

(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

F O 2 D 29/00 (2006.01)

F O 2 D 29/00 C

F O 2 D 45/00 (2006.01)

F O 2 D 45/00 3 1 2 K

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 1 〇番地
 (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 榎山 勇次
 愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 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 1 〇番地 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制御を実行し、該トルク制限制御の実行中に、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制御の実行を解除し、

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、

10

20

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変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 10 km）以上になっ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、車両のずり下がりとは、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っ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、

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制御を実行し、該トルク制限制御の実行中に、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制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制御を実行し、トルク制限制御の実行中に、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制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、入力軸のプーリーと出力軸のプ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。

【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制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制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制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。

【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制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制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

制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【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 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 B_{SW} 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。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 2 】

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】

【 0 0 1 3 】

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 CVT 50 と、 CVT 50 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 ECU 24 およびメイン ECU 80 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

【 0 0 1 4 】

エンジン ECU 24 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 N_e 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 ECU 24 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 ECU 24 は、メイン ECU 80 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 ECU 80 に出力する。

30

【 0 0 1 5 】

CVT 50 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

【 0 0 1 6 】

$CVTECU$ 59 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 N_{in} 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 N_{out} などが入力され、 $CVTECU$ 59 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、 $CVTECU$ 59 は、メイン ECU 80 からの制御信号によって CVT 50 の変速比（ギヤ比）を制御し、インプット回転速度 N_{in} 、アウトプット回転速度 N_{out} など CVT 50 の運転状態に関するデータをメイン ECU 80 に出力する。ここで、回転

50

速度センサ 61 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 51 に取り付けられた図示しないタイミングロータに対向する位置に設置され、タイミングロータの突起が近づ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 61 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 51 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 62 も同様である。

【0017】

メイン ECU 80 には、シフトレバー 81 の操作位置を検出するシフトポジションセンサ 82 からのシフトポジション SP やアクセルペダル 83 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 84 からのアクセル開度 Acc, ブレーキペダル 85 の踏み込みを検出するブレーキスイッチ 86 からのブレーキスイッチ信号 BSW, 車速センサ 87 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 89 からの G センサ値 Gs などが入力される。メイン ECU 80 は、エンジン ECU 24 や CVTECU 59 と通信可能に接続されており、エンジン ECU 24 や CVTECU 59 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 89 は、詳細な図示は省略するが、梁で支えられた錘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 10 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 89 は、自動車 10 が停車しているときには、路面の勾配を値 θ とすると値 $g \sin \theta$ （ 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 89 は、検出した G センサ値 Gs を定期的にメイン ECU 80 に入力するものとする。また、車速センサ 87 は、詳細な説明は省略するが、上述した回転速度センサ 61, 62 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。

【0018】

次に、こうして構成された実施例の自動車 10 の動作、特に発進時のエンジン 22 からのトルクを制限するトルク制限制御について説明する。図 2 は、メイン ECU 80 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 81 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。

【0019】

発進時トルク制御ルーチンが実行されると、メイン ECU 80 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 Gs0 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 Gs0 は、本ルーチンが実行される直前に G センサ 89 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 sec 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 Gs0 が所定値 G_{ref1} 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_{ref1} は、自動車 10 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 89 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_{ref1} に設定するものとした。ステップ S120 で G センサ値 Gs0 が所定値 G_{ref1} 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 10 のずり下がりや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

定したときには、入力したGセンサ値G s 0が所定値G r e f 2以上であるか否かを判定し(ステップS 1 3 0)、所定値G r e f 2以上ではないと判定したときには、自動車10のずり下がりや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 s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 r e f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 r e f 2として所定値G r e f 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 sが得られないおそれがある場合には、ずり下がりや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 r e f 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E C U 8 0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E C U 2 4およびC V T E C U 5 9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E C U 2 4は、アクセル開度A c c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C V T E C U 5 9は、C V T 5 0の変速比がアクセル開度A c c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。

