

(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2017-105233

(P2017-105233A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/02 (2006.01)	B60W 10/00 102	3D241
B60W 10/04 (2006.01)	B60W 10/06	3G092
B60W 10/06 (2006.01)	B60W 10/02	3J057
F02D 13/06 (2006.01)	F02D 13/06 B	
F16F 15/14 (2006.01)	F16F 15/14 Z	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-238463 (P2015-238463)
 (22) 出願日 平成27年12月7日 (2015.12.7)

(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 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

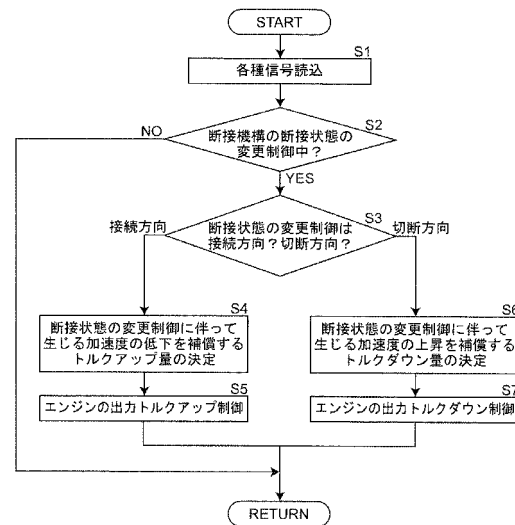
(54) 【発明の名称】 遠心振子ダンパ付きパワートレインの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン等の動力源に連絡された動力伝達軸に断接機構を介して遠心振子ダンパが設けられたパワートレインにおいて、前記断接機構の断接状態が変化するときの、乗員の意図しない車両の加速度、速度の変化を抑制する。

【解決手段】 エンジン1に連絡された変速機構3の入力軸3aに断接機構14を介して遠心振子ダンパ13が設けられた遠心振子ダンパ付きパワートレイン10を制御するコントロールユニット100は、断接機構14の断接状態を制御する断接制御部130と、エンジン1の出力トルクを変化させるエンジン制御部110とを備える。エンジン制御部110は、断接制御部130による断接機構14の断接状態の変更制御中に、エンジン1の出力トルクを変化させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動力源に連絡された動力伝達軸に断接機構を介して遠心振子ダンパが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、

前記断接機構の断接状態を制御する断接制御手段と、

前記動力源の出力トルクを補正するトルク補正手段とを備え、

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の断接状態の変更制御中に、該変更制御に応じて前記動力源の出力トルクを補正す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】

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の切断状態から接続状態へ向かう変更制御中に、前記動力源の出力トルクを増加させ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】

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の接続状態から切断状態へ向かう変更制御中に、前記動力源の出力トルクを減少させることを特徴とする、

請求項 1 または 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】

前記トルク補正手段は、前記動力源の出力トルクが所定値未満のときに、該出力トルクを増加させることを特徴とする、

請求項 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】

前記動力源の出力トルクを制御するアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル踏み込み量検出手段を備え、

前記トルク補正手段は、前記アクセル踏み込み量検出手段により検出されたアクセルペダルの踏み込み量が所定値未満のときに、前記動力源の出力トルクを増加させることを特徴とする、

請求項 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。

【請求項 6】

前記動力源は減筒運転が可能なエンジンであり、

前記断接制御手段は、前記エンジンの減筒運転時に前記断接機構を接続する制御を行うことを特徴とする、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項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 7】

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の断接状態の変更制御に伴って生じる車両の加速度の変化を抑制するように、前記動力源の出力トルクを変化させることを特徴とする、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項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 8】

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の断接状態の変更の進行に伴って、出力トルクの変化量を小さくすることを特徴とする、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項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】**【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、遠心振子ダンパを備えたパワートレインの制御装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来、エンジンから変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(Homogeneous-Charge Compression Ignition)燃焼、トルクコンバータを廃止する自動変速機のトルコンレス化などの技術の適用が検討されている。

【0003】

しかし、減筒運転やHCCI燃焼を採用したエンジンでは出力トルクの変動(トルク変動)が大きくなる傾向がある。また、自動変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変速機から出力される。このように、これらの技術が適用された車両では、変速機の出力側にある動力伝達系に大きいトルク変動が伝達される。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り増幅されると、車両各部に振動や騒音が発生するおそれがある。

10

【0004】

前記課題に関連するものとして、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揺動可能に支持された質量体である振子と、を備える。トルク変動により振子が揺動すれば、該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または動力伝達軸のトルク変動を抑制する反トルクとして作用し、これにより前記ねじり振動が吸収される。

