

(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2017-211036

(P2017-211036A)

(43) 公開日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02	3 J 0 6 3
F 1 6 H 59/72 (2006.01)	F 1 6 H 59/72	3 J 5 5 2
F 1 6 H 59/18 (2006.01)	F 1 6 H 59/18	
F 1 6 H 59/54 (2006.01)	F 1 6 H 59/54	
F 1 6 H 59/78 (2006.01)	F 1 6 H 59/78	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-104943 (P2016-104943)
 (22) 出願日 平成28年5月26日 (2016.5.26)

(71) 出願人 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 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100083013
 弁理士 福岡 正明
 (72) 発明者 間宮 清孝
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内
 Fターム(参考) 3J063 AA01 AB01 AC04 BA17 BA20
 CA01 XJ03 XJ07 XJ08 XJ11

最終頁に続く

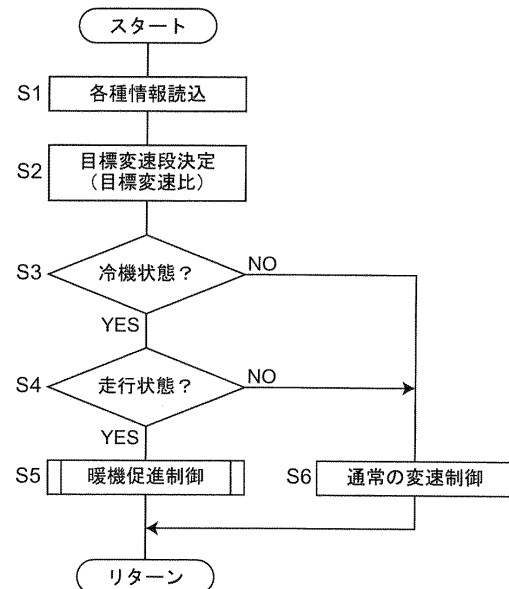
(54) 【発明の名称】 パワートレインの制御装置

(57) 【要約】

【課題】自動変速機の暖機の促進を図りつつ、減速走行中におけるエンブレキの制動力や加速走行中における駆動力の不足を抑制する。

【解決手段】車両の運転状態に基づいて決定された自動変速機1の変速比が第1変速比であるとき、通常の変速制御(ステップS6)では、1係合要素に係合させ、第2係合要素を解放させて、入力部4の回転数と出力部7の回転数との間の実回転数差を、前記第1変速比に対応する目標回転数差に一致させ、エンジン100又は自動変速機1の少なくとも一方が冷機状態であり、且つ、車両が走行状態であるときは、前記第1係合要素を解放させ、前記実回転数差と前記目標回転数差との差が所定値未満になるように前記第2係合要素をスリップ制御する(ステップS5)。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、

該エンジンと車輪との間の動力伝達経路に設けられた自動変速機とを備え、

該自動変速機は、前記エンジンに連絡された入力部、前記車輪に連絡された出力部、並びに、前記入力部と前記出力部との間に介在する第 1 及び第 2 係合要素を有するパワートレインの制御装置であって、

前記エンジン又は前記自動変速機の少なくとも一方が冷機状態であるか否かを判定する冷機状態判定手段と、

前記パワートレインを搭載した車両が走行状態であるか否かを判定する走行状態判定手段と、

前記車両の運転状態に基づいて前記自動変速機の変速比を決定する変速比決定手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第 1 変速比であるとき、前記第 1 係合要素を係合させ、前記第 2 係合要素を解放させて、前記入力部の回転数と前記出力部の回転数との間の実回転数差を、前記第 1 変速比に対応する目標回転数差に一致させる第 1 変速制御手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第 1 変速比である場合において、前記冷機状態判定手段により冷機状態であると判定され、且つ、前記走行状態判定手段により走行状態であると判定されたときは、前記第 1 係合要素を解放させ、前記実回転数差と前記目標回転数差との差が所定値未満になるように前記第 2 係合要素をスリップ制御する第 2 変速制御手段と、を備えていることを特徴とするパワートレインの制御装置。

【請求項 2】

前記第 2 係合要素は複数存在し、

前記第 2 変速制御手段は、前記複数の第 2 係合要素のうち、前記スリップ制御を行うことにより前記第 2 係合要素における一方側の回転体の回転数と他方側の回転体の回転数との間に生じる差が最大となるものについて、前記スリップ制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のパワートレインの制御装置。

【請求項 3】

前記自動変速機は、前記第 1 係合要素と、前記第 1 係合要素及び前記第 2 係合要素とは異なる第 3 係合要素とが係合されることで、前記第 1 変速比を実現する第 1 変速段を形成し、前記第 2 係合要素と前記第 3 係合要素とが係合されることで、前記第 1 変速段とは異なる第 2 変速段を形成するように構成された有段式の自動変速機であり、

前記第 2 変速制御手段は、前記第 3 係合要素を係合させ、前記第 1 係合要素を解放させた状態で、前記第 2 係合要素のスリップ制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のパワートレインの制御装置。

【請求項 4】

エンジンと、

該エンジンと車輪との間の動力伝達経路に設けられた自動変速機とを備え、

該自動変速機は、前記エンジンに連絡された入力部、前記車輪に連絡された出力部、及び、前記入力部と前記出力部との間に介在する変速機構、及び、前記入力部又は前記出力部と前記変速機構との間に介在する係合要素を有するパワートレインの制御装置であって、

前記エンジン又は前記自動変速機の少なくとも一方が冷機状態であるか否かを判定する冷機状態判定手段と、

前記パワートレインを搭載した車両が走行状態であるか否かを判定する走行状態判定手段と、

前記車両の運転状態に基づいて前記変速機構の変速比を決定する変速比決定手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第 1 変速比であるとき、前記係合要素を係合させ、且つ、前記変速機構の変速比を第 1 変速比に制御する第 1 変速制御手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第 1 変速比である場合において、前記冷

10

20

30

40

50

機状態判定手段により冷機状態であると判定され、且つ、前記走行状態判定手段により走行状態であると判定されたときは、前記変速機構の変速比を前記第1変速比とは異なる第2変速比に制御し、且つ、前記入力部の回転数と前記出力部の回転数との間の実回転数差と、前記係合要素を係合させた状態における前記第1変速比に対応する目標回転数差との差が所定値未満になるように前記係合要素をスリップ制御する第2変速制御手段と、を備えていることを特徴とするパワートレインの制御装置。

【請求項5】

アクセル開度を検知するアクセル開度検知手段と

前記アクセル開度検知手段により検知されたアクセル開度が所定値未満であるときに、前記第2変速制御手段による前記スリップ制御を許可するスリップ制御許可手段と、を更に備えていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のパワートレインの制御装置。

10

【請求項6】

ブレーキペダルの踏み込みの有無を検知するブレーキ踏込センサと、

前記ブレーキ踏込センサによりブレーキペダルの踏み込みが検知されたときに、前記第2変速制御手段による前記スリップ制御を許可するスリップ制御許可手段と、を更に備えていることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のパワートレインの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、自動変速機を有するパワートレインの制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載される自動変速機の種類としては、例えば、複数の摩擦締結要素が選択的に締結されることで所望の変速段を形成するように構成された所謂AT、及び、手動変速機と同様のクラッチ及び同期装置を備えると共にこれらを自動的に作動させて変速を行うように構成された所謂AMT(Automatic Manual Transmission)やDCT(Dual Clutch Transmission)等の有段式の自動変速機、並びに、所謂ベルト式CVT又はトロイダルCVT等の無段変速機が知られている。

30

【0003】

いずれのタイプの自動変速機においても、通常は、作動油の油圧が適宜制御されながら変速制御が行われ、必要に応じて変速機構の各部に潤滑油が供給される。

【0004】

各種自動変速機の油圧制御や潤滑に用いられる作動油は、冷間時等において低温状態であるときに粘度が高くなることから、粘性抵抗が増大したり、油圧制御の応答性や精度が低下したりすることがある。この場合、自動変速機の作動油とエンジン冷却水との間で熱交換が行われることで、作動油の温度上昇を図ることができるが、エンジンが十分に暖機されていない状態では、効果的な熱交換が行われないことから、作動油の温度上昇に時間がかかることがある。

40

【0005】

このような課題に対処するために、特許文献1には、自動変速機の摩擦締結要素をスリップ制御することで摩擦熱を発生させ、これにより、作動油の温度上昇を促進させる技術が開示されている。この技術では、摩擦締結要素のスリップ量を大きくするほど大きな摩擦熱を発生させることができ、これにより、自動変速機の暖機を効果的に促進することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-154427号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記の特許文献1の技術において、自動変速機の動力伝達経路に設けられた摩擦締結要素のスリップ量を増大させると、該摩擦締結要素におけるエンジン側摩擦板の回転数と車輪側摩擦板の回転数との差が大きくなり、エンジンと車輪との間での動力伝達効率が低下するため、減速走行中におけるエンジンブレーキの制動力や加速走行中における駆動力が不足することがある。

