

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4172414号  
(P4172414)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 F 15/02 (2006.01)** F 1 6 F 15/02 B  
**B 6 0 K 5/12 (2006.01)** B 6 0 K 5/12 F

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-118276 (P2004-118276)	(73) 特許権者	000219602 東海ゴム工業株式会社
(22) 出願日	平成16年4月13日(2004.4.13)		愛知県小牧市東三丁目1番地
(65) 公開番号	特開2005-299829 (P2005-299829A)	(74) 代理人	100097353 弁理士 渡邊 功二
(43) 公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)	(72) 発明者	市川 浩幸 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
審査請求日	平成18年8月23日(2006.8.23)	(72) 発明者	村松 篤 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	安田 恭宣 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 能動型防振装置の制御方法及び制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両のエンジンからの周期性のパルス信号に基づく振幅と位相とを備えた制御信号を生成し、該制御信号に基づいて能動型防振装置の電磁アクチュエータを駆動し、該電磁アクチュエータの加振力により前記エンジンの振動を抑制する能動型防振装置の制御方法において、

予め、前記エンジンについて複数の基準トルク値を選択し、該基準トルク値における該エンジンの回転数に対応した制御対象周波数毎の制御信号の振幅及び/又は位相のデータを作成してデータマップとして記憶しておき、該エンジンの制御対象周波数と実トルク値を求めて、該実トルク値の前後の前記基準トルク値を選択すると共に、該制御対象周波数における該基準トルク値に対応する振幅及び/又は位相データを前記データマップから選択し、選択された該基準トルク値と該振幅及び/又は位相データに基づいて比例配分により前記実トルク値に対する該振幅及び/又は位相データの補間値を求めて、該補間値に基づいて前記制御信号の振幅及び/又は位相を更新するようにしたことを特徴とする能動型防振装置の制御方法。

【請求項2】

車両のエンジンからの周期性のパルス信号に基づく振幅と位相とを備えた制御信号を生成する制御信号生成部と、該制御信号に基づいて能動型防振装置の電磁アクチュエータを駆動する駆動部とを備え、該電磁アクチュエータの加振力により前記エンジンの振動を抑制する能動型防振装置の制御装置において、

予め、前記エンジンについて複数の基準トルク値を選択し、該基準トルク値における該エンジンの回転数に対応した制御対象周波数毎に作成した振幅及び/又は位相データをデータマップとして記憶したデータマップ記憶部と、

前記エンジンの実トルク値を演算するエンジンコントロールユニットと、

前記エンジンの回転数から制御対象周波数を判定して該制御対象周波数の制御信号を選択して前記制御信号生成部に送る周波数判定部と、

前記エンジンコントロールユニットにより演算された実トルク値に対して、該実トルク値の前後の前記基準トルク値を選択すると共に、前記周波数判定部により判定された制御対象周波数における該基準トルク値に対応する振幅及び/又は位相データを前記データマップから選択し、選択した該基準トルク値と該振幅及び/又は位相データに基づいて比例配分により前記実トルク値に対する該振幅及び/又は位相データの補間値を求める補間値演算部とを設け、

該補間値に基づいて前記制御信号生成部において前記制御信号の振幅及び/又は位相を更新するようにしたことを特徴とする能動型防振装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のエンジン振動等を能動的に抑制する能動型防振装置の制御方法及び制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の能動型防振装置の制御装置としては、例えば特許文献1に示すように、車両の運転状態に応じて振幅及び位相データについての複数のデータマップを用意しておき、運転状態に応じて適当なデータマップを選択して、データマップからの振幅及び位相データに基づいて振動を減衰させるアクチュエータを駆動するための信号を生成するようにしたものが知られている。しかし、この制御装置の場合、運転状態毎のデータマップを作成する必要があり、データマップ作成に多大な労力を要することになる。また、この制御装置は、個々のエンジン間の差による制御対象のばらつきには適正に対応することができないという問題がある。さらに、近年のハイブリッド車のように、車両の運転状態を知るシフトポジション信号自体のないものもあり、この場合には、エンジン回転数と振動の大きさを複数のデータマップでは表現できないので、この制御装置では対応できなく、制御装置として汎用性に欠けるものである。

