

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6337876号  
(P6337876)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16D 48/02 (2006.01)  
F 16F 15/14 (2006.01)F 16D 48/02 640K  
F 16F 15/14 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-238868 (P2015-238868)  
 (22) 出願日 平成27年12月7日 (2015.12.7)  
 (65) 公開番号 特開2017-106498 (P2017-106498A)  
 (43) 公開日 平成29年6月15日 (2017.6.15)  
 審査請求日 平成29年3月23日 (2017.3.23)

(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 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 中島 亨成  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内  
 (72) 発明者 中山 康成  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

動力伝達軸と遠心振子ダンパとが断接機構を介して連絡された遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置であって、

前記断接機構の締結度合いを制御する断接制御手段を有し、  
 該断接制御手段は、前記遠心振子ダンパが所定の許容上限回転数以下で回転するよう  
 、前記断接機構の締結度合いを制御し、  
 前記許容上限回転数は、動力源の負荷に応じて設定される

ことを特徴とする遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置。

## 【請求項 2】

前記動力伝達軸と前記遠心振子ダンパとは、増速機構を介して連絡されている  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置。

## 【請求項 3】

前記断接制御手段は、前記遠心振子ダンパの回転数が前記許容上限回転数まで上昇した  
 ときに、該許容上限回転数未満となるように前記断接機構の締結度合いを解放側に制御する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置。

## 【請求項 4】

前記断接制御手段は、前記遠心振子ダンパの回転速度が前記許容上限回転数よりも低回

10

20

転数側の第2の許容上限回転数まで上昇したときに、前記断接機構の締結度合いを解放側に制御する

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置。

【請求項5】

前記断接制御手段による前記断接機構の解放側への制御は、該断接機構を解放する制御とスリップさせる制御とを含む

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両等のパワートレインの制御装置に関し、特に、遠心振子ダンパ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】

従来、エンジンから自動变速機を介して駆動輪に至る動力伝達経路を構成するパワートレインを搭載した車両において、エンジンの燃費性能向上のために、エンジンの減筒運転やHCCI燃焼、さらには、トルクコンバータを廃止する自動变速機のトルコンレス化等の技術を適用することが知られている。

20

【0003】

しかし、減筒運転やHCCI燃焼を採用したエンジンは出力トルクの変動が大きくなる嫌いがあり、また、自動变速機がトルコンレス化されると、エンジンのトルク変動が減衰されずに自動变速機から出力され、そのため、これらの技術が適用された車両では、自動变速機出力側の動力伝達系に伝達されるトルク変動が大きくなる。特に、このトルク変動に起因するねじり振動が動力伝達系の共振によって増幅されると、車両各部に振動と騒音を発生させる原因となりうる。以下、説明の便宜上、「自動变速機」という用語は、变速比を段階的に切り替える变速機構を備えた有段の自動变速機のみならず、变速比を連続的に変化させる变速機構を備えた無段の自動变速機(CVT)も含むものとして説明する。また、自動变速機を構成する变速機構には、トルクコンバータやねじりダンパ機構は含まれないものとする。

30

【0004】

上述の課題に対して、例えば、特許文献1に記載されているように、動力伝達軸に遠心振子ダンパを連絡させる技術が知られている。この遠心振子ダンパは、動力伝達軸と共に回転する支持部材と、該支持部材にその軸心から所定半径の円周上の点を中心として振動可能に支持された質量体である振子と、を備える。トルク変動によって振子が振動すれば、振子に作用する遠心力を受ける支持部材に周方向の分力が発生し、この分力が支持部材乃至動力伝達軸のトルク変動を抑制する反トルクとして働く。

【0005】

ここで、始動時等のエンジン低回転域では、動力伝達軸に連絡された遠心振子ダンパも低速で回転し、振子に作用する遠心力が小さくなるので、この遠心力によってトルク変動を抑制する振子の動作が不安定となり、周辺部材と接触して異音が発生することがある。この異音の発生を抑制するために、特許文献1の発明では、動力伝達軸と遠心振子ダンパとの間に、エンジンの低回転域で遠心振子ダンパへの動力伝達を遮断する断接機構が設けられている。以下、本件における断接機構は、摩擦力により動力を伝達する摩擦締結式のクラッチであって、入力軸と出力軸の回転速度に差があっても、油圧や電流等の制御によって締結度合いを調整しながら、解放状態からスリップ状態乃至締結状態に移行することで滑らかにトルクを伝達することができる。なお、本件における「締結」、「解放」とは、断接機構一般の接続、切断をそれぞれ意味し、「スリップ」とは、断接機構が滑っている不完全な接続を意味する。

