

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5083249号  
(P5083249)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2D 29/00 (2006.01)  
FO2D 45/00 (2006.01)FO2D 29/00 C  
FO2D 45/00 312K

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-53314 (P2009-53314)  
 (22) 出願日 平成21年3月6日 (2009.3.6)  
 (65) 公開番号 特開2010-209681 (P2010-209681A)  
 (43) 公開日 平成22年9月24日 (2010.9.24)  
 審査請求日 平成23年8月20日 (2011.8.20)

(73) 特許権者 000100768  
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
 愛知県安城市藤井町高根10番地  
 (74) 代理人 110000017  
 特許業務法人アイテック国際特許事務所  
 (72) 発明者 梶山 勇次  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内  
 (72) 発明者 滝 共人  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 有賀 信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両の制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関からの動力を流体式の動力伝達機構と無段変速機とを順に介して車軸に伝達して走行する車両を制御する車両の制御装置であって、

前記車両が発進する際には、路面の勾配が所定勾配以上の場合に前記内燃機関からのトルクを制限するトルク制限御を実行し、該トルク制限御の実行中に、前記無段変速機の入力軸が回転状態から非回転状態となったことを第1の解除条件として前記トルク制限御の実行を解除し、

前記第1の解除条件は、前記無段変速機の入力軸が回転状態から非回転状態となり且つ前記内燃機関を前記所定回転速度以上で運転しているタイミングから起算して、該内燃機関を第1の所定時間に亘って前記所定回転速度以上で運転したことを含む

車両の制御装置。

## 【請求項 2】

前記無段変速機の入力軸の回転速度に拘わらず、前記第1の所定時間よりも長い第2の所定時間に亘って前記内燃機関を前記所定回転速度以上で運転したことを第2の解除条件とする請求項1記載の車両の制御装置。

## 【請求項 3】

請求項1または2に記載の車両の制御装置であって、

前記車両は、車両の前後方向の静的加速度と動的加速度とを検出するGセンサを備える車両であり、

前記無段变速機の入力軸が回転状態から非回転状態となり且つ前記Gセンサの検出値が前記車両の停車中の検出値よりも大きくなっていることを第3の解除条件とする  
車両の制御装置。

【請求項4】

前記第3の解除条件は、前記Gセンサの検出値が前記車両の停車中の検出値よりも所定値以上大きくなっていることを要する請求項3記載の車両の制御装置。

【請求項5】

前記車両の発進前の停車時間に応じて前記所定値を変更する請求項4記載の車両の制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関からの動力を流体式の動力伝達機構と無段变速機とを順に介して車軸に伝達して走行する車両を制御する車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の車両の制御装置としては、エンジンからの動力をベルト式の無段变速機を介して車軸に伝達して走行する車両において、発進時に車両のずり下がりを判定したときにはエンジンからのトルクを制限し車速が所定車速（例えば、時速10km）以上になつたときにそのトルク制限を終了するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置では、車両のずり下がり時にトルク制限することにより、トルク容量（ベルトを滑らせるうことなく伝達可能な最大トルク）の低下によるベルト滑りを防止することができるとしている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-92539号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

ここで、車両のずり下がりは、上り坂での発進時などエンジンから比較的大きなトルクが必要とされる状況で生じやすいものである。したがって、上述した車両の制御装置では、ベルト滑りを防止することはできるもののトルク制限の解除が遅れ、車両のスムーズな発進が妨げられるおそれがある。このため、ベルト滑りを防止しつつ車両をよりスムーズに発進させることを考えると、所定車速に達する前であってもずり下がりが生じない状態となつたことを速やかに判定してトルク制限を解除することが望ましい。その場合、進行方向に走行しているか否かを判定できるよう正逆の回転方向を判別可能な専用のセンサを車両に取り付けることも考えられるが、センサの活用場面が限定されるためコストアップや取付スペースなどの問題が生じてしまう。

40

【0005】

本発明の車両の制御装置は、内燃機関のトルク制限を適切なタイミングで解除してよりスムーズに車両を発進させることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の車両の制御装置は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明の車両の制御装置は、

内燃機関からの動力を流体式の動力伝達機構と無段变速機とを順に介して車軸に伝達して走行する車両を制御する車両の制御装置であつて、

50

前記車両が発進する際には、路面の勾配が所定勾配以上の場合に前記内燃機関からのトルクを制限するトルク制限御を実行し、該トルク制限御の実行中に、前記無段変速機の入力軸が回転状態から非回転状態となったことを第1の解除条件として前記トルク制限御の実行を解除する

