

(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2012-163140
(P2012-163140A)

(43) 公開日 平成24年8月30日(2012.8.30)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/02 (2006.01) F 1 6 H 61/02 3 J 5 5 2
F 1 6 H 63/50 (2006.01) F 1 6 H 63/50

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-22951 (P2011-22951)
 (22) 出願日 平成23年2月4日(2011.2.4)

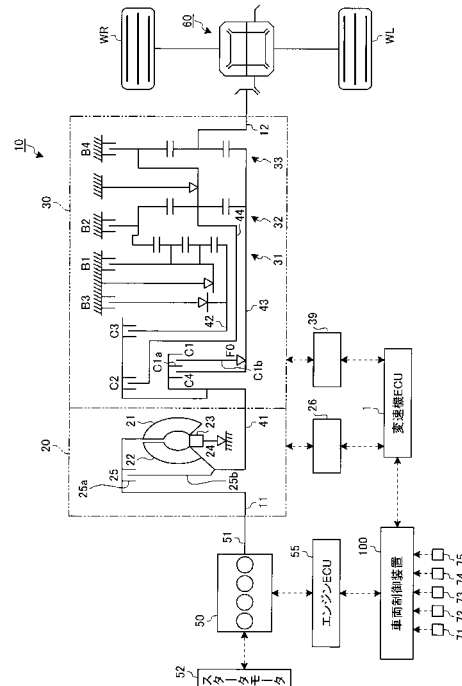
(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (74) 代理人 100117075
 弁理士 伊藤 剣太
 (72) 発明者 横田 敦彦
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 高波 陽二
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3J552 MA01 MA12 NA01 NB01 PA59
 RB01 RB02 RB12 SB02 UA01
 UA07 VBO1W VDO1W

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 走行中のエンジン再始動性を向上させること。
 【解決手段】 エンジン 50 を停止させて惰性走行を行う車両に搭載され、且つ、そのエンジン 50 との間にロックアップ機構付きのトルクコンバータ 20 を備え、そのトルクコンバータ 20 のタービンランナ 22 と駆動輪 WL, WR との間のトルク伝達を断接可能な入力クラッチ C1 を備える自動変速機 10 の制御装置において、エンジン 50 の停止中に自車の後退又は後退の可能性を検知した場合、入力クラッチ C1 を解放させること。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンを停止させて惰性走行を行う車両に搭載され、且つ、該エンジンとの間にロックアップ機構付きのトルクコンバータを備えると共に、該トルクコンバータのタービンランナと駆動輪との間のトルク伝達を断接可能な入力クラッチを備える自動変速機の制御装置において、

前記エンジンの停止中に自車の後退又は後退の可能性を検知した場合、前記入力クラッチを解放させることを特徴とした自動変速機の制御装置。

【請求項 2】

エンジン停止中の自車の車速が前記トルクコンバータの負荷の軽減が可能な所定車速以下になり、その後、増速に転じた場合、前記入力クラッチを解放させることを特徴とした請求項 1 記載の自動変速機の制御装置。

10

【請求項 3】

自車の車速が前記トルクコンバータの負荷の軽減が可能な所定車速を超えていても、運転者がアクセル操作している場合、解放中の前記入力クラッチを半係合させることを特徴とした請求項 1 又は 2 に記載の自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、停止中のエンジンの再始動に備える自動変速機の制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、エンジンを停止状態から再始動させる技術が知られている。例えば、下記の特許文献 1 には、信号待ち等で停車している場合にエンジンを一時停止させ、その後のアクセルオンでエンジンを再始動させるエンジンの制御装置が開示されている。この制御装置は、その停車している道路が坂道であり、この坂道が 5 度以上の登坂路であれば、即時発進の必要ありと推測し、エンジンを一時停止させない。また、走行時の燃費性能を高める為の技術として、エンジンへの燃料の供給を停止（フューエルカット）して惰性で走行（減速エコラン走行）させるといものが知られている。この減速エコラン走行中においては、車速が徐々に低下していき、所定のエンジンの再始動条件が成立したときに、エンジン

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 061110 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 207243 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、その減速エコラン走行中の道路が登坂路であった場合には、エンジンが再始動されなければ、車速が 0 になり、自車が後退を始める。エンジンと自動変速機の本体との間にロックアップ機構付きのトルクコンバータが配置されている車両においては、後退中におけるトルクコンバータのタービンランナの回転方向が前進の際の回転方向に対して逆向きになっている。例えば、かかる車両は、上記の特許文献 2 に開示されている。これが為、後退中のエンジン再始動時には、その再始動の為のクランクシャフトの回転方向を正転とすると、このクランクシャフトの回転に連動するトルクコンバータのポンプインペラも正転になるが、タービンランナが逆転しているので、トルクコンバータの負荷が高くなる。そして、トルクコンバータの負荷が高い場合には、エンジン再始動の為に必要なエンジン回転数まで上昇させ難くなるので、エンジンの再始動時間が長引いたり、再始動そのものが困難になったりする可能性がある。