【0008】

そこで、本発明は、自動変速機の暖機の促進を図りつつ、減速走行中におけるエンジンブレーキの制動力や加速走行中における駆動力の不足を抑制することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するため、本発明は、次のように構成したことを特徴とする。

【0010】

まず、本願の請求項1に記載の発明は、
エンジンと、

該エンジンと車輪との間の動力伝達経路に設けられた自動変速機とを備え、

該自動変速機は、前記エンジンに連絡された入力部、前記車輪に連絡された出力部、並びに、前記入力部と前記出力部との間に介在する第1及び第2係合要素を有するパワート
レインの制御装置であって、

前記エンジン又は前記自動変速機の少なくとも一方が冷機状態であるか否かを判定する冷機状態判定手段と、

前記パワートレインを搭載した車両が走行状態であるか否かを判定する走行状態判定手段と、

前記車両の運転状態に基づいて前記自動変速機の変速比を決定する変速比決定手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第1変速比であるとき、前記第1係合要素を係合させ、前記第2係合要素を解放させて、前記入力部の回転数と前記出力部の回転数との間の実回転数差を、前記第1変速比に対応する目標回転数差に一致させる第1変速制御手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第1変速比である場合において、前記冷機状態判定手段により冷機状態であると判定され、且つ、前記走行状態判定手段により走行状態であると判定されたときは、前記第1係合要素を解放させ、前記実回転数差と前記目標回転数差との差が所定値未満になるように前記第2係合要素をスリップ制御する第2変速制御手段と、を備えていることを特徴とする。

【0011】

ここでいう「第1係合要素」及び「第2係合要素」の具体例としては、所謂ATの変速機構を構成する複数の摩擦締結要素（クラッチやブレーキ）、所謂DCTに設けられた奇数段用クラッチ及び偶数段用クラッチなどが挙げられる。

【0012】

また、本明細書でいう「車両の運転状態」の一例としては、車速又はこれに関連する車速関連値と、運転者によって要求される駆動力に関連する要求駆動力関連値とで規定される状態が挙げられる。さらに、要求駆動力関連値の例としては、例えば、アクセル開度、又は、エンジンのスロットル開度、吸気量、燃料噴射量などのアクセル開度関連値が挙げられる。

【0013】

請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、

前記第2係合要素は複数存在し、

前記第2変速制御手段は、前記複数の第2係合要素のうち、前記スリップ制御を行うことにより前記第2係合要素における一方側の回転体の回転数と他方側の回転体の回転数と

10

20

30

40

50

の間に生じる差が最大となるものについて、前記スリップ制御を行うことを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載の発明は、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、

前記自動変速機は、前記第1係合要素と、前記第1係合要素及び前記第2係合要素とは異なる第3係合要素とが係合されることで、前記第1変速比を実現する第1変速段を形成し、前記第2係合要素と前記第3係合要素とが係合されることで、前記第1変速段とは異なる第2変速段を形成するように構成された有段式の自動変速機であり、

前記第2変速制御手段は、前記第3係合要素を係合させ、前記第1係合要素を解放させた状態で、前記第2係合要素のスリップ制御を行うことを特徴とする。

【0015】

また、本願の請求項4に記載の発明は、
エンジンと、

該エンジンと車輪との間の動力伝達経路に設けられた自動変速機とを備え、

該自動変速機は、前記エンジンに連絡された入力部、前記車輪に連絡された出力部、及び、前記入力部と前記出力部との間に介在する変速機構、及び、前記入力部又は前記出力部と前記変速機構との間に介在する係合要素を有するパワートレインの制御装置であって、

前記エンジン又は前記自動変速機の少なくとも一方が冷機状態であるか否かを判定する冷機状態判定手段と、

前記パワートレインを搭載した車両が走行状態であるか否かを判定する走行状態判定手段と、

前記車両の運転状態に基づいて前記変速機構の変速比を決定する変速比決定手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第1変速比であるとき、前記係合要素を係合させ、且つ、前記変速機構の変速比を第1変速比に制御する第1変速制御手段と、

前記変速比決定手段により決定された変速比が第1変速比である場合において、前記冷機状態判定手段により冷機状態であると判定され、且つ、前記走行状態判定手段により走行状態であると判定されたときは、前記変速機構の変速比を前記第1変速比とは異なる第2変速比に制御し、且つ、前記入力部の回転数と前記出力部の回転数との間の実回転数差と、前記係合要素を係合させた状態における前記第1変速比に対応する目標回転数差との差が所定値未満になるように前記係合要素をスリップ制御する第2変速制御手段と、を備えていることを特徴とする。

【0016】

ここでいう「係合要素」の具体例としては、無段変速機における前進後退切換機構のクラッチやブレーキ、所謂AMTに設けられたクラッチなどが挙げられる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、前記請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の発明において、

アクセル開度を検知するアクセル開度検知手段と

前記アクセル開度検知手段により検知されたアクセル開度が所定値未満であるときに、前記第2変速制御手段による前記スリップ制御を許可するスリップ制御許可手段と、を更に備えていることを特徴とする。

【0018】

請求項6に記載の発明は、前記請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の発明において、

ブレーキペダルの踏み込みの有無を検知するブレーキ踏込センサと、

前記ブレーキ踏込センサによりブレーキペダルの踏み込みが検知されたときに、前記第2変速制御手段による前記スリップ制御を許可するスリップ制御許可手段と、を更に備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

10

20

30

40

50

以上の構成により、本願各請求項の発明によれば、次の効果が得られる。

【0020】

まず、本願の請求項1に記載の発明によれば、パワートレインが冷機状態である車両走行状態において、通常の変速制御では係合される自動変速機の第1係合要素が解放されると共に、通常の変速制御では解放される第2係合要素がスリップ制御されることで、該第2係合要素で発生する摩擦熱を利用して、自動変速機の暖機促進を図りつつ、車両の運転状態に応じた変速比又はこれに近似した変速比が形成されるようなスリップ制御が行われることで、減速走行時におけるエンジンブレーキの制動力や加速走行時における駆動力の不足を抑制することができる。

【0021】

請求項2に記載の発明を請求項1に記載の発明に適用すれば、第2係合要素のスリップ制御において、スリップ量の増大を図ることができるため、スリップ制御で発生する摩擦熱を増大させることができ、これにより、自動変速機の暖機促進効果を高めることができる。

【0022】

請求項3に記載の発明を請求項1又は請求項2に記載の発明に適用すれば、第1変速制御手段による通常の変速制御では、自動変速機の第1係合要素と第3係合要素の係合によって第1変速段が形成され、第2係合要素と第3係合要素の係合によって第2変速段が形成されるのに対して、第2変速制御手段による第2係合要素のスリップ制御は、第3係合要素を係合させ、第1係合要素を解放させた状態で行われる。そのため、第1係合要素と第3係合要素の係合により第1変速段が形成された動力伝達状態から、第2変速段の形成に用いられる第2係合要素がスリップ制御され第3係合要素が係合された動力伝達状態への切り換えに際して、第3係合要素の係合状態が維持されることで、切換制御の応答性の向上及びショックの軽減を図ることができる。

【0023】

また、本願の請求項4に記載の発明によれば、パワートレインが冷機状態である車両走行状態において、通常の変速制御では係合される自動変速機の係合要素がスリップ制御されることで、該係合要素で発生する摩擦熱を利用して、自動変速機の暖機促進を図りつつ、車両の運転状態に応じた変速比又はこれに近似した変速比が形成されるようなスリップ制御が行われることで、減速走行時におけるエンジンブレーキの制動力や加速走行時における駆動力の不足を抑制することができる。

【0024】

請求項5に記載の発明によれば、エンジンで発生する熱量が小さくなりやすいコースト走行状態において、エンジン冷却水と自動変速機の作動油との間での熱交換が効果的に行われ難いときに、自動変速機の係合要素でスリップ制御が行われることで、該スリップ制御で生じる摩擦熱を利用して、作動油の温度上昇を促進することができる。

【0025】

請求項6に記載の発明によれば、エンジンで発生する熱量が小さくなりやすい減速走行状態において、エンジン冷却水と自動変速機の作動油との間での熱交換が効果的に行われ難いときに、自動変速機の係合要素でスリップ制御が行われることで、該スリップ制御で生じる摩擦熱を利用して、作動油の温度上昇を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】第1実施形態に係るパワートレインの制御装置のシステム図である。

【図2】第1実施形態における自動変速機の骨子図である。

【図3】摩擦締結要素の締結の組み合わせと変速段との関係を示す締結表である。

【図4】自動変速機に関する制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図5】第1実施形態における暖機促進制御の一例を示すフローチャートである。