【特許文献1】特開平11-259147号公報

【0003】

また、他の制御装置としては、エンジンの出力軸廻りからクランク位置を検出するパルス信号を取り出して、適応制御法により、このパルス信号の周期内変化からトルク変動の推定値を算出し、推定値の大きさに応じてアクチュエータ駆動信号を生成したものが知られている。しかし、この制御装置の場合、トルク変動を計算で求めるものであるため、演算処理のための負荷が非常に高く、制御装置に高い演算性能が要求されるため、高価な制御装置が必要になる。そのため、エンジンの振動を簡易かつ安価に除去する必要がある例えば一般車両用として、この制御装置を採用することは困難である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記した問題を解決しようとするもので、エンジンの振動を能動的に簡易かつ安価に減衰させることができる能動型防振装置の制御方法及び制御装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明の構成上の特徴は、車両のエンジンからの周期性の

10

20

30

40

50

パルス信号に基づく振幅と位相とを備えた制御信号を生成し、制御信号に基づいて能動型防振装置の電磁アクチュエータを駆動し、電磁アクチュエータの加振力によりエンジンの振動を抑制する能動型防振装置の制御方法において、予め、エンジンについて複数の基準トルク値を選択し、基準トルク値におけるエンジンの回転数に対応した制御対象周波数毎の制御信号の振幅及び／又は位相のデータを作成してデータマップとして記憶しておき、エンジンの制御対象周波数と実トルク値を求めて、実トルク値の前後の基準トルク値を選択すると共に、制御対象周波数における基準トルク値に対応する振幅及び／又は位相データをデータマップから選択し、選択された基準トルク値と振幅及び／又は位相データに基づいて比例配分により実トルク値に対する振幅及び／又は位相データの補間値を求めて、補間値に基づいて制御信号の振幅及び／又は位相を更新するようにしたことにある。

10

## 【0006】

上記のように構成した本発明においては、予めデータマップとして記憶した、エンジンについての複数の基準トルク値におけるエンジンの回転数に対応した制御対象周波数毎の制御信号の振幅及び／又は位相のデータを用いて、エンジンの制御対象周波数と実トルク値を求めて、その実トルク値の前後の基準トルク値を選択すると共に、制御対象周波数におけるその基準トルク値に対応する振幅及び／又は位相のデータをデータマップから選択し、このデータに基づいて、比例配分により実トルク値に対する振幅及び／又は位相データを求めることができる。ここで、データマップは、少数の基準トルク値に対してエンジン回転数に対応する制御対象周波数の範囲で振幅及び／又は位相データを求めたもので、簡易に形成されたものであるが、比例配分により補間値を求めることにより、広い範囲の実トルク値に対して、精度の高い補間値が得られる。この精度の高い補間値に基づいて制御信号の振幅及び／又は位相を更新することにより、実トルク値に対応した適正な制御信号が簡易に得られる。

20

## 【0007】

その結果、本発明によれば、この制御信号に基づいて能動型防振装置の電磁アクチュエータを駆動することにより、車両の運転状態に関係なくまた個々のエンジンのばらつきに関係なく、電磁アクチュエータの加振力によりエンジンの振動を適正に抑制することができる。したがって、運転状態を複数のデータマップで表現できないハイブリッド車等に対しても、エンジン振動を適正に抑制することができる。また、本発明によれば、簡易に作成されたデータマップを用いて、比例配分により実トルク値に対する振幅及び／又は位相のデータを求めることができるので、その演算コストが安価にされる。そのため、本発明を、エンジンの振動を簡易かつ安価に除去する必要がある一般車両等に対して適用することが可能である。

