

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月29日 (29.11.2007)

PCT

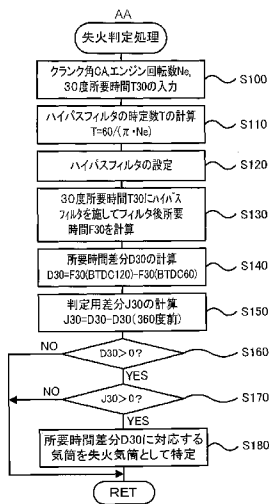
(10) 国際公開番号
WO 2007/135886 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059904
- (22) 国際出願日: 2007年5月14日 (14.05.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-143317 2006年5月23日 (23.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 孝 (SUZUKI, Takashi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000011 東京都千代田区内幸町1-3-3 内幸町ダイビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE MISFIRE JUDGING METHOD

(54) 発明の名称: 内燃機関装置および内燃機関の失火判定方法



AA MISFIRE JUDGMENT PROCESS
 S100 INPUT CRANK ANGLE (CA), ENGINE RPM (Ne),
 TIME REQUIRED FOR 30-DEGREE ROTATION (T30)
 S110 CALCULATE TIME CONSTANT (T) OF HIGH PASS FILTER, $T = 60 / (\pi \cdot Ne)$
 S120 SET HIGH PASS FILTER
 S130 SUBJECT THE TIME REQUIRED FOR 30-DEGREE ROTATION (T30) TO HIGH PASS FILTER AND CALCULATE REQUIRED TIME AFTER FILTRATION (F30)
 S140 CALCULATE REQUIRED TIME DIFFERENCE (D30),
 $D30 = F30(BTDC 120) - F30(BTDC 60)$
 S150 CALCULATE JUDGMENT DIFFERENCE (J30),
 $J30 = D30 - D30(360 DEGREES)$
 S180 IDENTIFY CYLINDER CORRESPONDING TO REQUIRED TIME DIFFERENCE (D30) AS CYLINDER OF MISFIRE

(57) Abstract: A time constant (T) of a high pass filter for removing a damper resonance component as a distortion element according to the rpm (Ne) of an engine is calculated and by using the calculated time constant (T), a transfer function is calculated to set the high pass filter (S110, S120). The set high pass filter is subjected to timer required for 30-degree rotation (T30) expressing rotation fluctuation of the engine so as to obtain a required time after filtration (F30) after removing the resonance component of the damper (28) (S130). By using a predetermined time difference (D30) and a judgment difference (J30) calculated from this, a misfire is judged (S140 to S180). Thus, it is possible to surely and accurately judge a misfire of an engine out-putted via the damper as the distortion element regardless of the rpm (Ne) of the engine.

(57) 要約: エンジンの回転数 Ne に基づいてねじれ要素としてのダンパの共振成分を除去するハイパスフィルタの時定数 T を計算すると共に計算した時定数 T により伝達関数を計算してハイパスフィルタを設定し (S110, S120)、設定したハイパスフィルタをエンジンの回転変動を表わす 30 度所要時間 T30 に施してダンパ 28 の共振成分を除去したフィルタ後所要時間 F30 を求め (S130)、これから計算される所要時間差分 D30 と判定用差分 J30 とを用いて失火を判定する (S140~S180)。これにより、エンジンの回転数 Ne に拘わらず、ねじれ要素としてダンパを介して出力するエンジンの失火をより確実に精度よく判定することができる。

WO 2007/135886 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

内燃機関装置および内燃機関の失火判定方法

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関装置および内燃機関の失火判定方法に関し、詳しくは、ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力可能な複数気筒の内燃機関を有する内燃機関装置およびこうした内燃機関装置における内燃機関の失火を判定する失火判定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の内燃機関装置としては、エンジンの回転数が低いときにはハイパスフィルタを用いてエンジンの失火を判定し、エンジンの回転数が高いときにはローパスフィルタを用いてエンジンの失火を判定するものが提案されている(例えば、特許文献1参照)。この装置では、エンジンの回転数が低いときには、クランク軸の回転変動量検出に際してエンジンの所謂「揺り返し」による低周波ノイズが混入することから、これを除去するためにハイパスフィルタを用いて失火を判定し、エンジンの回転数が高いときには、クランク軸の回転変動量検出に際してクランク軸のねじれ振動や所謂「がたつき」による高周波ノイズが混入することから、これを除去するためにローパスフィルタを用いて失火を判定する。そして、これにより、エンジンの回転数に拘わらず、精度よく失火を判定することができる、としている。

特許文献1:特開平5-180064号公報

発明の開示

[0003] 上述の内燃機関装置では、エンジンの回転数が低いときにハイパスフィルタを用い、エンジンの回転数が高いときにはローパスフィルタを用いるから、エンジンの回転数に応じて異なるフィルタを用意する必要がある。

[0004] また、ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関では、失火によるクランク軸の回転変動がねじれ要素による共振を生じさせ、クランク軸の回転変動による失火判定は困難なものとなっている。

[0005] 本発明の内燃機関装置および内燃機関の失火判定方法は、内燃機関の回転数に

拘わらず、ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することを目的の一つとする。また、本発明の内燃機関装置および内燃機関の失火判定方法は、内燃機関の回転数に応じて、ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することを目的の一つとする。

