

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3633027号

(P3633027)

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005.3.30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int. Cl.⁷

F 1

F 1 6 H 61/04
 B 6 0 K 41/06
 // F 1 6 H 59:24
 F 1 6 H 59:38
 F 1 6 H 59:42

F 1 6 H 61/04
 B 6 0 K 41/06
 F 1 6 H 59:24
 F 1 6 H 59:38
 F 1 6 H 59:42

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-100037
 (22) 出願日 平成7年3月30日(1995.3.30)
 (65) 公開番号 特開平8-270774
 (43) 公開日 平成8年10月15日(1996.10.15)
 審査請求日 平成14年1月30日(2002.1.30)

(73) 特許権者 000003137
 マツダ株式会社
 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 (74) 代理人 100083013
 弁理士 福岡 正明
 (72) 発明者 栗山 実
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内

審査官 中屋 裕一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン出力が入力されるトルクコンバータと、該コンバータの出力を変速して出力する変速機構とが組み合わされ、該変速機構の動力伝達経路が複数の摩擦要素の選択的締結により切り換えられることにより変速段が切り換えられる自動変速機の制御装置であって、当該車両の走行状態が、エンジン回転数がタービン回転数よりも所定値以上小さくなる領域であることを判定する走行状態判定手段と、該判定手段により当該車両の走行状態が上記領域に属すると判定されたときに、エンジン回転数の低下を規制するエンジン回転数低下規制手段と、エンジン回転数を所定の目標回転数に調整するエンジン回転数調整手段とが備えられていると共に、上記エンジン回転数低下規制手段は、当該車両の走行状態が、エンジン回転数がタービン回転数よりも所定値以上小さくなる領域に属するときに、上記エンジン回転数調整手段の目標回転数としてタービン回転数を設定するように構成されていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

10

【請求項2】

エンジン回転数低下規制手段は、シフトアップ変速時にエンジン回転数の低下を規制するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は自動変速機の制御装置、特に変速後におけるディファレンシャルギヤなどのパ

20

ックラッシュに起因する歯打音の低減を図るものである。

【0002】

【従来の技術】

車両用などの自動変速機は、エンジン出力が入力されるトルクコンバータと、該コンバータの出力を変速して出力する変速機構とを組み合わせ、該変速機構の動力伝達経路をクラッチやブレーキなどの複数の摩擦要素の選択的締結により切り換えることにより、運転状態に応じて自動的にもしくは運転者の選択により変速段を切り換えるように構成されたものであるが、この種の自動変速機においては、例えばアクセルペダルの開放動作に伴って所謂バックアウト変速が行われることがある。このバックアウト変速は、例えばスロットル開度と車速とをパラメータとして予め設定された変速マップと現実の運転状態（スロットル開度及び車速）とを比較し、アクセルペダルの開放操作により、運転状態が上記マップにおける例えば1速領域から2速領域に変化したときに、変速段を1速から2速にアップシフトさせるように行われる。

10

【0003】

ところで、このようなバックアウト変速時においては、エンジン回転数の低下に伴って変速機構の入力回転数（タービン回転数）も落ち込むため、変速機構の動力伝達状態が、当該車両がエンジン出力で駆動される正駆動状態から当該車両が車体の慣性力で走行する逆駆動状態へ変化し、ディファレンシャルギヤなどのバックラッシュに起因して歯打音が発生するという問題がある。

【0004】

20

この問題に対しては、例えば特開平1-247854号公報には、バックアウト変速時に、タービン回転数が変速機構の出力回転数と同期したときに、変速制御を開始させる技術が開示されている。これによれば、上記バックラッシュに起因する歯打音をある程度軽減することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報記載の従来技術においては、エンジン回転数とタービン回転数との関係が特に考慮されていないため、ディファレンシャルギヤなどで生じる歯打音を効果的に除去できないという問題がある。

【0006】

30

つまり、図9のタイムチャートに示すように、スロットル開度の急減に伴って目標変速段Lmを1から3速にアップシフトさせる1-3変速が行われるものとする、図の符号(a)で示すように、変速動作の進行に伴ってタービン回転数Ntが低下することになる。その場合に、スロットル開度の低下に伴ってエンジン回転が急速に低下するため、符号(b)で示すように、エンジン回転数Neがタービン回転数Ntよりも一時的に低下した後、符号(c)で示すように、所定のアイドル回転数に収束することになる。そして、タービン回転数Ntよりも一旦小さくなったエンジン回転数Neが変速終了前後で再びタービン回転数Ntよりも大きくなる瞬間に歯打音が発生することになるのである。