30

## 【0008】

また、本発明の他の特徴は、車両のエンジンからの周期性のパルス信号に基づく振幅と位相とを備えた制御信号を生成する制御信号生成部と、制御信号に基づいて能動型防振装置の電磁アクチュエータを駆動する駆動部とを備え、電磁アクチュエータの加振力によりエンジンの振動を抑制する能動型防振装置の制御装置において、予め、エンジンについて複数の基準トルク値を選択し、基準トルク値におけるエンジンの回転数に対応した制御対象周波数毎に作成した振幅及び／又は位相データをデータマップとして記憶したデータマップ記憶部と、エンジンの実トルク値を演算するエンジンコントロールユニットと、エンジンの回転数から制御対象周波数を判定して制御対象周波数の制御信号を選択して制御信号生成部に送る周波数判定部と、エンジンコントロールユニットにより演算された実トルク値に対して、実トルク値の前後の基準トルク値を選択すると共に、周波数判定部により判定された制御対象周波数における基準トルク値に対応する振幅及び／又は位相データをデータマップから選択し、選択した基準トルク値と振幅及び／又は位相データに基づいて比例配分により実トルク値に対する振幅及び／又は位相データの補間値を求める補間値演算部とを設け、補間値に基づいて制御信号生成部において制御信号の振幅及び／又は位相を更新するようにしたことにある。

40

## 【0009】

50

上記他の特徴においては、予めデータマップ記憶部にデータマップとして記憶した、エンジンについての複数の基準トルク値におけるエンジンの回転数に対応した制御対象周波数毎の制御信号の振幅及び/又は位相のデータを用いて、補間値演算部により、エンジンコントロールユニットによって演算されたエンジンの実トルク値に対して、その実トルク値の前後の基準トルク値が選択されると共に、制御対象周波数におけるこの基準トルク値に対応する振幅及び/又は位相データがデータマップから選択される。さらに、補間値演算部により、この基準トルク値と振幅及び/又は位相のデータとに基づいて、比例配分により実トルク値に対する振幅及び/又は位相データの補間値が求められる。ここで、データマップは、少数の基準トルク値に対して、エンジン回転数に対応する制御対象周波数の範囲で振幅及び/又は位相データを求めたもので、簡易に形成されたものであるが、比例配分により補間値を求めることにより、広い範囲の実トルク値に対して、精度の高い補間値が得られる。この信頼性の高い補間値に基づいて、制御信号生成部において制御信号の振幅及び/又は位相を更新することにより、実トルク値に対応した適正な制御信号が簡易に得られる。

10

#### 【0010】

その結果、他の特徴においては、制御信号に基づいて能動型防振装置の電磁アクチュエータを駆動することにより、車両の運転状態に関係なくまた個々のエンジンのばらつきに関係なく、電磁アクチュエータの加振力によりエンジンの振動を適正に抑制することができる。したがって、制御装置によれば、運転状態を複数のデータマップで表現できないハイブリッド車等に対しても、エンジン振動を適正に抑制することができる。また、他の特徴によれば、簡易に作成されたデータマップを用いて、比例配分により実トルク値に対する振幅及び/又は位相のデータを求めることができ、その演算コストが安価にされる。そのため、本発明の制御装置をエンジンの振動を簡易かつ安価に除去する必要がある一般車両等に対して適用することが可能になる。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、予めデータマップとして記憶した、エンジンについての少数の基準トルク値について求めたエンジンの回転数毎の制御信号の振幅及び/又は位相のデータを用いて、エンジンの実トルク値に対する振幅及び/又は位相値として信頼性の高い補間値を求め、この補間値により実トルク値に対応した適正な制御信号が簡易に得られる。そのため、本発明によれば、車両の運転状態に関係なくまた個々のエンジンのばらつきに関係なく、電磁アクチュエータの加振力によりエンジンの振動を適正に減衰させることができ、さらにハイブリッド車のような運転状態を複数のデータマップで表現できない車両についても、エンジン振動を適正に抑制することができる。また、本発明においては、制御コストが安価にされるため、制御方法をエンジンの振動を簡易かつ安価に除去する必要がある一般車両等に対して適用することが可能になる。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