20

【0005】

ここで、エンジン始動時等の低回転域では、動力伝達軸に連絡された遠心振子ダンパが低速で回転し、振子に作用する遠心力が小さくなる。これにより、トルク変動が十分に抑制されずに振子の動作が不安定となり、振子が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に記載の発明では、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。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【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】

ところで、特許文献1に記載の発明のように、動力伝達軸と遠心振子ダンパとの間に断接機構を設けた場合、遠心振子ダンパの慣性モーメントや質量が断接機構の断接状態に応じた負荷として動力伝達軸に加わる。このとき、断接機構の断接状態が変化して前記負荷が変化すると、運転者によるアクセルペダルの操作とは無関係に車両の加速度や速度が変化する。

40

【0008】

例えば、車両の加速(または減速)中に断接機構が切断状態から接続状態に移行すると、動力伝達軸周りの慣性モーメントが増加することにより車両の加速度が低下し、車両の定速走行中に前記移行が行われると、遠心振子ダンパの回転抵抗が動力伝達軸に加わって車両に負の加速度(減速度)が生じる。同様に、車両の加速(または減速)中に断接機構が接続状態から切断状態に移行すると車両の加速度が上昇し、車両の定速走行中に前記移行が行われると車両に正の加速度が生じる。

【0009】

このような加速度の変化は運転者によるアクセルペダルの操作とは無関係に生じるものであり、走行状態によっては乗員に違和感を与えることがある。この問題は、エンジンの

50

出力トルクが小さい状態（緩加速、定速または減速状態）で特に大きくなる。

【0010】

本発明は、前記問題を解決するためになされたものであり、エンジン等の動力源に連絡された動力伝達軸に断接機構を介して遠心振子ダンパが設けられたパワートレインにおいて、前記断接機構の断接状態が変化するときの、乗員の意図しない車両の加速度、速度の変化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】

【0011】

前記課題を解決するため、本願の請求項1に記載の発明は、動力源に連絡された動力伝達軸に断接機構を介して遠心振子ダンパが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、前記断接機構の断接状態を制御する断接制御手段と、前記動力源の出力トルクを補正するトルク補正手段とを備え、前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の断接状態の変更制御中に、該変更制御に応じて前記動力源の出力トルクを補正することを特徴とする。

10

【0012】

ここで、前記トルク補正手段による出力トルクの補正は、運転者の操作に応じた出力トルクを、その操作とは無関係に増加または減少させるものをいう。

【0013】

請求項2に記載の発明は、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、

20

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の切断状態から接続状態へ向かう変更制御中に、前記動力源の出力トルクを増加させることを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項1または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、

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の接続状態から切断状態へ向かう変更制御中に、前記動力源の出力トルクを減少させることを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項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、

30

前記トルク補正手段は、前記動力源の出力トルクが所定値未満のときに、該出力トルクを増加させることを特徴とする。

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項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、

前記動力源の出力トルクを制御するアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル踏み込み量検出手段を備え、

前記トルク補正手段は、前記アクセル踏み込み量検出手段により検出されたアクセルペダルの踏み込み量が所定値未満のときに、前記動力源の出力トルクを増加させることを特徴とする。

40

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか1項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、

前記動力源は減筒運転が可能なエンジンであり、

前記断接制御手段は、前記エンジンの減筒運転時に前記断接機構を接続する制御を行うことを特徴とする。

【0018】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれか1項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、

50

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の断接状態の変更制御に伴って生じる車両の加速度の変化を抑制するように、前記動力源の出力トルクを変化させることを特徴とする。

【0019】

請求項8に記載の発明は、請求項1から7のいずれか1項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、

前記トルク補正手段は、前記断接制御手段による前記断接機構の断接状態の変更の進行に伴って、出力トルクの変化量を小さくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

請求項1に記載の発明によれば、断接機構の断接状態の変更制御中に、例えば該断接状態の変更制御に伴って生じる車両の加速度の変化を抑制するように動力源の出力トルクが変化する。これにより、動力源に連絡された動力伝達軸に断接機構を介して遠心振子ダンパが設けられたパワートレインにおいて、断接機構の断接状態が変化するときの、乗員の意図しない車両の加速度、速度の変化を抑制することができる。

【0021】

請求項2に記載の発明によれば、断接機構の切断状態から接続状態へ向かう変更制御中に、動力源の出力トルクが増加する。これにより、前記変更制御に伴って生じる車両の加速度、速度の減少を抑制することができる。

【0022】

請求項3に記載の発明によれば、断接機構の接続状態から切断状態へ向かう変更制御中に、動力源の出力トルクが減少する。これにより、前記変更制御に伴って生じる車両の加速度、速度の増加を抑制することができる。