40

50

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2014-228009号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ところが、特許文献1に記載の先行技術のように、動力伝達軸と遠心振子ダンパとの間に断接機構を設け、トルク変動抑制のため、これをエンジンの高回転域においても接続状態に維持した場合、断接機構を介して接続された遠心振子ダンパの回転速度も高くなり、過回転によってその信頼性を悪化させるおそれがある。

**【0008】**

本発明は、遠心振子ダンパ付き動力伝達装置に関する上述のような実情に鑑みてなされたもので、遠心振子ダンパの高速回転による信頼性低下を回避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、本発明に係る遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置は、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、

動力伝達軸と遠心振子ダンパとが断接機構を介して連絡された遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置であって、

前記断接機構の締結度合いを制御する断接制御手段を有し、

該断接制御手段は、前記遠心振子ダンパが所定の許容上限回転数以下で回転するよう前に記断接機構の締結度合いを制御し、

前記許容上限回転数は、動力源の負荷に応じて設定される  
ことを特徴とする。

**【0011】**

また、請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置において、

前記動力伝達軸と前記遠心振子ダンパとは、増速機構を介して連絡されていることを特徴とする。

**【0013】**

また、請求項3に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置において、

前記断接制御手段は、前記遠心振子ダンパの回転数が前記許容上限回転数まで上昇したときに、該許容上限回転数未満となるように前記断接機構の締結度合いを解放側に制御する

ことを特徴とする。

**【0014】**

また、請求項4に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置において、

前記断接制御手段は、前記遠心振子ダンパの回転速度が前記許容上限回転数よりも低回転数側の第2の許容上限回転数まで上昇したときに、前記断接機構の締結度合いを解放側に制御する

ことを特徴とする。

**【0015】**

また、請求項5に記載の発明は、前記請求項3又は4に記載の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置において、

前記断接制御手段による前記断接機構の解放側への制御は、該断接機構を解放する制御

10

20

30

40

50

とスリップさせる制御とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

上述の構成において、断接機構の締結度合いに応じて動力伝達軸から遠心振子ダンパへ伝達されるトルクの伝達率が変化することで動力伝達軸の回転速度に対する遠心振子ダンパの回転速度の差回転が変化する。そのため、断接機構の締結度合いを制御することで遠心振子ダンパの回転速度を制御することができる。

【0017】

したがって、請求項1に記載の発明によれば、断接制御手段によって遠心振子ダンパが所定の許容上限回転数以下で回転するように断接機構の締結度合いを制御するので、許容上限回転数として遠心振子ダンパが回転時に信頼性低下が生じない程度の回転数を設定することで、遠心振子ダンパの高速回転による信頼性低下を回避することができる。

また、請求項1に記載の発明によれば、許容上限回転数は動力源の負荷に応じて設定されるので、例えば、トルク変動が発生し難い動力源の負荷が比較的大きい範囲では、許容上限回転数を下げることで、遠心振子ダンパの高速回転による信頼性低下を回避しながら、減筒運転等が行われる締結状態となる領域を確保し、その結果、エンジンの燃費性能を向上させることができる。

【0018】

また、請求項2に記載の発明によれば、動力伝達軸と遠心振子ダンパとは増速機構を介して連絡されているので、動力伝達軸に対して遠心振子ダンパの回転速度が増速され、遠心振子ダンパの振子の重量や回転半径を小さくしても、振子に作用する遠心力を確保することができる。そのため、振動抑制効果を十分に発揮させながら、遠心振子ダンパを小型化することができる。

【0020】

また、請求項3に記載の発明によれば、断接制御手段は遠心振子ダンパの回転数が許容上限回転数まで上昇したときに、許容上限回転数未満となるように断接機構の締結度合いを解放側に制御するので、遠心振子ダンパの回転数が許容上限回転数までは断接機構を締結状態で維持することができ、できるだけ広いエンジン回転領域で遠心振子ダンパによる振動抑制効果を得ることができる。したがって、遠心振子ダンパの高速回転による信頼性低下を回避しながら、減筒運転等が可能なエンジンの運転領域を広く確保することができる。

