

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4310059号
(P4310059)

(45) 発行日 平成21年8月5日 (2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日 (2009.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 61/10 (2006.01)

F 1 6 H 59/18 (2006.01)

F 1 6 H 59/44 (2006.01)

F 1 6 H 59/66 (2006.01)

F 1 6 H 61/10

F 1 6 H 59:18

F 1 6 H 59:44

F 1 6 H 59:66

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-371106 (P2001-371106)	(73) 特許権者	000005348
(22) 出願日	平成13年12月5日 (2001.12.5)		富士重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-172446 (P2003-172446A)		東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(43) 公開日	平成15年6月20日 (2003.6.20)	(74) 代理人	100080001
審査請求日	平成16年11月15日 (2004.11.15)		弁理士 筒井 大和
審判番号	不服2008-10662 (P2008-10662/J1)	(72) 発明者	倉林 雅彦
審判請求日	平成20年4月28日 (2008.4.28)		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
		合議体	
		審判長	川上 益喜
		審判官	岩谷 一臣
		審判官	山岸 利治
		(56) 参考文献	特開平4-194448 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンにより駆動される入力軸と、駆動輪に連結される出力軸とを有し、前記入力軸から前記出力軸に対して自動的に変速比を変化させて動力を伝達する変速機の変速制御装置であって、

運転者のアクセル操作量を検出する加速操作量検出手段と、
路面勾配を検出する勾配検出手段と、
判定用アクセル操作量を前記路面勾配に基づいて設定し、前記アクセル操作量が前記判定用アクセル操作量を上回るときにキックダウンモードを実行する制御手段とを有し、
前記制御手段は、上り勾配が大きくなるほどに判定用アクセル操作量を大きく設定することを特徴とする変速機の変速制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の変速機の変速制御装置において、
車速を検出する車速検出手段を有し、
前記制御手段は、前記路面勾配と前記車速とに基づき設定される前記判定用アクセル操作量を前記車速が高くなるほどに大きく設定することを特徴とする変速機の変速制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の変速機の変速制御装置において、
前記制御手段は、下り勾配が大きくなるほどに前記判定用アクセル操作量を小さく設定

20

することを特徴とする変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車に搭載される変速機の変速制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動的に変速操作を行う変速機には、変速比を無段階に制御する無段変速機と、歯車列による変速段に従い変速を行う自動変速機とがある。無段変速機（CVT）にあっては、ベルトまたはチェーンと2つの可変溝幅プーリとにより変速が行われるベルトドライブ式と、2つのディスクとパワーローラとにより変速が行われるトロイダル式とがある。

10

【0003】

一方、自動変速機にあっては、複数の変速比を形成する歯車列と、この歯車列のうち動力伝達を行う歯車列の切り換えを行う切換機構とを有しており、歯車列の形態によって、1軸上での変速を可能とする遊星歯車式と、手動変速機と同様に平行軸上での変速を可能とする平行軸式とがある。

【0004】

このような変速機によって自動的に制御される変速比は、たとえば、特開平11-182665号公報に開示されるように、車速およびスロットル開度等をパラメータとして、制御ユニットのメモリに記録される変速特性線図を参照することにより求められている。このように、無段変速機は車速とスロットル開度等から最適となる変速比を選択してローからオーバードライブまで連続的に変速を行い、自動変速機も車速とスロットル開度等から最適となる変速段を選択して段階的に変速を行っている。

20

【0005】

この変速特性線図は、予め設定される一般的な走行状況において最適となるよう試験等によって設定されることが多い。このため、追い越し走行の際に急速な加速を必要とする場合には、変速比を急速に大きくしたり、変速段をダウンシフトすることで素早い加速走行が可能となるキックダウンモードを備える変速機が開発されている。

【0006】

また、キックダウンモードの設定手段としては、車速に応じて設定されるアクセルの操作量に基づいて自動的にキックダウンモードの設定を行うものが開発されている。

30

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、平坦路走行から登降坂路走行に移り路面勾配が変化した場合に、同じ車速で走行を続けようとすると、路面勾配つまり走行抵抗の増減に応じてアクセルの操作量を操作する必要がある。