【図6】図4の制御動作の変形例を示すフローチャートである。

【図7】第2実施形態に係る自動変速機の骨子図である。

10

20

30

40

50

【図 8】第 2 実施形態における暖機促進制御の一例を示すフローチャートである。

【図 9】第 3 実施形態に係る自動変速機の骨子図である。

【図 10】第 3 実施形態における暖機促進制御の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係るパワートレインの制御装置について実施形態毎に説明する。

【0028】

[第 1 実施形態]

図 1 に示すように、本実施形態に係るパワートレインの制御装置は、車両の駆動源としてのエンジン 100 と、エンジン 100 の出力を変速して駆動輪側に伝達する自動変速機 1 とを有するパワートレインに関する各種制御を行うコントロールユニット 110 を備えている。コントロールユニット 110 は、例えば、エンジン 100 に搭載された ECU (Engine Control Unit) と、自動変速機 1 に搭載された TCM (Transmission Control Module) とで構成される。

10

【0029】

コントロールユニット 110 には、アクセル開度 (アクセルペダルの踏み込み量) を検知するアクセル開度センサ 111、車両の走行速度を検知する車速センサ 112、ブレーキペダルの踏み込みを検知するブレーキ踏込センサ 113、自動変速機 1 の油圧制御や潤滑に用いられる作動油の温度を検知する作動油温センサ 114、自動変速機 1 の入力回転数を検知する入力回転数センサ 115、及び、自動変速機 1 の出力回転数を検知する出力回転数センサ 116 からの信号が入力される。

20

【0030】

なお、これら以外にも、エンジン 100 の冷却水の温度を検知するエンジン冷却水温センサ 124、エンジン 100 の回転数を検知するエンジン回転数センサ (図示せず)、運転者によって選択されている自動変速機 1 のシフトレンジを検知するレンジセンサ (図示せず)、エンジン 100 の排気系に設けられた触媒装置の温度を検知する触媒温度センサ (図示せず) 等の各種機器からの信号がコントロールユニット 110 に入力されるようにしてもよい。

【0031】

コントロールユニット 110 は、各種入力信号に基づき、エンジン 100 及び自動変速機 1 に制御信号を出力して、エンジン 100 及び自動変速機 1 の各種動作を制御する。

30

【0032】

これにより、エンジン 100 の制御では、例えば、スロットルバルブ、燃料噴射装置、点火プラグ、可変バルブ機構等が適宜制御される。自動変速機 1 の制御では、例えば、油圧制御回路に設けられた油圧制御弁の開閉ないし出力圧が制御されることで、後述の変速機構 5 を構成する摩擦締結要素 10、20、70、80、90 及びトルクコンバータ 3 のロックアップクラッチ 3f (図 2 参照) が締結、解放又はスリップ制御される。

【0033】

[自動変速機の構成]

図 2 は、第 1 実施形態に係る自動変速機 1 の構成を示す骨子図である。この自動変速機 1 は、有段式の所謂 AT である。第 1 実施形態では、フロントエンジンフロントドライブ車 (FF 車) 等に搭載される横置き式の自動変速機 1 を例に説明するが、自動変速機 1 は縦置き式であってもよい。

40

【0034】

図 2 に示すように、自動変速機 1 は、主たる構成要素として、エンジン 100 (図 1 参照) の出力軸 2 に連結されたトルクコンバータ 3 と、該トルクコンバータ 3 の出力回転がタービンシャフト 4 を介して入力される変速機構 5 とを有する。なお、タービンシャフト 4 は、トルクコンバータ 3 の出力軸、及び、変速機構 5 の入力軸として機能するものである。

50

【 0 0 3 5 】

以下、説明の便宜上、タービンシャフト 4 の軸方向に関して、エンジン側（図の右側）をフロント側、反エンジン側（図の左側）をリヤ側として説明する。

【 0 0 3 6 】

トルクコンバータ 3 は、エンジン出力軸 2 に連結されたケース 3 a と、該ケース 3 a 内に固設されたポンプ 3 b と、該ポンプ 3 b に対向配置されて該ポンプ 3 b により作動油を介して駆動されるタービン 3 c と、該ポンプ 3 b とタービン 3 c との間に介設され、且つ、変速機ケース 6 にワンウェイクラッチ 3 d を介して支持されてトルク増大作用を生じさせるステータ 3 e とを備えている。タービン 3 c の回転は、トルクコンバータ 3 の出力回転として、タービンシャフト 4 を介して変速機構 5 に伝達されるようになっている。

10

【 0 0 3 7 】

また、トルクコンバータ 3 は、その入力側であるケース 3 a と出力側であるタービン 3 c とを結合するロックアップクラッチ 3 f を備えている。該ロックアップクラッチ 3 f によりケース 3 a とタービン 3 c とが結合されることで、エンジン出力軸 2 がケース 3 a を介してタービン 3 c に直結される。

【 0 0 3 8 】

トルクコンバータ 3 のケース 3 a には、更に機械式のオイルポンプ 3 0 が連結されており、該オイルポンプ 3 0 は、トルクコンバータ 3 を介してエンジン 1 0 0（図 1 参照）により駆動される。オイルポンプ 3 0 から吐出された作動油は、ロックアップクラッチ 3 f 及び後述の変速機構 5 の摩擦締結要素 1 0 , 2 0 , 7 0 , 8 0 , 9 0 の油圧制御や各部の潤滑などに用いられる。

20

【 0 0 3 9 】

変速機構 5 は、タービンシャフト 4 の軸心上に配置された状態で、変速機ケース 6 に収容されている。

【 0 0 4 0 】

変速機構 5 は、トルクコンバータ 3 からの動力がタービンシャフト 4 を介して入力されるロークラッチ 1 0 及びハイクラッチ 2 0 と、これらのクラッチ 1 0 , 2 0 の一方または両方からの動力が入力される第 1、第 2 及び第 3 プラネタリギヤセット（以下、単に「第 1、第 2、第 3 ギヤセット」という）4 0 , 5 0 , 6 0 とを有する。

【 0 0 4 1 】

ロークラッチ 1 0 とハイクラッチ 2 0 とは軸方向にオーバーラップして配設されており、ハイクラッチ 2 0 の径方向外側にロークラッチ 1 0 が配設されている。これらのクラッチ 1 0 , 2 0 のリヤ側には、フロント側から順に第 1 ギヤセット 4 0、第 2 ギヤセット 5 0、第 3 ギヤセット 6 0 が配設されている。また、軸方向において、ロークラッチ 1 0 及びハイクラッチ 2 0 と第 1 ギヤセット 4 0 との間には出力ギヤ 7 が配設されている。出力ギヤ 7 は、変速機構 5 の出力回転を、カウンタドライブ機構 8 を介して差動装置 9 に伝達し、これにより、左右の車軸 9 a , 9 b が駆動されるようになっている。

30

【 0 0 4 2 】

また、変速機構 5 は、ロークラッチ 1 0 及びハイクラッチ 2 0 以外の摩擦締結要素として、L R ブレーキ 7 0、2 6 ブレーキ 8 0 及び R 3 5 ブレーキ 9 0 を備えており、これらのブレーキ 7 0 , 8 0 , 9 0 はフロント側からこの順序で配置されている。さらに、変速機構 5 は、L R ブレーキ 7 0 と並列に配置されたワンウェイクラッチ 9 9 を備えている。

40

【 0 0 4 3 】

第 1、第 2、第 3 ギヤセット 4 0 , 5 0 , 6 0 は、いずれもシングルピニオン型のプラネタリギヤセットであり、それぞれ、サンギヤ 4 1 , 5 1 , 6 1 と、サンギヤ 4 1 , 5 1 , 6 1 にそれぞれ噛み合った複数のピニオン 4 2 , 5 2 , 6 2 と、これらのピニオン 4 2 , 5 2 , 6 2 を支持するキャリア 4 3 , 5 3 , 6 3 と、複数のピニオン 4 2 , 5 2 , 6 2 に噛み合ったリングギヤ 4 4 , 5 4 , 6 4 とを備えている。

【 0 0 4 4 】

第 3 ギヤセット 6 0 のサンギヤ 6 1 にはタービンシャフト 4 が直結されている。また、

50

第1ギヤセット40のサンギヤ41と第2ギヤセット50のサンギヤ51とが互いに連結され、第1ギヤセット40のリングギヤ44と第2ギヤセット50のキャリア53とが互いに連結され、第2ギヤセット50のリングギヤ54と第3ギヤセット60のキャリア63とが互いに連結されている。さらに、第1ギヤセット40のキャリア43には出力ギヤ7が連結されている。

