

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5411708号
(P5411708)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月15日(2013.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

B60L 15/20 (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10)
B60K 6/547 (2007.10)
B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01)

B60L 15/20 ZHVK
 B60K 6/48
 B60K 6/547
 B60K 6/20 32O
 B60K 6/20 36O

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-540821 (P2009-540821)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月7日(2007.12.7)
 (65) 公表番号 特表2010-514391 (P2010-514391A)
 (43) 公表日 平成22年4月30日(2010.4.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2007/052455
 (87) 国際公開番号 W02008/087309
 (87) 国際公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)
 審査請求日 平成22年12月2日(2010.12.2)
 (31) 優先権主張番号 0655485
 (32) 優先日 平成18年12月13日(2006.12.13)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 507274799
 ブジョー シトロエン オートモビル エ
 ス アー
 フランス国 エフー78140, ヴェリ
 ジー ヴィラクーブレイ, ルート ドゥ
 ジシー
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義敦
 (72) 発明者 ル ナンドル, イヴァン
 フランス国 エフー75017 パリ,
 リュ トリスリ 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両または電気車両の電動機の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車両の伝動軸（A P）を駆動する電動機（2）の操作方法であって、前記電動機がその電動機（2）に与えられるトルク指令値に相当する値をもつトルクを、伝動軸（A P）に加える方法において、

前記自動車両が、熱機関（1）と、前記熱機関（1）と前記伝動軸（A P）を結合または分離するためのクラッチ（3）と、前記伝動軸（A P）によって駆動され、出力軸（A S）を介して車輪（8）を駆動させる変速機（6）とを含み、

車両のドライブトレインの振動の、固有モードの周波数を含む周波数帯域で、帯域濾過型の処理を、前記伝動軸（A P）の瞬間回転速度を表す信号に適用することで得られる、 10
 補正信号を減算することによってトルク指令値が補正され、

前記濾過処理が、2つまたは3つの帯域フィルタ（T D 1、T D 2、T D 3）を、カスケード的に順次適用することを含み、

前記伝動軸（A P）に連結されたクラッチ（3）が切られているときの増幅係数ないし利得係数および係合している変速機（6）の変速段の加重係数、または前記クラッチ（3）が入っているときの増幅係数ないし利得係数および係合している変速機（6）の変速段の加重係数が、前記帯域フィルタの1つ（T D 1）に入力される、方法。

【請求項2】

前記補正信号の振幅が、係合する変速機（6）の変速段に依存する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記補正信号の振幅が、前記伝動軸（A P）に連結されたクラッチ（3）の入／切に依存する、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記濾過処理が、前記係合する変速段および／または前記クラッチ（3）の入／切に依存する通過帯域をもつ、前記帯域フィルタ（T D 1、T D 2、T D 3）によって実施される、請求項 2 または 3 に記載の方法。

【請求項 5】

伝動軸（A P）を回転駆動する電動機（2）と、前記請求項 1 に記載の方法を実施する、前記電動機（2）の制御手段とを備える電気型車両。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法を実施するための制御手段とを備えるパラレルハイブリッド型車両。

【発明の詳細な説明】

【発明の概要】

【0001】

本発明は、駆動用に電動機を使用する車両に関し、とりわけ、電気車両および燃料電池装備車両がこれに含まれ、より詳細には、本発明はパラレルハイブリッド型車両に関する。

【0002】

20

図 1 に概略的に示すように、パラレルハイブリッド車両は、熱機関 1 および電気機械ないし電動機 2 を備え、その組み合わせが、燃料消費の最適化および汚染防止を図りながら駆動を行うことを可能にする。

【0003】

この種の車両は、熱機関、電動機のいずれか、またはその両方を用いて走行することができる。この種の車両は、熱機関と電動機の結合および分離を図るシステムを装備している。図 1 の例では、熱機関 1 と電動機 2 の間に挿入されたクラッチ 3 がこれに当たる。