【0021】

また、請求項4に記載の発明によれば、断接制御手段は遠心振子ダンパの回転速度が許容上限回転数よりも低回転数側の第2の許容上限回転数まで上昇したときに、断接機構の締結度合いを解放側に制御するので、実際に断接機構が解放状態に切り替わるまでに時間的な遅れが生じてもエンジン回転数が許容上限回転数を越えるのを防止することができる。遠心振子ダンパの高速回転による信頼性低下をより確実に回避することができる。

【0022】

また、請求項5に記載の発明によれば、断接制御手段による断接機構の解放側への制御は、断接機構を解放する制御とスリップさせる制御とを含むので、断接機構の締結度合いを漸次小さくすることで、断接機構を締結状態からスリップ状態を経由して解放状態へスムーズに切り替えることができる。そのため、締結度合いが急激に変化することによるショックの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態に係る遠心振子ダンパ付きパワートレインを示す骨子図である。

【図2】前記パワートレインの制御システム図である。

【図3】前記パワートレインのクラッチ機構を断接する制御マップである。

10

20

30

40

50

【図4】前記パワートレインの制御方法を示すフローチャートである。

【図5】前記パワートレインのクラッチ機構を断接する制御マップの変形例である。

【図6】前記パワートレインのクラッチ機構を断接する制御マップの他の変形例である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0025】

図1は、本発明の実施形態に係る遠心振子ダンパ付きパワートレイン10（以下、単に「パワートレイン10」という。）の構成を示す骨子図である。図1に示すように、このパワートレイン10は、エンジン1と、該エンジン1の駆動力を駆動輪2に伝達する自動变速機3の变速機構3aと、エンジン1の出力軸1aと变速機構3aの入力軸3bとの間を連絡するねじりダンパ機構4と、变速機構3aの入力軸3bに連絡された遠心振子ダンパ機構5と、を備える。  
10

【0026】

自動变速機3は、複数の摩擦締結要素を選択的に締結することによって变速比を段階的に切り替える变速機構3aを備えた有段变速機である。なお、自動变速機3は、变速比を連続的に変化させる变速機構を備えた無段の自动变速機（CVT）であってもよい。また、ねじりダンパ機構4の替わりに、トルクコンバータが設けられていてもよい。

【0027】

ねじりダンパ機構4は、互いに並列に配置された第1ばね部材4aと第2ばね部材4bとを備え、これらが前記出力軸1aと入力軸3bとの間に直列に配置されている。これにより、出力軸1aの回転がばね部材4a、4bを介して入力軸3b側に伝達されるようになっている。なお、本実施形態の「入力軸3b」は、請求項1における「動力伝達軸」に相当する。  
20

【0028】

遠心振子ダンパ機構5は、入力軸3bの回転を增速する增速機構である遊星歯車セット12と、該遊星歯車セット12を介して入力軸3bに連絡された遠心振子ダンパ13と、入力軸3bから遊星歯車セット12への動力伝達を断接可能な断接機構であるクラッチ機構14と、を備える。なお、クラッチ機構14は、遊星歯車セット12と遠心振子ダンパ13との間に設けられてもよい。  
30

【0029】

遊星歯車セット12は、シングルピニオンタイプであり、回転要素として、サンギヤ21と、リングギヤ23と、サンギヤ21及びリングギヤ23に噛み合うピニオン22を支持するピニオンキャリヤ24（以下、単に「キャリヤ24」と略記する。）と、を有する。

【0030】

そして、この遊星歯車セット12のキャリヤ24には入力軸3bがクラッチ機構14を介して連絡されると共に、サンギヤ21には遠心振子ダンパ13が連絡されている。また、リングギヤ23は、变速機ケース3dに連結されることでその回転が制止されている。  
40

【0031】

遠心振子ダンパ13は、遊星歯車セット12のサンギヤ21に連結された支持部材と、該支持部材にその軸心から所定半径の円周上の点を中心として揺動可能に支持された質量体である振子と、を備えている。遠心振子ダンパ13は、トルク変動によって振子が揺動すれば、振子に作用する遠心力を受ける支持部材に周方向の分力が発生し、この分力が支持部材のトルク変動を抑制する反トルクとして働く結果、入力軸3bのねじり振動を吸収できるように構成されている。

【0032】

クラッチ機構14は、互いに締結可能な複数の摩擦板と、該摩擦板を押圧することでこれらを締結する油圧アクチュエータと、を備え、該アクチュエータに供給する油圧を制御することによって、締結度合いが変化する、すなわち締結、解放又はスリップ状態に切り  
50