【0023】

ここで、動力源の出力トルクが小さい状態で加速度が変化すると、乗員に与える違和感が大きくなる。請求項4に記載の発明によれば、断接機構の切断状態から接続状態へ向かう変更制御中であって、動力源の出力トルクが所定値未満のときに該出力トルクが増加する。これにより、動力源の出力トルクが小さい状態で、断接機構の切断状態から接続状態へ変更制御が行われた場合であっても、乗員に与える違和感が増すの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、アクセル踏み込み量検出手段により検出されたアクセルペダルの踏み込み量が所定値未満のときに、動力源の出力トルクが増加する。これにより、請求項4の効果具体的に達成される。

【0025】

請求項6に記載の発明によれば、断接機構が接続されるのが、エンジンの出力トルクの変動が大きくなる減筒運転時であることにより、請求項1から5の効果具体的に達成される。

【0026】

請求項7に記載の発明によれば、断接機構の断接状態の変更制御に伴って生じる車両の加速度の変化を抑制するように出力トルクが変化するもので、請求項1の効果具体的に達成される。

【0027】

請求項8に記載の発明によれば、断接機構の断接状態の変更の進行に伴って出力トルクの変化量が小さくなって零に近づくので、前記断接状態の変更制御が完了した後に出力トルクの変化量を零付近に戻したときに乗員に与える違和感を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【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。

10

20

30

40

50

【図 2】パワートレインの制御システム図である。

【図 3】断接機構の断接状態の制御に用いられる断接制御マップである。

【図 4】コントロールユニットによる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】図 4 のフローチャートにおける出力トルクアップ制御の一例を示すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、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（単に、パワートレイン 10 と称す）について、図面を参照しながら説明する。

10

【0030】

図 1 は、パワートレイン 10 を示す骨子図である。

パワートレイン 10 は、エンジン 1、該エンジン 1 の駆動力を駆動輪 2 に伝達する変速機の変速機構 3、エンジン 1 の出力軸 1 a と変速機構 3 の入力軸 3 a との間に設けられたねじりダンパ機構 4、変速機構 3 の入力軸 3 a に連絡された遠心振子ダンパ機構 5 など備える。本実施形態の「入力軸 3 a」は、特許請求の範囲の「動力伝達軸」に対応する。

【0031】

変速機構 3 が備えられた変速機は、変速比を段階的に切り替える有段の自動変速機、変速比を連続的に変化させる無段の自動変速機（CVT）、手動変速機のうちいずれの変速機であってもよい。また、ねじりダンパ機構 4 の代わりにトルクコンバータが設けられてもよい。

20

【0032】

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 4 a と第 2 ばね部材 4 b とを有し、エンジン 1 の出力軸 1 a の回転を、ばね部材 4 a、4 b を介して変速機構 3 の入力軸 3 a 側に伝達する。

【0033】

遠心振子ダンパ機構 5 は、入力軸 3 a の回転を増速する増速機構としての遊星歯車セット 1 2 と、該遊星歯車セット 1 2 を介して入力軸 3 a に連絡された遠心振子ダンパ 1 3 と、入力軸 3 a から遊星歯車セット 1 2 への動力伝達を断接可能な断接機構 1 4 とを有する。図 1 では、断接機構 1 4 は入力軸 3 a と遊星歯車セット 1 2 との間に設けられているが、遊星歯車セット 1 2 と遠心振子ダンパ 1 3 との間に設けられてもよい。

30

【0034】

遊星歯車セット 1 2 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 2 1、リングギヤ 2 3 およびピニオンキャリア 2 4（単に、キャリア 2 4 と称す）とを有する。キャリア 2 4 は、サンギヤ 2 1 とリングギヤ 2 3 に噛み合うピニオン 2 2 を支持する。キャリア 2 4 には断接機構 1 4 を介して入力軸 3 a が連絡されている。サンギヤ 2 1 には遠心振子ダンパ 1 3 が連絡されている。リングギヤ 2 3 は、変速機ケース 3 d に連結されることでその回転が制止されている。

【0035】

遠心振子ダンパ 1 3 は、遊星歯車セット 1 2 のサンギヤ 2 1 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 1 3 では、エンジン 1 のトルク変動により振子が揺動すれば、該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または入力軸 3 a のトルク変動を抑制する反トルクとして作用し、入力軸 3 a のねじり振動が吸収される。

40

【0036】

断接機構 1 4 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有する摩擦締結式のクラッチ機構である。断接機構 1 4 は、油圧アクチュエータに供給する油圧を制御することにより、断接状態が変化し、接続状態、切断状態またはスリップ状態に切り替わるように構成された油圧制御式のクラッ