【0004】

これらの装置は一般にパワーユニット（G M P）と呼ばれており、以下、この用語を使うことにする。

30

【0005】

この種のパワーユニットでは、動力用バッテリー 4 により給電を受ける電動機 2 が、変速機 6 の入力軸 A P を直接駆動し、熱機関 1 はクラッチ 3 によってその入力軸 A P に結合される。

【0006】

図 1 からわかるように、このパワーユニットは、熱機関の軸と剛結合したフライホール 7 をさらに備え、変速機 6 はその出力軸 A S を介して符号 8 で示す車輪を駆動する。

【0007】

このパワーユニットの装置は、それぞれ専用の計算機によって操作されるが、その計算機も監視用計算機による制御を受けており、その監視用計算機が運転者の意図に応えるように決定を下し、命令を同期させる。これらの計算機については図示していない。

40

【0008】

この監視装置はドライブトレインを操作し、走行モードについて決定を下し、移行段階の調整を行い、さらに、燃料消費の最適化および汚染防止を図るように動作ポイントの決定も行う。

【0009】

図 2 および 3 には、入力軸 A P にかかるトルクの、 $t = 10$ 秒の瞬間における不連続性が車両の加速度に及ぼす影響を示している。図 2 は、電気駆動のみのモードの場合に、入力軸で観測されるトルクの不連続性を示したものであり、図 3 は、熱機関と電動機による駆動モードの場合に観測される、トルクの不連続性を示したものである。

50

【0010】

この不連続性は、ドライブトレインの回転速度、すなわち、車両の車輪に駆動力を伝達するドライブトレインの回転要素全体の回転速度に振動を生じる。

【0011】

伝動要素の回転速度の振動は、車両の加速度の振動、すなわち車両のぎくしゃくした動きとなって現れ、搭乗者に不快を感じさせるものとなる。

【0012】

図2および3の例では、そうした一連の振動がC1からC6までの曲線に現れているが、これらは、係合する変速段がそれぞれ1速、2速、3速、4速、5速および6速であるときの、 $t = 10$ 秒の瞬間におけるトルクの不連続性による影響を示している。

10

【0013】

これらの曲線が示すように、ドライブトレインの固有モードに対応する、これらの振動の周波数は、使用されるのが熱機関なのか電動機なのかによって異なるが、これは、クラッチがつながれているときの伝動装置の慣性が増大することによるものである。その周波数は、さらに変速機のどの変速段かによっても異なるが、これは減速比が変わることによるものである。

【0014】

本発明の目的は、入力軸にかかるトルクの不連続性が、車両の加速度に及ぼす影響を減らすための解決策を提案することにある。

【0015】

20

そのため、本発明は、車両、とりわけ自動車両の伝動軸を駆動する電動機の操作方法であって、その電動機が、その電動機に与えられるトルク指令値に相当する値をもつトルクを伝動軸に加える方法において、車両のドライブトレインの振動の、固有モードの周波数を含む周波数帯域で、帯域濾過型の処理を、伝動軸の瞬間回転速度を表す信号に適用することで得られる補正信号を減算することによって、トルク指令値が補正される方法を目的とする。

【0016】

本発明は、さらに、上に定義するような方法において、濾過処理が、2つまたは3つの帯域フィルタをカスケード的に順次適用することを含む方法にも関する。

【0017】

30

本発明は、さらに、上に定義するような方法において、補正信号の振幅が、係合する変速機の変速段に依存する方法にも関する。

【0018】

本発明は、さらに、上に定義するような方法において、補正信号の振幅が、伝動軸に連結されたクラッチの入／切に依存する方法にも関する。

【0019】

本発明は、さらに、上に定義するような方法において、濾過処理が、係合する変速段および／またはクラッチの入／切に依存する通過帯域をもつフィルタによって実施される方法にも関する。

【0020】

40

本発明は、さらに、伝動軸を回転駆動する電動機と、上に定義する方法を実施する電動機の制御手段とを備える電気型車両にも関する。

【0021】

本発明は、さらに、伝動軸を回転駆動する電動機と、熱機関および熱機関と伝動軸を結合または分離するためのクラッチと、伝動軸によって駆動される変速機と、上に定義する方法を実施するための制御手段とを備えるパラレルハイブリッド型車両にも関する。