【0007】

この発明は、エンジン回転数とタービン回転数との相対回転差に起因して発生する歯打音を効果的に低減することを目的とする。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本願の請求項1に係る発明（以下、第1発明という）は、エンジン出力が入力されるトルクコンバータと、該コンバータの出力を変速して出力する変速機構とが組み合わせられ、該変速機構の動力伝達経路が複数の摩擦要素の選択的締結により切り換えられることにより変速段が切り換えられる自動変速機において、当該車両の走行状態が、エンジン回転数がタービン回転数よりも所定値以上小さくなる領域であることを判定する走行状態判定手段と、該判定手段により当該車両の走行状態が上記領域に属すると判定されたときに、エンジン回転数の低下を規制するエンジン回転数低下規制手段と、エンジン回転数

50

を所定の目標回転数に調整するエンジン回転数調整手段とを設けると共に、上記エンジン回転数低下規制手段を、当該車両の走行状態が、エンジン回転数がタービン回転数よりも所定値以上小さくなる領域に属するとき、上記エンジン回転数調整手段の目標回転数としてタービン回転数を設定するように構成したことを特徴とする。

【0009】

また、本願の請求項2に係る発明（以下、第2発明という）は、上記第1発明におけるエンジン回転数低下規制手段を、シフトアップ変速時にエンジン回転数の低下を規制するように構成したことを特徴とする。

【0010】

【作用】

上記の構成によれば次のような作用が得られる。

【0011】

すなわち、第1、第2発明のいずれにおいても、エンジン回転数がタービン回転数よりも所定値以上小さくなるような走行状態においては、エンジン回転数の低下が規制されることになるので、エンジン回転数がタービン回転数よりも過度に落ち込むことがなく、これによってエンジン回転数とタービン回転数との相対回転差に起因する歯打音が低減もしくは防止されることになる。

【0012】

一方、第1発明によれば、エンジン回転数調整手段の目標回転数としてタービン回転数を設定することにより、上記作用が達成されることになる。

【0013】

そして、第2発明によれば、上記作用がシフトアップ変速時に得られることになる。

【0014】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明する。

【0015】

図1に示すように、車両のパワープラント1を構成するエンジン10の吸気通路11には、図示しないアクセルペダルに連動して吸入空気量ないしエンジン出力を調整するスロットルバルブ12が備えられていると共に、このスロットルバルブ12をバイパスして設けられたバイパス通路13には、アイドル時などにおけるバイパスエア量を調節するISCバルブ14が設置されている。

【0016】

一方、上記エンジン10と共に車両のパワープラント1を構成する自動変速機20は、エンジン10の出力軸15に連結されたトルクコンバータ21と、該コンバータ21の出力回転がタービンシャフト22を介して入力される遊星歯車式の変速機構23とを有し、該変速機構23の出力回転がドライブシャフト2及び図示しない差動装置を介して駆動輪（図示せず）に伝達されるようになっている。また、この自動変速機20は複数の変速用ソレノイド24...24を有し、これらの変速用ソレノイド24...24のON、OFFの組合せによって油圧回路が切り換えられて、上記変速機構23を構成する複数の摩擦要素（図示せず）が選択的に作動することにより、複数の変速段が得られるようになっている。

【0017】

さらに、この車両には電子制御式のコントロールユニット（以下、ECUという）30が備えられている。このECU30は、スロットルバルブ12の開度を検出するスロットルセンサ31からの信号、エンジン回転数を検出するエンジン回転センサ32からの信号、エンジン水温を検出する水温センサ33からの信号、変速機構23の入力回転数（タービン回転数）を検出するタービン回転センサ34からの信号、車速を代表する変速機構23の出力回転数を検出する出力回転センサ35からの信号、シフトレバーの操作位置（レンジ）を検出するシフト位置センサ36からの信号などを入力して、これらの信号に基づいて変速制御やISCバルブ14を用いたアイドル回転数制御などを行うようになっている。

【0018】

ここで、ECU30が行う変速制御の概略を説明すると、ECU30は、例えば図2に示すように予め車速とスロットル開度をパラメータとして設定した変速マップに、出力回転センサ35及びスロットルセンサ31からの信号がそれぞれ示す現実の車速Vとスロットル開度とを当てはめて、これらが示す運転状態が上記変速マップを構成する変速ラインを通過したときに、ダウンシフトもしくはアップシフトの判定を行って目標変速段Lmを設定する。そして、設定された目標変速段Lmを実現するソレノイドパターンを決定して、該パターンを実現する変速指令信号を上記変速用ソレノイド24...24に出力するようになっている。