40

50

【0005】

そこで、本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、走行中のエンジン再始動性を向上させることができる自動変速機の制御装置を提供することを、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成する為、本発明は、エンジンを停止させて惰性走行を行う車両に搭載され、且つ、該エンジンとの間にロックアップ機構付きのトルクコンバータを備えると共に、該トルクコンバータのタービンランナと駆動輪との間のトルク伝達を断接可能な入力クラッチを備える自動変速機の制御装置において、前記エンジンの停止中に自車の後退又は後退の可能性を検知した場合、前記入力クラッチを解放させることを特徴としている。

10

【0007】

ここで、エンジン停止中の自車の車速が前記トルクコンバータの負荷の軽減が可能な所定車速以下になり、その後、増速に転じた場合、前記入力クラッチを解放させることが望ましい。

【0008】

また、自車の車速が前記トルクコンバータの負荷の軽減が可能な所定車速を超えていても、運転者がアクセル操作している場合、解放中の前記入力クラッチを半係合させることが望ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る自動変速機の制御装置は、入力クラッチの解放により、駆動輪側からの動力がトルクコンバータのタービンランナに伝わらない。従って、この制御装置は、エンジンを再始動させる際に、トルクコンバータの負荷を軽減させることができるので、エンジンの再始動性が向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明に係る自動変速機の制御装置の一例を示す図である。

【図2】図2は、本発明に係る自動変速機の制御装置の入力クラッチ解放時の制御動作を説明するフローチャートである。

【図3】図3は、入力クラッチの解放の有無によるタービン回転数を比較するタイムチャートである。

30

【図4】図4は、本発明に係る自動変速機の制御装置の入力クラッチの復帰時の制御動作を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明に係る自動変速機の制御装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。尚、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【0012】

[実施例]

本発明に係る自動変速機の制御装置の実施例を図1から図4に基づいて説明する。

40

【0013】

先ず、この制御装置の制御対象である自動変速機10の一例について簡単に説明する。

【0014】

自動変速機10は、変速比の異なる複数の変速段を有する有段自動変速機であってもよく、変速比を無段階に変化させる無段自動変速機であってもよい。但し、有段であると無段であるとの拘わらず、この自動変速機10は、後述するトルクコンバータや入力クラッチ（前進クラッチやフォワードクラッチなどと云われる場合もある）を備えている。その入力クラッチは、トルクコンバータのタービン側と変速機本体（つまり駆動輪側）とを断接可能なものである。

【0015】

50

ここでは、有段自動変速機（前進６段、後退１段）を例に挙げて説明する。この自動変速機１０は、動力源としてのエンジン５０の出力トルクを変速段側の歯車に伝達するトルクコンバータ２０と、その夫々の変速段を成す歯車群等からなる変速機本体３０と、を備える。この自動変速機１０は、その動作が変速機用の電子制御装置（以下、「変速機ＥＣＵ」という。）１によって制御される。

【００１６】

トルクコンバータ２０は、ハウジング（図示略）内に収容されたポンプインペラ２１とタービンランナ２２とステータ２３とを備える。そのポンプインペラ２１には、自動変速機１０の入力軸１１が一体となって回転するように連結されている。タービンランナ２２には、後述する第１から第４のクラッチＣ１～Ｃ４に繋がる第１トルク伝達軸４１が一体となって回転するように連結されている。ステータ２３は、トルクコンバータ２０のハウジングにワンウェイクラッチ２４を介して接続されている。尚、自動変速機１０の入力軸１１には、エンジン５０の出力軸５１が連結されている。

10

【００１７】

また、このトルクコンバータ２０には、ポンプインペラ２１とタービンランナ２２を一体になって回転させるロックアップクラッチ２５が設けられている。このロックアップクラッチ２５は、入力軸１１と一体になって回転するよう連結された第１係合部２５ａと、第１トルク伝達軸４１と一体になって回転するよう連結された第２係合部２５ｂと、を備える。その第１係合部２５ａと第２係合部２５ｂの内の少なくとも何れか一方には、これらを圧着した際の接触部分に摩擦材が設けられている。

20

【００１８】

このロックアップクラッチ２５は、その第１係合部２５ａと第２係合部２５ｂとを圧着又は離間させることにより、第１係合部２５ａと第２係合部２５ｂとの間のトルク伝達が不能な解放状態、第１係合部２５ａと第２係合部２５ｂとをスリップ状態で係合させた半係合状態、これらを一体になって回転させる完全係合状態を作り出す。このロックアップクラッチ２５の各種の状態は、変速機ＥＣＵ１の制御指令に応じて動作するアクチュエータ２６によって作り出すことができる。このアクチュエータ２６には、油圧を発生させるオイルポンプが設けられている。このロックアップクラッチ２５を完全係合状態又は半係合状態に制御した場合には、変速機本体３０がニュートラル状態でなければ、エンジン５０と駆動輪ＷＬ，ＷＲとの間の動力伝達が可能になる。一方、このロックアップクラッチ２５を解放状態に制御した場合には、変速機本体３０の状態に拘わらず、エンジン５０と駆動輪ＷＬ，ＷＲとの間におけるロックアップクラッチ２５の締結に伴う直接の動力伝達が断たれ、その間の動力伝達がトルクコンバータ２０の流体伝達を介したものに切り替わる。この場合、その切り替わりにより動力伝達が略断たれたと云える。つまり、このロックアップクラッチ２５は、エンジン５０と駆動輪ＷＬ，ＷＲとの間の動力伝達を略不能又は可能にする動力伝達装置の動力断接部として働く。変速機ＥＣＵ１は、停車状態から発進し、所定の車速まで到達したときにロックアップクラッチ２５を解放状態から完全係合状態へと制御する。その所定の車速は、燃費の向上と滑らかな発進とを考慮し、例えば発進時又はこれと同等の極低車速域よりも高車速域（以下、「ロックアップ車速域」）に設定される。