図1は、実施例を適用した車両Mのエンジン振動を除去する制御システムを構成図により概略的に示したものである。制御システムは、車両Mに搭載されて車体10にエンジン11を支持する能動型防振装置であるアクチュエータ搭載エンジンマウント(以下、エンジンマウントと記す)16と、制御信号を生成する制御装置20と、制御信号に基づいてアクチュエータを駆動する駆動装置30等を備えている。

40

#### 【0013】

エンジンマウント16は、筒状のケース(図示しない)内に、防振ゴムの変位によりエンジンの動的変位を制御するソレノイド、電磁石等である電磁アクチュエータ17を備えている。エンジンマウント16は、下方の図示しない固定軸によって車体10に固定され、上方の図示しない固定軸にエンジン11を取り付けることにより、エンジン11を支持している。エンジン11のクランク軸には、回転パルスセンサ12が取り付けられてお

50

り、回転パルスセンサ 12 は、エンジン回転数を検出して回転パルス信号を出力し、これに基づいて制御装置 20 は、回転パルス信号の基本周波数を決定する。また、エンジン 11 の動作を制御するエンジンコントロールユニット 14 が設けられており、エンジンコントロールユニット 14 はエンジン 11 の実トルク値  $tq_r$  を演算して制御装置 20 に出力する。

【0014】

制御装置 20 は、周波数判定部 21 と、データマップ記憶部 22 と、補間値演算部 23 と、制御信号生成部 24 とを備えている。周波数判定部 21 は、回転パルスセンサ 12 から回転パルス信号を受けて、制御対象周波数  $F_r$  であることを判定し、制御対象周波数  $F_r$  の制御信号を選択して補間値演算部 23 及び制御信号生成部 24 に出力する。データマップ記憶部 22 は、予め、エンジン 11 について複数（本実施例では 5 つ）の基準トルク値  $tq_{s0}$ ,  $tq_{s1}$ ,  $tq_{s2}$ ,  $tq_{s3}$ ,  $tq_{s4}$ （ただし、 $tq_{s0} < tq_{s1} < tq_{s2} < tq_{s3} < tq_{s4}$ ）を選択し、各基準トルク  $tq_{s0} \sim tq_{s4}$  におけるエンジン 11 の回転数毎に対応する制御対象周波数  $F_r$  に対して作成された振幅及び位相データをデータマップとして記憶したものである。本実施例では、 $tq_{s0} = 0\%$ 、 $tq_{s4} = 100\%$  としており、また制御対象周波数  $F_r$  は 20 ~ 121 Hz の範囲となっている。

10

【0015】

上記データマップは、下記表 1 に示すように、5 つの基準トルク値である  $tq_{s0}$ ,  $tq_{s1}$ ,  $tq_{s2}$ ,  $tq_{s3}$ ,  $tq_{s4}$  について、それぞれ周波数 20 Hz ~ 121 Hz の範囲で 1 Hz 毎に予め求めた振幅及び位相データである振幅マップ及び位相マップからなる。なお、本実施例では、振幅  $a_r$  については、実トルク値  $tq_r = tq_{s0}$  で  $(Map \cdot a_0)_f = 0\%$ 、実トルク値  $tq_r = tq_{s4}$  で  $(Map \cdot a_4)_f = 100\%$  となっている。また、位相  $\phi_r$  については、実トルク値  $tq_r = tq_{s0} \sim tq_{s1}$  の範囲で変化はなく、一定の値  $(Map \cdot \phi_0)_f = (Map \cdot \phi_1)_f$  となっている。