【0045】

また、第1ギヤセット40のサンギヤ41及び第2ギヤセット50のサンギヤ51は、ロークラッチ10の出力部材11に連結されており、これにより、ロークラッチ10を介して断接可能にタービンシャフト4に連結されている。さらに、第2ギヤセット50のキャリア53は、ハイクラッチ20の出力部材21に連結されており、これにより、ハイクラッチ20を介して断接可能にタービンシャフト4に連結されている。

10

【0046】

以上の構成により、この自動変速機1によれば、ロークラッチ10、ハイクラッチ20、LRブレーキ70、26ブレーキ80及びR35ブレーキ90の締結状態の組み合わせにより、前進6速と後退速とが得られるようになっており、その締結状態の組み合わせと変速段との関係は、図3の締結表に示す通りである。

【0047】

図3に示すように、ロークラッチ10は、比較的低変速段(第1~第4速)で締結され、ハイクラッチ20は、比較的高変速段(第4~第6速)で締結される。なお、図3の締結表に関して、LRブレーキ70は、エンジンブレーキ作動用のシフトレンジで締結されるようになっており、Dレンジ等では、該LRブレーキ70に代えてワンウェイクラッチ99がロックすることにより1速段が実現されるようになっているが、Dレンジ等の1速段でLRブレーキ70を締結する場合もある。

20

【0048】

なお、自動変速機1には、必ずしもワンウェイクラッチ99が設けられなくてもよく、ワンウェイクラッチ99を廃止して、常にLRブレーキ70とロークラッチ10の締結によって1速段が形成されるようにしてもよい。

【0049】

[自動変速機の制御]

図4に示すフローチャートを参照しながら、コントロールユニット110による自動変速機1に関する制御動作の一例について説明する。

30

【0050】

図4に示す制御動作は、エンジン100の作動中に繰り返し実行される。なお、エンジン100に関する制御動作は、コントロールユニット110によって、図4に示す自動変速機1に関する制御動作と並行して別途行われる。

【0051】

図4に示す制御動作では、先ず、ステップS1において、各種センサ111~116(124)からの入力信号に基づいて、各種情報が読み込まれる。

【0052】

続くステップS2では、ステップS1で読み込まれた車両の運転状態の情報に基づいて、車両の運転状態に応じた目標変速段が決定される。具体的には、例えば、ステップS1で読み込まれたアクセル開度と車速に関する情報と、予め設定された所定の変速マップとに基づいて、目標変速段が決定される。

40

【0053】

次のステップS3では、ステップS1で読み込まれた作動油の温度の情報に基づいて、自動変速機1が冷機状態であるか否かが判定される。ステップS3において、作動油の温度が所定温度未満であれば、自動変速機1が冷機状態であると判定され、作動油の温度が所定温度以上であれば、自動変速機1の暖機が完了していると判定される。

【0054】

ただし、ステップS3では、エンジン冷却水温センサ124により検知されたエンジン

50

100の冷却水温度に基づいて、エンジン100が冷機状態であるか否かを判定するようにしてもよい。また、自動変速機1とエンジン100の両方について判定を行ってもよく、この場合は、自動変速機1とエンジン100の両方が冷機状態であるときに、パワートレインが冷機状態であると判定され、少なくとも一方が冷機状態でなければ、パワートレインの暖機が完了していると判定されるようにしてもよい。

【0055】

ステップS3において、冷機状態であると判定された場合、次のステップS4において、車両が走行状態であるか否かが判定される。具体的に、ステップS4では、ステップS1で読み込まれた車速の情報に基づいて、車速がゼロよりも大きい場合に走行状態であると判定され、車速がゼロであれば停車中であると判定される。

10

【0056】

ステップS3において暖機が完了していると判定された場合、及び、ステップS4において停車中であると判定された場合は、ステップS6において、通常の変速制御が行われる。

【0057】

ステップS6における通常の変速制御では、上記のステップS2で決定された目標変速段が形成されるように、図3に示す締結表に規定された2つの摩擦締結要素が締結されると共に、その他の摩擦締結要素が解放されるように、所定の油圧制御装置によって作動油の油圧制御が行われる。

【0058】

ステップS6により目標変速段が形成されると、変速機構5におけるタービンシャフト4の回転数と出力ギヤ7の回転数との間の実回転数差は、目標変速段に対応する目標回転数差に一致し、これにより、車両の減速走行状態に応じたエンジンブレーキの制動力や、車両の加速走行状態に応じた駆動力が得られる。

20

【0059】

一方、ステップS3で冷機状態であると判定され、且つ、ステップS4で走行状態であると判定された場合、ステップS5において、暖機促進制御が行われる。暖機促進制御の具体的な制御動作は、例えば図5に示すサブルーチンのフローチャートに従って実行される。

【0060】

ステップS5の暖機促進制御を行った結果、自動変速機1の暖機が完了すると、ステップS3の判定を経て、通常の変速制御(ステップS6)に切り換えられる。

30

【0061】

[暖機促進制御]

図5のサブルーチンのフローチャートに示すように、暖機促進制御では、図4のステップS2で決定された目標変速段を形成する2つの摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90(図3参照)のうちいずれか一方(特許請求の範囲の「第1係合要素」に相当)が解放されると共に(ステップS51)、目標変速段とは異なる変速段を形成する摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90(特許請求の範囲の「第2係合要素」に相当)がスリップ制御される(ステップS52)。

40

【0062】

目標変速段が形成された状態で暖機促進制御が実行されるとき、図5のステップS51において、目標変速段を形成する他方の摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90(特許請求の範囲の「第3係合要素」に相当)の締結状態を維持しておき、ステップS52において、該摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90(第3係合要素)と共に前記異なる変速段を形成するもう一方の摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90(第2係合要素)をスリップ制御することが好ましい。

【0063】

具体的には、例えば、目標変速段が2速段であり、図3の締結表に示すようにロークラッチ10と26ブレーキ80の締結によって2速段が形成された状態で暖機促進制御が実

50

行されるとき、図5のステップS51において、ロークラッチ10の締結状態を維持しつつ、26ブレーキ80を解放させ、ステップS52において、ロークラッチ10と共に1速段、3速段又は4速段を形成するLRブレーキ70、R35ブレーキ90又はハイクラッチ20をスリップ制御することが好ましい。

【0064】

このように、目標変速段を形成した動力伝達状態から、目標変速段とは異なる変速段でのスリップ制御が行われる動力伝達状態への切り換えに際して、一方の摩擦締結要素10、20、70、80、90の締結状態が維持されることで、切換制御の応答性の向上及びショックの軽減を図ることができる。

【0065】

本実施形態では、図3の締結表に示すように、1速段～4速段の形成時のいずれにもロークラッチ10が締結され、4速段～6速段の形成時のいずれにもハイクラッチ20が締結されることから、相互に隣接する変速段の形成には、必ず共通の摩擦締結要素10、20、70、80、90が用いられる。

【0066】

そのため、図5のステップS52では、目標変速段に隣接する変速段でのスリップ制御を行うことが好ましく、これにより、相互に隣接する変速段で共通して用いられる摩擦締結要素10、20、70、80、90の締結状態を維持しながら、通常の変速制御と暖機促進制御との間の切り換えをスムーズ且つ速やかに行うことができる。

【0067】

図5のステップS52におけるスリップ制御は、変速機構5におけるタービンシャフト4の回転数と出力ギヤ7の回転数との間の実回転数差が、目標変速段に対応する目標回転数差に一致するようなスリップ量で行われる。

【0068】

ただし、このとき、実回転数差と目標回転数差は必ずしも完全に一致しなくてもよく、実回転数差と目標回転数差との差が、予め設定された所定値未満になるようにスリップ制御が行われる。ここでいう「所定値」は、実回転数差と、目標変速段に隣接する変速段に対応する回転数差との差よりも小さな値であり、より具体的には、例えば、当該差の半分よりも小さな値に設定されることが好ましい。

【0069】

このようなスリップ量でステップS52のスリップ制御が行われることで、変速機構5では、車両の運転状態に応じた変速比又はこれに近似した変速比が形成されることで、通常の変速制御(図4のステップS6)が行われるときと同様、車両の減速走行状態に応じたエンジンブレーキの制動力や、車両の加速走行状態に応じた駆動力が得られる。

【0070】

具体的には、例えば、ロークラッチ10と26ブレーキ80の締結により2速段が形成された状態(図3参照)で暖機促進制御が実行されたとき、図5のステップS52では、例えば1速段でのスリップ制御が実行される。

【0071】

通常の変速制御ではロークラッチ10とLRブレーキ70の締結により1速段が形成されるのに対して(図3参照)、図5のステップS52において1速段でのスリップ制御が行われる場合、ロークラッチ10が締結された状態で、LRブレーキ70がスリップ制御される。