[0006] 本発明の内燃機関装置および内燃機関の失火判定方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本発明の内燃機関装置は、ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力可能な複数気筒の内燃機関を有する内燃機関装置であって、前記内燃機関の出力軸の回転位置を検出する回転位置検出手段と、前記内燃機関の回転数を検出する回転数検出手段と、前記検出された回転位置に基づいて前記内燃機関の回転変動を演算する回転変動演算手段と、前記検出された回転数に基づいて前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去するための影響成分除去処理の諸元を設定すると共に前記演算した回転変動に前記諸元を設定した影響成分除去処理を施して前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去してなる影響成分除去済回転変動を得る影響成分除去手段と、前記得られた影響成分除去済回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する失火判定手段と、を備えることを要旨とする。

[0008] この本発明の内燃機関装置では、内燃機関の回転数に基づいてねじれ要素の共振によって内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去するための影響成分除去処理の諸元を設定すると共に内燃機関の出力軸の回転位置に基づいて演算した回転変動に諸元を設定した影響成分除去処理を施してねじれ要素の共振によって内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去してなる影響成分除去済回転変動を得る。そして、得られた影響成分除去済回転変動に基づいて内燃機関の失火を判定する。即ち、内燃機関の回転数に応じた諸元の影響成分除去処理を施して得られる影響成分除去済回転変動に基づいて内燃機関の失火を判定するのである。これにより、内燃機関の回転数に拘わらずにねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができると共に内燃機関の回転数

に応じてねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができる。なお、本発明の内燃機関装置は、車両の駆動源として搭載することができる。

[0009] こうした本発明の内燃機関装置において、前記影響成分除去処理は前記ねじれ要素の共振周波数領域をカットするハイパスフィルタを施す処理であり、前記影響成分除去処理の諸元は前記ハイパスフィルタの時定数である、ものとすることもできる。こうすれば、内燃機関の回転数に応じてハイパスフィルタの時定数を設定し、この時定数により特定されるハイパスフィルタを影響成分除去処理として影響成分除去済回転変動を得ることができる。この場合、前記ハイパスフィルタは、前記内燃機関の出力軸の2回転に対して1回の割合の周波数以上の周波数をカットオフ周波数とするフィルタであるものとすることもできる。これは、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程の4行程からなる内燃機関では、単気筒の失火による回転変動に与える影響の周波数が内燃機関の出力軸の2回転に対して1回の割合となることに基づく。

[0010] ハイパスフィルタを施す処理を影響成分除去処理とする態様の本発明の内燃機関装置において、前記影響成分除去手段は、前記検出された回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定する手段であるものとすることもできる。この場合、前記所定回転角を「 θ 」、サンプルタイムを「 S 」、時定数を「 T 」、ラプラス演算子を「 s 」、前記伝達関数を「 G 」としたときに、伝達関数 G は式(1)により表わされ、サンプルタイムと時定数とが式(2)により表わされてなるものとすることもできる。なお、「所定回転角」としては、30度を用いることができる。

$$G = Ts / (Ts + 1) \quad (1)$$

$$S / T = \theta \cdot \pi / 360 \quad (2)$$

[0011] こうした所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としてハイパスフィルタの伝達関数を設定して失火を判定する態様の本発明の内燃機関装置において、前記影響成分除去手段は、前記所定回転角毎の回転変動が得られるときには前記検出された回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパス

フィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得、前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られず前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となるときには前記検出された回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得る手段であるものとすることもできる。こうすれば、何らかの理由により所定回転角毎の回転変動が得られないときにも内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができる。この場合、前記回転位置検出手段は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し、基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて該出力軸の回転位置を検出する手段であり、前記影響成分除去手段は、前記欠歯のタイミングとなることにより前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られないときに前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となるときとして前記検出された回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定する手段であるものとすることもできる。こうすれば、欠歯を用いた内燃機関の出力軸の回転位置を検出するものを用いても、内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができる。

[0012] また、本発明の内燃機関装置において、前記回転位置検出手段は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し、基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて該出力軸の回転位置を検出する手段であり、前記失火判定手段は、前記影響成分除去済回転変動のうち前記内燃機関の各気筒の圧縮行程の上死点を基準としたときに前記欠歯の影響のない回転位置に対する回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する手段であるものとすることもできる。こうすれば、欠歯による失火判定の誤判定を抑制することができる。

[0013] さらに、本発明の内燃機関装置において、前記回転変動演算手段は、前記内燃機関の回転変動として前記出力軸が所定の単位回転角だけ回転する毎に該出力軸が該所定の単位回転角だけ回転するのに要する時間である単位回転角所要時間を演算する手段であるものとすることもできる。

[0014] あるいは、本発明の内燃機関装置において、前記ねじれ要素を介して前記内燃機

関の出力軸に接続されると共に前記駆動軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸に動力を入出力可能な電力動力入出力手段を備えるものとすることもできる。この場合、前記電力動力入出力手段は、前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸と回転軸との3軸に接続されて該3軸のうちのいずれか2軸に入出力された動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、前記回転軸に動力を入出力可能な電動機と、を備える手段であるものとすることもできる。

[0015] 本発明の内燃機関の失火判定方法は、ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力可能な複数気筒の内燃機関を有する内燃機関装置における該内燃機関の失火を判定する失火判定方法であって、前記内燃機関の出力軸の回転位置に基づいて前記内燃機関の回転変動を演算し、前記内燃機関の回転数に基づいて前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去するための影響成分除去処理の諸元を設定すると共に前記演算した回転変動に前記諸元を設定した影響成分除去処理を施して前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去してなる影響成分除去済回転変動を求め、該求めた影響成分除去済回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する、ことを特徴とする。