50

チ機構である。なお、「スリップ状態」とは、接続状態と切断状態の間の状態であり、断接機構 14 が滑っている不完全な接続を意味する。また、本実施形態において、断接機構一般に用いられる用語「接続」、「切断」はそれぞれ、摩擦締結式のクラッチの「締結」、「解放」を意味する。

【0037】

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 1 a 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 3 の出力軸 3 b の回転数を検出する車速センサ 102 とが設けられている。さらに、図 1 に仮想線で示すように、変速機構 3 の入力軸 3 a の回転数を検出する入力軸回転数センサ 103 と、遠心振子ダンパ 13 の回転数を検出する振子回転数センサ 104 とが設けられてもよい。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。

10

【0038】

本実施形態で、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断接機構 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 による増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が設けられてもよい。また、エンジン回転数と入力軸 3 a の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 の代わりに振子回転数センサ 104 が設けられてもよい。

20

【0039】

次に、パワートレイン 10 の作用について説明する。

【0040】

まず、エンジン 1 が作動すると、その動力はねじりダンパ機構 4 に伝達され、エンジン 1 のトルク変動の少なくとも一部がねじりダンパ機構 4 により吸収される。ねじりダンパ機構 4 に伝達された動力の一部は、さらに変速機構 3 の入力軸 3 a 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 の断接機構 14 が接続されると、この断接機構 14 を介して入力軸 3 a から遊星歯車セット 12 へ動力が伝達される。遊星歯車セット 12 のリングギヤ 23 の回転は変速機構ケース 3 d によって制止されているので、入力軸 3 a と連結されたキャリア 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、キャリア 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増速される。遠心振子ダンパ 13 は、増速されたサンギヤ 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。

30

【0041】

図 2 は、パワートレイン 10 の制御システム図である。

パワートレイン 10 の制御装置であるコントロールユニット 100 は、エンジン 1、変速機構 3 および断接機構 14 など、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 は、演算部としてのマイクロコンピュータ、記憶部としてのメモリなどにより構成されている。

40

【0042】

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、車速センサ 102 およびアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル踏み込み量センサ 105 の出力信号が入力され、さらに、選択的に入力軸回転数センサ 103 と振子回転数センサ 104 の出力信号が入力される。

【0043】

また、コントロールユニット 100 は、エンジン制御部 110、変速制御部 120、断接制御部 130 およびトルク補正量演算部 140 を有する。これらは、センサ 101 ~ 105 の出力信号に基づいて演算等を行う。

【0044】

50

エンジン制御部 110 は、エンジン 1 に制御信号を出力し、燃料噴射制御、吸気量制御、点火制御、気筒数制御などを行う。燃料噴射制御と吸気量制御には、トルク補正量演算部 140 の出力信号が用いられる。気筒数制御には、エンジン回転数センサ 101 とアクセル踏み込み量センサ 105 の出力信号が用いられる。

【0045】

変速制御部 120 は、変速機構 3 に制御信号を出力し、変速機構 3 の変速比（または変速段）を変更する変速制御を行う。なお、「変速比」とは変速機構 3 の出力側回転数（車速センサ 102）に対する入力側回転数（入力軸回転数センサ 103 の出力）の比をいう。変速制御は、車速センサ 102、アクセル踏み込み量センサ 105、シフトレバーの操作位置を検出するレンジセンサ（図示せず）の出力信号などに基づいて行われる。例えば、変速制御部 120 は、現在の車速とアクセルペダルの踏み込み量とをパラメータとする変速制御マップ（図示せず）を参照して決定された所望の変速比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 3 を所望の変速比に変更する。

10

【0046】

断接制御部 130 は、断接機構 14 に制御信号を出力し、断接機構 14 の断接状態の制御を行う。断接制御部 130 は、断接機構 14 に供給する油圧の目標値（目標油圧）を決定する目標油圧演算部 135 を有する。断接機構 14 の断接状態の制御は、目標油圧演算部 135 の出力信号に加えて、エンジン回転数センサ 101 とアクセル踏み込み量センサ 105 の出力信号などに基づいて行われる。断接状態の制御には、例えば図 3 に示すような断接制御マップが用いられる。

20

【0047】

図 3 に示す断接制御マップについて具体的に説明する。

断接制御マップでは、横軸のエンジン回転数と縦軸のアクセルペダルの踏み込み量に応じた複数の走行領域が設定されており、断接機構 14 の断接状態は該走行領域に応じて制御される。断接機構 14 の断接状態は、エンジン回転数が N_1 以下の低速域と N_2 ($N_2 > N_1$) 以上の高速域では切断状態に制御され、減筒運転領域では接続状態に制御される。この減筒運転領域は、エンジン制御部 110 によりエンジン 1 の気筒数制御（減筒制御）が行われ、トルク変動が大きくなりやすい領域であり、エンジン回転数が N_1 から N_2 の中速域内であって、アクセルペダルの踏み込み量が所定値未満の領域に設定される。中速域のうち減筒運転領域を除いた領域では、断接機構 14 の断接状態は、低速域と高速域における切断状態から減筒運転領域における接続状態への移行状態であるスリップ状態に制御される。