【0072】

これにより、図2に示すように、LRブレーキ70を介して変速機ケース6に連結された第1ギヤセット40のリングギヤ44の回転数が、LRブレーキ70締結時に比べて上昇することで、該リングギヤ44に係合したキャリア43及びこれに直結された出力ギヤ7の回転数が上昇し、通常の変速制御における1速段形成時に比べて高い変速比が得られる。

【0073】

10

20

30

40

50

そして、このとき得られる変速比が2速段の変速比又はこれに近似した変速比になるようなスリップ量で、LRブレーキ70がスリップ制御されることで、車両の運転状態に応じた変速比が得られる。

【0074】

ステップS52のスリップ制御が行われる変速段は、目標変速段に応じて予め設定されている。

【0075】

具体的には、例えば、目標変速段が1速段である場合は2速段でのスリップ制御、目標変速段が6速段である場合は5速段でのスリップ制御がそれぞれ行われ、目標変速段が最低変速段又は最高変速段でない場合は、目標変速段の両側に隣接する一对の変速段のうち、スリップ量が大きくなる方の変速段でスリップ制御が行われるように設定される。

10

【0076】

例えば、目標変速段が5速段である場合、これに隣接する4速段又は6速段のうち、図5のステップS52におけるスリップ制御を実行した場合におけるスリップ量が大きい方が、スリップ制御が行われる変速段として設定される。

【0077】

より具体的には、4速段の形成に用いられるハイクラッチ20を締結しロークラッチ10をスリップ制御する場合において、ロークラッチ10の一方側のタービンシャフト4及び他方側の出力部材11の間に生じる相対回転数の大きさと、6速段の形成に用いられるハイクラッチ20を締結し26ブレーキ80をスリップ制御する場合において、26ブレーキ80を介して変速機ケース6に連結された第2ギヤセット50のリングギヤ54又は第3ギヤセット60のキャリア63の回転数の大きさとを比較して、大きい方の変速段について、図5のステップS52におけるスリップ制御が実行されるように設定される。

20

【0078】

これにより、暖機促進制御の実行中において、大きなスリップ量で摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90がスリップ制御されるため、該摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90を構成する摩擦板間において摩擦熱を効果的に発生させることができる。そのため、該摩擦熱を利用して作動油の温度上昇を促し、自動変速機1の暖機促進を図ることができる。

【0079】

また、このとき、自動変速機1で摩擦熱が発生する分だけ、エンジン100の出力を増大させる必要があるが、これにより、エンジン100の暖機が促進されるため、エンジン100の冷却水との間で熱交換される自動変速機1の作動油の温度を、より効果的に上昇させることができる。

30

【0080】

したがって、冷間時においても、自動変速機1の作動油の温度を早期に上昇させることができ、これにより、自動変速機1における粘性抵抗の軽減、及び、油圧制御の応答性及び精度の向上を図ることができる。

【0081】

なお、本実施形態において、ステップS52のスリップ制御が行われる変速段は、目標変速段に隣接していない変速段に設定されることを妨げるものでない。

40

【0082】

この場合、目標変速段以外の変速段のうち、ステップS52のスリップ制御を実行した場合におけるスリップ量(スリップ制御される摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90における一方側の回転体の回転数と他方側の回転体の回転数との間に生じる差)が最大となる変速段について、スリップ制御が行われるように設定されてもよい。

【0083】

ただし、このスリップ制御のときに締結される摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90は、目標変速段形成時に締結されるものであることが好ましく、これにより、自動変速機1の暖機が完了して通常の変速制御(図4のステップS6)に戻るときに、スムーズ

50

で円滑な切換制御を実現できる。

【0084】

[変形例]

図6に示すフローチャートを参照しながら、コントロールユニット110による自動変速機1に関する制御動作の変形例について説明する。

【0085】

図6に示すように、変形例に係る制御動作は、図4に示す制御動作と同様のステップS1～ステップS6の各処理に加えて、ステップS100の判定処理を備えている。

【0086】

ステップS100の判定処理は、ステップS3で冷機状態であると判定され、且つ、ステップS4で車両走行状態であると判定された場合に実行される。

【0087】

ステップS100では、ステップS1で読み込まれたアクセル開度センサ111及びブレーキ踏込センサ113からの入力信号に基づいて、車両の運転状態が、アクセル開度が所定値未満であるコースト走行状態、又は、ブレーキペダルが踏み込まれた減速走行状態のいずれか一方であるか否かが判定される。

【0088】

ステップS100の判定の結果、車両の運転状態がコースト走行状態又は減速走行状態のいずれでもなく、加速走行状態であると判定された場合は、ステップS6において、通常の変速制御が実行される。

【0089】

一方、ステップS100の判定の結果、車両の運転状態がコースト走行状態又は減速走行状態のいずれかであると判定された場合、ステップS5において、上述した暖機促進制御が実行される。

【0090】

これにより、エンジン100で発生する熱量が小さくなりやすいコースト走行状態又は減速走行状態において、自動変速機1の暖機促進制御における摩擦締結要素10, 20, 70, 80, 90のスリップ制御(図5のステップS52)で生じる摩擦熱を利用して、作動油の温度上昇が促進される。

【0091】

また、加速走行状態のときには、エンジン100で発生する熱量が大きくなりやすいため、この熱量を利用した熱交換によって、自動変速機1の作動油の温度を効果的に上昇させることができる。

【0092】

なお、自動変速機1の暖機促進制御は、上述した図4の制御例のように加速走行状態で行われても問題なく、図4の制御例では、加速走行状態、コースト走行状態及び減速走行状態のいずれにおいても、暖機促進制御によって自動変速機1の暖機を効果的に促進することができる。

【0093】

また、図6に示す変形例では、コースト走行状態及び減速走行状態においても、暖機促進制御(ステップS5)が実行される例を説明したが、コースト走行状態又は減速走行状態のいずれか一方のときのみに暖機促進制御が実行されてもよい。

【0094】

[第2実施形態]

図7及び図8を参照しながら、本発明の第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態において、第1実施形態と同様の構成については説明を省略する。また、図7において、第1実施形態と同じ構成要素については、図2と同じ符号を付している。

【0095】

図7に示すように、第2実施形態における自動変速機201は、所謂ベルト式の無段変速機である。この自動変速機201は、第1実施形態と同様のトルクコンバータ3、前進

10

20

30

40

50

後退切換機構 220、及び、無段変速機構 230 を備えている。

【0096】

前進後退切換機構 220 は、ダブルピニオン型のプラネタリギヤ機構 221、前進用クラッチ 227 及び後退用ブレーキ 228 を備えている。

【0097】

プラネタリギヤ機構 221 は、サンギヤ 222、リングギヤ 223、キャリア 224、並びに、キャリア 224 に支持されて相互に噛み合う第 1 ピニオンギヤ 225 及び第 2 ピニオンギヤ 226 を備えている。第 1 ピニオンギヤ 225 はサンギヤ 222 に噛み合っており、第 2 ピニオンギヤ 226 はリングギヤ 223 に噛み合っている。

【0098】

キャリア 224 はタービンシャフト 4 に連結されており、これにより、エンジン 100 (図 1 参照) の出力は、トルクコンバータ 3 を介してキャリア 224 から前進後退切換機構 220 に入力されるようになっている。

【0099】

サンギヤ 222 には無段変速機構 230 の入力軸 229 が連結されており、これにより、前進後退切換機構 220 のサンギヤ 222 から出力された回転が無段変速機構 230 に入力されるようになっている。

【0100】

前進用クラッチ 227 は、例えば、油圧式の多板クラッチであり、キャリア 224 とリングギヤ 223 とを断接可能に連結している。後退用ブレーキ 228 は、例えば、油圧式の多板ブレーキであり、リングギヤ 223 と変速機ケース 219 とを断接可能に連結している。

【0101】

通常の変速制御において、前進後退切換機構 220 は、前進走行レンジが選択されているときに前進用クラッチ 227 が締結され且つ後退用ブレーキ 228 が解放されるように制御され、後退走行レンジが選択されているときに前進用クラッチ 227 が解放され且つ後退用ブレーキ 228 が締結されるように制御される。

【0102】

前進用クラッチ 227 が締結され且つ後退用ブレーキ 228 が解放された状態では、リングギヤ 223 が変速機ケース 219 から解放されてキャリア 224 に接続されることで、サンギヤ 222、リングギヤ 223 及びキャリア 224 が一体に回転する。これにより、タービンシャフト 4 からキャリア 224 に入力された回転は、同方向且つ同回転数でサンギヤ 222 から無段変速機構 230 に伝達される。