【0008】

従って、路面勾配によりアクセルの操作量が変動すると、車速に応じて設定されるアクセルの操作量に基づいてキックダウンモードに設定する変速機にあっては、運転者の意図しないタイミングでキックダウンモードに設定されてしまうおそれがあり、このようなキックダウンモードの設定は運転者に違和感を与えることになる。

40

【0009】

本発明の目的は、路面勾配が変化する走行状況であっても、運転者の意図するタイミングでキックダウンモードに設定する変速機の変速制御装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の変速機の変速制御装置は、エンジンにより駆動される入力軸と、駆動輪に連結される出力軸とを有し、前記入力軸から前記出力軸に対して自動的に変速比を変化させて動力を伝達する変速機の変速制御装置であって、運転者のアクセル操作量を検出する加速操作量検出手段と、路面勾配を検出する勾配検出手段と、判定用アクセル操作量を前記路

50

面勾配に基づいて設定し、前記アクセル操作量が前記判定用アクセル操作量を上回るときにキックダウンモードを実行する制御手段とを有し、前記制御手段は、上り勾配が大きくなるほどに判定用アクセル操作量を大きく設定することを特徴とする。

【0011】

本発明の変速機の変速制御装置は、車速を検出する車速検出手段を有し、前記制御手段は、前記路面勾配と前記車速とに基づき設定される前記判定用アクセル操作量を前記車速が高くなるほどに大きく設定することを特徴とする。

【0012】

本発明の変速機の変速制御装置は、前記制御手段は、下り勾配が大きくなるほどに前記判定用アクセル操作量を小さく設定することを特徴とする。

10

【0014】

本発明によれば、判定用アクセル操作量を路面勾配に基づいて設定するようにしたので、運転者の意図するタイミングでキックダウンモードを実行することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0019】

図1は無段変速機10を有する自動車の動力伝達系11を示す概要図である。図1に示すように、動力伝達系11はトルクコンバータ等により構成される発進クラッチ12と、プラネタリギヤ等により構成され動力の回転方向を変換する前後進切換装置13と、無段階に变速を行う無段変速機10とからなり、動力伝達系11はケース14に組み込まれている。

20

【0020】

エンジン15のクランク軸16は発進クラッチ12に連結されており、発進クラッチ12は前後進切換装置13に連結されている。また、前後進切換装置13に連結される入力軸17にはプライマリ固定プーリ18aが固定されており、対面してプライマリ可動プーリ18bがボールスプライン等により入力軸17に対して摺動自在に装着されている。これら2つのプーリ18a, 18bによってプライマリプーリ18が構成される。

【0021】

また、ケース14内に回転自在に装着され入力軸17に平行となる出力軸19には、セカンダリ固定プーリ20aが固定されており、対面してセカンダリ可動プーリ20bがボールスプラインにより出力軸19に対して摺動自在に装着されている。これら2つのプーリ20a, 20bによってセカンダリプーリ20が構成される。

30

【0022】

プライマリプーリ18とセカンダリプーリ20には、それぞれプライマリ油圧室21とセカンダリ油圧室22が形成されており、これらの油圧室21, 22に油圧を供給することによってその容積が大きくなり2つの可動プーリ18b, 20bは軸方向に摺動される。また、プライマリプーリ18とセカンダリプーリ20との間には、駆動ベルト23が掛け渡されており、可動プーリ18b, 20bの摺動によりコーン面間隔を変えることで駆動ベルト23を保持するプーリ径が変化し、入力軸17から出力軸19に対して無段变速が行われる。

40

【0023】

出力軸19は、減速歯車列24およびデファレンシャル装置25を介して駆動輪26に連結されており、エンジン15から発生される駆動力は、前後進切換装置13により回転方向を決定され、無段変速機10、減速歯車列24、およびデファレンシャル装置25により適切な駆動力に変換されて駆動輪26に伝達される。