30

【0048】

エンジン回転数 N_1 は、アイドル回転数よりも高い値に設定されている。エンジン回転数 N_2 には、遠心振子ダンパ 13 の過回転となる回転数よりも低く、遊星歯車セット 12 により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可能性のある回転数の値が設定されている。車両の走行中に、エンジン回転数またはアクセルペダルの踏み込み量が変化して異なる走行領域に入ったときには、断接制御部 130 により、断接機構 14 の断接状態を変更する制御が行われる。また、中速域内では、所望のスリップ状態に向かうように断接状態の制御が行われる。

40

【0049】

断接制御部 130 により行われる断接状態の制御の具体例として、車両の走行中に、図 3 に示す符号 X から符号 Y に向けてエンジン回転数とアクセルペダルの踏み込み量が変化した場合を考える。当初、低速域で走行中の車両の断接機構 14 は、切断状態に制御されている。エンジン回転数が増加して低速域から中速域へ移行すると（矢印 201）、断接機構 14 への油圧の供給が開始され、断接機構 14 の断接状態は、その時点で目標油圧演算部 135 により決定された目標油圧に応じたスリップ状態に向かう。

【0050】

エンジン回転数がさらに増加して中速域から減筒運転領域に移行すると（矢印 202）、断接機構 14 へ供給される目標油圧は、断接機構 14 の接続状態での油圧に設定され、

50

断接機構 1 4 は接続状態へ向かう。エンジン回転数がさらに増加して減筒運転領域から中速域に移行すると（矢印 2 0 3）、断接機構 1 4 からの油圧の開放が開始され、断接機構 1 4 の断接状態は、その時点で目標油圧演算部 1 3 5 により決定された目標油圧に応じたスリップ状態に向かう。エンジン回転数がさらに増加して中速域から高速域へ移行すると（矢印 2 0 4）、断接機構 1 4 から油圧が完全に開放されて断接機構 1 4 は切断状態へ向かう。

【 0 0 5 1 】

図 3 に示す断接状態の制御によれば、車両の走行状態が減筒運転領域にあるときには、断接機構 1 4 が接続されて遠心振子ダンパ 1 3 が入力軸 3 a と共に回転し、入力軸 3 a のねじり振動が吸収される。

10

【 0 0 5 2 】

なお、図 3 に示す断接制御マップでは、エンジン 1 の出力トルクに対応する量として、センサ 1 0 5 から出力されるアクセルペダルの踏み込み量を用いている。断接制御マップのパラメータとして、アクセルペダルの踏み込み量の代わりに、エアフローセンサにより検出されるエンジン 1 への吸気量、スロットル開度センサにより検出されるスロットルバルブ開度などを用いてもよい。また、エンジン 1 の出力軸 1 a にトルクセンサを設け、その出力であるエンジン 1 の出力トルクを直接に用いてもよい。

【 0 0 5 3 】

トルク補正量演算部 1 4 0 は、断接制御部 1 3 0 による断接状態の制御に伴って生じる加速度変化を補償する（または抑制する）ためのトルク補正量を決定する。ここで、断接機構 1 4 の断接状態が接続方向に変更される場合、トルク補正量演算部 1 4 0 は、変更制御に伴って生じる加速度の低下を補償するためのトルクアップ量を決定する。断接機構 1 4 の断接状態が切断方向に変更される場合、トルク補正量演算部 1 4 0 は、変更制御に伴って生じる加速度の上昇を補償するためのトルクダウン量を決定する。

20

【 0 0 5 4 】

ここで、車両に「加速度の低下」が生じると、加速走行時であれば加速度の大きさが減少し、または加速走行から減速走行に移行し、減速走行時であれば（負の）加速度の大きさが増加する。また、「加速度の低下」には、定速走行時に車両に負の加速度が生じる場合も含むものとする。同様に、車両に「加速度の上昇」が生じると、加速走行時であれば（正の）加速度の大きさが増加し、減速走行時であれば（負の）加速度の大きさが減少し、または減速走行から加速走行に移行する。また、「加速度の上昇」には、定速走行時に車両に正の加速度が生じる場合も含むものとする。