[0016] この本発明の内燃機関の失火判定方法では、内燃機関の回転数に基づいてねじれ要素の共振によって内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去するための影響成分除去処理の諸元を設定すると共に内燃機関の出力軸の回転位置に基づいて演算した回転変動に諸元を設定した影響成分除去処理を施してねじれ要素の共振によって内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去してなる影響成分除去済回転変動を得る。そして、得られた影響成分除去済回転変動に基づいて内燃機関の失火を判定する。即ち、内燃機関の回転数に応じた諸元の影響成分除去処理を施して得られる影響成分除去済回転変動に基づいて内燃機関の失火を判定するのである。これにより、内燃機関の回転数に拘わらずにねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができると共に内燃機関の回転数に応じてねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力する内燃機関の失火

をより確実に精度よく判定することができる。

[0017] こうした本発明の失火判定方法において、前記影響成分除去処理は前記ねじれ要素の共振周波数領域をカットするハイパスフィルタを施す処理であり、前記影響成分除去処理の諸元は前記ハイパスフィルタの時定数である、ものとする你也可以。こうすれば、内燃機関の回転数に応じてハイパスフィルタの時定数を設定し、この時定数により特定されるハイパスフィルタを影響成分除去処理として影響成分除去済回転変動を得ることができる。

[0018] このハイパスフィルタを施す処理を影響成分除去処理とする態様の本発明の失火判定方法において、前記内燃機関の回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定して前記影響成分除去処理を施して前記影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定する、ことを特徴とするものとする你也可以。この場合、前記所定回転角毎の回転変動が得られるときには前記内燃機関の回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定し、前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られず前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となるときには前記内燃機関の回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定する、ことを特徴とするものとする你也可以。こうすれば、何らかの理由により所定回転角毎の回転変動が得られないときにも内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができる。さらにこの場合、前記内燃機関の回転数は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて得られる該出力軸の回転位置に基づいて演算され、前記欠歯のタイミングとなることにより前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られないときに前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となることとして前記内燃機関の回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周

期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定して得られるハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定する、ことを特徴とするものとすることもできる。こうすれば、欠歯を用いた内燃機関の出力軸の回転位置を検出するものを用いても、内燃機関の失火をより確実に精度よく判定することができる。

- [0019] また、本発明の失火判定方法において、前記内燃機関の回転数は前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて得られる該出力軸の回転位置に基づいて演算され、前記影響成分除去済回転変動のうち前記内燃機関の各気筒の圧縮行程の上死点を基準としたときに前記欠歯の影響のない回転位置に対する回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する、ことを特徴とするものとすることもできる。こうすれば、欠歯による失火判定の誤判定を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の一実施例であるハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。
- [図2]エンジン22の構成の概略を示す構成図である。
- [図3]タイミングローター140aの一例を示す説明図である。
- [図4]エンジンECU24により実行される失火判定処理の一例を示すフローチャートである。
- [図5]30度所要時間T30の演算処理の一例を示すフローチャートである。
- [図6]ハイパスフィルタのボード線図の一例を示す説明図である。
- [図7]変形例のハイブリッド自動車120の構成の概略を示す構成図である。
- [図8]変形例のハイブリッド自動車220の構成の概略を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0021] 次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である内燃機関装置を搭載したハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジン22の出力軸としてのクランクシャフト26にねじれ要素としてのダンパ

28を介して接続された3軸式の動力分配統合機構30と、動力分配統合機構30に接続された発電可能なモータMG1と、動力分配統合機構30に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに取り付けられた減速ギヤ35と、この減速ギヤ35に接続されたモータMG2と、車両全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット70とを備える。ここで、実施例の内燃機関装置としては、主としてエンジン22とこのエンジン22にダンパ28を介して接続された動力分配統合機構30とモータMG1とエンジン22を制御するエンジン用電子制御ユニット24が該当する。

[0022] エンジン22は、例えばガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力可能な6気筒の内燃機関として構成されており、図2に示すように、エアクリーナ122により清浄された空気をスロットルバルブ124を介して吸入すると共に気筒毎に設けられた燃料噴射弁126からガソリンを噴射して吸入された空気とガソリンとを混合し、この混合気を吸気バルブ128を介して燃料室に吸入し、点火プラグ130による電気火花によって爆発燃焼させて、そのエネルギーにより押し下げられるピストン132の往復運動をクランクシャフト26の回転運動に変換する。エンジン22からの排気は、一酸化炭素(CO)や炭化水素(HC)、窒素酸化物(NO_x)の有害成分を浄化する浄化装置(三元触媒)134を介して外気へ排出される。

[0023] エンジン22は、エンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)24により制御されている。エンジンECU24は、CPU24aを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU24aの他に処理プログラムを記憶するROM24bと、データを一時的に記憶するRAM24cと、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。エンジンECU24には、エンジン22の状態を検出する種々のセンサからの信号、クランクシャフト26の回転位置を検出するクランクポジションセンサ140からのクランクポジションやエンジン22の冷却水の温度を検出する水温センサ142からの冷却水温、燃焼室へ吸排気を行なう吸気バルブ128や排気バルブを開閉するカムシャフトの回転位置を検出するカムポジションセンサ144からのカムポジション、スロットルバルブ124のポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサ146からのスロットルポジション、吸気管に取り付けられたエアフローメータ148からのエアフローメータ信号AF、同じく吸気管に取り付けられた温度センサ149からの吸気温、空燃比セン