30

40

【００１９】

変速機本体３０は、第１から第４のクラッチＣ１～Ｃ４と、サンギア等からなる第１から第３の遊星歯車装置３１～３３と、これら第１から第４のクラッチＣ１～Ｃ４と第１から第３の遊星歯車装置３１～３３との間でトルク伝達が可能な第２から第４のトルク伝達軸４２～４４と、第１から第４のブレーキＢ１～Ｂ４と、を備える。この変速機本体３０においては、変速機ＥＣＵ１が第１から第４のクラッチＣ１～Ｃ４と第１から第４のブレーキＢ１～Ｂ４の内の所定のクラッチとブレーキを係合又は解放させることによって所望の変速段に切り替わる。

【００２０】

ここで、第１クラッチＣ１は、入力クラッチ、前進クラッチ、フォワードクラッチなど

50

と云われるものである。以下、この第1クラッチを「入力クラッチ」と云う。この入力クラッチC1は、第1トルク伝達軸41と一体となって回転するように連結された第1係合部C1aと、ワンウェイクラッチF0を介して第3トルク伝達軸43に連結された第2係合部C1bと、を備える。その第1係合部C1aと第2係合部C1bの内の少なくとも何れか一方には、これらを圧着した際の接触部分に摩擦材が設けられている。尚、ワンウェイクラッチF0は、第2遊星歯車装置32のサンギアと第3トルク伝達軸43が逆回転（第1トルク伝達軸41の回転とは逆方向の回転）することを防ぐ為のものである。また、第3トルク伝達軸43は、第3遊星歯車装置33のサンギア及びピニオンギアを介して自動変速機10の出力軸12に連結されている。その出力軸12は、差動装置等の動力伝達部60に連結されており、その動力伝達部60を介して駆動輪WL, WRに繋がっている。

10

【0021】

この入力クラッチC1は、ロックアップクラッチ25と同様に、第1係合部C1aと第2係合部C1bとの間のトルク伝達が不能な解放状態、第1係合部C1aと第2係合部C1bとをスリップ状態で係合させる半係合状態、これらを一体になって回転させる完全係合状態を作り出すことができる。この入力クラッチC1の各種の状態は、変速機ECU1の制御指令に応じて動作するアクチュエータ39によって作り出すことができる。このアクチュエータ39には、油圧を発生させるオイルポンプが設けられている。この入力クラッチC1を完全係合状態又は半係合状態に制御した場合には、トルクコンバータ20を介したエンジン50と駆動輪WL, WRとの間の動力伝達が可能になる。一方、この入力クラッチC1を解放状態に制御した場合には、エンジン50と駆動輪WL, WRとの間の動力伝達が断たれるニュートラル状態になる。つまり、この入力クラッチC1についても、エンジン50と駆動輪WL, WRとの間の動力伝達を不能又は可能にする動力伝達装置の動力断接部として働く。ここで、入力クラッチC1が解放状態の場合、エンジン50の動力は、トルクコンバータ20まで伝わるが、入力クラッチC1よりも下流、つまり駆動輪WL, WR側には伝達されない。また、駆動輪WL, WR側からの動力は、変速機本体30まで伝わるが、入力クラッチC1よりも上流、つまりトルクコンバータ20やエンジン50には伝達されない。

20

【0022】

ところで、この車両には、所謂減速エコラン機能が設けられている。これが為、エンジン50は、走行中に停止又は再始動させられる。その減速エコラン中の停止状態のエンジン50においては、燃料消費量の低減を図るべく、燃料の供給を止めている。これらの動作を含むエンジン50の動作は、エンジン用の電子制御装置（以下、「エンジンECU」という。）55によって制御される。エンジン再始動は、例えば、減速エコラン中の運転者のアクセル操作によりアクセルオンになったとき等の周知の再始動条件成立時に実行する。

30

【0023】

また、この車両においては、減速エコラン中にも自動変速機10の制御が行えるように油圧を発生させることができる。これが為、前述したアクチュエータ26, 39の夫々のオイルポンプは、減速エコラン中も動作できる電動式のものにすることが好ましい。また、そのオイルポンプは、出力軸12に設け、この出力軸12の回転に連動して動作するものであってもよい。

40

【0024】

ここで、走行中の道路が勾配の大きい降坂路でなければ、減速エコラン中には、前進したまま車速が低下していき、エンジン50等の動力源の再始動が行われなければ停車する。しかしながら、登坂路においては、エンジン50等の動力源の再始動が行われな限り、その車速の低下の後、車両が後退し始める。その際には、車両は極低車速になっており、トルクコンバータ20が半係合状態又は解放状態になっている。また、トルクコンバータ20は、エンジン再始動時に解放状態になっている。これが為、車両が後退している状態でエンジン50の再始動条件が成立したときには、スタータモータ52の駆動に伴うエ