替わるように構成されている。

【0033】

ここで、上述のパワートレイン10の作用について説明する。

【0034】

まず、エンジン1が作動されると、その動力はねじりダンパ機構4に伝達され、このとき、エンジン1のトルク変動は、ねじりダンパ機構4によってある程度は吸収される。このねじりダンパ機構4に伝達された動力の一部は、更に変速機構3aの入力軸3bから遠心振子ダンパ機構5に伝達される。遠心振子ダンパ機構5のクラッチ機構14が締結されると、このクラッチ機構14を介して入力軸3bから遊星歯車セット12へ動力が伝達される。このとき、遊星歯車セット12のリングギヤ23の回転が変速機ケース3dによって制止されているので、入力軸3bと連結されたキャリヤ24の回転に伴って、サンギヤ21が回転する。サンギヤ21の回転は、キャリヤ24の回転に対して、サンギヤ21とリングギヤ23との歯数比に応じて增速される。遠心振子ダンパ13は、增速されたサンギヤ21の回転数で駆動される。このとき、ねじりダンパ機構4で吸収しきれなかったトルク変動が遠心振子ダンパ13で吸収される。

【0035】

また、本実施形態におけるパワートレイン10には、エンジン1の出力軸1aの回転数を検出するエンジン回転数センサ101と、変速機構3aの入力軸3bの回転数を検出する変速機構入力軸回転数センサ102（以下、単に「入力軸回転数センサ102」という）と、変速機構3aの出力軸3cの回転数を検出する車速センサ103と、遠心振子ダンパ13の回転数を検出するための振子回転数センサ104と、がそれぞれ設けられている。これら回転数センサ101～104として、例えば、ピックアップコイル型、ホール素子型、磁気抵抗素子型等の磁気センサを用いることができる。なお、本実施形態における振子回転数センサ104は、遠心振子ダンパ13と遊星歯車セット12を介して連結されたクラッチ機構14の遊星歯車セット12側の回転要素の回転数を検出し、該回転数に基づいて遊星歯車セット12による增速を考慮して遠心振子ダンパ13の回転数を間接的に検出するものであるが、遠心振子ダンパ13の回転数を直接的に検出するセンサであってもよい。また、エンジン回転数と変速機構入力回転数とは実質的に同一なので、エンジン回転数センサ101又は入力軸回転数センサ102のいずれか一方を除くことも可能である。

【0036】

更に、上述のように構成されるパワートレイン10には、エンジン1、自動変速機3及び遠心振子ダンパ機構5のクラッチ機構14等、パワートレイン10に関係する構成を総合的に制御するコントロールユニット100（図1には図示しない）が設けられている。なお、コントロールユニット100は、マイクロコンピュータを主要部として構成されている。

【0037】

次に、図2を参照しながら、コントロールユニット100によって構成されたパワートレインの制御システムについて説明する。

【0038】

図2は、パワートレイン10の制御システム図である。図2に示すように、コントロールユニット100には、エンジン回転数センサ101、入力軸回転数センサ102、車速センサ103、振子回転数センサ104、エンジン1の負荷を示すアクセル開度を検出するアクセル開度センサ105、シフトレバーの操作位置を検出するレンジセンサ106等からの信号が入力されるように構成されている。なお、振子回転数センサ104に対して、代替的又は付加的に、クラッチ機構14に供給される制御油圧を検出する油圧センサ107を設けてもよい。

【0039】

また、コントロールユニット100は、上述の各種センサ等からの入力信号に基づき、エンジン1に対して制御信号を出力するエンジン制御部110と、変速指令に基づいて自

10

20

30

40

50

動変速機 3 に変速比を変更する制御信号を出力する変速制御部 120 と、断接指令に基づいてクラッチ機構 14 に締結度合いを制御する制御信号を出力する断接制御部 130 と、を備え、前記変速制御部 120 には、変速制御中におけるクラッチ機構 14 の締結度合いに応じて変速機構 3a へ供給される変速油圧の制御特性を変更する変速特性変更部 125 が設けられている。

【0040】

エンジン制御部 110 は、エンジン 1 の燃料噴射制御、点火制御を行うことができる。なお、エンジン制御部 110 は、気筒数制御等も行ってもよい。

【0041】

変速制御部 120 は、車速センサ 103、アクセル開度センサ 105、レンジセンサ 106 等からの入力信号に基づいて、変速機構 3a の変速段（変速比）を変更する変速制御を行う。すなわち、変速制御部 120 は、現在の車速、アクセル開度から図示しない変速マップに従って決定された所望の変速段に変更する変速指令を出力し、この変速指令に基づいて変速機構 3a を所望の変速段に変更する制御を行う。