20

【0016】

【表 1】

振幅マップ

周波数 $F_r$ [HZ]	20	21	...	120	121
基準トルク値 [%]	0	0	...	0	0
$tq_{s0} = 0$	$(Map \cdot a_1)$	$(Map \cdot a_1)_{21}$	...	$(Map \cdot a_1)_{120}$	$(Map \cdot a_1)_{121}$
$tq_{s1}$	$(Map \cdot a_2)_{20}$	$(Map \cdot a_2)_{21}$	...	$(Map \cdot a_2)_{120}$	$(Map \cdot a_2)_{121}$
$tq_{s2}$	$(Map \cdot a_3)_{20}$	$(Map \cdot a_3)_{21}$	...	$(Map \cdot a_3)_{120}$	$(Map \cdot a_3)_{121}$
$tq_{s3}$	100	100	...	100	100
$tq_{s4} = 100$					

位相マップ

周波数 $F_r$ [HZ]	20	21	...	120	121
基準トルク値 [%]	0	0	...	0	0
$tq_{s0} = 0$	$(Map \cdot \Phi_0)_{20}$	$(Map \cdot \Phi_0)_{21}$	...	$(Map \cdot \Phi_0)_{120}$	$(Map \cdot \Phi_0)_{121}$
$tq_{s1}$	$(Map \cdot \Phi_1)_{20}$	$(Map \cdot \Phi_1)_{21}$	...	$(Map \cdot \Phi_1)_{120}$	$(Map \cdot \Phi_1)_{121}$
$tq_{s2}$	$(Map \cdot \Phi_2)_{20}$	$(Map \cdot \Phi_2)_{21}$	...	$(Map \cdot \Phi_2)_{120}$	$(Map \cdot \Phi_2)_{121}$
$tq_{s3}$	$(Map \cdot \Phi_3)_{20}$	$(Map \cdot \Phi_3)_{21}$	...	$(Map \cdot \Phi_3)_{120}$	$(Map \cdot \Phi_3)_{121}$
$tq_{s4} = 100$	$(Map \cdot \Phi_4)_{20}$	$(Map \cdot \Phi_4)_{21}$	...	$(Map \cdot \Phi_4)_{120}$	$(Map \cdot \Phi_4)_{121}$

【0017】

補間値演算部 23 は、エンジンコントロールユニット 14 から入力されたエンジン 11 の実トルク値  $tq_r$  と、周波数判定部 21 からの制御対象周波数  $F_r$  に基づいてデータマップ記憶部 22 から対応する振幅及び位相データを選択して、後述する数 1 ~ 数 4 の演算式により入力された実トルク値  $tq_r$  に対応した振幅値  $a_r$  及び位相値  $\Phi_r$  を補間値として算出するものである。さらに詳しくは、補間値は、エンジン 11 の実トルク値  $tq_r$  に対して、実トルク値  $tq_r$  の前後の基準トルク値  $tq_{s0} \sim tq_{s4}$  及びこれに対応するデータマップからの振幅マップデータ  $(Map \cdot a_r)_r$  及び位相マップデータ  $(Map \cdot \Phi_r)_r$  に基づいて、比例配分により求められる。例えば、特定の制御対象周波数  $F_r$  において、各基準トルク値  $tq_{s0}$ 、 $tq_{s1}$ 、 $tq_{s2}$ 、 $tq_{s3}$ 、 $tq_{s4}$  での振幅値  $a_r$  及び位相値  $\Phi_r$  の関係を図 2 及び図 3 に示す。図において白丸は 5 つの基準トルク値  $tq_{s0}$ 、 $tq_{s1}$ 、 $tq_{s2}$ 、 $tq_{s3}$ 、 $tq_{s4}$  に対応し、黒丸は任意の実トルク値に対応している。

【0018】

本実施例では、基準トルク値が  $tq_{s0}$ 、 $tq_{s1}$ 、 $tq_{s2}$ 、 $tq_{s3}$ 、 $tq_{s4}$  の 5 種類であ