50

ンジン50の出力軸51の回転方向(ポンプインペラ21の回転方向)に対して、駆動輪WL,WR側からの動力が伝えられているタービンランナ22の回転方向が逆向きになっており、トルクコンバータ20の負荷が増大している。従って、このときには、そのトルクコンバータ20の負荷がエンジン回転数の上昇の妨げとなるので、エンジン50の再始動に時間を要したり、負荷の大きさ如何で再始動が困難になったりする可能性がある。

【0025】

そこで、本実施例においては、駆動輪WL,WR側からの動力がトルクコンバータ20に伝わらないようにし、トルクコンバータ20の負荷を軽減させることでエンジン50の再始動性を向上させる。具体的には、入力クラッチC1を解放し、自動変速機10をニュートラル状態にすることで、駆動輪WL,WR側からの動力がトルクコンバータ20に伝わらないようにする。

10

【0026】

以下に、この自動変速機10に対する減速エコラン中の制御についての具体例を図2のフローチャートに基づき説明する。

【0027】

変速機ECU1は、自車が減速エコラン中であるのか否かを判定する(ステップST1)。この判定は、例えば車両制御装置100の制御指令が減速エコランの実行指令であるのか否かにより行えばよい。その車両制御装置100は、車両の走行制御等を行う電子制御装置(ECU)であり、変速機ECU1やエンジンECU55との間でセンサ検出値や演算処理結果の授受が行える。

20

【0028】

変速機ECU1は、自車が減速エコラン中でなければ、本演算処理を一旦終わらせる。

【0029】

一方、変速機ECU1は、自車が減速エコラン中であれば、走行中の道路が登坂路であるのか否かを判定する(ステップST2)。この判定は、前後加速度検出装置(前後加速度センサ)71で検出された前後加速度の値に基づき行うことができる。また、この判定は、車速検出装置(車速センサや車輪速センサ等)72の検出信号から得られた車速の変化量に基づき行ってもよい。登坂路の場合には、平坦路等と比べて車速の低下代が大きくなるからである。また、この判定は、カーナビゲーションシステム(図示略)の自車位置情報と地図情報とに基づいて行ってもよい。

30

【0030】

登坂路との判定結果の場合、変速機ECU1は、運転者がブレーキ操作を行っているのか否かを判定する(ステップST3)。ブレーキ操作中は、登坂路か否かの判断が難しく、登坂路との判定結果に誤りがあるかも知れないからである。これが為、ブレーキ操作中は、ステップST2で登坂路ではないと判定されたときと同じように、後述するステップST5に進む。このステップST3の判定は、ブレーキ操作量検出装置73の検出信号に基づき行ってもよく、ストップランプスイッチ(図示略)のオン信号に基づき行ってもよい。尚、ブレーキ操作量とは、運転者によるペダル操作量又はペダル踏力のことを云う。

【0031】

この変速機ECU1は、ブレーキ操作が行われていなければ、この登坂路で自車が後退しているのか否かを判定する(ステップST4)。この判定は、車速、車速の変化量や車輪速の変化量に基づいて行うことができる。この場合には、例えば、車速が低下していき0になったことを契機にして自車が後退していると判定させてもよく、エンジン50等の動力源が停止中であるにも拘わらず、低下している車速が0になり、その後、車速が上昇していれば、自車が後退していると判定させてもよい。また、前進時や後退時に回転する回転軸の回転数を検出する検出装置(図示略)であり、この検出装置が正転と逆転とを判断できるものの場合、ステップST4の判定は、この検出装置の検出信号を利用して行ってもよい。また、この判定は、自車位置情報の変化を観て行ってもよい。変速機ECU1は、自車が後退していなければ、本演算処理を一旦終わらせる。

40

【0032】

50

ステップ S T 2 で登坂路との判定結果が得られなかった場合又はステップ S T 3 でブレーキ操作が行われているとの判定結果の場合、変速機 E C U 1 は、車速が第 1 所定車速以下まで低下し、その後、増速に転じたのか否かを判定する（ステップ S T 5）。この場合の第 1 所定車速は、発進時と同等の極低車速（例えば 5 k m / h）に設定する。故に、車速が第 1 所定車速以下まで低下したときには、トルクコンバータ 2 0 が半係合状態又は解放状態になる。

【 0 0 3 3 】

ここで、走行中の道路が平坦路の場合には、減速エコラン中に車速が第 1 所定車速以下まで低下することはあっても、その後、自車が後退したり、エンジン再始動の前に増速したりすることがない。更に、走行中の道路が降坂路の場合には、勾配が小さければ、減速エコラン中に車速が第 1 所定車速以下まで低下することはあっても、その後、自車が後退することはない。また、降坂路の場合には、勾配が大きければ、減速エコラン中に車速が第 1 所定車速以下まで低下せずに増速する可能性がある。これが為、このステップ S T 5 で否定判定されたときには、走行中の道路が平坦路又は降坂路である可能性が高いことを示しており、自車の後退によるエンジン再始動時の不都合が生じないので、本演算処理を一旦終わらせる。