ことを特徴とする。

#### 【0008】

この本発明の車両の制御装置では、車両が発進する際には、路面の勾配が所定勾配以上の場合に内燃機関からのトルクを制限するトルク制限御を実行し、トルク制限御の実行中に、無段変速機の入力軸が回転状態から非回転状態となったことを第1の解除条件としてトルク制限御の実行を解除する。これにより、正逆の回転方向を判別してずり下がりが生じない状態となったことを判定するための専用のセンサを取り付けることなく、車両のずり下がりが生じない状態になったことを速やかに判定することができる。この結果、内燃機関の出力制限を適切なタイミングで解除してよりスムーズに車両を発進させることができる。ここで、「非回転状態」には、回転速度が値0の状態だけでなく、回転速度が値0付近の低回転で値0とみなすことができる状態が含まれる。また、「流体式の伝達機構」には、入力されるトルクの増幅を伴って出力するトルクコンバータや入力されるトルクの増幅を伴わずに出力するフルードカップリング（流体継手）が含まれる。また、「無段変速機」としては、入力軸のブーリーと出力軸のブーリーとに巻き掛けられるベルトを介して動力を伝達するベルト式の無段変速機であってもよいし、入力軸のディスクと出力軸のディスクとに挟持されるパワーローラーを介して動力を伝達するトロイダル式の無段変速機であってもよい。

10

#### 【0009】

こうした本発明の車両の制御装置において、前記第1の解除条件は、前記内燃機関を所定回転速度以上で運転することを含むものとすることもできる。こうすれば、より精度よくトルク制限御の実行解除のタイミングを判定することができる。この態様の本発明の車両の制御装置において、前記第1の解除条件は、前記無段変速機の入力軸が回転状態から非回転状態となり且つ前記内燃機関を前記所定回転速度以上で運転しているタイミングから起算して、該内燃機関を第1の所定時間に亘って前記所定回転速度以上で運転したことを含むものとすることもできる。こうすれば、第1の所定時間に亘って内燃機関を所定回転速度以上で運転したときにトルク制限御の実行を解除するため、ずり下がりが生じない状態になったことを誤判定することなくさらに精度よく判定することができる。また、この態様の本発明の車両の制御装置において、前記無段変速機の入力軸の回転速度に拘わらず、前記第1の所定時間よりも長い第2の所定時間に亘って前記内燃機関を前記所定回転速度以上で運転したことを第2の解除条件とするものとすることもできる。こうすれば、内燃機関の回転速度のみに基づいてトルク制限御を解除することができる。このとき、第1の所定時間よりも長い第2の所定時間に亘って内燃機関を所定回転速度以上で運転することを条件とするため、内燃機関の回転速度のみに基づいて判定する場合であっても誤判定を防止することができる。

20

#### 【0010】

また、本発明の車両の制御装置において、前記車両は、車両の前後方向の静的加速度と動的加速度とを検出するGセンサを備える車両であり、前記無段変速機の入力軸が回転状態から非回転状態となり且つ前記Gセンサの検出値が前記車両の停車中の検出値よりも大きくなっていることを第3の解除条件とするものとすることもできる。こうすれば、無段変速機の入力軸の回転速度とGセンサの検出値とを用いて簡易な処理でトルク制限御の実行を解除することができる。この態様の本発明の車両の制御装置において、前記第3の解除条件は、前記Gセンサの検出値が前記車両の停車中の検出値よりも所定値以上大きくなっていることを要するものとすることもできる。こうすれば、より精度よくトルク制限御の実行解除のタイミングを判定することができる。また、この態様の本発明の車両の制御装置において、前記車両の発進前の停車時間に応じて前記所定値を変更するものとすることもできる。こうすれば、停車時間が短い場合などにGセンサの検出遅れの影響を抑

30

40

50

制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施例としての車両の制御装置が組み込まれた自動車10の構成の概略を示す構成図である。

【図2】発進時トルク制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】車速Vとエンジン回転速度Neとアクセル開度Accとブレーキスイッチ信号BSWとインプット回転速度Niとトルク制限とGセンサ値GsとT1計時中フラグFの時間変化の様子を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0012】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【0013】

図1は、本発明の一実施例としての車両の制御装置が組み込まれた自動車10の構成の概略を示す構成図である。自動車10は、ガソリンや軽油などの炭化水素系の燃料の爆発燃焼により動力を出力するエンジン22と、エンジン22を運転制御するエンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)24と、エンジン22のクランクシャフト26に接続された周知の流体式のトルクコンバータ40と、このトルクコンバータ40にインプットシャフト51が接続されると共にギヤ機構70およびデファレンシャルギヤ72を介して駆動輪73a, 73bにアウトプットシャフト52が接続されたベルト式の無段変速機としてのCVT50と、CVT50を変速制御するCVT用電子制御ユニット(以下、CVTECUという)59と、車両全体をコントロールするメイン電子制御ユニット(以下、メインECUという)80とを備える。なお、車両の制御装置としては、エンジンECU24およびメインECU80が該当し、また、各ECUは、CPUを中心とする周知のマイクロプロセッサとして構成されている。

20

【0014】

エンジンECU24には、クランクシャフト26に取り付けられた回転速度センサ29からのエンジン回転速度Neなどエンジン22を運転制御するのに必要な各種センサからの信号が入力され、エンジンECU24からは、スロットル開度を調節するスロットルモータへの駆動信号や燃料噴射弁への制御信号、点火プラグへの点火信号などが出力される。エンジンECU24は、メインECU80からの制御信号によってエンジン22を制御し、エンジン22の運転状態に関するデータをメインECU80に出力する。