【0022】

以下では、本発明についてさらに詳しく、添付の図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

50

【図１】ハイブリッド車両のドライブトレインの概略図である。

【図２】入力軸にかかるトルクの不連続性が、車両の加速度に及ぼす影響を示すグラフである。

【図３】入力軸にかかるトルクの不連続性が、車両の加速度に及ぼす影響を示すグラフである。

【図４】図１のドライブトレインの機械的モデルを示す図である。

【図５】本発明による方法を実施するための、補正器の構成を示すブロック図である。

【図６】図５の補正器の帯域フィルタのボード線図である。

【図７】図５の補正器の通過帯域に満たない周波数の信号に対する、その補正器の効果を
示す概略図である。

10

【図８】図５の補正器の通過帯域にある周波数の信号に対する、その補正器の効果を
示す概略図である。

【図９】図５の補正器の通過帯域を超える周波数の信号に対する、その補正器の効果を
示す概略図である。

【図１０】不連続なトルクが加えられたときの、本発明による方法が実施された車両の
加速度を示す図である。

【図１１】図１０の状況で、電動機によって加えられる補正トルクを示すグラフである。

【００２４】

本発明の基本をなす考え方は、電動機の制御に手を加えることにより、パワーユニット
などによって生じる、トルクの不連続性による振動に対応するというものである。これは
、電動機に与えられるトルク指令値を、リアルタイムに補正することによって行われる。
ここでいうトルク指令値は、電動機によって入力軸ＡＰに加えられるトルクに対応するも
のである。

20

【００２５】

この補正は、車両がその加速度の振動を受ける場合、加速度が最大のときには電動機に
よって加えられるトルクを減らし、加速度が最小のときには増やすようにして行う。

【００２６】

本発明では、帯域フィルタとして機能する補正器によって処理される、入力軸の状態を
表す信号から得られる補正信号を、トルク指令値から差し引くことによって行われる。

【００２７】

30

このフィルタの通過帯域は、所与の状況における車両のドライブトレインの振動に、固
有モードの周波数が含まれるように選ばれる。それぞれの状況は、クラッチの入／切およ
び変速機で係合する変速段によって規定されるものであり、決定された固有モードに対応
する。

【００２８】

それぞれの固有モードの周波数は、図４に模式的に示したドライブトレインの機械的モ
デルに基づいて、以下のように決定される。

【００２９】

図４に記すように、以下の変数を定義する。すなわち、 C_{Mth} は熱機関によって加え
られるトルクであり、 C_{me1} は電動機によって加えられるトルクであり、 C_{Trans} は伝動装置によって伝達されるトルクであり、 C_{Res} は走行中の車両に与えられる抵抗
トルクであり、 C_{Emb} はクラッチによって伝達されるトルクであり、 J_{Mth} は熱機関
の慣性であり、 J_{me1} は電動機の慣性であり、 J_{veh} は車両の慣性であり、 ω_{ap} は
入力軸の角速度であり、 η_{bv} は伝動装置の減速比である。トルクは $N \cdot m$ で、慣性は $kg \cdot m^2$ で、角周波数は $rad / 秒$ でそれぞれ表わされる。伝動装置だけは、車両のドラ
イブトレインに沿って剛性をもつものと考えて、その剛性を表す K_{Trans} と、 $N \cdot m$
で表した伝動装置による減衰 F_{Trans} とをさらに定義する。

40

【００３０】

図４のモデルのパワーユニットのトルクの平衡から振動方程式（１）が導かれ、それ
について、式（２）によって、固有モードの周波数が与えられる。すなわち、

50

【数 1】

$$J_{veh} \frac{d\omega_{roue}}{dt} = J_{veh} \ddot{\theta}_{Roue} = K_{Trans} (\theta_{Diff} - \theta_{Roue}) + F_{Trans} (\dot{\theta}_{Diff} - \dot{\theta}_{Roue}) - C_{res}$$

$$J_{GMP} \frac{d\omega_{ap}}{dt} = \frac{J_{GMP}}{\eta_{bv}} \ddot{\theta}_{Diff} = C_{GMP} - \eta_{bv} K_{Trans} (\theta_{Diff} - \theta_{Roue}) - \eta_{bv} F_{Trans} (\dot{\theta}_{Diff} - \dot{\theta}_{Roue})$$