【0019】

また、上記アイドル回転数制御は、具体的には図3のフローチャートに従って次のように行われる。

【0020】

すなわち、ECU30はステップS1で各種信号を読み込んだ上で、ステップS2でエンジン10の運転状態がアイドル運転状態か否かを判定して、アイドル運転状態であると判定したときにはステップS3に進んで、図4に示すようにエンジン水温をパラメータとして設定した目標回転数のマップに、水温センサ33からの水温信号が示すエンジン水温Twを当てはめて、現実のエンジン水温Twに対応する目標回転数Nmを設定し、またステップS4を実行することにより、図5に示すようにエンジン水温をパラメータとして設定した基本制御量のマップに、同じく水温センサ33からの水温信号が示すエンジン水温Twを当てはめて、現実のエンジン水温Twに対応する基本制御量Gbを設定する。

【0021】

次いで、ECU30は上記目標回転数Nmに対するエンジン回転数Neの回転偏差Nを算出した後、図6に示すように予め回転偏差に応じて設定されたフィードバック補正量のマップに、上記回転偏差Nを当てはめることによりフィードバック補正量Gfbを設定する(ステップS5, S6)。この場合、例えば回転偏差Nが正值のときにはフィードバック補正量Gfbは負の値となる。

【0022】

そして、ECU30はステップS7を実行して上記基本制御量Gb、フィードバック補正量Gfbなどを加算することにより最終制御量Gを決定して、ステップS8でこの最終制御量Gに応じた駆動信号をISCバルブ14に出力する。したがって、ISCバルブ14が上記最終制御量Gに対応する開度に調整されて、図示しないエアクリーナから取り入れられた空気の一部ないし全量が、スロットルバルブ12の上流側で吸気通路11からバイパス通路13へ流入すると共に、該バルブ12の下流側で再び吸気通路11に合流した後、エンジン10に吸入されることになる。そして、エンジン10のアイドル運転時においては、エンジン回転数Neが目標回転数Nmよりも低下したときにはスロットルバルブ12をバイパスするバイパスエア量が増量されることにより燃料供給量が増量してエンジン回転数Neが上昇すると共に、エンジン回転数Neが目標回転数Nmよりも上昇したときには上記バイパスエア量が減量することにより燃料供給量が減量してエンジン回転数Neが低下することになって、エンジン回転数Neが上記目標回転数Nmに維持されることになる。

【0023】

そして、この実施例においては、バックアウト変速時におけるエンジン回転低下抑制制御が図7のフローチャートに従って次のように行われるようになっている。

【0024】

すなわち、ECU30はステップT1で各種信号を読み込んだ上で、ステップT2でシフトアップフラグFupが1にセットされたか否かを判定して、シフトアップフラグFupが1にセットされたと判定したときには、ステップT3に進んでスロットルセンサ31からの信号が示すスロットル開度の時間変化率(以下、スロットル変化率という)が所定値(<0)よりも小さいか否かを判定する。つまり、スロットル開度が急激に減

10

20

30

40

50

少しかどうか判定するのである。

【0025】

スロットル変化率が所定値よりも小さいと判定したときには、ECU30はステップT4に進んで上記タービン回転センサ34からの信号が示すタービン回転数 N_t が上記アイドル回転数制御の目標回転数 N_m よりも小さいか否かを判定し、タービン回転数 N_t が目標回転数 N_m よりも小さくなければステップT5に進んでタービン回転数 N_t を目標回転数 N_m としてセットした上で、ステップT6で出力回転センサ35からの信号が示す出力回転数 N_o と上記タービン回転数 N_t とから求めた演算ギヤ比 $R_g (= N_e / N_o)$ が、変速の種類に応じて設定された終了判定値 R_e よりも小さいか否かを判定する。そして、演算ギヤ比 R_g が終了判定値 R_e よりも小さくないと判定したときには、ステップT4に戻って再度タービン回転数 N_t と目標回転数 N_m との大きさを判定すると共に、演算ギヤ比 R_g が終了判定値 R_e よりも小さいと判定したときにはステップT7に進んで上記目標回転数 N_m として本来のエンジン10の目標回転数 N_m をセットする。

10

【0026】

また、ECU30は上記ステップT4においてタービン回転数 N_t が目標回転数 N_m よりも小さいと判定したときには、ステップT5, T6をスキップしてステップT7に移り、目標回転数 N_m として本来のエンジン10の目標回転数 N_m をセットする。