【0042】

変速特性変更部 125 は、入力軸回転数センサ 102 と振子回転数センサ 104 からの入力信号に基づいてクラッチ機構 14 の締結度合いを判定し、判定された締結度合いに応じた入力軸 3b の慣性モーメントに基づいて締結側又は解放側の摩擦係合要素へ供給される変速油圧の制御特性を変更する。

【0043】

本実施形態では、クラッチ機構 14 の締結度合いは、入力軸回転数センサ 102 に検出される入力軸 3b の回転数  $N_1$ 、振子回転数センサ 104 によって検出される（增速前の）遠心振子ダンパ 13 の回転数  $N_2$  から求まるクラッチ機構 14 の差回転  $N$  ( $= N_1 - N_2$ ) で判定する。このとき、遠心振子ダンパ 13 単体の慣性モーメントを  $J_A$  とすると、締結度合いに応じて入力軸 3a に付加される遠心振子ダンパ 13 の慣性モーメントは、次式（1）により算出することができる。

【0044】

【数1】

$$J_A \times \left(1 - \frac{\Delta N}{N_1}\right)^2 \quad 30$$

【0045】

上式（1）から明らかなように、クラッチ機構 14 が完全に締結した状態では、差回転  $N$  がゼロとなり、入力軸 3b に付加される慣性モーメントは最大 ( $J_A$ ) となる。そして、クラッチ機構 14 がスリップ状態では、差回転  $N$  がゼロより大きく  $N_1$  未満の所定値となり、入力軸 3b に付加される慣性モーメントは  $J_A$  未満の所定値となる。更に、クラッチ機構 14 が完全に解放されると共に遠心振子ダンパ 13 の回転が停止 ( $N_2 = 0$ ) した状態では、差回転  $N$  が  $N_1$  となり、入力軸 3b に付加される慣性モーメントは最小（ゼロ）となる。

【0046】

なお、クラッチ機構 14 の締結度合いは、油圧センサ 107 によって検出されたクラッチ機構 14 の制御油圧に基づいて判定してもよい。

【0047】

断接制御部 130 は、エンジン回転数センサ 101 とアクセル開度センサ 105 からの入力信号に基づいて、図 3 に示された制御マップに従って断接指令を出力し、クラッチ機構 14 の締結度合いを変更する断接制御を行う。

【0048】

すなわち、断接制御部 130 は、エンジン回転数が  $N_1$  以下の低速域又は  $N_2$  ( $N_2 > N_1$ ) 以上の高速域ではクラッチ機構 14 が解放状態となり、エンジン回転数が  $N_1$  から  $N_2$  までの締結度合制御領域ではクラッチ機構 14 が所望の締結度合いを有するスリップ

状態乃至締結状態となるようにクラッチ機構 14 の締結度合いの制御を行う。

【0049】

本実施形態では、クラッチ機構 14 は上述の締結度合制御領域において、図 3 に示すように、エンジン 1 の出力トルクの変動が大きくなる嫌いがある減筒運転等が行われるアクセル開度が比較的小さい範囲では締結状態となり、その周囲の領域ではスリップ状態となるように締結度合いが制御される。

【0050】

また、断接制御部 130 は、エンジン回転数が低速域から締結度合制御領域まで上昇中に回転数  $N_1$  に達した時、又は高速域から締結度合制御領域まで下降中に回転数  $N_2$  に達した時、クラッチ機構 14 を解放状態から所望の締結度合いを有するスリップ状態に切り替える判定を行い、この判定に基づいてクラッチ機構 14 がスリップ状態に切り替わるよう締結度合いを変更する制御を行う。

10

【0051】

更に、断接制御部 130 は、エンジン回転数が締結度合制御領域から低速域まで下降中に回転数  $N_1$  に達した時、又は締結度合制御領域から高速域まで上昇中に回転数  $N_2$  に達した時、クラッチ機構 14 を所望の締結度合いを有するスリップ状態から解放状態に切り替える判定を行い、この判定に基づいてクラッチ機構 14 が解放状態に切り替わるよう締結度合いを変更する制御を行う。