30

【0015】

CVT50は、溝幅が変更可能でインプットシャフト51に接続されたプライマリープーリー53と、同じく溝幅が変更可能で駆動軸としてのアウトプットシャフト52に接続されたセカンダリープーリー54と、プライマリープーリー53およびセカンダリープーリー54の溝に架けられたベルト55と、プライマリープーリー53およびセカンダリープーリー54の溝幅を変更する第1アクチュエータ56および第2アクチュエータ57とを備え、プライマリープーリー53およびセカンダリープーリー54の溝幅を変更することによりインプットシャフト51の動力を無段階に変速してアウトプットシャフト52に出力する。

40

【0016】

CVTECU59には、インプットシャフト51に取り付けられた回転速度センサ61からのインプット回転速度Ninやアウトプットシャフト52に取り付けられた回転速度センサ62からのアウトプット回転速度Noutなどが入力され、CVTECU59からは、第1アクチュエータ56および第2アクチュエータ57への駆動信号などが出力される。また、CVTECU59は、メインECU80からの制御信号によってCVT50の変速比(ギヤ比)を制御し、インプット回転速度Nin、アウトプット回転速度NoutなどCVT50の運転状態に関するデータをメインECU80に出力する。ここで、回転

50

速度センサ 6 1 は、一定角度毎に外周面に突起が形成されインプットシャフト 5 1 に取り付けられた図示しないタイミングローティーに対向する位置に設置され、タイミングローティーの突起が近付く度にパルス信号を発生する電磁ピックアップ式のセンサとして構成されている。このため、回転速度センサ 6 1 は、単位時間当たりのパルス信号数から回転速度を検出することはできるものの回転方向に拘わらず回転速度が同じであればパルス信号数も同じとなるため、インプットシャフト 5 1 の回転方向については検出することができない。なお、回転速度センサ 6 2 も同様である。

#### 【 0 0 1 7 】

メイン ECU 8 0 には、シフトレバー 8 1 の操作位置を検出するシフトポジションセンサ 8 2 からのシフトポジション SP やアクセルペダル 8 3 の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ 8 4 からのアクセル開度 Acc , ブレーキペダル 8 5 の踏み込みを検出するブレーキスイッチ 8 6 からのブレーキスイッチ信号 BSW , 車速センサ 8 7 からの車速 V , 車両の前後方向の加速度を検出する G センサ 8 9 からの G センサ値 Gs などが入力される。メイン ECU 8 0 は、エンジン ECU 2 4 や CVTECU 5 9 と通信可能に接続されており、エンジン ECU 2 4 や CVTECU 5 9 と各種制御信号やデータのやりとりを行なう。ここで、G センサ 8 9 は、詳細な図示は省略するが、梁で支えられた錐に作用する加速度により梁に発生する歪みをピエゾ抵抗効果を用いて電気信号に置き換えて検出するピエゾ方式のセンサとして構成され、少なくとも自動車 1 0 の前後方向の静的（重力）加速度と動的加速度とを検出可能に取り付けられている。このため、G センサ 8 9 は、自動車 1 0 が停車しているときには、路面の勾配を値  $\theta$  とすると  $\theta = \tan^{-1}(g \sin \theta)$  ( $g$  は重力加速度) に比例した G センサ値 Gs を出力することができる。なお、G センサ 8 9 は、検出した G センサ値 Gs を定期的にメイン ECU 8 0 に入力するものとする。また、車速センサ 8 7 は、詳細な説明は省略するが、上述した回転速度センサ 6 1 , 6 2 と同様に回転方向については検出することができないセンサとして構成されている。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、こうして構成された実施例の自動車 1 0 の動作、特に発進時のエンジン 2 2 からのトルクを制限するトルク制御について説明する。図 2 は、メイン ECU 8 0 により実行される発進時トルク制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、シフトレバー 8 1 が D ( ドライブ ) の走行ポジション , 車速 V が値 0 , ブレーキスイッチ信号 BSW がオフされたことなど予め設定された条件が成立したときに実行される。

#### 【 0 0 1 9 】

発進時トルク制御ルーチンが実行されると、メイン ECU 8 0 の CPU は、まず、停車時間  $t$  や停車中の G センサ値 Gs を G センサ値 Gs 0 として入力し ( ステップ S100 ) 、入力した停車時間  $t$  が所定時間  $t_{ref}$  以上であるか否かを判定する ( ステップ S110 ) 。ここで、発進前の停車時間  $t$  は、例えば、車速 V が略値 0 となったときからブレーキスイッチ信号 BSW がオフされるまでの時間を計測したものを入力するものとした。また、停車中の G センサ値 Gs 0 は、本ルーチンが実行される直前に G センサ 8 9 から入力された G センサ値 Gs としてもよいし、停車時間  $t$  の計時を開始してから所定時間  $t_{ref}$  が経過した以降に入力された G センサ値 Gs の平均値などとしてもよい。なお、所定時間  $t_{ref}$  は、本実施例では、例えば 1 second に設定するものとした。ステップ S110 で、停車時間  $t$  が所定時間  $t_{ref}$  以上であると判定したときには、入力した G センサ値 Gs 0 が所定値  $G_{ref}$  以上であるか否かを判定する ( ステップ S120 ) 。ここで、所定値  $G_{ref}$  は、自動車 1 0 が発進する際にずり下がりが生じやすい勾配を実験などにより求め、G センサ 8 9 の検出特性や検出誤差を考慮すると共に安全面に配慮して、その勾配よりも小さな所定の勾配に相当する G センサ値 Gs として設定するものである。本実施例では、例えば、8° や 10° などの勾配を所定の勾配とし、それに相当する G センサ値を所定値  $G_{ref}$  に設定するものとした。ステップ S120 で G センサ値 Gs 0 が所定値  $G_{ref}$  以上ではないと判定したときには、路面の勾配は所定の勾配以上ではなく自動車 1 0 のずり下がりを考慮した制御は必要ないから、そのまま本ルーチンを終了する。一方、ステップ S110 で発進前の停車時間  $t$  が所定時間  $t_{ref}$  以上ではないと判