次のように仮定すると、次式が得られる。

【数 2】

10

$$J_{eq} = \frac{J_{veh} \frac{J_{GMP}}{\eta_{bv}^2}}{J_{veh} + \frac{J_{GMP}}{\eta_{bv}^2}}$$

$$(\ddot{\theta}_{Diff} - \ddot{\theta}_{Roue}) + \frac{F_{Trans}}{J_{eq}} (\dot{\theta}_{Diff} - \dot{\theta}_{Roue}) + \frac{K_{Trans}}{J_{eq}} (\theta_{Diff} - \theta_{Roue})$$

$$= \frac{C_{GMP}}{\eta_{bv} \frac{J_{GMP}}{\eta_{bv}^2}} + \frac{C_{res}}{J_{veh}} = \frac{C_{GMP}}{J_{GMP}} + \frac{C_{res}}{J_{veh}}$$

20

【0031】

すると、

【数 3】

$$\ddot{X} + 2\xi\omega_n \dot{X} + \omega_n^2 X = Exc \quad (1)$$

30

$$f_n = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{K_{Trans}}{J_{eq}}} \quad (2)$$

【0032】

ドライブトレインの剛性定数がわかっていれば、固有モードの周波数は、等価慣性 J_{eq} に依存する。

【0033】

J_{eq} の式中の慣性 J_{GMP} は走行モードに依存する。なぜなら、クラッチがつながっているときには、熱機関 J_{Mth} の慣性が電動機 J_{mel} の慣性に加わるためである。また、 J_{eq} の式中には η_{bv} の項が入っていることから、 J_{eq} の値は係合する変速段にも依存する。

40

【0034】

そのため、固有モードの周波数 f_n は基本的に、係合する変速機の変速段およびクラッチの入／切に依存し、したがって、取りうる固有角周波数の総数は、変速機の変速段の数の2倍となる。

【0035】

そのため、係合するいずれかの変速段およびクラッチの入／切によって規定される、車両の所与の使用状況に関して、ドライブトレインによって伝達される速度は基本的に、係

50

合する変速段およびクラッチの入切に依存する既知の周波数で振動すると想定される。

【0036】

本発明では、入力軸APの状態を表す信号が補正器の入力端に入力されて、その補正器の出力端に補正信号が生成され、次いでその補正信号が電動機のトルク指令値から差し引かれる。

【0037】

補正器は、中心周波数がドライブトレインの固有モードの周波数である周波数帯域をもつ帯域フィルタとして機能する。

【0038】

入力軸の速度が、固有モードの周波数に近い周波数で振動するときは、補正信号は入力軸の瞬間状態を表す信号と同位相の振動信号である。

10

【0039】

そのため、車両がその加速度の振動を受けるとき、補正信号は、加速度が最大のときには電動機によって加えられるトルクを減らし、加速度が最小のときにはそのトルクを増やし、そうすることで振動は速やかに減衰される。

【0040】

車両が、ドライブトレインの固有モードの周波数から隔たった周波数、したがって補正器の通過帯域外の周波数をもつ加速度の振動を受けるときには、補正信号はゼロまたはほとんどゼロである。車両が加速度の振動を受けないときも同様である。

【0041】

20

補正器は、好適には複数のカスケード式ブロックによって構成され、そのそれぞれが帯域フィルタとして機能する。ブロックがカスケード式に連続することで、遮断周波数、すなわち通過帯域に影響を生じることなく、濾過の次数（2次、4次など）、したがってボーデ線図の傾斜を変えることが可能となる。