10

【 0 0 3 4 】

これに対して、走行中の道路が登坂路の場合には、減速エコラン中に車速が第 1 所定車速以下まで低下し、その後、車速が 0 になり、自車の後退と共に増速に転じる。これが為、このステップ S T 5 で肯定判定されたときには、走行中の道路が登坂路である可能性が高い。従って、このときは、自車が登坂路で後退していると判断し、ステップ S T 4 で自車が後退していると判定されたときと同様に、後述するステップ S T 6 に進む。

20

【 0 0 3 5 】

ところで、このステップ S T 5 においては、車速が 0 になったのか否かではなく、車速が第 1 所定車速以下まで低下したのか否かを観ている。これは、0 付近の車速の検出精度が低く、実際に車速が 0 を横切ったのか、また、車速の増速が 0 車速を横切った後の自車の後退によるものなのかを明確に判断できないからである。つまり、0 付近の車速の検出精度の低さにより、登坂路であるのか否かを明確に判断できないからである。これが為、このステップ S T 5 では、登坂路であった場合の不都合の発生を抑えることに重きを置き、車速が第 1 所定車速以下まで低下し、その後、増速に転じていれば、実際には自車が後退していなくても下記のステップ S T 6 に進ませる。ここで、減速エコラン中の道路が平坦路から降坂路に移った場合や降坂路が緩勾配から急勾配に変化した場合には、車速が第 1 所定車速以下まで低下し、その後、前進状態のまま増速に転じる可能性がある。従って、この場合には、登坂路でも後退中でもないが、登坂路であったときのエンジン始動性を考慮してステップ S T 6 に進む。

30

【 0 0 3 6 】

変速機 E C U 1 は、ステップ S T 4 又はステップ S T 5 を経て、自車が後退している又はその可能性が高いと判断した場合、車速が第 2 所定車速以上になっているのか否かを判定する（ステップ S T 6）。トルクコンバータ 2 0 の負荷は、車速が高くなるほどに大きくなる。これが為、エンジン再始動時には、車速が高いほどトルクコンバータ 2 0 の負荷を軽減する必要がある。裏を返せば、低速のときには、トルクコンバータ 2 0 の負荷が小さいので、その負荷をエンジン再始動時に軽減する必要性が低くなる。従って、この場合の第 2 所定車速は、自車後退の際のエンジン再始動時に掛かるトルクコンバータ 2 0 の負荷が軽減される車速に決める。例えば、この第 2 所定車速は、その負荷がエンジン再始動に不都合を生じさせる大きさであるときの車速域と不都合を生じさせない大きさであるときの車速域との境界車速に設定すればよい。この例示の第 2 所定車速は、車速の検出誤差等によるエンジン 5 0 の再始動性の低下を回避すべく、その境界車速（例えば 3 k m / h）に対して余裕代を持たせた車速（例えば 7 k m / h）に設定している。

40

【 0 0 3 7 】

このステップ S T 6 で車速が第 2 所定車速以上になっていないと判定された場合、変速

50

機 ECU1 は、実際に自車が後退していたとしても、入力クラッチ C1 を完全係合状態に保ったまま、本演算処理を一旦終わらせる。この場合には、トルクコンバータ 20 の負荷が小さいので、支障なくエンジン 50 を再始動させることができる。そして、この場合には、入力クラッチ C1 が締結されており、自動変速機 10 が何れかの変速段になっているので、再始動時のエンジン 50 の出力トルクを応答性良く変速機本体 30、駆動輪 WL, WR へと伝達することができる。

【0038】

一方、ステップ ST6 で車速が第 2 所定車速以上になっていると判定された場合、変速機 ECU1 は、エンジン再始動時のトルクコンバータ 20 の負荷を軽減する為、入力クラッチ C1 を解放状態へと制御する(ステップ ST7)。これにより、トルクコンバータ 20 においては、エンジン再始動の際に、自車後退に伴う駆動輪 WL, WR 側からの動力がタービンランナ 22 に伝わらないので、このタービンランナ 22 に対するエンジン 50 の始動に伴うポンプインペラ 21 の回転方向が逆向きにならず、負荷が軽減される。従って、エンジン 50 の再始動性が向上する。

10

【0039】

図 3 は、この一連の演算処理における登坂路でのタービンランナ 22 の回転数(タービン回転数)について、本制御が行われなるときと比較したタイムチャートである。この図 3 には、エンジン回転数(=ポンプインペラ 21 の回転数)と車速についても図示している。

20

【0040】

減速エコラン中には、車速の低下と共に、駆動輪 WL, WR と繋がっているタービンランナ 22 の回転数が低下していく。そして、車速が 0 になった時点でタービンランナ 22 の回転数も 0 になり、自車の後退と共にタービンランナ 22 の回転が逆転する。そのタービンランナ 22 の回転は、タービン回転検出装置(タービン回転センサ)74 が配設されていれば、これによって知ることができる。但し、このタービン回転検出装置 74 は、タービン回転数の検出は可能だが、その回転方向までは判らないものである。これが為、変速機 ECU1 は、タービンランナ 22 が実際には逆転していても、正転であると認識している。尚、ここで云う正転とは、前進時の回転方向のことであり、逆転とは、後退時の回転方向のことである。