【0024】

図2は前述の無段変速機10を作動するための変速制御装置を示す概略図である。図2に示すように、プライマリ油圧室21には、オイルポンプ28からの作動油が調圧されプライマリ油圧として供給されており、プライマリプーリ18が作動することにより变速比が

50

可変設定される。また同様に、セカンダリ油圧室 22 には、調圧されたセカンダリ油圧が供給され、セカンダリプリー 20 が作動することにより駆動ベルト 23 に対してトルク伝達に必要な圧力が与えられる。このように調圧される油圧は、後述する C V T 制御ユニット 29 からの信号により、車両の走行状況に基づいて設定され、2つのプリー 18, 20 のコーン面間隔は制御される。

【0025】

C V T 制御ユニット 29 はマイクロコンピュータ等からなり、図 2 に示すように、入力ポートには、ブレーキペダル踏み込み時に ON 作動するブレーキスイッチ 30、選択されるセレクトレンジを検出するレンジ検出センサ 31、スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサ 32、プライマリプリー 18 の回転数を検出するプライマリプリー回転数センサ 33、セカンダリプリー 20 の回転数を検出するセカンダリプリー回転数センサ 34、およびエンジン制御ユニット 35 が接続されており、このエンジン制御ユニット 35 からアクセル開度センサ 36 の出力信号に基づいて算出されたアクセル操作量 A_o 、クランク角センサ 37 の出力信号に基づいて算出されたエンジン回転数 N_e 、および各種センサ 38 の出力信号に基づいて算出された各種演算情報が入力される。

【0026】

また、C V T 制御ユニット 29 の出力ポートには、プライマリ油圧とセカンダリ油圧とを調圧する変速制御バルブ 40 とライン圧制御バルブ 41 との比例ソレノイド 40a, 41a がそれぞれ接続されている。

【0027】

なお、アクセル開度センサ 36 は図示しないアクセルペダルに装着されており、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量が、アクセル操作量 A_o の電気信号としてエンジン制御ユニット 35 に入力され、このアクセル操作量 A_o に基づきスロットルバルブの開度が設定され図示しないスロットルバルブが駆動制御される。次いで、スロットル開度センサ 32 によりスロットルバルブ開度量 T_o がエンジン制御ユニット 35 に入力され、フィードバック制御がなされるとともに、スロットルバルブ開度量 T_o は C V T 制御ユニット 29 に入力され無段変速機 10 の変速制御に用いられる。このようにアクセル操作量 A_o とスロットルバルブ開度量 T_o とは相関しており、いずれも運転者によるアクセルの操作に基づく加速要求を表すものである。

【0028】

また、図 2 に示すように、オイルポンプ 28 とセカンダリ油圧室 22 とを接続する油路 42 には、ライン圧制御バルブ 41 が接続されており、オイルポンプ 28 の吐出圧からライン圧に調圧された作動油が、セカンダリ油圧としてセカンダリ油圧室 22 に供給される。また、油路 42 から分岐してプライマリ油圧室 21 に接続する油路 43 には、変速制御バルブ 40 が接続されており、ライン圧から調圧されたプライマリ油圧がプライマリ油圧室 21 に供給される。

【0029】

以下、C V T 制御ユニット 29 による通常走行モードと、キックダウンモードとの変速制御について説明する。C V T 制御ユニット 29 は、変速制御バルブ 40 に連設する比例ソレノイド 40a の動作量を制御し、2つのプリー 18, 20 の溝幅を変更して変速を行うため以下のように機能する。

【0030】

図 3 は走行時の変速特性を示す変速特性線図である。なお、図 3 に破線で示すのは、2つのプリー 18, 20 により可能となる最大の変速比 L と最小の変速比 OD であり、実線で示すのは、キックダウンモードにおいてスロットル開度が全開のときの変速特性線 θ_{KDmax} と、スロットル開度が全閉のときの変速特性線 θ_{min} である。走行中は図 3 に実線で示される範囲内で変速比が設定され変速が行われる。