【0042】

しかし、過度な濾過は、処理すべき角周波数外での位相ずれを増大させ、狭い周波数帯で振幅を減少させることになる。さらに過度な濾過は、トルク指令値の状態のあらゆる変化に対して障害となるものであり、それによって電動機のトルク指令値の動力を損なうことにもなる。

【0043】

30

2つまたは3つの連続するブロックであれば、濾過の精度とトルク指令値の反応時間基準の折り合いがつけられることがわかっている。ブロック2つまたは3つの、いずれの補正器とするかの選択は、較正段階を終えたところで行うことができる。

【0044】

3つのブロックを備える、この種の補正器を図5に概略的に示す。この図では、3つのブロックにはそれぞれDT1、DT2およびDT3の符号が与えられており、補正器そのものにはDTの符号が与えられている。

【0045】

入力軸APの瞬間状態を表す信号 V_{AP} は、クラッチが入または切のいずれであるかによって、 A_o または A_f の値をとる増幅係数ないし利得係数とともに、さらに、係合する変速機の変速段に依存する別の増幅係数ないし利得係数 β_i とともに、第1のブロックDT1の入力端に加えられる。これらの係数または利得の決定については下記に記す。

40

【0046】

ブロックDT2またはDT3の出力端に供給される補正信号は、電動機のトルク指令値から差し引かれる補正トルクに比例する信号である。この信号は、伝動装置の回転速度の振動と同位相の振動信号である。

【0047】

図に示す例で、DT1、DT2およびDT3の各ブロックに選ばれているフィルタは、通過帯域外の周波数をもつ成分を排除するために2次である。この通過帯域は、 f_b と表記される下限遮断周波数と、 f_h と表記される上限遮断周波数とによって定められる。

50

【0048】

このフィルタは図6に図示するボード線図をもっており、そのボード線図は、中心周波数と呼ばれる周波数レベルで最大利得と位相差ゼロを示す。他の次数をもつ他のフィルタも考えられる。

【0049】

図7、8および9は、様々な正弦波入力信号に対する補正器の出力信号を示したものである。図7では、入力信号は通過帯域を周波数下限側に外れた周波数を持ち、それによって、位相のずれた振幅の小さい出力信号を生じている。

【0050】

図8では、入力信号は通過帯域に含まれる周波数を持ち、それによって、入力信号に対して位相のずれのない振幅の大きな出力信号を生じている。

10

【0051】

図9では、入力信号は通過帯域を周波数上限側に外れた周波数を持ち、それによって、位相のずれた振幅の小さい出力信号を生じている。

【0052】

上限遮断周波数はシャノンの定理によって決定され、下限遮断周波数は、減衰すべき固有モードの周波数 f_n で振幅補正が最大となり、位相差がゼロとなるように選択される。

【0053】

シャノンの定理に従い、信号のサンプリング周波数は、アナログ形のその信号を情報の損失なしにデジタル形に変換するためには、その信号に含まれる最大周波数の2倍以上でなければならない。

20

【0054】

したがって、帯域フィルタの上限遮断周波数は、シャノンの定理の逆が満たされるように、入力軸APの瞬間状態のサンプリング周波数 F_{ech} の半分以下、すなわち、

【数4】

$$f_h = \frac{F_{ech}}{2}$$

となるように選び、ラジアン毎秒で表した信号の角周波数を $\omega = 2\pi * f$ および

30

【数5】

$$\omega_0 = \sqrt{\omega_b \cdot \omega_h}$$

とし、標準化変量を

【数6】

$$u = \frac{\omega}{\omega_0}$$

40

および

【数7】

$$\alpha = \frac{\omega_b + \omega_h}{2 \cdot \omega_0}$$

とすると、以下の伝達関数Hを得る。

【数 8】

$$H(j\omega) = \frac{\omega_0}{\omega_h} \cdot \frac{u}{1 + 2\alpha \cdot j \cdot u - u^2}$$

これにより、利得 G を次式で表すことができる。

【数 9】

$$G(dB) = \frac{\omega_0}{\omega_h} \cdot \frac{u}{\sqrt{((1-u^2)^2 - 4\alpha^2 \cdot u^2)}} \quad 10$$