30

【0041】

変速機 ECU1 は、自車が後退するまでの間に又はその後、走行中の道路が登坂路であると判定した場合、第 2 所定車速以上になっていれば、入力クラッチ C1 を解放させる。また、この変速機 ECU1 は、登坂路との判定結果が得られなくても、第 1 所定車速以下となり、その後、増速に転じているので、第 2 所定車速以上になっていれば、入力クラッチ C1 を解放させる。タービンランナ 22 は、その入力クラッチ C1 の解放と共に回転数が落ちていき、その後、停止する。一方、このタービンランナ 22 は、本制御(つまり入力クラッチ C1 の解放)が行われなければ、逆転状態のまま回転数が上昇していく。従って、本制御の有無により、時間の経過と共にタービン回転数の差が広がっていき、トルクコンバータ 20 の負荷が増大する。従って、本制御を行わなければエンジン 50 の再始動性が低下していくが、本制御を行うことによって、タービンランナ 22 を停止させた状態でエンジン 50 を再始動させることができるので、エンジン 50 の再始動性が向上する。

40

【0042】

ここで、この一連の演算処理においては、減速エコラン中の自車が登坂路で後退し、後退のまま所定車速まで増速していると判定されたときに、自動変速機 10 の入力クラッチ C1 を解放する。そして、ここでは、自車が登坂路で本当に後退しているのか明確にできない場合もあるが、この場合に該当していたとしても、上記の所定の要件を満たしたときに登坂路で後退していると看做し、所定車速まで増速していれば入力クラッチ C1 を解放する。このように看做するのは、平坦路や降坂路におけるエンジン再始動後のトルク伝達の応答性よりも、登坂路で後退しているときのエンジン 50 の再始動性を優先させる為である。つまり、登坂路ではないと判定したにも拘わらず、実際は登坂路であって自車が後退

50

していた場合に、トルクコンバータ20の負荷の増大によりエンジン50の再始動性が悪くなる可能性があるからである。そして、これに対して、実際には平坦路であるにも拘わらず入力クラッチC1が解放されたとしても、エンジン再始動後のトルク伝達の応答性が僅かに悪くなるだけであり、登坂路でエンジン50の再始動性が悪化してしまうよりも許容できるからである。また、実際には降坂路であるにも拘わらず入力クラッチC1が解放されたとしても、降坂路では、重力によって車体に前進方向の加速度が作用しており、エンジン再始動後のトルク伝達の応答性が悪化していても、その影響を運転者が殆ど感じ取ることができないからである。

【0043】

ここで例示している制御装置は、上記の如き条件の成立時に入力クラッチC1の解放を行う。この制御装置には、解放した入力クラッチC1を再び係合させる為の復帰判定処理が用意されている。この復帰判定処理の具体例を図4のフローチャートに基づき説明する。

10

【0044】

変速機ECU1は、入力クラッチC1が自車の後退に伴うエンジン再始動の為の解放状態になっているのか否かを判定する(ステップST11)。この判定は、エンジン50が始動しているか否かに拘わらず実行する。

【0045】

変速機ECU1は、入力クラッチC1が解放状態でなければ、復帰の必要が無いので、本演算処理を一旦終わらせる。

20

【0046】

一方、入力クラッチC1が解放状態になっている場合、変速機ECU1は、自車が前進しているのか否かを判定する(ステップST12)。この判定は、検出された前後加速度、車速の変化量等に基づき行うことができる。更に、この判定は、油圧ブレーキの負荷やブレーキ操作量の変化に基づいて行ってもよい。例えば、登坂路であることが明白な場合には、自車の後退に伴い運転者がブレーキ操作を行うからであり、ブレーキ操作が無ければ又はブレーキ操作量が少なければ、前進しているとの推定が可能だからである。

【0047】

自車が前進していると判定された場合には、ポンプインペラ21とタービンランナ22とが同一方向に回転しているので、後述するステップST14に進んで入力クラッチC1を完全係合させる。この例示において入力クラッチC1が解放状態で自車が前進している場合とは、上記のステップST5で登坂路の可能性が高いと肯定判定されたが、実際には増速との判定のときに降坂路を走行していた場合が該当する。これが為、エンジン50の再始動前であれば、入力クラッチC1を完全係合しても、エンジン50の再始動の際に再始動性を低下させず、寧ろエンジン再始動後のトルク伝達の応答性を向上させることができる。また、エンジン50の再始動後であれば、入力クラッチC1を少しでも早く完全係合させ、エンジン再始動後のトルク伝達の応答性の低下を抑えることができる。

30

【0048】

これに対して、変速機ECU1は、自車が前進しているとの判定結果が得られなかった場合、つまり自車の進行方向が明白でない場合、車速が第3所定車速以下になっているのか否かを判定する(ステップST13)。その第3所定車速は、第2所定車速のときと同様に、自車後退の際のエンジン再始動時に掛かるトルクコンバータ20の負荷が軽減される車速であって、トルクコンバータ20の負荷がエンジン再始動に不都合を生じさせる大きさであるときの車速域と不都合を生じさせない大きさであるときの車速域との境界車速に設定すればよい。ここでは、エンジン50の再始動前ならば、その境界車速(例えば3km/h)を第3所定車速に設定し、エンジン50の再始動後ならば、その境界車速よりも若干高速側(例えば7km/h)に設定する。尚、第3所定車速は、第2所定車速と同じ車速であってもよい。