【0027】

したがって、この実施例によれば次のような作用が得られる。

【0028】

すなわち、図8のタイムチャートに示すように、シフトアップフラグ F_{up} が1にセットされた時点 t_1 でスロットル変化率が所定値よりも小さいとすると、その時点 t_1 からアイドル回転数制御の目標回転数 N_m としてタービン回転数 N_t がセットされる。したがって、図の符号(A)で示すように、エンジン回転数 N_e がタービン回転数 N_t に収束するように制御されることになって、タービン回転数 N_t よりも過度に落ち込むことがない。そして、例えば演算ギヤ比 R_g が終了判定値 R_e よりも小さくなった時点 t_2 で、上記アイドル回転数制御の目標回転数 N_m として本来のエンジン10の目標回転数 N_m がセットされることにより、符号(I)で示すようにエンジン回転数 N_e が該目標回転数 N_m に収束するように制御される。

20

【0029】

このように、バックアウト変速時においては、アイドル回転数制御の目標回転数 N_m としてタービン回転数 N_t がセットされることから、エンジン回転数 N_e がタービン回転数 N_t よりも過度に落ち込むことがなく、これによってエンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t との相対回転差に起因する歯打音が低減もしくは防止されることになる。

30

【0030】

なお、図示しない点火プラグに対する点火時期の制御によってエンジン10のアイドル回転数を調整するように構成されたものにおいては、点火時期制御の目標回転数としてタービン回転数 N_t をセットするようにしても良い。

【0031】

なお、エンジン回転数 N_e がタービン回転数 N_t よりも所定値以上低下する走行状態を、エンジン回転センサ32からの信号が示すエンジン回転数 N_e とタービン回転センサ34からの信号が示すタービン回転数 N_t とから直に判定するようにしても良い。

40

【0032】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、エンジン回転数がタービン回転数よりも所定値以上小さくなるような走行状態においては、エンジン回転数の低下が規制されることになるので、エンジン回転数がタービン回転数よりも過度に落ち込むことがなく、これによってエンジン回転数とタービン回転数との相対回転差に起因する歯打音が低減もしくは防止されることになる。

【図面の簡単な説明】

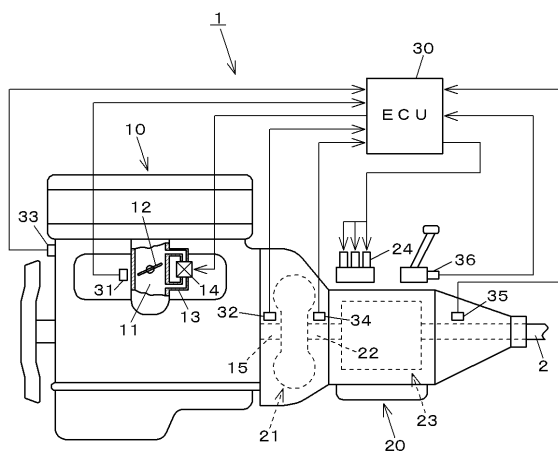
50

- 【図1】車両のパワープラントの制御システム図である。
- 【図2】変速マップを示す運転領域図である。
- 【図3】ISCバルブを用いたアイドル回転数制御を示すフローチャート図である。
- 【図4】該制御で用いるマップの説明図である。
- 【図5】同じく該制御で用いるマップの説明図である。
- 【図6】同じく該制御で用いるマップの説明図である。
- 【図7】バックアウト変速時のエンジン回転低下抑制制御の実施例を示すフローチャート図である。
- 【図8】実施例の作用を示すタイムチャート図である。
- 【図9】従来の問題点を示すタイムチャート図である。

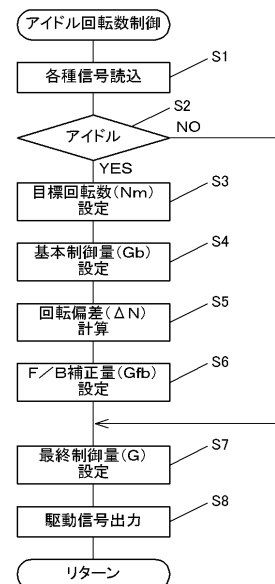
【符号の説明】

- 10 エンジン
- 14 ISCバルブ
- 20 自動変速機
- 21 トルクコンバータ
- 30 ECU
- 32 エンジン回転センサ
- 34 タービン回転センサ