【0055】

標準化変数 u に対するこの関係式の偏差を見ると、 α の値にかかわらず $\omega = \omega_0$ で利得の最大値が得られること、さらに、この解では、フィルタによってもたらされる位相ずれも消されることがわかる。

【0056】

フィルタの下限遮断周波数は、状況に応じて、すなわち、クラッチの入／切および係合する変速段によって選択し、それによって、減衰すべき固有モードの角周波数 ω_n で最大の振幅補正と位相差ゼロが得られるようにする。すなわち、ここでは $\omega_0 = \omega_n$ であり、

【数 10】

$$\omega_b = \frac{(\omega_n)^2}{\omega_h}$$

20

から、

【数 11】

$$f_b = \frac{2\pi \cdot (f_n)^2}{f_h} \quad 30$$

が得られる。

【0057】

振幅は次の微分方程式の解に基づいて選択される。

【数 12】

$$\begin{aligned} (\theta_{Diff} - \theta_{Roue})(t) &= A e^{-\xi \omega_d t} \cos(\omega_d t - \phi), \text{ avec : } \omega_d = \sqrt{1 - \xi^2} \omega_n \\ \phi &= \text{Arc tan} \left(\frac{\xi \omega_n (\theta_{Diff} - \theta_{Roue})(0) + (\dot{\theta}_{Diff} - \dot{\theta}_{Roue})(0)}{\omega_d (\theta_{Diff} - \theta_{Roue})(0)} \right) \\ A &= \frac{1}{\omega_d} \sqrt{(\omega_d (\theta_{Diff} - \theta_{Roue})(0))^2 + (\xi \omega_n (\theta_{Diff} - \theta_{Roue})(0) + (\dot{\theta}_{Diff} - \dot{\theta}_{Roue})(0))^2} \\ A &\approx \frac{K}{\sqrt{\omega_n}} \end{aligned} \quad 40$$

【0058】

したがって、変速機の変速段について、振動の振幅は、当該変速段の固有モードの角周波数、すなわち ω_n の平方根に反比例する。

50

【0059】

一方、伝動装置レベルで同じトルクを得るためには、電動機によって入力軸 A P に加えるトルクを係合する変速機の変速段に応じて適合しなければならない。そのため、i 速の変速段の場合に電動機によって加えられなければならないトルク C_i の式は

【数 1 3】

$$C_i \approx C_{1\text{ère}} \cdot \beta_i$$

となり、式中、

【数 1 4】

$$\beta_i = \frac{\sqrt{\omega_{n_{1\text{ère}}}}}{\sqrt{\omega_{n_i}}} * \frac{\eta_i}{\eta_{1\text{ère}}}$$

であり、

【数 1 5】

$$C_{1\text{ère}}$$

は、係合する変速段が 1 速であるときに加えるべきトルクの振幅である。

【0060】

そのため、使用されるのが熱機関であるときと、使用されるのが電動機だけであるときについて、変速機の 1 速の場合に加えるべきトルクの振幅を実験的に較正することができる。それにより、クラッチが切られているときに加えられるべき増幅係数ないし利得係数 A_o と、クラッチが入っているときに加えられるべき増幅係数ないし利得係数 A_f が決定されることになる。

【0061】

次いで、他の変速段のための加重係数 β_i が適用され、それによって各変速段および車両の各動作モードに対する振幅を決定することが可能になる。係数 β_i を決定することは、係合する変速段に応じて加えられるべき増幅係数または利得係数を決定することになる。

【0062】

こうして決定された増幅係数ないし利得係数 A_o 、 A_f および β_i は、図 5 の図のブロック D T 1 の入力端に入力され、それによって補正器の出力信号が車両の使用状況に依存した振幅をもつようにする。

【0063】

図 10 のグラフは、 $t = 10$ 秒に相当する瞬間に検出されるトルクの不連続性について、本発明による方法の効果を示したものである。

【0064】

シミュレーションは、6 つの変速段について実施されており、車両の加速度の値が、R 1 から R 6 までの符号を与えられ、それぞれ 1 速から 6 速までに対応する 6 つの曲線によって、時間の経過とともに表されている。