サ135aからの空燃比AF、酸素センサ135bからの酸素信号などが入力ポートを介して入力されている。また、エンジンECU24からは、エンジン22を駆動するための種々の制御信号、例えば、燃料噴射弁126への駆動信号や、スロットルバルブ124のポジションを調節するスロットルモータ136への駆動信号、イグナイタと一体化されたイグニッションコイル138への制御信号、吸気バルブ128の開閉タイミングを変更可能な可変バルブタイミング機構150への制御信号などが出力ポートを介して出力されている。また、エンジンECU24は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によりエンジン22を運転制御すると共に必要に応じてエンジン22の運転状態に関するデータを出力する。上述したクランクポジションセンサ140は、図3に示すように、クランクシャフト26と回転同期して回転するように取り付けられて10度毎に歯が形成されると共に基準位置検出用に2つ分の欠歯を形成したタイミングローター140aを有する電磁ピックアップセンサとして構成されており、クランクシャフト26が10度回転する毎に整形波を生じさせる。なお、タイミングローター140aの欠歯は、実施例では、点火順における2番気筒と5番気筒の圧縮行程における上死点の30度前(BTDC30)となる位置に形成されている。

[0024] 動力分配統合機構30は、外歯歯車のサンギヤ31と、このサンギヤ31と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ32と、サンギヤ31に嚙合すると共にリングギヤ32に嚙合する複数のピニオンギヤ33と、複数のピニオンギヤ33を自転かつ公転自在に保持するキャリア34とを備え、サンギヤ31とリングギヤ32とキャリア34とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構30は、キャリア34にはエンジン22のクランクシャフト26が、サンギヤ31にはモータMG1が、リングギヤ32にはリングギヤ軸32aを介して減速ギヤ35がそれぞれ連結されており、モータMG1が発電機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力をサンギヤ31側とリングギヤ32側にそのギヤ比に応じて分配し、モータMG1が電動機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力とサンギヤ31から入力されるモータMG1からの動力を統合してリングギヤ32側に出力する。リングギヤ32に出力された動力は、リングギヤ軸32aからギヤ機構60

およびデファレンシャルギヤ62を介して、最終的には車両の駆動輪63a, 63bに出力される。

[0025] モータMG1およびモータMG2は、いずれも発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ41, 42を介してバッテリー50と電力のやりとりを行なう。インバータ41, 42とバッテリー50とを接続する電力ライン54は、各インバータ41, 42が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータMG1, MG2のいずれかで発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー50は、モータMG1, MG2のいずれかから生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータMG1, MG2により電力収支のバランスをとるものとするれば、バッテリー50は充放電されない。モータMG1, MG2は、いずれもモータ用電子制御ユニット(以下、モータECUという)40により駆動制御されている。モータECU40には、モータMG1, MG2を駆動制御するために必要な信号、例えばモータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ43, 44からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータMG1, MG2に印加される相電流などが入力されており、モータECU40からは、インバータ41, 42へのスイッチング制御信号が出力されている。モータECU40は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってモータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

[0026] バッテリー50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた温度センサ51からの電池温度 T_b などが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、バッテリーECU52では、バッテリー50を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づい

て残容量(SOC)も演算している。

[0027] ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP、アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ88からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。ハイブリッド用電子制御ユニット70は、前述したように、エンジンECU24やモータECU40、バッテリーECU52と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU24やモータECU40、バッテリーECU52と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

[0028] こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、運転者によるアクセルペダル83の踏み込み量に対応するアクセル開度Accと車速Vとに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるように、エンジン22とモータMG1とモータMG2とが運転制御される。エンジン22とモータMG1とモータMG2の運転制御としては、要求動力に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによってトルク変換されてリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御するトルク変換運転モードや要求動力とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー50の充放電を伴ってエンジン22から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御する充放電運転モード、エンジン22の運転を停止してモータMG2からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸32aに出力するよ

う運転制御するモータ運転モードなどがある。

[0029] 次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20に搭載されたエンジン22のいずれかの気筒が失火しているか否かを判定する際の動作について説明する。図3は、エンジンECU24により実行される失火判定処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、所定時間毎に繰り返し実行される。

[0030] 失火判定処理が実行されるとエンジンECU24のCPU24aは、まず、クランクポジションセンサ140により検出されるクランク角CAやエンジン22の回転数Ne、図5に例示するT30演算処理により演算されるクランクシャフト26が30度回転するのに要する時間である30度所要時間T30を入力する処理を実行する(ステップS100)。ここで、エンジン22の回転数Neは、クランクポジションセンサ140により検出されるクランク角CAに基づいて計算されたものを用いることができる。また、30度所要時間T30は、図5のT30演算処理に示すように、基準となるクランク角から30度毎のクランク角CAとそのクランク角CAを検出した検出時刻tを入力し(ステップS200)、30度毎のクランク角CAの入検出時刻の差分を計算する(ステップS210)、ことにより求めることができる。ここで、30度所要時間T30は、その逆数をとるとクランクシャフト26が30度回転する毎のエンジン22の回転数(以下、30度回転数N30)となるから、30度回転数N30の変化の程度、即ち回転変動を時間の単位を用いて表わしたものとなる。