10

20

30

40

50

定したときには、入力した G センサ値 G<sub>s</sub>0 が所定値 G<sub>ref</sub>2 以上であるか否かを判定し（ステップ S 130）、所定値 G<sub>ref</sub>2 以上ではないと判定したときには、自動車 10 のずり下がりを考慮した制御は必要ないとして本ルーチンを終了する。ここで、G センサ 89 は、停車中には路面の勾配に応じた G センサ値 G<sub>s</sub> を出力するが、検出遅れがあるために停車時間 t が所定時間 t<sub>ref</sub> 以上ではなく短いときには停車中の路面の勾配を正確に反映したものとはならない場合がある。このため、所定値 G<sub>ref</sub>2 として所定値 G<sub>ref</sub>1 が相当する所定の勾配よりも小さな勾配に相当する G センサ値を設定し、正確な G センサ値 G<sub>s</sub> が得られないおそれがある場合には、ずり下がりを考慮した制御が行なわれるよう仕向けるものとした。また、この所定値 G<sub>ref</sub>2 は、停車時間に応じて変更するものとしてもよく、例えば、停車時間が短いほどより小さな勾配に相当する値に設定するものとしてもよい。本ルーチンを終了した場合、メイン ECU 80 は、エンジン 22 からのトルクを制限することなく、エンジン ECU 24 および CVTECU 59 に通常の各種制御信号を出力する。制御信号を受けたエンジン ECU 24 は、アクセル開度 A<sub>cc</sub> と車速 V とに基づいてエンジン 22 に要求されるトルクが目標トルクとして出力されるよう吸入空気量や燃料噴射量、点火時期などの制御を行ない、制御信号を受けた CVTECU 59 は、CVT 50 の変速比がアクセル開度 A<sub>cc</sub> と車速 V とから図示しない変速比マップを用いて設定される目標変速比となるよう第 1 アクチュエータ 56 および第 2 アクチュエータ 57 を駆動制御する。10

#### 【0020】

ステップ S 120, S 130 で G センサ値 G<sub>s</sub>0 が所定値 G<sub>ref</sub>1 以上あるいは所定値 G<sub>ref</sub>2 以上あると判定したときには、自動車 10 のずり下がりのおそれがあると判断して、エンジン 22 からのトルクを制限するトルク制限御を行なう（ステップ S 140）。なお、以下の説明では、所定値 G<sub>ref</sub>1, G<sub>ref</sub>2 をまとめて、単に所定値 G<sub>ref</sub> ということがある。ここで、発進時に自動車 10 のずり下がりが生じると、ブライマリープーリー 53 やセカンダリープーリー 54 の回転方向とエンジン 22 からのトルクの作用する方向とが逆になるため、トルク容量（ベルト 55 を滑らせることなく動力を伝達可能な最大トルク）が低下し、エンジン 22 からのトルクによってはベルト滑りが発生してしまう。このベルト滑りが発生すると、トルクの伝達ロスが大きくなるだけではなくベルト 55 の耐久性にも好ましくないため、これを防止する必要がある。そこで、G センサ値 G<sub>s</sub>0 が所定値 G<sub>ref</sub>1 以上のとき、即ち路面の勾配が大きいために自動車 10 のずり下がりを起因としたベルト滑りのおそれがあるときには、トルク制限御を行なつてベルト滑りの発生を防止するのである。なお、上述したように、停車時間 t が所定時間 t<sub>ref</sub> 以上ではないときには、G センサ 89 の検出遅れを考慮して所定値 G<sub>ref</sub>1 よりも小さな勾配に相当する所定値 G<sub>ref</sub>2 を用いることでトルク制限御を実施するよう仕向けるものとした。トルク制限御を実行すると、メイン ECU 80 からエンジン ECU 24 にトルク制限信号が出力され、トルク制限信号を受けたエンジン ECU 24 は、エンジン 22 に要求されるトルクと受信したトルク制限値とを比較し小さい方のトルクを目標トルクとしてエンジン 22 を制御する。トルク制限値を目標トルクとしたときには、例えば、エンジン 22 の点火時期を通常より遅角側に変更するなどの制御が行なわれる。なお、いま、G センサ値 G<sub>s</sub>0 が所定値 G<sub>ref</sub> 以上であり比較的勾配の大きな路面を発進する場合を考えているから、自動車 10 をスムーズに発進させるためにはトルク制限御が長時間に亘って継続されることはない。このため、ベルト滑りのおそれがなくなったことをより早いタイミングで判断して速やかにトルク制限御を解除することが望ましく、以下、これについて説明する。30