40

【0049】

このステップST13の判定の結果、車速が第3所定車速以下になっていれば、トルク

50

コンバータ 20 の負荷が小さいので、自車が登坂路で後退している状態で入力クラッチ C 1 を係合してもエンジン 50 の再始動性に与える影響が少ない。これが為、変速機 ECU 1 は、第 3 所定車速以下と判定した場合、入力クラッチ C 1 を完全係合させる（ステップ S T 1 4）。このときの入力クラッチ C 1 の完全係合は、自車の進行方向に拘わらず、また、実際の道路が登坂路であるのか否かに拘わらず、そして、エンジン 50 が再始動済みであると否とに拘わらず実行する。

【 0 0 5 0 】

また、ステップ S T 1 3 で車速が第 3 所定車速を超えていると判定された場合、自車が登坂路で後退している状態では、トルクコンバータ 20 の負荷によってエンジン 50 の再始動性が低下する。これが為、この判定の場合には、本来であれば、入力クラッチ C 1 を解放状態のまま保持することが好ましい。しかしながら、ステップ S T 1 3 の判定の際には、自車が登坂路で後退している可能性が高いが、平坦路や降坂路で前進している可能性を完全に排除できていない。従って、変速機 ECU 1 は、車速が第 3 所定車速を超えている場合、アクセル操作量検出装置 7 5 の検出信号に基づき運転者がアクセル操作を行っているのか否か（アクセルオンか否か）を判定する（ステップ S T 1 5）。尚、アクセル操作量とは、例えばアクセル開度等のことである。

10

【 0 0 5 1 】

変速機 ECU 1 は、アクセルオンとの判定結果でなければ、本演算処理を一旦終わらせる。

【 0 0 5 2 】

一方、アクセルオンとの判定結果の場合には、運転者が加速意思を表しているので、入力クラッチ C 1 を係合させ、エンジン 50 の動力が駆動輪 W L , W R に伝達されるようにする。これが為、変速機 ECU 1 は、その入力クラッチ C 1 を係合させる。ここで、自車が後退している場合には、入力クラッチ C 1 の完全係合によって、エンジン再始動前であればエンジン再始動性の低下を引き起こす可能性があり、エンジン再始動後であればタービン回転数の低下と共にエンジン回転数が低下してエンジンストールを引き起こす可能性がある。従って、変速機 ECU 1 には、その入力クラッチ C 1 を半係合させる（ステップ S T 1 6）。半係合状態であれば、完全係合状態よりも、エンジン再始動性の低下やエンジンストールが起きる可能性を軽減できるからである。

20

【 0 0 5 3 】

その入力クラッチ C 1 は、前進していることが明らかになったときに完全係合状態へと移行させる。ここで、エンジン駆動状態での前進時には、入力クラッチ C 1 が半係合状態になると、エンジン 50 の駆動によって正転しているタービンランナ 2 2 の回転数が上昇する。一方、エンジン駆動状態での後退時には、入力クラッチ C 1 が半係合状態になると、エンジン 50 の駆動と共に正転しているタービンランナ 2 2 の回転数が低下する。つまり、エンジン 50 が駆動しているときに入力クラッチ C 1 を半係合させ、そのときのタービンランナ 2 2 の回転数の変化を観ることで、自車の進行方向を知ることができる。従って、変速機 ECU 1 は、入力クラッチ C 1 を半係合させた後、タービン回転検出装置 7 4 の検出信号に基づいて、自車が前進しているのか否かを判定する（ステップ S T 1 7）。変速機 ECU 1 は、タービンランナ 2 2 の回転が上昇している場合、前進していると判定し、その回転が下降している場合、後退していると判定する。

30

40

【 0 0 5 4 】

ここで、このステップ S T 1 7 においては、エンジン 50 が既に再始動していることを条件とする。何故ならば、タービン回転検出装置 7 4 は、タービンランナ 2 2 の回転方向までも把握できないからである。つまり、エンジン停止状態での前進時には、入力クラッチ C 1 が半係合状態になると、タービンランナ 2 2 が正転方向に回転を始める。その一方で、エンジン停止状態での後退時には、入力クラッチ C 1 が半係合状態になると、タービンランナ 2 2 が逆転方向に回転を始める。従って、エンジン 50 が停止している場合には、タービンランナ 2 2 の回転が正転なのか逆転なのか判断できないからである。故に、エンジン停止時には、ステップ S T 1 7 において前進でないとして判定させる。

50

【 0 0 5 5 】

変速機 E C U 1 は、自車が前進していると判定した場合、ステップ S T 1 2 のときと同様に、ステップ S T 1 4 に進み、半係合状態の入力クラッチ C 1 を完全係合させる。一方、後退している（前進ではない）と判定された場合、変速機 E C U 1 は、入力クラッチ C 1 を再び解放させる（ステップ S T 1 8）。