[0031] 続いて、入力したエンジン22の回転数Neに基づいて30度所要時間T30の時間変化に対してダンパ28の共振成分を除去するハイパスフィルタの時定数Tを次式(1)により計算し(ステップS110)、計算した時定数Tを式(2)に代入してハイパスフィルタの伝達関数Gを設定する(ステップS120)。ここで、式(2)中「s」はラプラス演算子である。

$$[0032] \quad T=60/(\pi \cdot Ne) \quad (1)$$

[0033] [数1]

$$G(s)= \frac{T s}{Ts+1} \quad (2)$$

[0034] ハイパスフィルタの時定数Tが上述した式(1)により求めることができるのは次の理

由による。上述したハイパスフィルタの伝達関数 G を時間領域に変換すると連続時間における状態方程式は次式(3)および式(4)により表わされる。ここで、式(3)および式(4)中の「 x 」は状態変数を表わし、「 y 」は取り出したい信号を表わし、「 u 」は入力を表わす。これをサンプルタイム S を用いて離散時間変換すると、その漸化式は式(5)および式(6)として表わすことができる。なお、式(5)および式(6)中の「 k 」は離散時間におけるステップを表わす。いま、エンジン22のいずれかの気筒が失火している場合を考えると、失火はエンジン22のクランクシャフト26が2回転するのに1回の割合で生じるから、失火の周波数 f_1 は $f_1 = (N_e / 60) / 2$ となる。ハイパスフィルタのカットオフ周波数をこの失火の周波数 f_1 とすれば、ハイパスフィルタの時定数 T は $T = 1 / (f_1 \cdot 2\pi)$ となるから、失火の周波数 f_1 を代入して式(7)を得る。一方、離散系におけるサンプル周期をクランクシャフト26が θ 度回転するタイミングとすると、サンプルタイム S は、式(8)により表わされる。式(7)と式(8)からサンプルタイム S / 時定数 T を求めると式(9)となり、式(8)を用いて式(9)からサンプルタイム S を消去すると、式(1)となる。式(1)から解るように、サンプルタイムをクランクシャフト26の回転角度により定めれば時定数 T はサンプルタイムに拘わらずエンジン22の回転数 N_e によって定まる。こうして得られるハイパスフィルタのボード線図の一例を図6に示す。なお、実施例では、サンプル周期としてクランクシャフト26が30度回転するタイミング($\theta = 30$)を用いた。

[0035] [数2]

$$\dot{x} = -\frac{1}{T}x - \frac{1}{T}u \quad (3)$$

$$y = x + u \quad (4)$$

$$x[k+1] = \exp(-S/T) \cdot x[k] + \{\exp(-S/T)-1\} \cdot u[k] \quad (5)$$

$$y[k] = x[k] + u[k] \quad (6)$$

$$T = 1/\{(\text{Ne}/60)/2 \cdot 2\pi\} \quad (7)$$

$$S = 1/\{(\text{Ne}/60) \cdot (360/\theta)\} \quad (8)$$

$$S/T = \pi \cdot \theta / 360 \quad (9)$$

[0036] ハイパスフィルタを設定すると、入力した30度所要時間T30の時間変化に対して設定したハイパスフィルタを施してダンパ28の共振成分を除去したフィルタ後所要時間F30を得て(ステップS130)、各気筒の圧縮行程の上死点から120度前(BTDC140)と60度前(BTDC60)のフィルタ後所要時間F30の差分[F30(BTDC120) - F30(BTDC60)]を所要時間差分D30として計算すると共に(ステップS140)、計算した所要時間差分D30の360度差分[D30 - D30(360度前)]を判定用差分J30として計算し(ステップS150)、計算した所要時間差分D30と判定用差分J30が共に正の値であるか否かを判定する(ステップS160, S170)。ここで、所要時間差分D30をタイミングローター140aの欠歯の位置、即ち点火順における2番気筒と5番気筒の圧縮行程における上死点の30度前(BTDC30)となる位置を避けて各気筒の圧縮行程の上死点から120度前(BTDC120)と60度前(BTDC60)のフィルタ後所要時間F30の差分として計算することにより、所要時間差分D30からタイミングローター140aの欠歯の影響を排除することができる。また、所要時間差分D30は、エンジン22の燃焼(爆発)によるピストン132の加速の程度から、その気筒が正常に燃焼(爆発)していれば負の値となり、その気筒が失火していると正の値となる。判定用差分J30は、その気筒が失火していれば失火

している気筒の所要時間差分D30と正常に燃焼している気筒の所要時間差分D30との差となるから必ず正の値となる。従って、所要時間差分D30と判定用差分J30が共に正の値であるときに失火を判定することができる。実施例では、所要時間差分D30と判定用差分J30が共に正の値であるときに、その気筒(所要時間差分D30に対応する気筒)を失火気筒として特定して(ステップS180)、失火判定処理を終了し、所要時間差分D30と判定用差分J30と双方またはいずれか一方が負の値であるときには、失火は生じていないと判断して失火判定処理を終了する。