20

【0052】

ここで、エンジン回転数  $N_1$  には、アイドリング回転よりも高い回転数が設定されている。また、エンジン回転数  $N_2$  には、遊星歯車セット 12 によって増速された遠心振子ダンパ 13 が著しく高速回転となってその信頼性に影響を及ぼす懸念のある回転数が設定されている。

【0053】

上述の断接制御によれば、エンジン回転数が締結度合制御領域にあるときは、クラッチ機構 14 がスリップ状態乃至締結状態となり、遠心振子ダンパ 13 が入力軸 3b と共に回転するので、遠心振子ダンパ 13 によって入力軸 3b のねじり振動が吸収される。このとき、クラッチ機構 14 の締結度合いが高いほど、遠心振子ダンパ 13 のねじり振動を吸収する性能が向上する。

30

【0054】

(パワートレインの制御方法)

パワートレイン 10 は、コントローラユニット 100 によって、例えば、図 4 に示すフローチャートに従って制御される。

【0055】

まず、図 4 に示すように、ステップ S1 では、各種センサから出力された信号を読み込み、次のステップ S2 では、入力軸回転数センサ 102、振子回転数センサ 104 からの出力信号に基づいてクラッチ機構 14 における差回転を検出し、検出された差回転に基づいてクラッチ機構 14 の締結度合いを判定することで、クラッチ機構 14 がスリップ状態乃至締結状態であるか否かを判定する。

40

【0056】

ステップ S2 においてクラッチ機構 14 がスリップ状態乃至締結状態であると判定されると、ステップ S3 では、遠心振子ダンパ 13 の回転数が上昇して許容上限回転数  $N_2$  に達したか否かを判定する。

【0057】

ステップ S3 において遠心振子ダンパ 13 の回転数が上昇して許容上限回転数  $N_2$  に達したと判定されると、次に、ステップ S4 では、断接制御部 130 によってクラッチ機構 14 を解放状態にする。

【0058】

一方で、ステップ S2 において、クラッチ機構 14 がスリップ状態乃至締結状態ではない、すなわち、解放状態であると判定されるとステップ S1 へ戻る。また、ステップ S3

50

において、遠心振子ダンパ13の回転数が上昇して許容上限回転数N<sub>2</sub>に達していない、すなわち、遠心振子ダンパ13の回転数が上昇して許容上限回転数N<sub>2</sub>に未満である、回転数が下降して許容上限回転数N<sub>2</sub>に達したと判定されるとステップS1へ戻る。

【0059】

(変形例)

なお、断接制御部130は、図5に示された制御マップに従って断接指令を出力し、クラッチ機構14の締結度合いを変更する断接制御を行ってもよい。

【0060】

この場合、図5に示すように、締結度合制御領域は、エンジン回転数がN<sub>1</sub>から、増速された遠心振子ダンパ13が高速回転によって信頼性に影響を及ぼす懸念のある許容上限回転数N<sub>2</sub>よりも低速側の所定の回転数N<sub>2</sub>'までの領域である点で、図3に示す制御マップと異なる。

10

【0061】

これによれば、クラッチ機構14は、エンジン回転数が上昇中に、許容上限回転数N<sub>2</sub>よりも低速側にある回転数N<sub>2</sub>'に達した時点で早めにスリップ状態から解放状態に切り替わるように制御されることで、実際にクラッチ機構14が解放状態に切り替わるまでに時間的な遅れが生じてもエンジン回転数が許容上限回転数N<sub>2</sub>を越えるのを防止することができるので、遠心振子ダンパ13の高速回転による信頼性低下をより確実に回避することができる。

【0062】

20

(他の変形例)

また、断接制御部130は、図6に示された制御マップに従って断接指令を出力し、クラッチ機構14の締結度合いを変更する断接制御を行ってもよい。

【0063】

この場合、図6に示すように、締結度合制御領域は、そのエンジン回転数の範囲はアクセル開度に応じて設定されており、具体的には、アクセル開度が比較的大きい範囲では、エンジン回転数がN<sub>1</sub>から、増速された遠心振子ダンパ13が高速回転によって信頼性に影響を及ぼす懸念のある許容上限回転数N<sub>2</sub>よりも低速側の所定の回転数N<sub>2</sub>"までの狭い領域となっている点で、図3に示す制御マップと異なる。