30

【 0 0 5 5 】

前記トルク補正量（トルクアップ量、トルクダウン量）の決定は、車速センサ 1 0 2 または目標油圧演算部 1 3 5 の出力信号などに基づいて、例えば以下の方法により行われる。

【 0 0 5 6 】

第 1 の方法では、まず、車速の時間変化量（差分）に基づいて、加速度の（時間）変化量が求められる。次に、予めトルク補正量演算部 1 4 0 のメモリ内に記憶された、加速度変化量と、該加速度変化量を補償するトルク補正量とをパラメータとした第 1 のマップが参照され、所望のトルク補正量が決定される。

40

【 0 0 5 7 】

第 2 の方法では、まず、目標油圧演算部 1 3 5 から断接機構 1 4 に供給される目標油圧の時間変化（油圧変更速度）が求められる。次に、予めトルク補正量演算部 1 4 0 のメモリ内に記憶された、油圧変更速度と車両に生じる加速度とをパラメータとした第 2 のマップが参照され、車両に生じる加速度が求められる。最後に、前記第 1 のマップが参照され、加速度の時間変化量に基づいて所望のトルク補正量が決定される。

【 0 0 5 8 】

前記方法では、説明を単純にするため、車速と加速度は、運転者によるアクセルペダルが踏み込まれていない状態で検出されていることを前提としているが、アクセルペダルが

50

踏み込まれた状態であっても、アクセル踏み込み量センサ 105 の出力信号を用いて、トルク補正量の修正が可能である。

【0059】

また、前記方法は例示的な方法であり、例えば、加速度を速度の差分として求めるのではなく、加速度センサを設けて直接に検出してもよい。また、所望のトルク補正量は、断接機構 14 の断接状態に応じた入力軸 3 a 周りの慣性モーメントの変化量などを用いて、マップを用いずに直接に決定することもできる。なお、該慣性モーメントの変化量は、遠心振子ダンパ 13 単体の慣性モーメントを J_A 、入力軸回転数センサ 102 により検出される入力軸 3 a の回転数を N_1 、振子回転数センサ 104 により検出される遠心振子ダンパ 13 の回転数を N_2 として、以下の式により算出することができる。

【0060】

【数 1】

$$J_A \times \left(1 - \frac{|N_1 - N_2|}{N_1}\right)^2$$

【0061】

本実施形態では、エンジン 1 のトルク補正量を決定するトルク補正量演算部 140 と、該トルク補正量演算部 140 の出力信号を用いて燃料噴射制御、吸気量制御を行うエンジン制御部 110 とにより、特許請求の範囲の「トルク補正手段」が実現する。

【0062】

図 4 は、コントロールユニット 100 によるパワートレイン 10 の制御方法を示すフローチャートである。この制御方法は、ステップ S1 から S7 を含む。

【0063】

ステップ S1 では、センサ 101 ~ 105 などの出力信号がコントロールユニット 100 に読み込まれる。

【0064】

ステップ S2 では、断接制御部 130 による断接機構 14 の断接状態の変更制御中であるか否かが判定される。具体的には、ステップ S2 では、断接制御部 130 から断接機構 14 に油圧の供給または開放を示す制御信号が送信されたか否かが判定される。なお、ステップ S2 での判定は、入力軸回転数センサ 103 と振子回転数センサ 104 の出力信号から決定される断接機構 14 の入力側回転数と出力側回転数の差に時間変化が存在するか否かに基づいて行われてもよい。

【0065】

ステップ S2 で断接機構 14 の断接状態の変更制御中であると判定されると、ステップ S3 で、断接機構 14 の断接状態は接続方向に変化しているのか、あるいは切断方向に変化しているのかが判定される。図 4 のフローチャートでは便宜上分けて記載しているが、ステップ S2 の判定とステップ S3 の判定とは同時に行うことができる。

【0066】

ステップ S3 で、断接機構 14 の断接状態が接続方向に変化していると判定された場合、ステップ S4, S5 が実施される。ステップ S4 では、断接制御部 130 による断接状態の制御に伴って生じる加速度の低下を補償する（または抑制する）ためのトルクアップ量が、トルク補正量演算部 140 により決定される。そして、ステップ S5 で、トルク補正量演算部 140 の出力信号に基づいて、エンジン 1 の出力トルクを増加させる制御（燃料噴射制御、吸気量制御）がエンジン制御部 110 により行われる。

【0067】

一方、ステップ S3 で、断接機構 14 の断接状態が切断方向に変化していると判定された場合、前記ステップ S4, S5 に対応するステップ S6, S7 が実施される。ステップ S6 では、前記ステップ S4 と同様に、断接制御部 130 による断接状態の制御に伴って生じる加速度の上昇を補償する（または抑制する）ためのトルクアップ量が、トルク補正量演算部 140 により決定され、ステップ S7 で、トルク補正量演算部 140 の出力信号