【 0 0 5 6 】

このように、この制御装置によれば、自車の後退又は後退の可能性を検知したときに、入力クラッチ C 1 を解放させることで、駆動輪 W L , W R 側からの動力がタービンランナ 2 2 に伝わることを防ぐ。従って、この制御装置は、登坂路でエンジン 5 0 を再始動させる際に、ポンプインペラ 2 1 とタービンランナ 2 2 の回転方向のずれが回避可能なので、トルクコンバータ 2 0 の負荷を軽減させることができ、エンジン 5 0 の再始動性が向上する。

10

【 0 0 5 7 】

尚、この例示では、減速エコラン中の自車の後退又は後退している可能性を検知したときに、入力クラッチ C 1 を解放している。但し、その入力クラッチ C 1 の解放については、必ずしもかかる態様に限定するものではない。例えば、その入力クラッチ C 1 は、エンジン停止中で且つ停車中に自車の後退が検知されたときに解放してもよい。この場合においても、トルクコンバータ 2 0 の負荷が軽減されるので、その後のエンジン 5 0 の再始動性が良好になる。

20

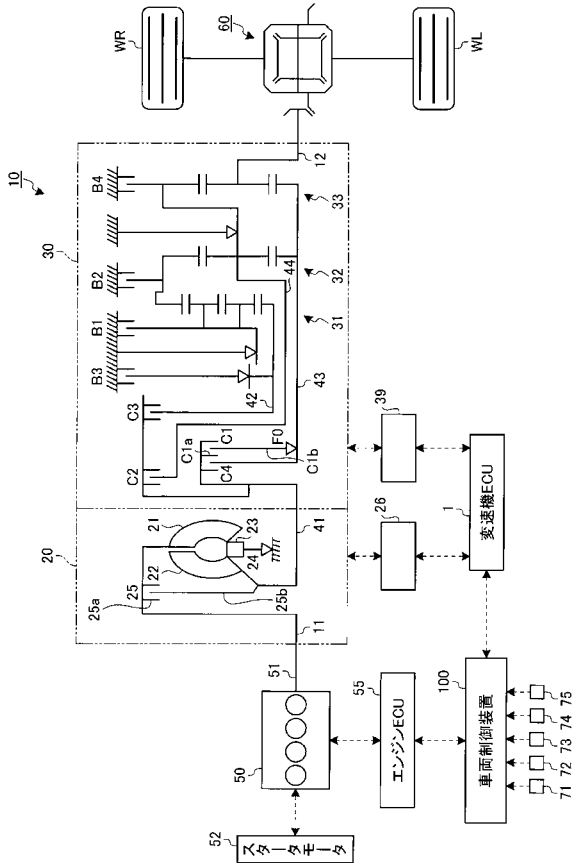
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

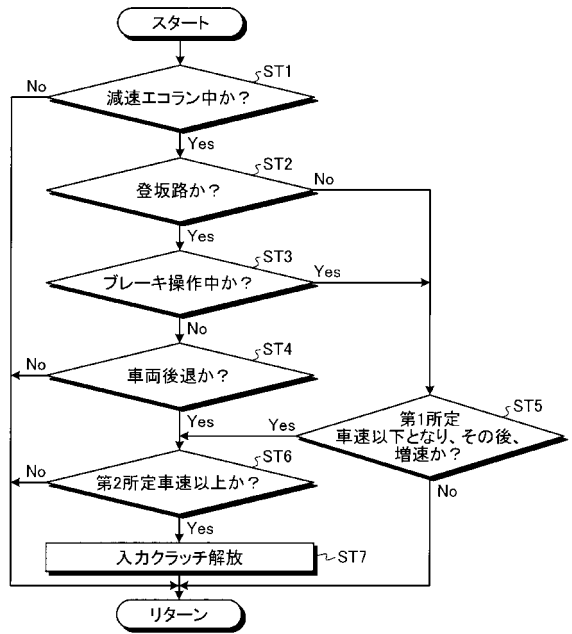
- 1 変速機 E C U
- 1 0 自動変速機
- 2 0 トルクコンバータ
- 2 1 ポンプインペラ
- 2 2 タービンランナ
- 2 5 ロックアップクラッチ
- 5 0 エンジン
- 7 3 ブレーキ操作量検出装置
- 7 4 タービン回転検出装置
- 7 5 アクセル操作量検出装置
- C 1 入力クラッチ
- 5 5 エンジン E C U
- W L , W R 駆動輪

30

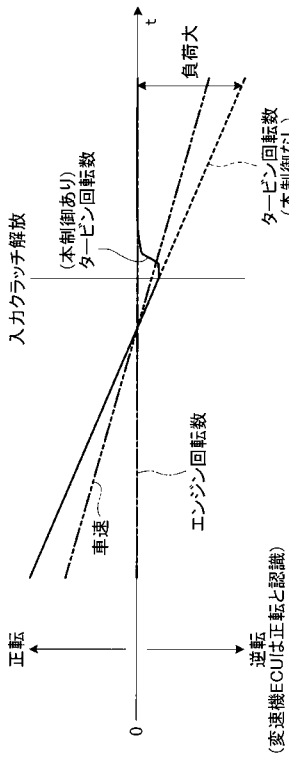
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