30

【0064】

これによれば、クラッチ機構14は、エンジン回転数が上昇中に、減筒運転等が行われないアクセル開度が比較的大きい範囲では、許容上限回転数N<sub>2</sub>よりも低速側にある回転数N<sub>2</sub>'に達した時点で解放状態に切り替わると共に、減筒運転等が行われるアクセル開度が比較的小さい範囲では、許容上限回転数N<sub>2</sub>に達した時点で解放状態に切り替わるので、遠心振子ダンパ13の高速回転による信頼性低下を回避しながら、減筒運転等が行われる締結状態となる領域を確保し、その結果、エンジンの燃費性能を向上させることができる。

【0065】

以上の構成により、本実施形態によれば、断接制御部130によって遠心振子ダンパ13が許容上限回転数N<sub>2</sub>以下で回転するようにクラッチ機構14の締結度合いを制御するので、許容上限回転数N<sub>2</sub>として遠心振子ダンパ13が回転時に信頼性低下が生じない程度の回転数を設定することで、遠心振子ダンパ13の高速回転による信頼性低下を回避することができる。

40

【0066】

また、本実施形態によれば、入力軸3bと遠心振子ダンパ13とは遊星歯車セット12を介して連絡されているので、入力軸3bに対して遠心振子ダンパ13の回転速度が増速され、遠心振子ダンパ13の振子の重量や回転半径を小さくしても、振子に作用する遠心力を確保することができる。そのため、振動抑制効果を十分に発揮させながら、遠心振子ダンパ13を小型化することができる。

【0067】

50

また、本実施形態の他の変形例によれば、許容上限回転数はエンジン1の負荷に応じて設定されるので、例えば、トルク変動が発生し難い動力源の負荷が比較的大きい範囲では、許容上限回転数N<sub>2</sub>”を下げることで、遠心振子ダンパ13の高速回転による信頼性低下を回避しながら、減筒運転等が行われる締結状態となる領域を確保し、その結果、エンジン1の燃費性能を向上させることができる。

#### 【0068】

また、本実施形態によれば、断接制御部130は遠心振子ダンパ13の回転数が許容上限回転数N<sub>2</sub>まで上昇したときに、許容上限回転数N<sub>2</sub>未満となるようにクラッチ機構14の締結度合いを解放側に制御するので、遠心振子ダンパ13の回転数が許容上限回転数N<sub>2</sub>まではクラッチ機構14を締結状態で維持することができ、できるだけ広いエンジン回転領域で遠心振子ダンパ13による振動抑制効果を得ることができる。したがって、遠心振子ダンパ13の高速回転による信頼性低下を回避しながら、減筒運転等が可能なエンジン1の運転領域を広く確保することができる。

10

#### 【0069】

また、本実施形態の変形例によれば、断接制御部130は遠心振子ダンパ13の回転速度が許容上限回転数N<sub>2</sub>よりも低回転数側の許容上限回転数N<sub>2</sub>’まで上昇したときに、クラッチ機構14の締結度合いを解放側に制御するので、実際にクラッチ機構14が解放状態に切り替わるまでに時間的な遅れが生じてもエンジン回転数が許容上限回転数N<sub>2</sub>を越えるのを防止することができるので、遠心振子ダンパ13の高速回転による信頼性低下をより確実に回避することができる。

20

#### 【0070】

また、本実施形態によれば、断接制御部130によるクラッチ機構14の解放側への制御は、クラッチ機構14を解放する制御とスリップさせる制御とを含むので、クラッチ機構14の締結度合いを漸次小さくすることで、クラッチ機構14を締結状態からスリップ状態を経由して解放状態へスムーズに切り替えることができる。そのため、締結度合いが急激に変化することによるショックの発生を抑制することができる。

#### 【0071】

本発明は、例示された実施形態に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において、種々の改良及び設計上の変更が可能である。

#### 【0072】

30

例えば、異なる実施形態又は変形例にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても、本発明の技術的範囲に含まれる。

#### 【0073】

また、本実施形態では、断接機構として油圧によって動作させる摩擦締結式のクラッチ機構14を用いた例について記載したが、これに限定されず、例えば、ソレノイドによって動作させる電磁摩擦クラッチを用いてもよい。

#### 【0074】

また、本実施形態では、断接機構としてクラッチ機構14を用いた例について記載したが、これに限定されず、例えば、遊星歯車セット12のリングギヤ23と変速機ケース3d間にブレーキ機構を断接機構として設けてもよい。

40

#### 【0075】

更に、本実施形態では、動力源として内燃機関からなるエンジン1を用いた例について記載したが、これに限定されず、例えば、エンジンに発電機を付設し、この発電機によって発電を行うと共に、加速時に発電機をモータとして利用してエンジンをアシストするよう構成された所謂ハイブリッドエンジンを用いてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0076】