【0103】

一方、前進用クラッチ 227 が解放され且つ後退用ブレーキ 228 が締結された状態では、リングギヤ 223 が変速機ケース 219 に固定された状態で、キャリア 224 に支持された第 2 ピニオンギヤ 226 が、タービンシャフト 4 の回転方向と同方向に公転しながら、これとは逆方向に自転する。この逆方向の回転は、第 2 ピニオンギヤ 226 から第 1 ピニオンギヤ 225 を介してサンギヤ 222 に伝達される。この状態において、サンギヤ 222 から無段変速機構 230 に伝達される回転の方向は、タービンシャフト 4 の回転方向とは逆方向になる。

【0104】

無段変速機構 230 は、タービンシャフト 4 の軸心上に配置された入力軸 229、入力軸 229 上に配置されたプライマリプーリ 231、入力軸 229 に平行に配置された出力軸 232、出力軸 232 上に配置されたセカンダリプーリ 233、及び、プライマリプーリ 231 とセカンダリプーリ 233 との間に巻き掛けられた V ベルト 234 を備えている。

【0105】

プライマリプーリ 231 は、入力軸 229 に固定された固定ディスク 231 a と、入力軸 229 上にスライド可能に支持されて固定ディスク 231 a に対向する可動ディスク 2

10

20

30

40

50

3 1 b と、可動ディスク 2 3 1 b の背後に設けられた油圧式のシリンダ 2 3 1 c とを備えている。同様に、セカンダリプーリ 2 3 3 も、固定ディスク 2 3 3 a、可動ディスク 2 3 3 b 及びシリンダ 2 3 3 c を備えている。

【0106】

無段変速機構 2 3 0 の変速比の制御は、シリンダ 2 3 1 c、2 3 3 c に対する作動油圧の給排制御により、プライマリプーリ 2 3 1 及びセカンダリプーリ 2 3 3 による V ベルト 2 3 4 の挟持位置の半径、すなわち、プーリ 2 3 1、2 3 3 の有効半径を変化させることで行われる。

【0107】

無段変速機構 2 3 0 の出力回転は、出力軸 2 3 2 上に設けられた出力ギヤ 2 3 5 から、カウンタドライブ機構 8 を介して差動装置 9 に伝達し、これにより、左右の車軸 9 a、9 b が駆動されるようになっている。

【0108】

第 2 実施形態において、前進後退切換機構 2 2 0 は、無段変速機構 2 3 0 よりも入力側（エンジン側）に設けられているが、無段変速機構 2 3 0 よりも出力側（車輪側）に設けられてもよい。

【0109】

以上のように構成された自動変速機 2 0 1 の各種動作は、コントロールユニット 1 1 0（図 1 参照）によって第 1 実施形態と同様に制御される。

【0110】

すなわち、第 2 実施形態においても、図 4 に示す制御動作に従って自動変速機 2 0 1 の制御が行われる。

【0111】

第 2 実施形態においても、図 4 のステップ S 3、S 4 において、冷機状態であるか否か、及び、車両走行中であるか否かが判定され、これらの判定の結果、暖機が完了しているとき及び停車中には、通常の変速制御（ステップ S 6）が実行され、冷機状態である車両走行中には、暖機促進制御（ステップ S 5）が実行される。

【0112】

第 2 実施形態における通常の変速制御（図 4 のステップ S 6）において、前進走行レンジが選択されているときには、前進用クラッチ 2 2 7 が締結され、後退用ブレーキ 2 2 8 が解放され、無段変速機構 2 3 0 の変速比が図 4 のステップ S 2 で決定された目標変速比に制御される。

【0113】

なお、後退走行レンジが選択されているときは、前進用クラッチ 2 2 7 が解放され、後退用ブレーキ 2 2 8 が締結され、無段変速機構 2 3 0 の変速比が図 4 のステップ S 2 で決定された変速比に制御される。

【0114】

以下、第 2 実施形態において、前進走行レンジが選択されているときに行われる暖機促進制御について、図 8 のサブルーチンのフローチャートを参照しながら説明する。

【0115】

図 8 に示すように、第 2 実施形態における暖機促進制御では、無段変速機構 2 3 0 の変速比が、図 4 のステップ S 2 で決定された目標変速比（特許請求の範囲における「第 1 変速比」に相当）とは異なる変速比（特許請求の範囲における「第 2 変速比」に相当）に変更されるとともに（ステップ S 2 0 1）、後退用ブレーキ 2 2 8 が解放された状態で、前進用クラッチ 2 2 7 がスリップ制御される（ステップ S 2 0 2）。

【0116】

図 8 のステップ S 2 0 2 におけるスリップ制御は、自動変速機 2 0 1 の入力部であるタービンシャフト 4 の回転数と出力軸 2 3 2 の回転数との間の実回転数差が、仮に前進用クラッチ 2 2 7 が締結され後退用ブレーキ 2 2 8 が解放された状態における目標変速比に対応する目標回転数差に一致するようなスリップ量で行われる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 7 】

ただし、このとき、実回転数差と目標回転数差は必ずしも完全に一致しなくてもよく、実回転数差と目標回転数差との差が、予め設定された所定値未満になるようにスリップ制御が行われる。

【 0 1 1 8 】

このようなスリップ量でステップ S 2 0 2 のスリップ制御が行われることで、通常の変速制御（図 4 のステップ S 6）が行われるときと同様、車両の減速走行状態に応じたエンジンブレーキの制動力や、車両の加速走行状態に応じた駆動力が得られる。

【 0 1 1 9 】

また、暖機促進制御の実行中において、スリップ制御される前進用クラッチ 2 2 7 を構成する摩擦板間において、摩擦熱を効果的に発生させることができる。そのため、該摩擦熱を利用して作動油の温度上昇を促し、自動変速機 2 0 1 の暖機促進を図ることができる。

10

【 0 1 2 0 】

また、このとき、自動変速機 2 0 1 で摩擦熱が発生する分だけ、エンジン 1 0 0（図 1 参照）の出力を増大させる必要があるが、これにより、エンジン 1 0 0 の暖機が促進されるため、エンジン 1 0 0 の冷却水との間で熱交換される自動変速機 2 0 1 の作動油の温度を、より効果的に上昇させることができる。

【 0 1 2 1 】

したがって、冷間時においても、自動変速機 2 0 1 の作動油の温度を早期に上昇させることができ、これにより、自動変速機 2 0 1 における粘性抵抗の軽減、及び、油圧制御の応答性及び精度の向上を図ることができる。

20

【 0 1 2 2 】

なお、第 2 実施形態では、車両の前進走行時に行われる暖機促進制御について説明したが、後退走行時にも、上記のステップ S 2 0 1 と同様に無段変速機構 2 3 0 の変速比を変更しつつ、前進用クラッチ 2 2 7 が解放された状態で、後退用ブレーキ 2 2 8 をスリップ制御するようにしてもよく、これによって、上記と同様の効果を後退走行時にも得ることができる。

【 0 1 2 3 】

[第 3 実施形態]

図 9 及び図 1 0 を参照しながら、本発明の第 3 実施形態について説明する。なお、第 3 実施形態において、第 1 実施形態と同様の構成については説明を省略する。また、図 9 において、第 1 実施形態と同じ構成要素については、図 2 と同じ符号を付している。

30

【 0 1 2 4 】

図 9 に示すように、第 3 実施形態における自動変速機 3 0 1 は、所謂 D C T（Dual Clutch Transmission）として知られる有段式の自動変速機である。

【 0 1 2 5 】

この自動変速機 3 0 1 は、奇数段用クラッチ 3 1 0 を介して断接可能にエンジン出力軸 2 に連結された奇数段用入力軸 3 1 2、奇数段用入力軸 3 1 2 と同じ軸心上に配置されて、偶数段用クラッチ 3 2 0 を介して断接可能にエンジン出力軸 2 に連結された偶数段用入力軸 3 2 2、及び、これらの入力軸 3 1 2、3 2 2 に平行に配置された出力軸 3 3 0 を備えている。

40

【 0 1 2 6 】

偶数段用入力軸 3 2 2 は、奇数段用入力軸 3 1 2 の外側に相対回転可能に嵌合されている。奇数段用クラッチ 3 1 0 及び偶数段用クラッチ 3 2 0 は、例えば油圧式の多板クラッチである。

【 0 1 2 7 】

奇数段用入力軸 3 1 2 と出力軸 3 3 0 との間には、1 速段用ギヤ列 G 1、3 速段用ギヤ列 G 3 及び 5 速段用ギヤ列 G 5 が例えばフロント側からこの順で配設されている。また、偶数段用入力軸 3 2 2 と出力軸 3 3 0 との間には、4 速段用ギヤ列 G 4 及び 2 速段用ギヤ

50

列 G 2 が例えばフロント側からこの順で配設されている。4 速段用ギヤ列 G 4 及び 2 速段用ギヤ列 G 2 は、1 速段用ギヤ列 G 1 よりもフロント側に配置されている。