【0031】

図 3 に示す変速特性線図は C V T 制御ユニット 29 のメモリに記録されており、C V T 制御ユニット 29 に設けられる変速比設定手段により変速特性線図から目標変速比 i_s が算

10

20

30

40

50

出される。この目標変速比 i_s の算出方法としては、まず図 3 に A で示す変速特性線 θ_A に対応するスロットル開度での走行状態から、運転者により変速特性線 θ_B に対応するスロットル開度となるまでアクセルが踏み込まれると、2つのプリー 18, 20 の回転数 N_{Pi} , N_{So} から現時点の実変速比 i_a が算出され、この実変速比 i_a と変速特性線 θ_B とにより、目標プライマリプリー回転数 N_P が算出される。

【0032】

次いで、この目標プライマリプリー回転数 N_P と実セカンダリプリー回転数 N_{So} との比から目標変速比 i_s を算出し、実変速比 i_a を目標変速比 i_s へ収束させるためのソレノイド電流を設定する。このソレノイド電流を変速制御バルブ 40 の比例ソレノイド 40a に駆動電流として出力することで、変速制御バルブ 40 によりプライマリ油圧が調圧され可動プライマリプリー 18b が軸方向に摺動し、実プライマリプリー回転数 N_{Pi} が目標プライマリプリー回転数 N_P に収束するよう制御される。また、この目標変速比 i_s は所定時間毎に新たに設定され続けながら変速が行われる。

【0033】

通常走行モードでは、図 3 に示す変速特性線 θ_{max} までの範囲内において目標プライマリプリー回転数 N_P が設定され目標変速比 i_s が設定されるのに対して、キックダウンモードでは、変速特性線 θ_{KDmax} まで目標プライマリプリー回転数 N_P の上限が上げられるため、変速時の目標変速比 i_s が大きく設定されるとともに目標プライマリプリー回転数 N_P 、つまりエンジン回転数 N_e の上限が引き上げられ、通常走行モードに比べて急速に加速を行うことが可能となる。

【0034】

このようなキックダウンモードは、C V T 制御ユニット 29 内に設けられる制御手段により設定される。以下、制御手段によってキックダウンモードの設定および設定解除を行うキックダウンモード処理について説明する。なお、このキックダウンモード処理は、たとえば 10 msec 等の所定時間毎に実行されるものである。

【0035】

図 4 はキックダウンモード処理の手順を示すフローチャートである。図 4 に示すように、ステップ S1 では、現在の走行モードがキックダウンモードであるか否かをフラグにより判定する。通常走行モードである場合はステップ S2 からのキックダウンモードの設定処理に進む一方、すでにキックダウンモードである場合はステップ S10 からのキックダウンモードの解除処理に進む。

【0036】

ステップ S2 では、加速操作量検出手段であるアクセル開度センサ 36 からのアクセル操作量 A_o 、C V T 制御ユニット 29 に設けられる車速検出手段からの車速 V 、およびクランク角センサ 37 からのエンジン回転数 N_e がそれぞれ制御手段に読み込まれる。なお、車速 V は、セカンダリプリー回転数センサ 34 の出力信号に基づいて算出される実セカンダリプリー回転数 N_{So} 、減速歯車列 24 とデファレンシャル装置 25 の減速比、および駆動輪 26 の半径 r を用いて算出される。

【0037】

ステップ S3 では、走行中の路面勾配 R_i が、C V T 制御ユニット 29 に設けられる勾配検出手段により求められる。この路面勾配 R_i は平坦路を走行基準とした走行抵抗増加量 ΔR を、スロットルバルブ開度量 T_o と車速 V 等に基づく所定のマップに参照して求める。なお、スロットルバルブ開度量 T_o に代えてアクセル操作量 A_o を用いたマップを参照しても良い。走行抵抗増加量 ΔR は駆動輪 26 の発生駆動力 F_o と走行抵抗 R との差から次式から演算される。

$$\Delta R = F_o - R_a - R_r - R_h$$

ここで、走行抵抗増加量 ΔR は登坂路或いは降坂路走行時の重量勾配抵抗に相当するものであり、 R_a は空気抵抗、 R_r は転がり抵抗、 R_h は加速抵抗であり、この各抵抗 R_a , R_r , R_h の総和が車両の走行抵抗 R である。