10

20

30

40

50

ることから、演算式としては、入力される実トルク値  $tq_r$  が、 $tq_{s0} = 0$ 、 $tq_r$ 、 $tq_{s1}$ 、 $tq_{s1} < tq_r$ 、 $tq_{s2}$ 、 $tq_{s2} < tq_r$ 、 $tq_{s3}$ 、 $tq_{s3} < tq_r$ 、 $tq_{s4} = 100$  の範囲で、それぞれ下記数 1、数 2、数 3、数 4 が求められる。なお、数式中の添字  $f$  については、周波数を表すものとする。

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$\underline{tq_{s0} = 0 \leq tq_r \leq tq_{s1}}$$

$$a_r = (\text{Map} \cdot a_1)_f \times tq_r / tq_{s1} \quad 10$$

$$\Phi_r = (\text{Map} \cdot \Phi_1)_f$$

【 0 0 2 0 】

【 数 2 】

$$\underline{tq_{s1} < tq_r \leq tq_{s2}}$$

$$a_r = (\text{Map} \cdot a_1)_f + (tq_r - tq_{s1}) \times \{ (\text{Map} \cdot a_2)_f - (\text{Map} \cdot a_1)_f \} / (tq_{s2} - tq_{s1}) \quad 20$$

$$\Phi_r = (\text{Map} \cdot \Phi_1)_f + (tq_r - tq_{s1}) \times \{ (\text{Map} \cdot \Phi_2)_f - (\text{Map} \cdot \Phi_1)_f \} / (tq_{s2} - tq_{s1})$$

【 0 0 2 1 】

【 数 3 】

$$\underline{tq_{s2} < tq_r \leq tq_{s3}}$$

$$a_r = (\text{Map} \cdot a_2)_f + (tq_r - tq_{s2}) \times \{ (\text{Map} \cdot a_3)_f - (\text{Map} \cdot a_2)_f \} / (tq_{s3} - tq_{s2}) \quad 30$$

$$\Phi_r = (\text{Map} \cdot \Phi_2)_f + (tq_r - tq_{s2}) \times \{ (\text{Map} \cdot \Phi_3)_f - (\text{Map} \cdot \Phi_2)_f \} / (tq_{s3} - tq_{s2})$$

【 0 0 2 2 】

【 数 4 】

$$\underline{tq_{s3} < tq_r \leq tq_{s4} = 100}$$

$$a_r = (\text{Map} \cdot a_3)_f + (tq_r - tq_{s3}) \times \{ 100 - (\text{Map} \cdot a_3)_f \} / (100 - tq_{s3}) \quad 40$$

$$\Phi_r = (\text{Map} \cdot \Phi_3)_f + (tq_r - tq_{s3}) \times \{ (\text{Map} \cdot \Phi_4)_f - (\text{Map} \cdot \Phi_3)_f \} / (100 - tq_{s3}) \quad 50$$

## 【 0 0 2 3 】

制御信号生成部 2 4 は、補間値演算部 2 3 で算出された振幅値  $a_r$  及び位相値  $\phi_r$  に基づいて周波数判定部 2 1 からの制御信号の振幅及び位相を更新して、制御信号として駆動装置 2 6 に出力する。駆動装置 2 6 は、例えば正弦波の振幅をパルス幅に変更するパルス幅変調 ( P W M ) により変調された P W M 信号を出力するパルス幅変調信号生成装置と、いわゆる H ブリッジ回路により構成された駆動回路とにより構成される。駆動装置 2 6 は、制御信号に基づいて駆動信号を生成して、駆動信号によりエンジンマウント 1 6 の電磁アクチュエータ 1 7 を駆動するものである。