10

20

30

40

50

に基づいて、エンジン 1 の出力トルクを減少させる制御（燃料噴射制御、吸気量制御）がエンジン制御部 110 により行われる。

【0068】

図 5 は、図 4 のフローチャートにおけるエンジン 1 の出力トルクアップ制御の一例を示すタイムチャートである。

タイムチャートの上段は、断接制御部 130 により制御される断接機構 14 の断接状態を示す。縦軸の「OFF」は断接機構 14 の切断状態を示し、「ON」は接続状態を示す。タイムチャートの下段は、エンジン制御部 110 により制御されるエンジン 1 の出力トルクアップ量を示す。

【0069】

この実施例で、時刻 t_1 以前は、車両は、図 3 に示す低速域内で走行している。運転者によりアクセルペダルが踏み込まれ、エンジン回転数が増加して時刻 t_1 で中速域内に入る。これに伴い、図 5 の上段に示すように、断接機構 14 の接続方向への変更制御が開始され、断接制御部 130 により、切断状態（OFF）にある断接機構 14 へ油圧の供給が開始される。断接機構 14 へ供給される油圧は、時刻 t_1 以降に徐々に増加するように制御され、これに伴って断接機構 14 の断接状態も時刻 t_1 以降に切断状態（OFF）から接続状態（ON）に向かって連続的に変化する。エンジン回転数の増加が続いて車両が減速領域に入ると、断接機構 14 の接続のための油圧が目標油圧とされ、これに伴って断接機構 14 の断接状態も接続状態に向かい、時刻 t_2 で接続状態となる。

【0070】

時刻 t_1 で断接機構 14 の接続方向への変更制御が開始されると、図 5 の下段に示すように、トルク補正量演算部 140 により決定された出力トルクアップ量に従って、エンジン制御部 110 によるエンジン 1 の出力トルクを増加させる制御（燃料噴射制御、吸気量制御）が時刻 t_2 まで行われる。ここで、時刻 t_1 での出力トルクアップの後、断接機構 14 の断接状態の変更の進行に伴って、出力トルクアップ量を小さくする制御が行われる。

【0071】

図 5 を用いて説明した出力トルクアップ制御によれば、断接機構 14 の断接状態の接続方向への変更制御中に、該変更制御に伴って生じる車両の加速度の減少を補償（抑制）するようにエンジン 1 の出力トルクが増加することにより、乗員の意図しない車両の加速度、速度の低下が抑制される。図 5 では、出力トルクアップ制御の一例について説明したが、出力トルクダウン制御においても、変更制御に伴って生じる車両の加速度の増加を補償（抑制）するようにエンジン 1 の出力トルクが減少することにより、乗員の意図しない車両の加速度、速度の上昇が抑制される。

【0072】

また、時刻 t_1 での出力トルクアップの後、断接機構 14 の断接状態の変更の進行に伴って、出力トルクアップ量が小さくなって零に近づく。断接機構 14 の変更制御が完了した後は出力トルクアップ量が零付近に戻されるところ、予め出力トルクアップ量を零に近づけておくことにより、乗員に与える違和感を小さくすることができる。なお、図 5 では、時刻 t_2 において出力トルクアップ量を零としているが、乗員に与える違和感が小さい範囲であれば零より大きい値でもよい。

【0073】

以上、実施形態により本発明を説明したが、本発明は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、種々の改良および設計上の変更が可能である。

【0074】

例えば、本実施形態では、断接機構 14 として、油圧アクチュエータを有する摩擦締結式のクラッチ機構を用いた例を説明したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、ソレノイドアクチュエータや圧電アクチュエータを有する摩擦クラッチを用いてもよいし、摩擦締結式以外の断接機構を用いてもよい。さらに、遊星歯車セット 12 のリングギ

10

20

30

40

50

ヤ 2 3 と変速機ケース 3 d との間にブレーキ機構を断接機構として設けてもよい。

【 0 0 7 5 】

さらに、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説明したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、エンジンに発電機を付設し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 】

【 0 0 7 6 】

以上のように本発明によれば、エンジン等の動力源に連絡された動力伝達軸に断接機構を介して遠心振子ダンパが設けられたパワートレインにおいて、断接機構の断接状態が変化するときの、乗員の意図しない車両の加速度、速度の変化を抑制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また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。