以上のように本発明によれば、遠心振子ダンパの高速回転による信頼性低下を回避することができるので、この種の遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置又はこれが搭載され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

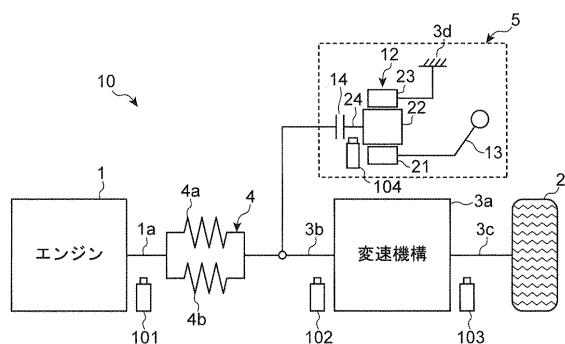
## 【符号の説明】

## 【0077】

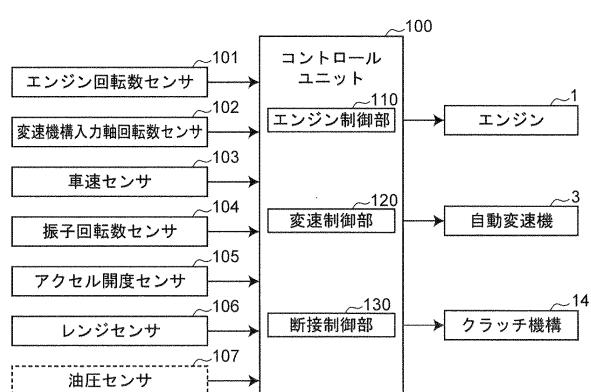
- 1 エンジン (動力源)  
 3b 入力軸 (動力伝達軸)  
 10 パワートレイン  
 12 遊星歯車セット (增速機構)  
 13 遠心振子ダンパ  
 14 クラッチ機構 (断接機構)  
 100 コントローラユニット (制御装置)  
 120 变速制御部 (変速制御手段)  
 130 断接制御部 (断接制御手段)

10

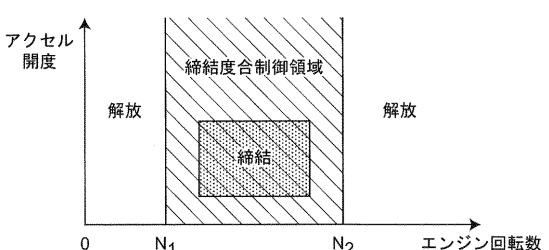
【図1】



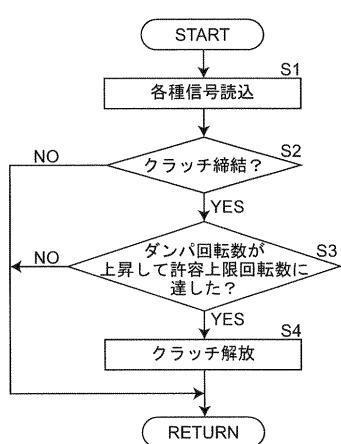
【図2】



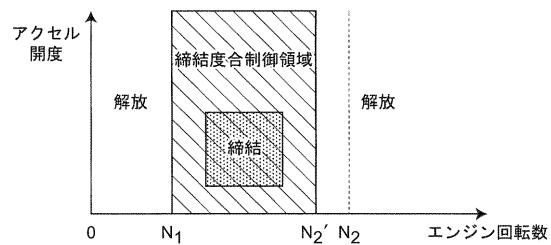
【図3】



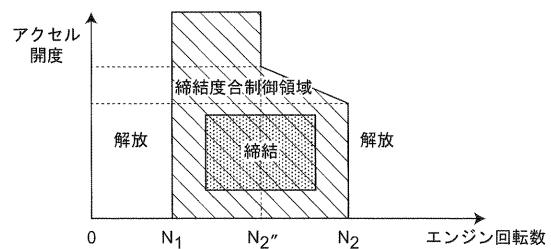
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 忠志  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 仲岸 優  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 堂面 成史  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 本瓦 成人  
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 前田 浩

(56)参考文献 特開2013-92183 (JP, A)  
国際公開第2013/108407 (WO, A1)  
特開平10-184799 (JP, A)  
特開2010-1905 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 D 48 / 02  
F 16 F 15 / 14