【0020】

ステップS 1 2 0、S 1 3 0でGセンサ値G s 0が所定値G r e f 1以上あるいは所定値G r e f 2以上で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制御を行なう(ステップS 1 4 0)。なお、以下の説明では、所定値G r e f 1、G r e f 2をまとめて、単に所定値G r e f 1ということがある。ここで、発進時に自動車10のずり下がりやが生じると、プ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 s 0が所定値G r e f 1以上のとき、即ち路面の勾配が大きいために自動車10のずり下がりやを起因としたベルト滑りのおそれがあるときには、トルク制限制御を行なっ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 r e f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 r e f 1よりも小さな勾配に相当する所定値G r e f 2を用いることでトルク制限制御を実施するよう仕向けるものとした。トルク制限制御を実行すると、メインE C U 8 0からエンジンE C U 2 4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E C U 2 4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 s 0が所定値G r e f 1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制御が長時間に亘って継続されることは好ましいものではない。このため、ベルト滑りのおそれ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制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。

【0021】

こうしてトルク制限制御を開始した以降は、トルク制限制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 eやインプットシャフト51のインプット回転速度N i、車速センサ88からの車速V、Gセンサ89のGセンサ値G sなどを入力する処理を実行する(ステップS 1 5 0)。ここで、エンジン回転速度N eは回転速度センサ29により検出されたものをエンジンE C U 2 4から通信により入力するものとし、イ

10

20

30

40

50

ンブット回転速度 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 5 9 から通信により入力するものとした。

【 0 0 2 2 】

こうしてデータを入力すると、入力したインブット回転速度 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_{s0} を超えるか否かを判定する (ステップ S 1 6 0)。なお、回転速度センサ 61 は、その検出特性上、インブット回転速度 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、インブットシャフト 51 の正転、逆転のいずれの場合であってもインブット回転速度 N_i は値 0 より大きな値になる。このため、インブットシャフト 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、インブット回転速度 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_{s0} 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_{s0} よりも大きくなる。これらのことから、インブット回転速度 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_{s0} を超えるときには、インブットシャフト 51 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 10 のずり下がりに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 1 6 0 で、インブット回転速度 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_{s0} を超えると判定したときには、ずり下がり起因とするベルト滑りのおそれはないと判断し、トルク制限制御を解除して (ステップ S 2 5 0)、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ブット回転速度 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制御を解除することができる。

【 0 0 2 3 】

一方、入力したインブット回転速度 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_{s0} を超えないときには、ステップ S 1 6 0 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 1 7 0)。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、1700rpm 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 1 7 0 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、T1 計時中フラグ F の値を値 0 にリセットして (ステップ S 2 3 0)、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 2 4 0)。ここで、T1 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 8km 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 1 5 0 以降の処理を繰り返す。

【 0 0 2 4 】

このような処理を繰り返すうちに、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_{ref} 以上であると判定すると、T1 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 1 8 0)。上述したように、T1 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 1 8 0 で T1 計時中フラグ F は値 0 と判定し、インブット回転速度 N_i が値 0 であるか否かを判定する (ステップ S 1 9 0)。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、インブット回転速度 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 1 9 0 でインブット回転速度 N_i

10

20

30

40

50

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 s e c や 1 . 0 s e c 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 でトルク制限制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
10
20
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、ずり下がり起因とするベルト滑りのおそれ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、瞬間的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。

【 0 0 2 5 】

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 でトルク制限制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 s e c や 3 . 5 s e c 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。

【 0 0 2 6 】

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ず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制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
40
50

、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、 T_1 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、 T_1 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制御が解除される。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制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あるときにはトルク制限制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、トルク制限制御の解除を実行するから、自動車 10 がず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制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、トルク制限制御を解除する条件としてステップ $S_{170} \sim S_{210}$ 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 $S_{170} \sim S_{210}$ 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 $CVT50$ 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 $CVT50$ 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_{s0} 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、車両のず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制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。