10

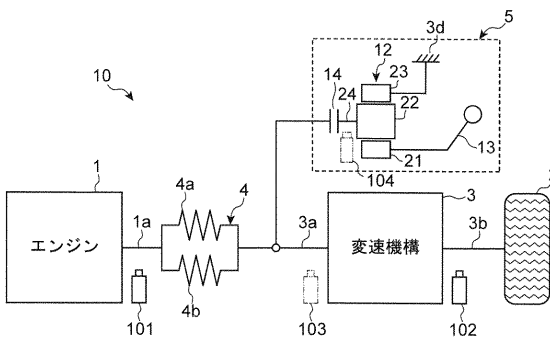
【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

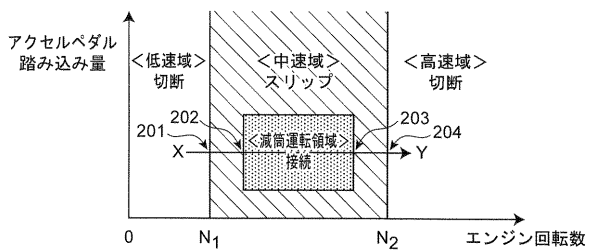
- 1 エンジン（動力源）
- 3 変速機構
- 3 a 入力軸（動力伝達軸）
- 1 0 パワートレイン
- 1 3 遠心振子ダンパ
- 1 4 断接機構
- 1 0 0 コントロールユニット（制御装置）
- 1 1 0 エンジン制御部
- 1 3 0 断接制御部（断接制御手段）
- 1 4 0 トルク補正量演算部

20

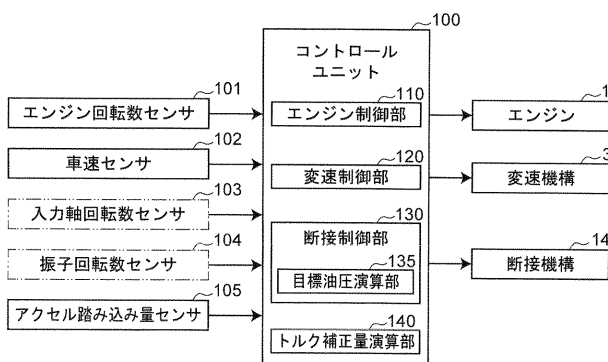
【 図 1 】



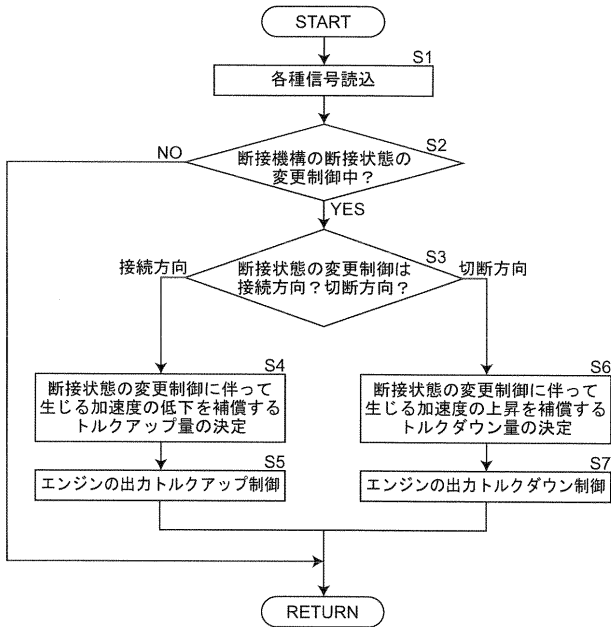
【 図 3 】



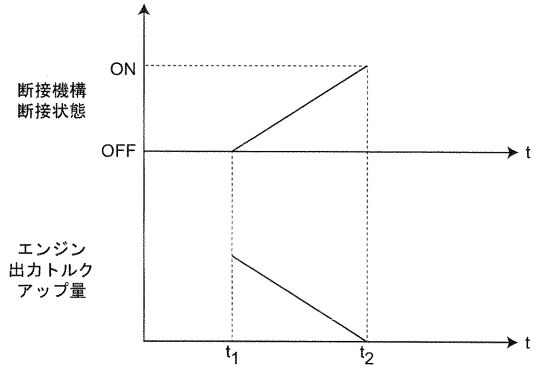
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



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 D 48/02 (2006.01) F 1 6 D 48/02 6 4 0 K

(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

Fターム(参考) 3D241 AA01 AC08 AD02 AD05 AD10 AD31 AD51 AE03 AE06 AE14
 AF09
 3G092 AA14 CA07 EA09 FA03 FA14 HA01Z HE01Z HF08Z HF12Z
 3J057 AA03 BB04 GA26 GB02 GB05 GB13 GB14 GB27 GB36 GC08
 GE07 HH01 JJ10