[0037] 以上説明した実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置によれば、エンジン22の回転数 N_e に基づいてダンパ28の共振成分を除去するハイパスフィルタを設定すると共に設定したハイパスフィルタをエンジン22の回転変動を表わす30度所要時間T30に施してダンパ28の共振成分を除去したフィルタ後所要時間F30を求め、これを用いて失火を判定するから、ダンパ28のねじれ共振が生じても、エンジン22の回転数 N_e に拘わらず或いはエンジン22の回転数 N_e に応じてエンジン22の失火をより確実に精度よく判定することができる。しかもタイミングローター140aの欠歯の位置を避けて所要時間差分D30を計算すると共にこの所定時間差分D30を用いて判定用差分J30を計算し、計算した所定時間差分D30と判定用差分J30とにより失火を判定するから、タイミングローター140aの欠歯に基づく失火の誤検出を抑制することができる。

[0038] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、ダンパ28の共振成分を除去するハイパスフィルタにおけるカットオフ周波数として失火の周波数 f_1 を用いたが、失火の周波数 f_1 を除去するものであればよいから、カットオフ周波数は失火の周波数 f_1 より大きな周波数であってもよい。例えば、値1より大きく値2より小さな係数 c を用いてカットオフ周波数を $c \cdot (N_e / 60) / 2$ とすることもできる。この場合でも、時定数Tはエンジン22の回転数 N_e によって定めることができる。

[0039] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、エンジン22の回転数 N_e に基づいてダンパ28の共振成分を除去するハイパスフィルタの時定数Tを計算し、この時定数Tを用いてハイパスフィルタの伝達関数Gを計算することによりハイパスフィルタを設定したが、エンジン22の回転数 N_e に基づいて伝達関数Gを直接計

算するものとしてもよいし、エンジン22の回転数 N_e に基づいてサンプルタイム S を計算し、この S を用いて時定数 T を計算し、更に計算した時定数 T を用いて伝達関数 G を計算するものとしても構わない。

- [0040] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、クランクポジションセンサ140のタイミングローター140aの欠歯を点火順における2番気筒と5番気筒の圧縮行程における上死点の30度前(BTDC30)となる位置に形成するものとしたが、如何なる位置に形成するものとしてもよい。この場合、タイミングローター140aの欠歯の位置を避けて所定時間差分 D_{30} や判定用差分 J_{30} を計算すればよい。
- [0041] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、30度所要時間 T_{30} の時間変動に対してダンパ28の共振成分を除去するハイパスフィルタを施してフィルタ後所要時間 F_{30} を求め、タイミングローター140aの欠歯の位置を避けるために各気筒の圧縮行程の上死点から120度前(BTDC120)と60度前(BTDC60)のフィルタ後所要時間 F_{30} の差分 $[F_{30}(\text{BTDC}120) - F_{30}(\text{BTDC}60)]$ を所要時間差分 D_{30} として計算すると共にこの所定時間差分 D_{30} により判定用差分 J_{30} を計算して失火を判定するものとしたが、タイミングローター140aの欠歯の影響を避ければよいから、所定時間差分 D_{30} としては各気筒の圧縮行程の上死点から120度前(BTDC120)と60度前(BTDC60)のフィルタ後所要時間 F_{30} の差分 $[F_{30}(\text{BTDC}120) - F_{30}(\text{BTDC}60)]$ に限定されるものではなく、各気筒の圧縮行程の上死点から150度前(BTDC150)と90度前(BTDC90)のフィルタ後所要時間 F_{30} の差分などのように種々の角度のフィルタ後所要時間 F_{30} の差分として計算するものとしてもよい。また、タイミングローター140aの欠歯の影響を避けて失火を判定するものであれば、所定時間差分 D_{30} や判定用差分 J_{30} 以外の値を用いて失火を判定するものとしてもよい。
- [0042] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、タイミングローター140aの欠歯の位置を避けて所要時間差分 D_{30} を計算すると共にこの所定時間差分 D_{30} を用いて判定用差分 J_{30} を計算し、計算した所定時間差分 D_{30} と判定用差分 J_{30} とにより失火を判定するものとしたが、タイミングローター140aの欠歯の位置を用いて所要時間差分 D を計算すると共にこの所定時間差分 D を用いて判定用差分 J

を計算し、計算した所定時間差分Dと判定用差分Jとにより失火を判定するものとしてもよい。この場合、タイミングローター140aの欠歯のタイミングに対するハイパスフィルタとしてサンプル周期がクランクシャフト26が 2θ 度回転するタイミングによるものを用いて補正すればよい。この場合、サンプルタイムS/時定数Tは式(9)の「 θ 」に「 2θ 」を代入すればよいから式(10)となる。このときの時定数Tは、上述したようにサンプルタイムに無関係にエンジン22の回転数 N_e で決まるから、上述の式(1)となる。また、この場合の所定時間差分Dと判定用差分Jは、例えば、各気筒の圧縮行程の上死点から90度前(BTDC90)と30度前(BTDC30)のフィルタ後所要時間F30の差分[F30(BTDC90) - F30(BTDC30)]として所定時間差分Dを計算し、計算した所要時間差分Dの360度差分[D - D(360度前)]として判定用差分Jを計算すればよい。したがって、点火順における2番気筒と5番気筒の圧縮行程における上死点の30度前(BTDC30)となる位置以外では実施例のサンプル周期としてクランクシャフト26が θ 度回転するタイミングによるものを用いて求めたハイパスフィルタを使用し、点火順における2番気筒と5番気筒の圧縮行程における上死点の30度前(BTDC30)となる位置ではサンプル周期としてクランクシャフト26が 2θ 度回転するタイミングによるものを用いて求めたハイパスフィルタを使用したもので補正すればよい。