【0065】

このグラフから見て分かるように、トルクの不連続性が検出されると、入力軸 A P の状態の振動は、振動の最初の周期の終わりにはほぼ完全に減衰している。

【0066】

これと対応する形で、図 11 は、電動機によって加えられる補正トルクの経時的变化を示したもので、それぞれ 1 速から 6 速までに対応する曲線 C 1 から C 6 までによって補正

10

20

30

40

50

トルクが示されている。

【0067】

補正器の実施は、車両が熱機関モードにあらうと、電動機モードにあらうと、補正が有効となるように、電動機を操作する計算機で直接行うことが好ましい。

【0068】

このような実施を選択することにより、一方で、監視用計算機と電動機専用計算機の間などの通信の遅れを回避して、できるだけ速やかに振動に対応することが可能になる。

【0069】

また、計算機におけるこのような実施は、フィルタDT1、DT2およびDT3の通過帯域を車両の状況、すなわちクラッチの入／切および係合する変速段に容易に依存させることを可能にするものである。

10

【0070】

好適には、計算機に数値テーブルを記憶させる。その数値テーブルは、係合する変速機のそれぞれの変速段およびクラッチの入／切について、ソフトウェアの形で実装される帯域フィルタが、離散時間で動作しなければならない下限遮断周波数を与えるものである。

【0071】

本発明はとりわけ以下のような利点を有する。

【0072】

帯域フィルタの実施に基づくものであるため、通過帯域外の周波数をもつ振動現象を増幅したり、保全したりするおそれがない。

20

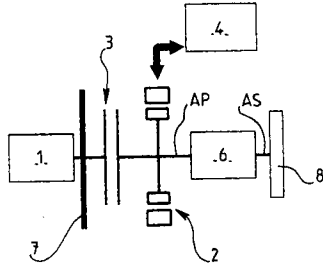
【0073】

そのため、本発明は、処理すべき固有モードの周波数で、入力信号に対して位相ずれがなく、最大の振幅をもつ補正をもたらすことで、ドライブトレインの固有モードの励起による振動を、可能な限り効率的に補償する。