【0038】

また、上記発生駆動力 F_o は、

$$F_o = T_e \cdot Gear / r$$

から求める。ここで、 T_e はエンジントルク、 $Gear$ は総減速比、 r は駆動輪 26 の半径であり、総減速比 $Gear$ は、

$$Gear = i_a \cdot i_r$$

から求める。ここで、 i_a は無段変速機 10 の実変速比 ($i_a = N_{Pi} / N_{So}$) であり、 i_r は減速歯車列 24、デファレンシャル装置 25 等、無段変速機 10 以降の減速比を示す定数 (固定値) である。また、エンジントルク T_e を算出する際には、エンジン回転数 N_e とスロットルバルブ開度量 T_o とをパラメータとし、CVT 制御ユニット 29 のメモリに記録されるエンジントルクマップを補間計算付きで参照する。

10

【0039】

なお、本形態では、上記空気抵抗 R_a は、空気抵抗係数および車速 V に基づいて算出し、上記転がり抵抗 R_r は、舗装路面走行を基準に定数として与え、上記加速抵抗 R_h は、車速 V から得られる車体加速抵抗と、動力伝達系慣性モーメントおよび角加速度に基づいて算出した回転抵抗との合計で与える。

【0040】

ステップ S4 では、キックダウンモードの設定に必要なアクセルの操作量となる判定用アクセル操作量 DA_o が、ステップ S2 において読み込まれた車速 V とステップ S3 において算出された路面勾配 R_i とに基づいて設定される。このとき設定される判定用アクセル操作量 DA_o は、予め試験等により適切となるように算出され、CVT 制御ユニット 29 のメモリに記録される判定用アクセル操作量 DA_o のマップから参照されるものである。なお、図 5 に判定用アクセル操作量 DA_o の一例を示す。図 5 に示すように、平坦路を基準として、上り勾配が大きくなるほど、キックダウンモードに設定するためのアクセル操作量 A_o は大きくなるように判定用アクセル操作量 DA_o は設定される一方、下り勾配が大きくなるほど、キックダウンモードに設定するためのアクセル操作量 A_o は小さくなるように判定用アクセル操作量 DA_o は設定されている。

20

【0041】

続くステップ S5 では、運転者の操作によるアクセル操作量 A_o と、路面勾配 R_i と車速 V とにより設定される判定用アクセル操作量 DA_o とを比較することにより、キックダウンモードの設定の可否を判断する。判定用アクセル操作量 DA_o 以上に運転者がアクセルペダルを踏み込んでいれば、ステップ S6 に進みキックダウンモードの設定が許可され、続くステップ S7 でキックダウン継続フラグが設定され、ステップ S8 でキックダウンモードに設定されるのに対して、運転者のアクセル踏み込み量が判定用アクセル操作量 DA_o に満たなければ、ステップ S9 に進み、キックダウンモードの設定が許可されずに設定処理は終了する。

30

【0042】

ステップ S1 においてキックダウンモードと判定されたとき、あるいはステップ S7 において新たに継続フラグが設定されたときには、ステップ S10 以降でキックダウンモードの設定解除が判定される。

【0043】

ステップ S10 では、前回サンプリングされたアクセル操作量 A_o に対してアクセル操作量 A_o が減少していないかを判断する。アクセル操作量 A_o の減少がなく運転者に減速の意志がない場合には解除処理は終了する。一方、アクセル操作量 A_o が減少しているときにはステップ S11 に進む。