[0043] [数3]

$$S/T = \pi \cdot \theta / 180 \quad (10)$$

[0044] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、タイミングローター140aの欠歯の位置を避けて所要時間差分D30を計算すると共にこの所定時間差分D30を用いて判定用差分J30を計算し、計算した所定時間差分D30と判定用差分J30とにより失火を判定するものとしたが、クランクポジションセンサとして欠歯を用いずに基準位置を検出するタイプのセンサを用いるものとするれば、欠歯の位置を避けて所要時間差分D30や判定用差分J30を計算する必要はなく、上述した変形例のように各気筒の圧縮行程の上死点から90度前(BTDC90)と30度前(BTDC30)のフィルタ後所要時間F30の差分[F30(BTDC90) - F30(BTDC30)]として所定

時間差分 D を計算し、計算した所要時間差分 D の360度差分 $[D - D(360\text{度前})]$ として判定用差分 J を計算するなど、種々のクランク角 CA に対応するフィルタ後所要時間 F_{30} に基づいて計算するものとしてもよい。

[0045] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、クランクシャフト26が30度回転するのに要する時間である30度所要時間 T_{30} の時間変化に対してダンパ28の共振成分を除去するハイパスフィルタを施してフィルタ後所要時間 F_{30} を求め、このフィルタ後所要時間 F_{30} を用いて計算した所要時間差分 D_{30} と判定用差分 J_{30} とにより失火を判定するものとしたが、30度所要時間 T_{30} はクランクシャフト26の30度毎の回転数である30度回転数 N_{30} の逆数であるから、30度回転数 N_{30} の時間変化に対してハイパスフィルタを施してフィルタ後回転数 FN_{30} を求め、このフィルタ後回転数 FN_{30} を用いて各気筒の圧縮行程における上死点の120度前と60度前のフィルタ後回転数 FN_{30} の差分として所要回転数差 DN_{30} を計算すると共にこの所定回転数差分 DN_{30} の360度差分として判定用回転数差分 JN_{30} を計算し、計算した所定移転数差分 DN_{30} と判定用回転数差分 JN_{30} とにより失火を判定するものとしてもよい。

[0046] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、クランクシャフト26が30度回転するのに要する時間としての30度所要時間 T_{30} をベースとしてエンジン22の失火を判定するものとしたが、クランクシャフト26が5度回転するのに要する時間として5度所要時間 T_5 や10度回転するのに要する時間として10度所要時間 T_{10} など種々の所要時間を用いてエンジン22の失火を判定するものとしてもかまわない。また、5度毎のクランクシャフト26の回転数である5度回転数 N_5 や10度毎のクランクシャフト26の回転数である10度回転数 N_{10} など種々の回転数を用いてエンジン22の失火を判定するものとしても構わない。

[0047] 実施例のハイブリッド自動車20が搭載する内燃機関装置では、6気筒のエンジン22の失火を判定するものとして説明したが、4気筒のエンジンの失火を判定するものとしてもよく、8気筒のエンジンの失火を判定するものとしてもよく、複数気筒であれば如何なるエンジンの失火を判定するものとしてもよい。

[0048] 実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22のクランクシャフト26にねじれ要

素としてのダンパ28を介して接続されると共にモータMG1の回転軸や駆動軸としてのリングギヤ軸32aに接続される動力分配統合機構30とリングギヤ軸32aに減速ギヤ35を介して接続されるモータMG2とを備える装置におけるエンジン22の失火判定装置としたが、エンジンのクランクシャフトがねじれ要素としてのダンパを介して後段に接続されているものであればよいから、図7の変形例のハイブリッド自動車120に例示するように、モータMG2の動力をリングギヤ軸32aが接続された車軸(駆動輪63a, 63bが接続された車軸)とは異なる車軸(図7における車輪64a, 64bに接続された車軸)に接続するもののエンジン22の失火判定装置としてもよいし、図8の変形例のハイブリッド自動車220に例示するように、エンジン22のクランクシャフト26にダンパ28を介して接続されたインナーロータ232と駆動輪63a, 63bに動力を出力する駆動軸に接続されたアウターロータ234とを有し、エンジン22の動力の一部を駆動軸に伝達すると共に残余の動力を電力に変換する対ロータ電動機230を備えるもののエンジン22の失火判定装置としてもよい。

[0049] また、こうしたハイブリッド自動車に搭載された内燃機関装置に限定されるものではなく、自動車以外の移動体などに搭載された内燃機関や建設設備などの移動しない設備に組み込まれた内燃機関などの内燃機関装置としても構わない。また、内燃機関の失火判定方法の形態としてもよい。

[0050] 以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等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内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明は、内燃機関装置や車両の製造産業などに利用可能である。