【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】

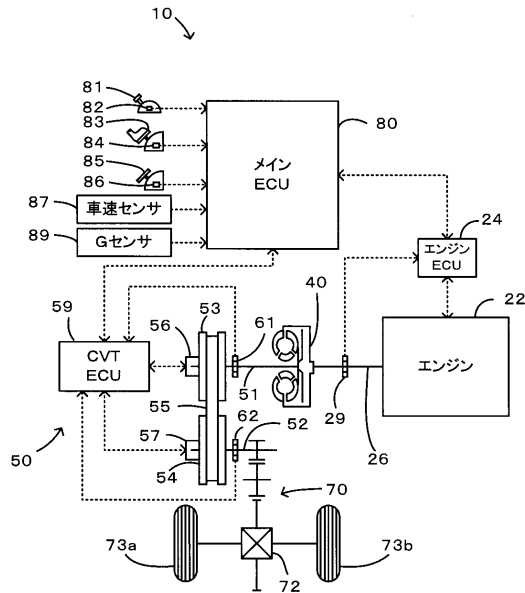
本発明は、自動車産業などに利用可能である。

【符号の説明】

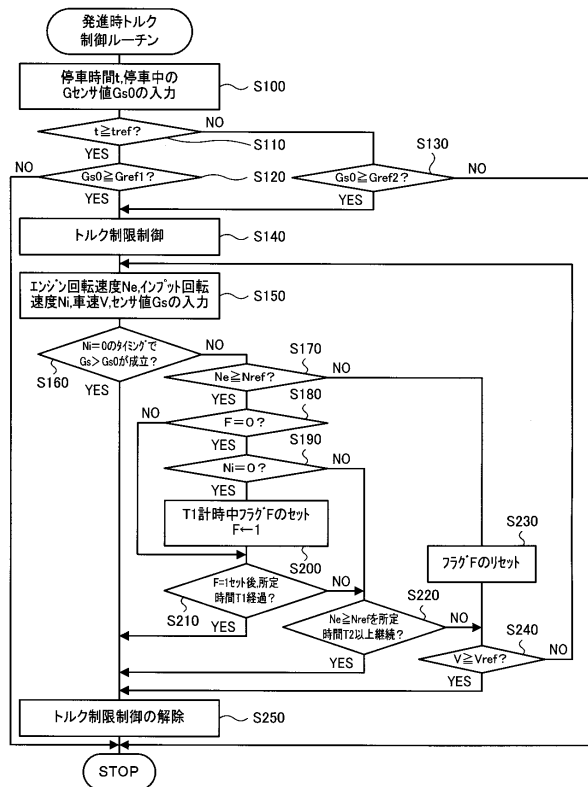
【0038】

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 インプットシャフト、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。

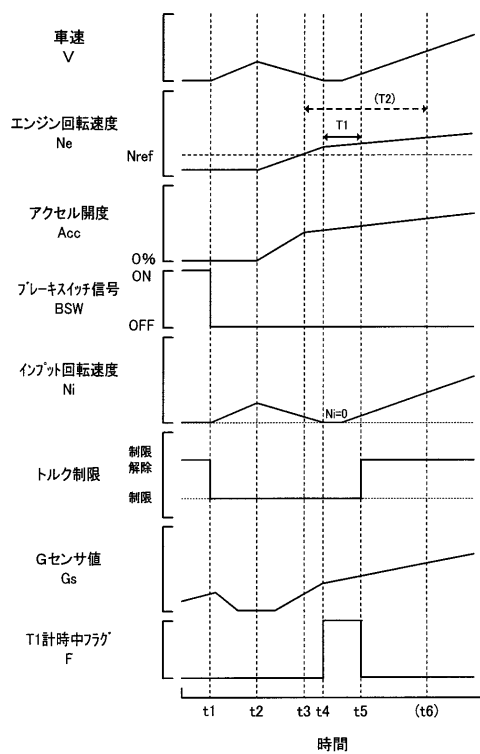
【図 1】



【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