#### 【0021】

こうしてトルク制限御を開始した以降は、トルク制限御の解除判定に必要なデータとして、エンジン 22 のエンジン回転速度 N<sub>e</sub> やインプットシャフト 51 のインプット回転速度 N<sub>i</sub>、車速センサ 88 からの車速 V、G センサ 89 の G センサ値 G<sub>s</sub> などを入力する処理を実行する（ステップ S 150）。ここで、エンジン回転速度 N<sub>e</sub> は回転速度センサ 29 により検出されたものをエンジン ECU 24 から通信により入力するものとし、イ40

10

20

30

40

50

インプット回転速度  $N_{in}$  は回転速度センサ 61 により検出されたものを C V T E C U 59 から通信により入力するものとした。

【0022】

こうしてデータを入力すると、入力したインプット回転速度  $N_i$  が値 0 となるタイミングで G センサ値  $G_s$  が停車中の G センサ値  $G_s 0$  を超えるか否かを判定する（ステップ S 160）。なお、回転速度センサ 61 は、その検出特性上、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 付近の低回転で回転しているときには値 0 と検出するものである。ここで、上述したように、回転速度センサ 61 は回転方向を判別できないため、インプットシャフト 51 の正転、逆転のいずれの場合であってもインプット回転速度  $N_i$  は値 0 より大きな値になる。このため、インプットシャフト 51 が逆転から正転あるいは正転から逆転に転じるときには、インプット回転速度  $N_i$  は、比較的大きな値として検出される状態（回転状態）から値 0 付近の小さな値や値 0 が検出される状態（非回転状態）となり再び比較的大きな値が検出される回転状態となる。また、G センサ値  $G_s$  は、自動車 10 のずり下がりにより後方（下方）に加速されると停車中の G センサ値  $G_s 0$  よりも小さくなり、自動車 10 の発進により前方（上方）に加速されると停車中の G センサ値  $G_s 0$  よりも大きくなる。これらのことから、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 であり且つセンサ値  $G_s$  が停車中の G センサ値  $G_s 0$  を超えるときには、インプットシャフト 51 が回転状態から非回転状態となつており、正転から逆転に転じる状態ではなく少なくとも自動車 10 のずり下がりは生じていないと考えることができる。したがって、ステップ S 160 で、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 となるタイミングでセンサ値  $G_s$  が停車中の G センサ値  $G_s 0$  を超えると判定したときには、ずり下がりを起因とするベルト滑りのおそれがないと判断し、トルク制限御を解除して（ステップ S 250）、本ルーチンを終了する。これにより、ベルト滑りのおそれがないことをインプット回転速度  $N_i$  と G センサ値  $G_s$  とを用いて簡易な処理で判断してトルク制限御を解除することができる。

【0023】

一方、入力したインプット回転速度  $N_i$  が値 0 でないときやセンサ値  $G_s$  が停車中の G センサ値  $G_s 0$  を超えないときには、ステップ S 160 で否定判定し、次に、入力したエンジン回転速度  $N_e$  が所定回転速度  $N_{ref}$  以上であるか否かを判定する（ステップ S 170）。ここで、所定回転速度  $N_{ref}$  は、自動車 10 の重量を考慮して路面の勾配が比較的大きな場合であっても登坂できる程度の動力がエンジン 22 から出力される回転速度として設定されている。本実施例では、例えば、1700 rpm などに設定するものとした。いま、このルーチンが実行された当初を考えているから、エンジン回転速度  $N_e$  はそれほど大きな値にはなっておらず、ステップ S 170 でエンジン回転速度  $N_e$  は所定回転速度  $N_{ref}$  以上ではないと判定する。続いて、T 1 計時中フラグ F の値を値 0 にリセットして（ステップ S 230）、車速  $V$  が所定車速  $V_{ref}$  以上であるか否かを判定する（ステップ S 240）。ここで、T 1 計時中フラグ F は、このルーチンの実行開始当初は値 0 にセットされており、後述する処理において値 1 にセットされるものである。また、所定車速  $V_{ref}$  は、自動車 10 の前進を確実に判断できる車速として、本実施例では、例えば、時速 8 km に設定するものとした。いま、このルーチンが実行された当初を考えているから、車速  $V$  は所定車速  $V_{ref}$  以上ではないと判定し、再びステップ S 150 以降の処理を繰り返す。

【0024】

このような処理を繰り返すうちに、ステップ S 170 でエンジン回転速度  $N_e$  が所定回転速度  $N_{ref}$  以上であると判定すると、T 1 計時中フラグ F が値 0 であるか否かを判定する（ステップ S 180）。上述したように、T 1 計時中フラグ F は値 1 がセットされるまでは値 0 であるため、ステップ S 180 で T 1 計時中フラグ F は値 0 と判定し、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 であるか否かを判定する（ステップ S 190）。いま、エンジン回転速度  $N_e$  が所定回転速度  $N_{ref}$  以上の場合を考えているから、この処理は、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 となるタイミングでエンジン回転速度  $N_e$  が所定回転速度  $N_{ref}$  以上であるか否かを判定する処理となる。ステップ S 190 でインプット回転速度  $N_i$