40

【0044】

ステップ S11 では、ステップ S5 と同様に、アクセル操作量 A_o と判定用アクセル操作量 DA_o とが比較されてキックダウンモードの設定解除の可否が判定される。判定用アクセル操作量 DA_o 以上に運転者がアクセルペダルを踏み込み込んでいれば、ステップ S12 に進みキックダウンモードの設定解除が許可されず、キックダウンモードを維持したまま解除処理は終了する。一方、運転者のアクセル踏み込み量が判定用アクセル操作量 DA_o

50

に満たなければ、ステップ S 1 3 に進みキックダウンモードの設定解除が許可され、続くステップ S 1 4 で継続フラグが解除され、ステップ S 1 5 でキックダウンモードが設定解除され通常走行モードに設定が戻される。

【 0 0 4 5 】

このように本発明の変速機の変速制御装置は、運転者によるアクセルの操作量であるアクセル操作量 A_o に基づいてキックダウンモードを設定する際に、走行抵抗を示す路面勾配 R_i を考慮して判定用アクセル操作量 $D A_o$ の設定を行うため、平坦路とは同一速度でのアクセル操作量 A_o が異なる登降坂路を走行する際であっても、平坦路と同等の操作量を確保するように判定用アクセル操作量 $D A_o$ を設定でき、運転者に違和感を与えることなくキックダウンモードを設定することができる。

10

【 0 0 4 6 】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、アクセル開度センサ 3 6 により運転者によるアクセル操作量 A_o を検出しているが、スロットル開度センサ 3 2 のスロットルバルブ開度量 T_o を用いて運転者の加速要求であるアクセル操作量 A_o を算出しても良い。

【 0 0 4 7 】

また、図 5 に示す判定用アクセル操作量 $D A_o$ は、車速 V に比例させているが比例関係を用いて変化させなくても使用することができる。

【 0 0 4 8 】

さらに、前記実施の形態において図示する変速機はベルトドライブ式の無段変速機であるが、トロイダル式の無段変速機に適用しても良く、遊星歯車式または平行軸式の自動変速機に適用しても良い。

20

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

本発明によれば、判定用アクセル操作量を路面勾配に基づいて設定するようにしたので、運転者の意図するタイミングでキックダウンモードを実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】変速機を有する自動車の動力伝達系を示す概略図である。