## 【 0 0 2 4 】

つぎに、上記実施例の動作について説明する。

エンジン 1 1 の回転が回転パルスセンサ 1 2 により検出され、回転パルス信号が制御装置 2 0 の周波数判定部 2 1 に入力され、エンジンコントロールユニット 1 4 からエンジンの実トルク値  $t q_r$  が補間値演算部 2 3 に入力される。制御装置 2 0 では、周波数判定部 2 1 においてパルス信号の周波数が制御対象周波数  $F_r$  であることが判定され、制御対象周波数  $F_r$  の制御信号が生成される。この制御信号は、補間値演算部 2 3 及び制御信号生成部 2 4 に入力される。補間値演算部 2 3 では、実トルク値  $t q_r$  が基準トルク値のどの範囲にあるのかを判定し、前後の基準トルク値を選択し、それに応じて上記数 1、数 2、数 3、数 4 のいずれかを選択し、かつデータマップ記憶部 2 2 から制御対象周波数  $F_r$  に対応した振幅マップデータ (  $Map \cdot a_r$  )  $_f$  及び位相マップデータ (  $Map \cdot \phi_r$  )  $_f$  を選択し、比例配分により実トルク値  $t q_r$  に対応する振幅値  $a_r$  及び位相値  $\phi_r$  を演算する。

## 【 0 0 2 5 】

この演算された制御対象周波数  $F_r$ 、実トルク値  $t q_r$  での振幅値  $a_r$  及び位相値  $\phi_r$  は、制御信号生成部 2 4 に出力され、制御信号生成部 2 4 で制御信号の振幅値及び位相値が更新され、更新された制御信号が駆動装置 2 6 に出力される。駆動装置 2 6 では、制御信号に応じて駆動信号を生成してエンジンマウント 1 6 の電磁アクチュエータ 1 7 に出力してこれを駆動させる。この電磁アクチュエータ 1 6 の加振力により、エンジン振動が適正に抑えられる。

## 【 0 0 2 6 】

以上に説明したように、本実施例においては、予めデータマップとして記憶した、エンジン 1 1 についての 5 つの基準トルク値  $t q_{s0}$ 、 $t q_{s1}$ 、 $t q_{s2}$ 、 $t q_{s3}$ 、 $t q_{s4}$  におけるエンジン 1 1 の回転数に対応する制御対象周波数毎の制御信号の振幅及び位相データであるデータマップを用いて、エンジン 1 1 の実トルク値  $t q_r$  に対してその前後の基準トルク値及びその基準トルク値に対応する振幅及び位相データに基づいて、比例配分により実トルク値  $t q_r$  に対する振幅値  $a_r$  及び位相値  $\phi_r$  である補間値を求めることができる。ここで、データマップは、5 つの基準トルク値  $t q_{s0}$ 、 $t q_{s1}$ 、 $t q_{s2}$ 、 $t q_{s3}$ 、 $t q_{s4}$  に対して制御対象周波数  $F_r$  の範囲で振幅値  $a_r$  及び位相値  $\phi_r$  を求めたもので、簡易に形成されたものであるが、比例配分により補間値を求めることにより、広い範囲の実トルク値  $t q_r$  に対して、精度の高い補間値が得られる。この信頼性の高い補間値に基づいて制御信号の振幅及び位相を更新することにより、実トルク値  $t q_r$  に対応した適正な制御信号が簡易に得られる。

## 【 0 0 2 7 】

そのため、本実施例においては、この制御信号に基づいてエンジンマウント 1 6 の電磁アクチュエータ 1 7 を駆動することにより、車両の運転状態に関係なくまた個々のエンジンのばらつきに関係なく、電磁アクチュエータ 1 7 の加振力によりエンジン 1 1 の振動を適正に減衰させることができる。また、運転状態を複数のデータマップで表現できないハイブリッド車等に対しても、エンジン振動を適正に抑制することができる。また、本実施例によれば、簡易に作成されたデータマップを用いて、比例配分により実トルク値に対する振幅及び位相データを簡易に求めることができるため、その演算コストが安価にされる。その結果、本実施例の制御装置を、エンジンの振動を簡易かつ安価に除去する必要がある一般車両等に対して適用することが可能になる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 2 8 】

なお、上記実施例においては、データマップとして振幅マップ及び位相マップを用いているが、場合によっては振幅マップのみを用いてもよい。また、基準トルクの数及び範囲についても、上記実施例に限らず、制御対象に応じて適宜選択することができる。その他、上記実施例に示した能動型防振装置の制御装置については一例であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々変更して実施することが可能である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 2 9 】