が値 0 と判定すると、T 1 計時中フラグ F を値 1 にセットし(ステップ S 2 0 0)、セットした後に所定時間 T 1 が経過したか否かを判定する(ステップ S 2 1 0)。ここで、所定時間 T 1 は、エンジン 2 2 を所定回転速度 N r e f で運転し続けた場合に自動車 1 0 の前進を確実に判断することのできる時間として予め実験などにより求めるものとし、本実施例では、例えば、0.5 sec や 1.0 sec などに設定するものとした。一旦、T 1 計時中フラグ F に値 1 が設定されると、エンジン回転速度 N e が所定回転速度 N r e f 以上である限りステップ S 1 8 0 でフラグ F は値 0 ではないと判定し、インプット回転速度 N i の値を判定することなくステップ S 2 1 0 で所定時間 T 1 が経過したか否かを判定することになる。なお、ステップ S 1 7 0 でエンジン回転速度 N e が所定回転速度 N r e f 以上でないと判定したときには、上述したステップ S 2 3 0 の処理でフラグ F は値 0 にリセットされ、それまでの計時はクリアされる。ステップ S 2 1 0 で所定時間 T 1 が経過したと判定したときには、ずり下がりを起因とするベルト滑りのおそれはないと判断し、ステップ S 2 5 0 でトルク制限御を解除して本ルーチンを終了する。なお、このとき、T 1 計時中フラグ F を値 0 にリセットするものとする。ここで、上述したように、回転速度センサ 6 1 は回転方向を判別できないため、インプットシャフト 5 1 が逆転から正転あるいは正転から逆転に転じるときにはインプット回転速度 N i は略値 0 で推移することになる。また、エンジン回転速度 N e が所定回転速度 N r e f 以上のときには、自動車 1 0 が登坂するのに必要な動力がエンジン 2 2 から出力されていると推定することができる。これらのことから、インプット回転速度 N i が値 0 のタイミングでエンジン回転速度 N e が所定回転速度 N r e f 以上のときには、インプットシャフト 5 1 が回転状態から非回転状態となっており、正転から逆転に転じる状態ではなく少なくとも自動車 1 0 のずり下がりは生じていないと考えることができる。さらに、そのような状態が所定時間 T 1 以上継続したときに、ずり下がりを起因とするベルト滑りのおそれではなくトルク制限を解除できる状態になったと判断するため、瞬間にエンジン回転速度 N e が所定回転速度 N r e f を超えた場合などに誤判定することができない。これらのことから、正逆の回転方向を判別可能な専用のセンサを取り付けることなく、ずり下がりが生じない状態になったことを速やかに且つ精度よく判定することができる。

#### 【0025】

一方、ステップ S 1 9 0 でインプット回転速度 N i が値 0 でないと判定したとき、あるいは、ステップ S 2 1 0 で T 1 計時中フラグ F に値 1 をセットした後に所定時間 T 1 が経過していないと判定したときには、エンジン回転速度 N e が所定回転速度 N r e f 以上であると判定してからその状態が所定時間 T 2 以上継続しているか否かを判定し(ステップ S 2 2 0)、継続していると判定したときには、ずり下がりを起因とするベルト滑りのおそれないと判断し、ステップ S 2 5 0 でトルク制限御を解除して本ルーチンを終了する。ここで、所定時間 T 2 は、所定時間 T 1 よりも長い時間、例えば、2.5 sec や 3.5 sec などと設定することができる。この判定は、エンジン回転速度 N e のみに基づいてベルト滑りのおそれの有無を判定するものであるが、所定時間 T 1 よりも長い所定時間 T 2 を用いることで、誤判定を防止することができる。

#### 【0026】

図 3 は、車速 V とエンジン回転速度 N e とアクセル開度 A c c とブレーキスイッチ信号 B S W とインプット回転速度 N i とトルク制限と G センサ値 G s と T 1 計時中フラグ F の時間変化の様子を示す説明図である。この図 3 では、路面の勾配が所定勾配よりも大きくなり下がりが生じる場合を例示し、G センサ値 G s を用いたトルク制限御の解除についての説明は省略するものとする。図示するように、時刻 t 1 に発進時トルク制御ルーチンの開始条件が成立すると、トルク制限がなされ、自動車 1 0 のずり下がりによりインプットシャフト 5 1 などの各シャフトは逆転側に回転し始める。このとき、上述したように、車速センサ 8 7 や回転速度センサ 6 1 は回転方向については判別できないため、車速 V とインプット回転速度 N i は徐々に大きくなる。時刻 t 2 にアクセル操作がなされると、自動車 1 0 が前進を開始するため各シャフトは正転側に向かって回転し始めるため、車速 V とインプット回転速度 N i は徐々に値 0 に近付いていく。一方、エンジン回転速度 N e は