【 0 1 2 8 】

なお、後退段用ギヤ列については、第 3 実施形態において説明を省略すると共に、図 9 における図示を省略している。

【 0 1 2 9 】

出力軸 3 3 0 上には、2 速段及び 4 速段の形成に用いられる 2 - 4 速段用同期装置 S 2 4、1 速段及び 3 速段の形成に用いられる 1 - 3 速段用同期装置 S 1 3、並びに、5 速段の形成に用いられる 5 速段用同期装置 S 5 0 が例えばフロント側からこの順で配設されている。

10

【 0 1 3 0 】

各ギヤ列 G 1 ~ G 5 は、入力軸 3 1 2、3 2 2 に固定された固定ギヤと、出力軸 3 3 0 に遊嵌合された遊嵌ギヤとで構成されており、対応する同期装置 S 1 3、S 2 4、S 5 0 の作動によって遊嵌ギヤが出力軸 3 3 0 に固定されることで、当該ギヤ列 G 1 ~ G 5 が動力伝達状態となり、対応する変速段が形成される。

【 0 1 3 1 】

1 速段、3 速段又は 5 速段の形成は、奇数段用クラッチ 3 1 0 が締結され、偶数段用クラッチ 3 2 0 が解放され、1 - 3 速段用同期装置 S 1 3 又は 5 速段用同期装置 S 5 0 が作動されることで行われる。一方、2 速段又は 4 速段の形成は、奇数段用クラッチ 3 1 0 が解放され、偶数段用クラッチ 3 2 0 が締結され、2 - 4 速段用同期装置 S 2 4 が作動されることで行われる。

20

【 0 1 3 2 】

エンジン出力軸 2 から自動変速機 3 0 1 に入力された回転は、奇数段用入力軸 3 1 2 又は偶数段用入力軸 3 2 2 から、動力伝達状態となったギヤ列 G 1 ~ G 5 を介して出力軸 3 3 0 に伝達され、該出力軸 3 3 0 から車輪側に出力される。

【 0 1 3 3 】

以上のように構成された自動変速機 3 0 1 における奇数段用クラッチ 3 1 0、偶数段用クラッチ 3 2 0 及び各同期装置 S 1 3、S 2 4、S 5 0 の動作は、上記のコントロールユニット 1 1 0 (図 1 参照) によって制御される。

【 0 1 3 4 】

第 3 実施形態においても、自動変速機 3 0 1 の制御は、図 4 に示す制御動作に従って行われる。

30

【 0 1 3 5 】

すなわち、第 3 実施形態においても、図 4 のステップ S 3、S 4 において、冷機状態であるか否か、及び、車両走行中であるか否かが判定され、これらの判定の結果、暖機が完了しているとき及び停車中には、通常の変速制御 (ステップ S 6) が実行され、冷機状態である車両走行中には、暖機促進制御 (ステップ S 5) が実行される。

【 0 1 3 6 】

第 3 実施形態における通常の変速制御 (図 4 のステップ S 6) において、ステップ S 2 で決定された目標変速段が奇数段である場合は、奇数段用クラッチ 3 1 0 が締結され、偶数段用クラッチ 3 2 0 が解放され、目標変速段に対応するギヤ列 G 1、G 3、G 5 が動力伝達状態となるように対応する同期装置 S 1 3、S 5 0 が作動される。

40

【 0 1 3 7 】

一方、目標変速段が偶数段である場合は、奇数段用クラッチ 3 1 0 が解放され、偶数段用クラッチ 3 2 0 が締結され、目標変速段に対応するギヤ列 G 2、G 4 が動力伝達状態となるように 2 - 4 速段用同期装置 S 2 4 が作動される。

【 0 1 3 8 】

以下、第 3 実施形態における暖機促進制御について、図 1 0 のサブルーチンのフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 1 3 9 】

50

図10に示すように、第3実施形態における暖機促進制御では、図4のステップS2で決定された目標変速段とは異なる変速段のギヤ列G1～G5が動力伝達状態となるように、対応する同期装置S13，S24，S50が作動されると共に（ステップS301）、ステップS302において、ステップS301で動力伝達状態となるギヤ列の変速段が奇数段であるか否かが判定され、この判定の結果、奇数段であれば、奇数段用クラッチ310がスリップ制御され（ステップS303）、偶数段であれば、偶数段用クラッチ320がスリップ制御される（ステップS304）。

【0140】

ステップS303及びステップS304におけるスリップ制御は、自動変速機301の入力部であるエンジン出力軸2の回転数と出力軸330の回転数との間の実回転数差が、目標変速段に対応する目標回転数差に一致するようなスリップ量で行われる。

10

【0141】

ただし、このとき、実回転数差と目標回転数差は必ずしも完全に一致しなくてもよく、実回転数差と目標回転数差との差が、予め設定された所定値未満になるようにスリップ制御が行われる。

【0142】

このようなスリップ量でステップS303又はステップS304のスリップ制御が行われることで、通常の変速制御（図4のステップS6）が行われるときと同様、車両の減速走行状態に応じたエンジンブレーキの制動力や、車両の加速走行状態に応じた駆動力が得られる。

20

【0143】

また、暖機促進制御の実行中において、スリップ制御される奇数段用クラッチ310又は偶数段用クラッチ320を構成する摩擦板間において、摩擦熱を効果的に発生させることができる。そのため、該摩擦熱を利用して作動油の温度上昇を促し、自動変速機301の暖機促進を図ることができる。

【0144】

また、このとき、自動変速機301で摩擦熱が発生する分だけ、エンジン100（図1参照）の出力を増大させる必要があるが、これにより、エンジン100の暖機が促進されるため、エンジン100の冷却水との間で熱交換される自動変速機301の作動油の温度を、より効果的に上昇させることができる。

30

【0145】

したがって、冷間時においても、自動変速機301の作動油の温度を早期に上昇させることができ、これにより、自動変速機301における粘性抵抗の軽減、及び、油圧制御の応答性及び精度の向上を図ることができる。

【0146】

以上、上述の実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

【0147】

例えば、上述の実施形態では、所謂AT、CVT及びDCTを有するパワートレインの制御装置を例に挙げて本発明を説明したが、本発明において、自動変速機の種類は上記のものに限定されるものでない。例えば、手動変速機と同様の変速機構とクラッチを有し、クラッチと同期装置を自動的に作動させることで変速を行う所謂AMT（Automatic Manual Transmission）においても、本発明を適用可能であり、この場合、前記クラッチのスリップ制御によって自動変速機の早期暖機を図ることが可能である。

40

【産業上の利用可能性】

【0148】

以上のように、本発明によれば、自動変速機の暖機の促進を図りつつ、減速走行中におけるエンジンブレーキの制動力や加速走行中における駆動力の不足を抑制することが可能になるため、自動変速機を搭載する車両の製造技術分野において、好適に利用される可能性がある。