本発明は、予めデータマップとして記憶した、エンジンについての少数の基準トルク値について求めたエンジンの回転数毎の制御信号の振幅及び位相のデータを用いて、エンジンの実トルク値に対する振幅値及び位相値として信頼性の高い補間値を求めることにより、実トルク値に対応した適正な制御信号が簡易かつ安価に得られる。そのため、本発明によれば、車両の運転状態に関係なくまた個々のエンジンのばらつきに関係なく、電磁アクチュエータの加振力によりエンジンの振動を適正に減衰させることができ、運転状態を複数のデータマップで表現できないハイブリッド車等に対しても同様の効果が得られるので、有用である。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の一実施例である車両 M のエンジン振動を除去する制御システムを概略的に示す構成図である。

20

【図 2】エンジンのトルク値と制御信号の振幅の関係を示すグラフである。

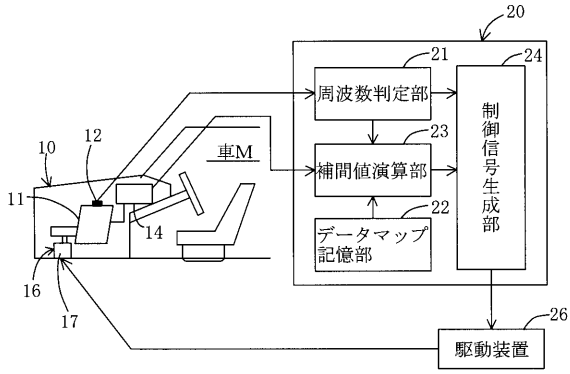
【図 3】エンジンのトルク値と制御信号の位相の関係を示すグラフである。

## 【符号の説明】

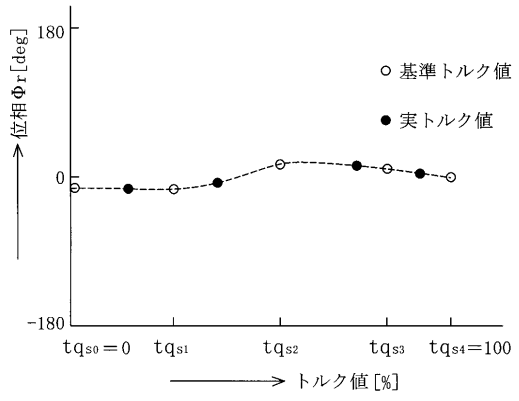
## 【 0 0 3 1 】

1 1 ...エンジン、1 2 ...回転パルスセンサ、1 6 ...エンジンマウント、1 7 ...電磁アクチュエータ、2 0 ...制御装置、2 1 ...周波数判定部、2 2 ...データマップ記憶部、2 3 ...補間値演算部、2 4 ...制御信号生成部、2 6 ...駆動装置。

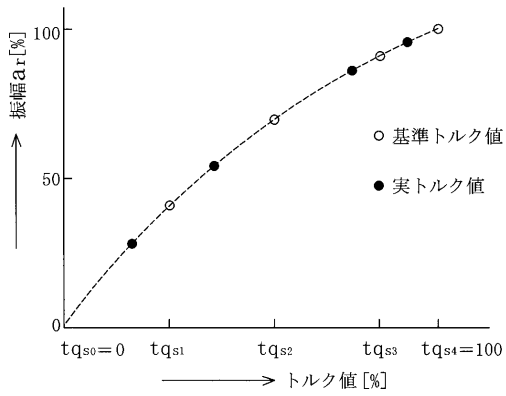
【図1】



【図3】



【図2】



---

フロントページの続き

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開2004-340247(JP,A)  
特開平07-042783(JP,A)  
特開2000-255277(JP,A)  
特開平10-148234(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16F15/00-15/08  
B60K5/12