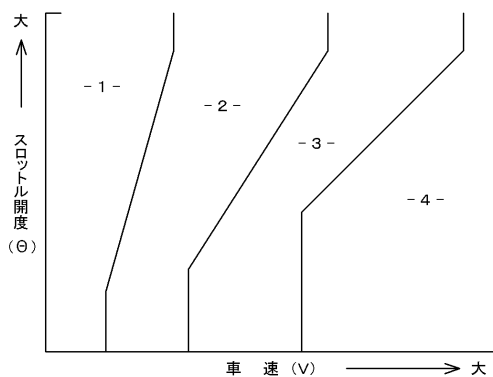
【図1】



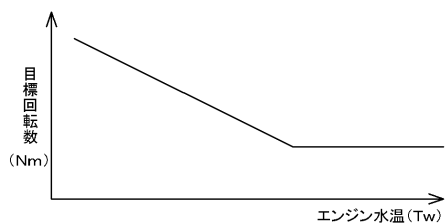
【図3】



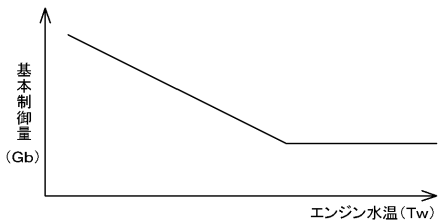
【図2】



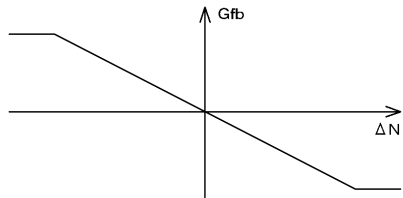
【図4】



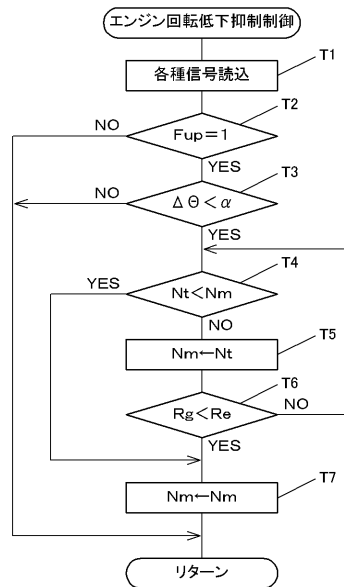
【図5】



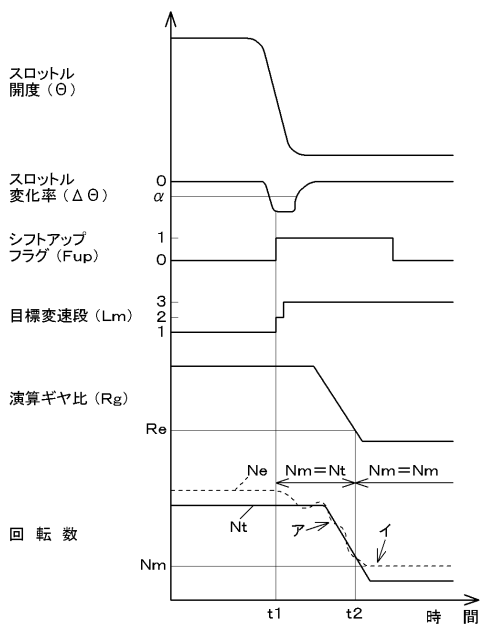
【図6】



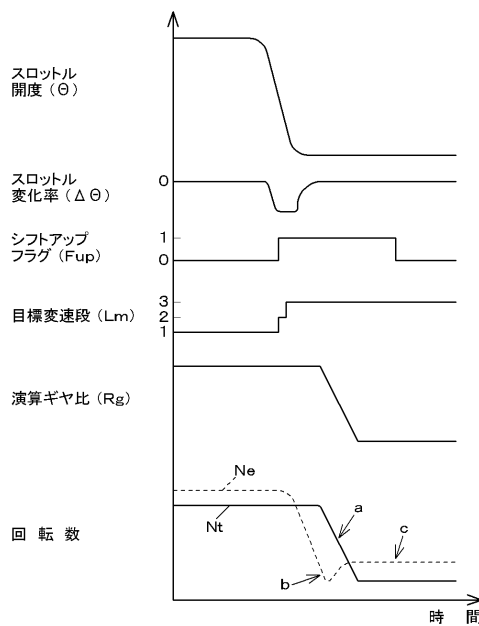
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 H 103:12

F I

F 1 6 H 103:12

- (56) 参考文献 特開平 0 6 - 3 0 7 5 3 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 3 4 0 3 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 0 8 7 5 3 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 7 8 1 2 6 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 9 6 1 2 4 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 0 7 1 7 0 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 3 9 1 4 1 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 5 3 4 2 5 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 9 3 4 4 3 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 7 0 2 5 3 (J P , A)
特開昭 5 8 - 1 2 4 8 6 0 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 2 2 4 5 7 (J P , U)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

F16H 59/00 - 61/12

F16H 61/16 - 61/24

F16H 63/40 - 63/48

B60K 41/00 - 41/28

F02D 29/00 - 29/06