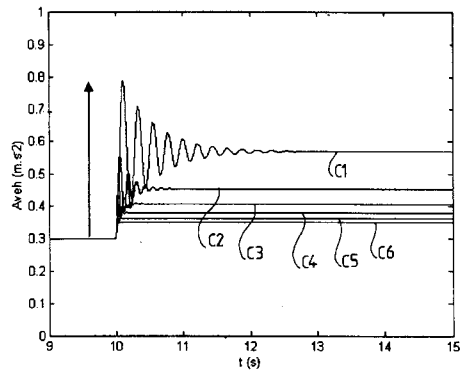
【0074】

シンプルなパラメータ化により、トルク指令値の応答時間の基準を守りながら、濾過の影響を増大させることが可能になる。

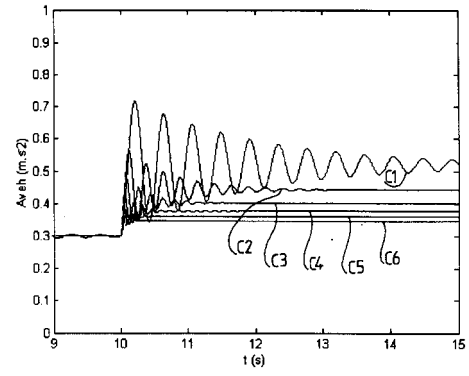
【図 1】



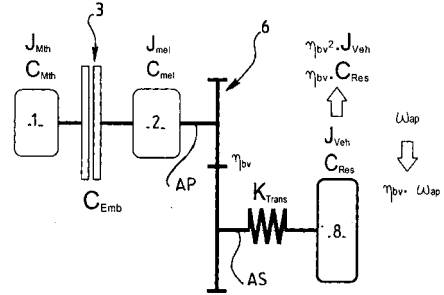
【図 2】



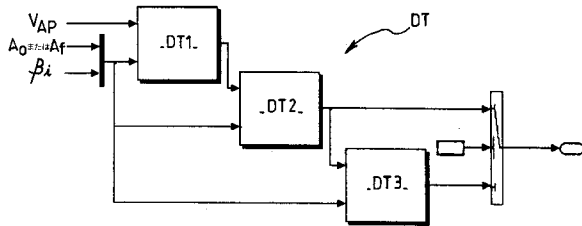
【図 3】



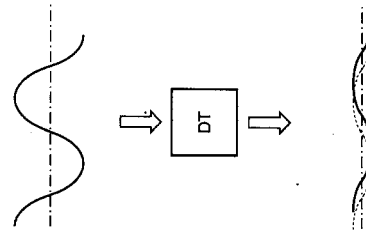
【図 4】



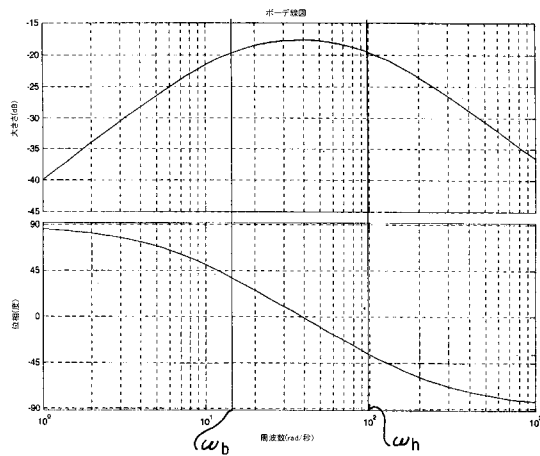
【図 5】



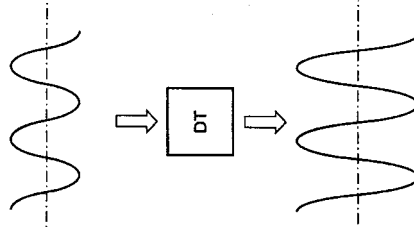
【図 7】



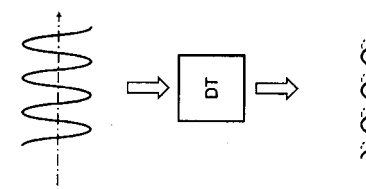
【図 6】



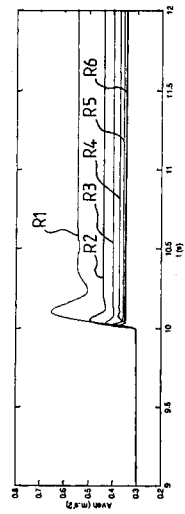
【図 8】



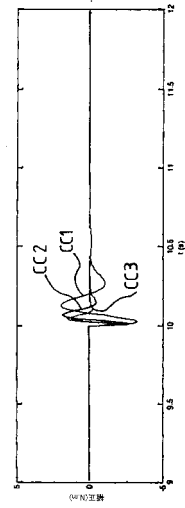
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 W 10/02 (2006.01) B 6 0 L 11/14
B 6 0 L 11/14 (2006.01)

(72)発明者 コルダニ フレデリック
フランス国 エフー75150 ル シェネ, リュ ホセ マリア ドゥ エレディア 1
(72)発明者 ゲラン, ステファン
フランス国 エフー75013 パリ, リュ ヴェルピアン 6

審査官 相羽 昌孝

(56)参考文献 特開2005-102492 (JP, A)
特開2004-322947 (JP, A)
特開2005-252641 (JP, A)
特開2003-009566 (JP, A)
特開2005-151797 (JP, A)
特開2006-166513 (JP, A)
特開2005-354774 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 L 1/00- 3/12
B 6 0 L 7/00-13/00
B 6 0 L 15/00-15/42
B 6 0 K 6/20- 6/547
B 6 0 W 10/00-20/00