、徐々に大きくなり、時刻  $t_3$  に所定回転速度  $N_{ref}$  を超える。このとき、インプット回転速度  $N_i$  は、値 0 と判定することはできず、T1 計時中フラグ F は値 1 にセットされないが、所定時間  $T_2$  については、時刻  $t_3$  を開始時刻として計時される。そして、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 と判定できる時刻  $t_4$  になると、T1 計時中フラグ F は値 1 にセットされ、そこから所定時間  $T_1$  が経過した時刻  $t_5$  においてトルク制限御が解除される。なお、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 であることを仮に判定できなかった場合であっても、時刻  $t_3$  から所定時間  $T_2$  が経過する時刻  $t_6$  においてトルク制限御を解除することができる。

#### 【0027】

以上説明した実施例の自動車 10 の制御装置によれば、自動車 10 の発進時に路面の勾配が所定勾配以上のときにはトルク制限御を実行してベルト滑りが発生するのを防止し、インプット回転速度  $N_i$  が値 0 となるタイミングでエンジン回転速度  $N_e$  が所定回転速度  $N_{ref}$  以上であると判定してから所定時間  $T_1$  が経過したとき、あるいは、インプット回転速度  $N_i$  の値に拘わらずエンジン回転速度  $N_e$  が所定回転速度  $N_{ref}$  以上である状態を所定時間  $T_1$  よりも長い所定時間  $T_2$  以上継続したときに、トルク制限御の解除を実行するから、自動車 10 がすり下がりから前進を開始したことを誤判定することなく速やかに判断してトルク制限を解除することができる。この結果、ベルト滑りを防止するためのトルク制限御を適切なタイミングで解除して、よりスムーズに自動車 10 を発進させることができる。

#### 【0028】

実施例の自動車 10 の制御装置では、トルク制限御を解除する条件としてステップ S 170 ~ S 210 の処理の他に 3 つの処理（ステップ S 160, S 220, S 240）を挙げたが、これらのうち一部または全部を省略するものとしてもよい。また、ステップ S 170 ~ S 210 の処理のうち、ステップ S 190 を除いて一部または全部の処理を省略するものとしてもよい。

#### 【0029】

実施例の自動車 10 の制御装置では、D（ドライブ）の走行ポジションで前進側に走行することにより登坂する場合について説明したが、R（リバース）の走行ポジションで後進側に走行することにより登坂するものとしてもよい。なお、D（ドライブ）の走行ポジションの場合と R（リバース）の走行ポジションの場合とで、所定値  $G_{ref1}$ ,  $G_{ref2}$  や所定回転速度  $N_{ref}$ 、所定時間  $T_1$ ,  $T_2$ 、所定速度  $V_{ref}$  を変更するものとしてもよい。

#### 【0030】

実施例の自動車 10 の制御装置では、ステップ S 160, S 190 で CVT 50 のインプットシャフト 51 のインプット回転速度  $N_i$  を直接用いて判定処理を行なうものとしたが、アウトプットシャフト 52 のアウトプット回転速度  $N_{out}$  に CVT 50 の変速比を乗じたものを用いて判定処理するものとしてもよい。但し、発進時の減速比を考慮すると、通常アウトプット回転速度  $N_{out}$  よりもインプット回転速度  $N_i$  の方が大きな値が検出され判定しやすいことから、本実施例のようにインプット回転速度  $N_i$  を直接用いるものが好ましい。

#### 【0031】

実施例の自動車 10 の制御装置では、所定回転速度  $N_{ref}$  や所定時間  $T_1$ ,  $T_2$ 、所定速度  $V_{ref}$  に予め設定された所定値を用いるものとしたが、停車中の G センサ値  $G_s$  0 に応じて、即ち路面の勾配に応じて変化する値を用いるものとしてもよい。例えば、車両のすり下がりのおそれが少ない場合にはより早くトルク制限御の実行を解除するよう路面の勾配が小さいほど各値を小さく設定するものなどとしてもよい。

#### 【0032】

実施例の自動車 10 の制御装置では、G センサ 89 はピエゾ方式のセンサとして構成したが、静電容量式など他の方式で構成してもよい。また、自動車 10 の前後方向のみならず、前後、左右、上下の 3 軸方向の加速度を検出する 3 軸加速度センサなどとしてもよい

10

20

30

40

50

。

### 【0033】

実施例の自動車10の制御装置では、発進時トルク制御ルーチンの開始後にトルク制限制御を行なうものとしたが、停車中にトルク制限制御を開始しておくものとしてもよい。

### 【0034】

実施例の自動車10の制御装置では、ベルト式のCVT50を備える自動車10を制御するものとしたが、入力軸のディスクと出力軸のディスクとに挟持されるパワーローラーを介して動力を伝達するトロイダル式の無段変速機を備える自動車10を制御するものとしてもよい。

### 【0035】

ここで、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、トルクコンバータ40が「流体式の動力伝達機構」に相当し、CVT50が「無段変速機」に相当し、メインECU80とエンジンECU24とが「制御装置」に相当する。ここで、「内燃機関」としては、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関に限定されるものではなく、水素エンジンなど、如何なるタイプの内燃機関であっても構わない。「制御装置」としては、メインECU80とエンジンECU24との2つのECUの組み合わせに限られず、1つのECUや3つ以上のECUの組み合わせとしても構わない。なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