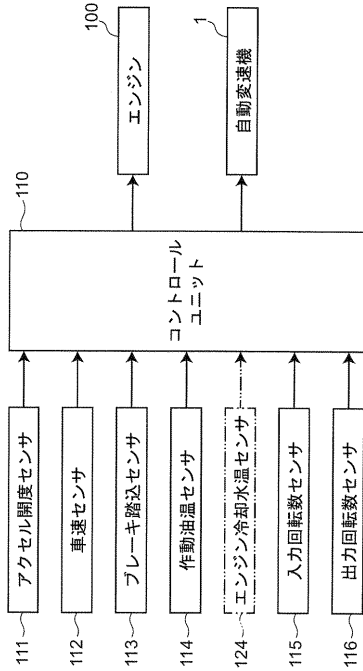
50

【符号の説明】

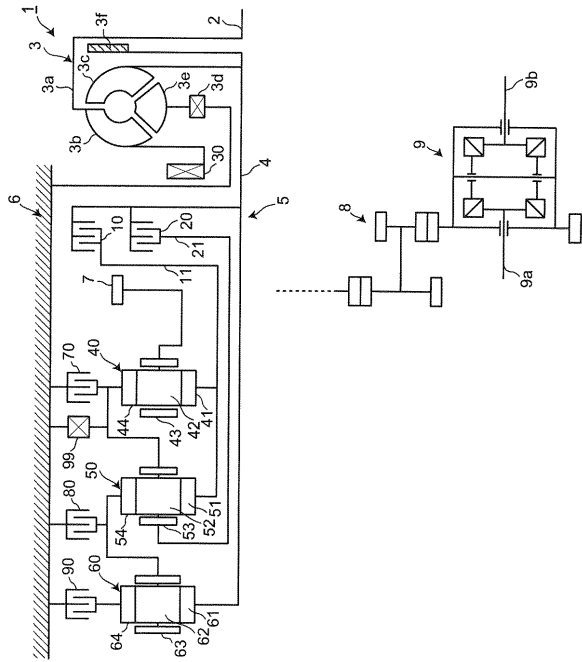
【0149】

1	自動変速機 (A T)	
2	エンジン出力軸	
3	トルクコンバータ	
3 f	ロックアップクラッチ	
4	タービンシャフト (入力部)	
5	変速機構	
6	変速機ケース	
7	出力ギヤ (出力部)	10
1 0	ロークラッチ (係合要素)	
2 0	ハイクラッチ (係合要素)	
7 0	L R ブレーキ (係合要素)	
8 0	2 6 ブレーキ (係合要素)	
9 0	R 3 5 ブレーキ (係合要素)	
1 0 0	エンジン	
1 1 0	コントロールユニット	
1 1 1	アクセル開度センサ	
1 1 2	車速センサ	
1 1 3	ブレーキ踏込センサ	20
1 1 4	作動油温センサ	
1 1 5	入力回転数センサ	
1 1 6	出力回転数センサ	
1 2 4	エンジン冷却水温センサ	
2 0 1	自動変速機 (C V T)	
2 2 0	前進後退切換機構	
2 2 7	前進用クラッチ	
2 2 8	後退用ブレーキ	
2 2 9	入力軸	
2 3 0	無段変速機構	30
2 3 1	プライマリプーリ	
2 3 2	出力軸	
2 3 3	セカンダリプーリ	
2 3 4	V ベルト	
3 0 1	自動変速機 (D C T)	
3 1 0	奇数段用クラッチ	
3 1 2	奇数段用入力軸	
3 2 0	偶数段用クラッチ	
3 2 2	偶数段用入力軸	
3 3 0	出力軸	40
G 1	1 速段用ギヤ列	
G 2	2 速段用ギヤ列	
G 3	3 速段用ギヤ列	
G 4	4 速段用ギヤ列	
G 5	5 速段用ギヤ列	
S 1 3	1 - 3 速段用同期装置	
S 2 4	2 - 4 速段用同期装置	
S 5 0	5 速段用同期装置	

【図1】



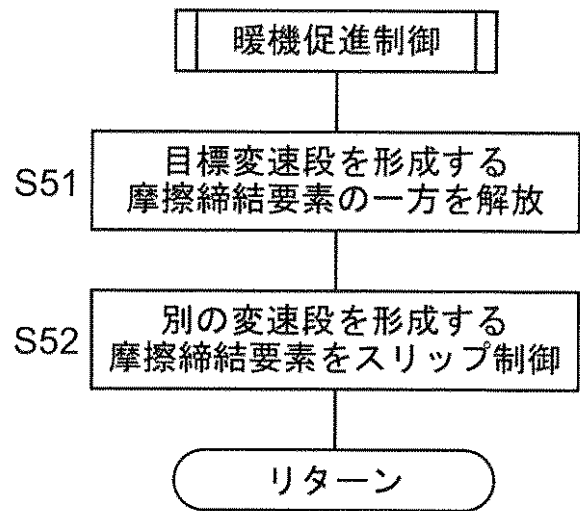
【図2】



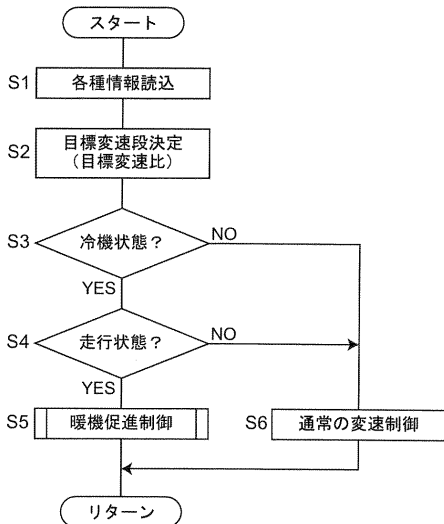
【図3】

	ロークラッチ (10)	ハイクラッチ (20)	LRブレーキ (70)	26ブレーキ (80)	R35ブレーキ (90)
1速	○		(○)		
2速	○			○	
3速	○				○
4速	○	○			○
5速		○			○
6速		○		○	
後退速			○		○

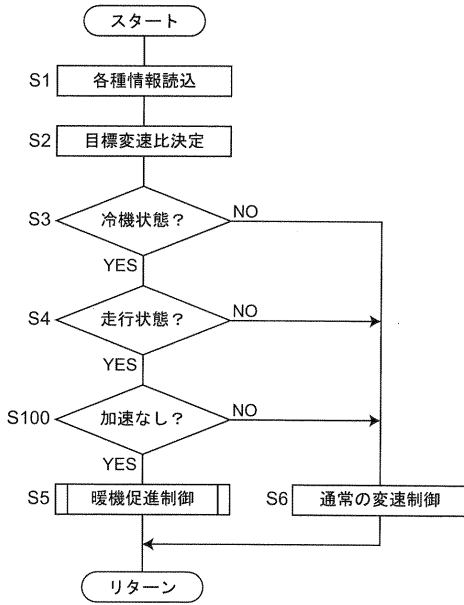
【図5】



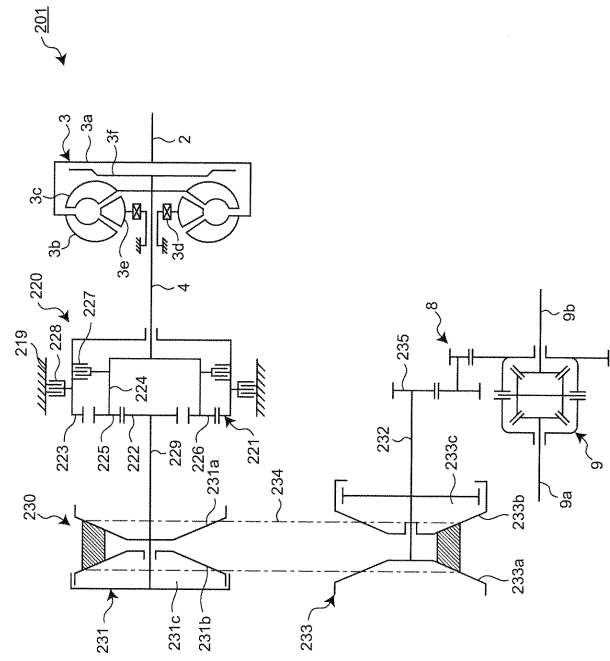
【図4】



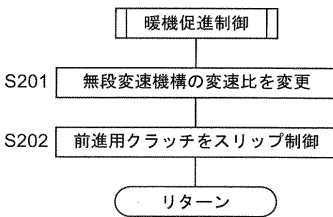
【図6】



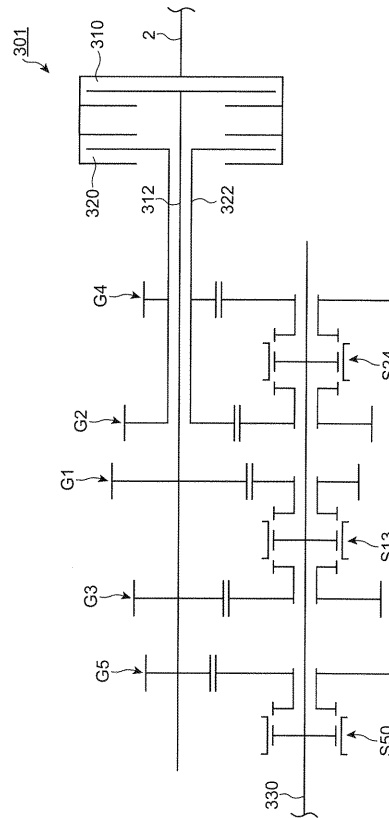
【図7】



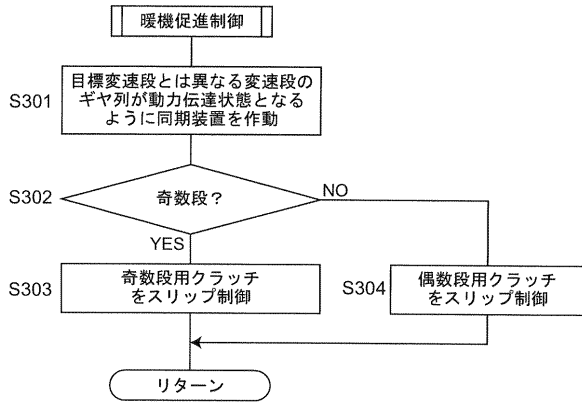
【図8】



【図9】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 1 6 H 57/04 (2010.01) F 1 6 H 57/04 G

Fターム(参考) 3J552 MA01 NA01 NB01 PA32 PA33 RA29 RC03 SA09 SA18 TB02
VA02W VA06W VA47W VA74W VB01Z VB04Z VB16W VC07W VD01W