【図 2】本発明の一実施の形態である変速機の変速制御装置を示す概略図である。

【図 3】プライマリプーリ回転数とセカンダリプーリ回転数とをパラメータとした変速特性線図である。

30

【図 4】制御手段によるキックダウンモード処理を示すフローチャートである。

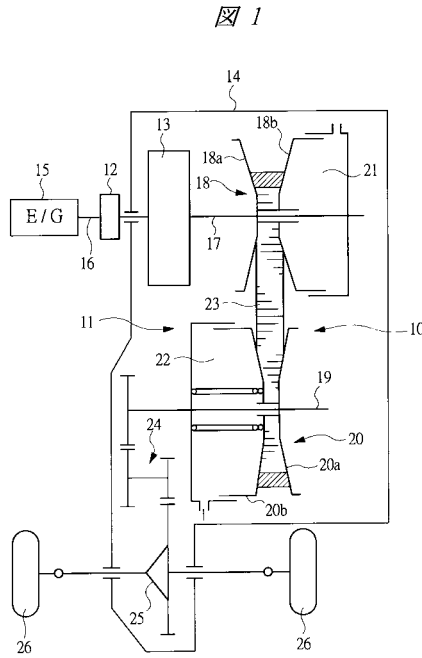
【図 5】路面勾配に応じて変化する判定用アクセル操作量を示す線図である。

【符号の説明】

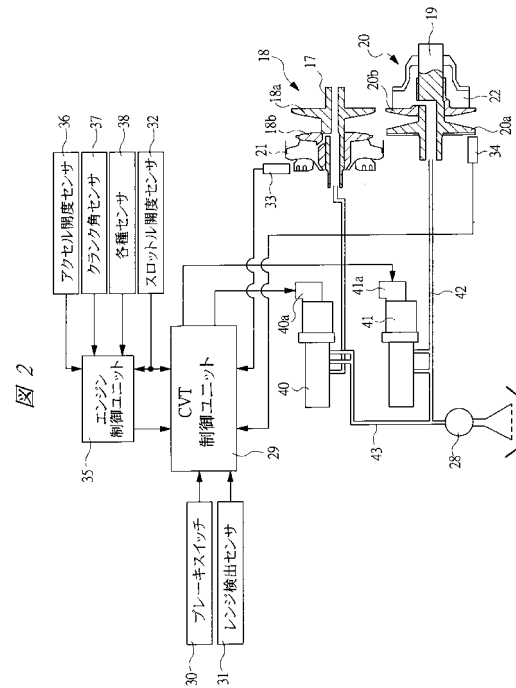
- 1 0 無段変速機（変速機）
- 1 5 エンジン
- 1 7 入力軸
- 1 9 出力軸
- 2 6 駆動輪
- 2 9 C V T 制御ユニット（勾配検出手段，制御手段，車速検出手段）
- 3 2 スロットル開度センサ（加速操作量検出手段）
- 3 6 アクセル開度センサ（加速操作量検出手段）
- A_o アクセル操作量
- $D A_o$ 判定用アクセル操作量
- R_i 路面勾配
- T_o スロットルバルブ開度量
- V 車速

40

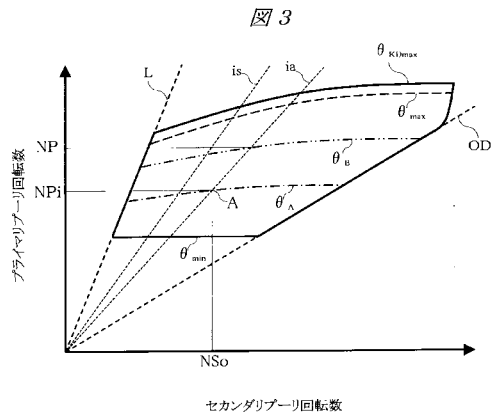
【図 1】



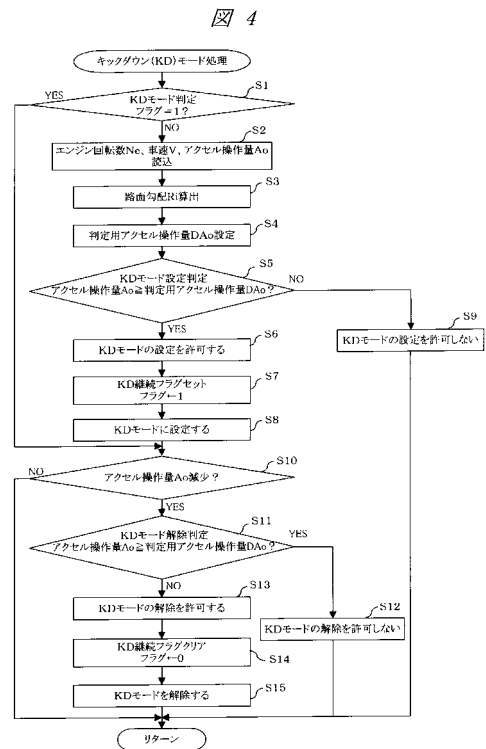
【図 2】



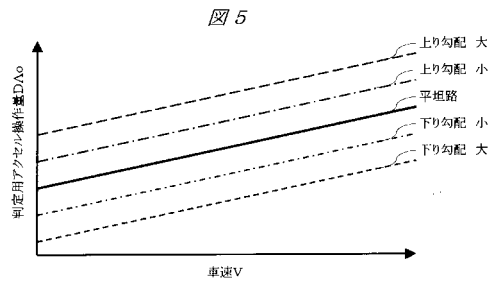
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16H61/10