10

### 【0036】

以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

### 【産業上の利用可能性】

### 【0037】

20

本発明は、自動車産業などに利用可能である。

### 【符号の説明】

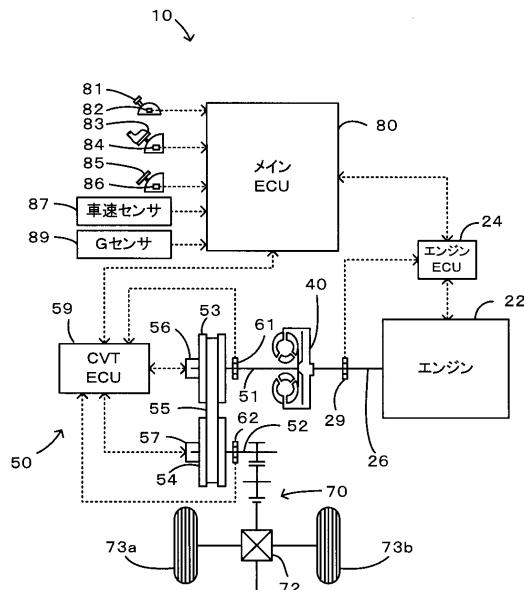
### 【0038】

10 自動車、22 エンジン、24 エンジン用電子制御ユニット(エンジンECU)、26 クランクシャフト、40 トルクコンバータ、50 CVT 51 インプッシュシャフト、52 アウトプットシャフト、53 プライマリープーリー、54 セカンダリープーリー、55 ベルト、56 第1アクチュエータ、57 第2アクチュエータ、59 CVT用電子制御ユニット(CVTECU)、61, 62 回転速度センサ、70 ギヤ機構、72 デファレンシャルギヤ、73a, 73b 駆動輪、80 メイン電子制御ユニット(メインECU)、81 シフトレバー、82 シフトポジションセンサ、83 アクセルペダル、84 アクセルペダルポジションセンサ、85 ブレーキペダル、86 ブレーキスイッチ、87 車速センサ、89 Gセンサ。

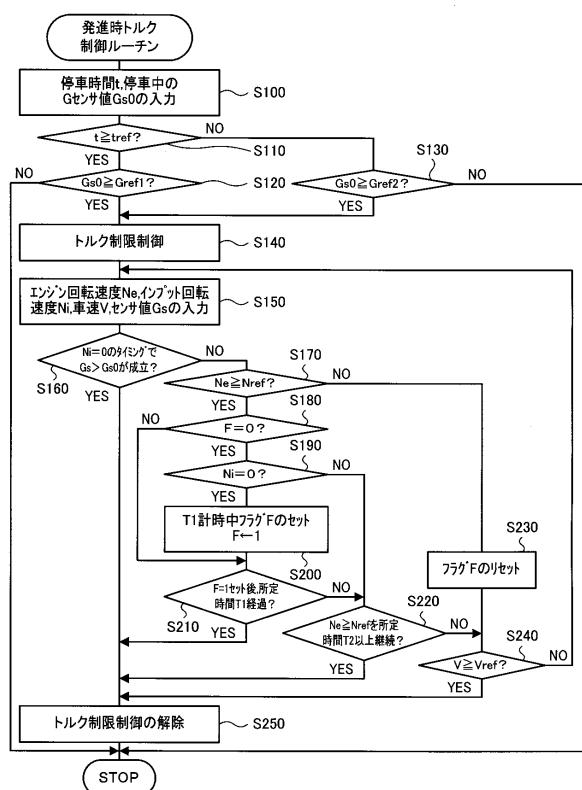
30

40

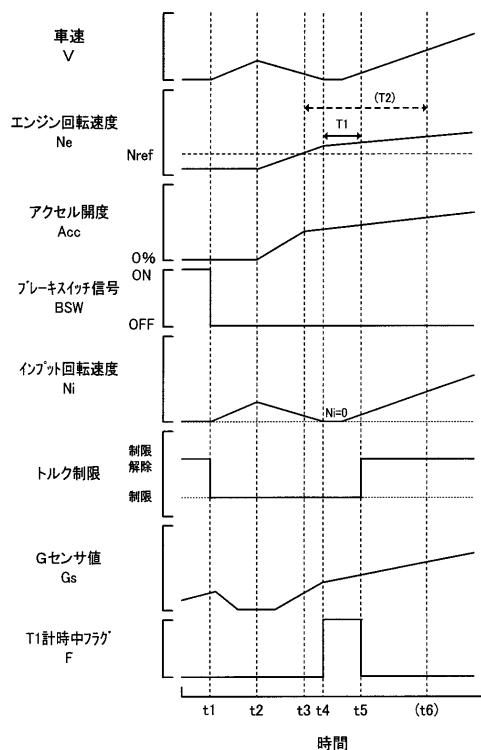
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-092539(JP,A)  
特開2004-084755(JP,A)  
特開2007-009894(JP,A)  
特開2004-190764(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 29/00 29/06  
F02D 43/00 45/00