請求の範囲

- [1] ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力可能な複数気筒の内燃機関を有する内燃機関装置であって、
前記内燃機関の出力軸の回転位置を検出する回転位置検出手段と、
前記内燃機関の回転数を検出する回転数検出手段と、
前記検出された回転位置に基づいて前記内燃機関の回転変動を演算する回転変動演算手段と、
前記検出された回転数に基づいて前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去するための影響成分除去処理の諸元を設定すると共に前記演算した回転変動に前記諸元を設定した影響成分除去処理を施して前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去してなる影響成分除去済回転変動を得る影響成分除去手段と、
前記得られた影響成分除去済回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する失火判定手段と、
を備える内燃機関装置。
- [2] 請求項1記載の内燃機関装置であって、
前記影響成分除去処理は、前記ねじれ要素の共振周波数領域をカットするハイパスフィルタを施す処理であり、
前記影響成分除去処理の諸元は、前記ハイパスフィルタの時定数である、
内燃機関装置。
- [3] 請求項2記載の内燃機関装置であって、
前記ハイパスフィルタは、前記内燃機関の出力軸の2回転に対して1回の割合の周波数以上の周波数をカットオフ周波数とするフィルタである、
内燃機関装置。
- [4] 請求項2記載の内燃機関装置であって、
前記影響成分除去手段は、前記検出された回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定する手段である、

- 内燃機関装置。
- [5] 請求項4記載の内燃機関装置であって、
前記所定回転角を「 θ 」、サンプルタイムを「S」、時定数を「T」、ラプラス演算子を「s」、前記伝達関数を「G」としたときに、伝達関数Gは式(1)により表わされ、サンプルタイムと時定数とが式(2)により表わされてなる、
内燃機関装置。
$$G = Ts / (Ts + 1) \quad (1)$$
$$S / T = \theta \cdot \pi / 360 \quad (2)$$
- [6] 請求項4記載の内燃機関装置であって、
前記所定回転角は30度である、
内燃機関装置。
- [7] 請求項4記載の内燃機関装置であって、
前記影響成分除去手段は、前記所定回転角毎の回転変動が得られるときには前記検出された回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得、前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られず前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となるときには前記検出された回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得る手段である、
内燃機関装置。
- [8] 請求項7記載の内燃機関装置であって、
前記回転位置検出手段は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し、基準位置を
欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて該出力軸の回転位置を検出する手段であり、
前記影響成分除去手段は、前記欠歯のタイミングとなることにより前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られないときに前記所定回転角の2倍の回転角の回転

変動となるときとして前記検出された回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定する手段である

内燃機関装置。

[9] 請求項1記載の内燃機関装置であって、

前記回転位置検出手段は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し、基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて該出力軸の回転位置を検出する手段であり、

前記失火判定手段は、前記影響成分除去済回転変動のうち前記内燃機関の各気筒の圧縮行程の上死点を基準としたときに前記欠歯の影響のない回転位置に対する回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する手段である

内燃機関装置。

[10] 請求項1記載の内燃機関装置であって、

前記回転変動演算手段は、前記内燃機関の回転変動として前記出力軸が所定の単位回転角だけ回転する毎に該出力軸が該所定の単位回転角だけ回転するのに要する時間である単位回転角所要時間を演算する手段である、

内燃機関装置。

[11] 請求項1記載の内燃機関装置であって、

前記ねじれ要素を介して前記内燃機関の出力軸に接続されると共に前記駆動軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸に動力を入出力可能な電力動力入出力手段を備える、

内燃機関装置。

[12] 請求項11記載の内燃機関装置であって、

前記電力動力入出力手段は、前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸と回転軸との3軸に接続されて該3軸のうちのいずれか2軸に入出力された動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、前記回転軸に動力を入出力可能な電動機と、を備える手段である、

内燃機関装置。

- [13] ねじれ要素を介して駆動軸に動力を出力可能な複数気筒の内燃機関を有する内燃機関装置における該内燃機関の失火を判定する失火判定方法であって、
- 前記内燃機関の出力軸の回転位置に基づいて前記内燃機関の回転変動を演算し、前記内燃機関の回転数に基づいて前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去するための影響成分除去処理の諸元を設定すると共に前記演算した回転変動に前記諸元を設定した影響成分除去処理を施して前記ねじれ要素の共振によって前記内燃機関の回転変動に与える影響成分を除去してなる影響成分除去済回転変動を求め、該求めた影響成分除去済回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する、
- ことを特徴とする内燃機関の失火判定方法。
- [14] 請求項13記載の失火判定方法であって、
- 前記影響成分除去処理は、前記ねじれ要素の共振周波数領域をカットするハイパスフィルタを施す処理であり、
- 前記影響成分除去処理の諸元は、前記ハイパスフィルタの時定数である、
- 失火判定方法。
- [15] 請求項14記載の失火判定方法であって、
- 前記内燃機関の回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定して前記影響成分除去処理を施して前記影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定する、
- ことを特徴とする失火判定方法。
- [16] 請求項15記載の失火判定方法であって、
- 前記所定回転角毎の回転変動が得られるときには前記内燃機関の回転数に基づいて前記内燃機関の所定回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定し、前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られず前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となるときには前記内燃機関の回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサ

ンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定すると共に該設定したハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定する、

ことを特徴とする失火判定方法。

[17] 請求項16記載の失火判定方法であって、

前記内燃機関の回転数は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて得られる該出力軸の回転位置に基づいて演算され、

前記欠歯のタイミングとなることにより前記所定回転角毎の回転変動が連続して得られないときに前記所定回転角の2倍の回転角の回転変動となるときとして前記内燃機関の回転数に基づいて前記2倍の回転角毎の回転変動をサンプリング周期としたときの前記ハイパスフィルタの伝達関数を設定して得られるハイパスフィルタを用いて影響成分除去済回転変動を得て前記内燃機関の失火を判定する、

ことを特徴とする失火判定方法。

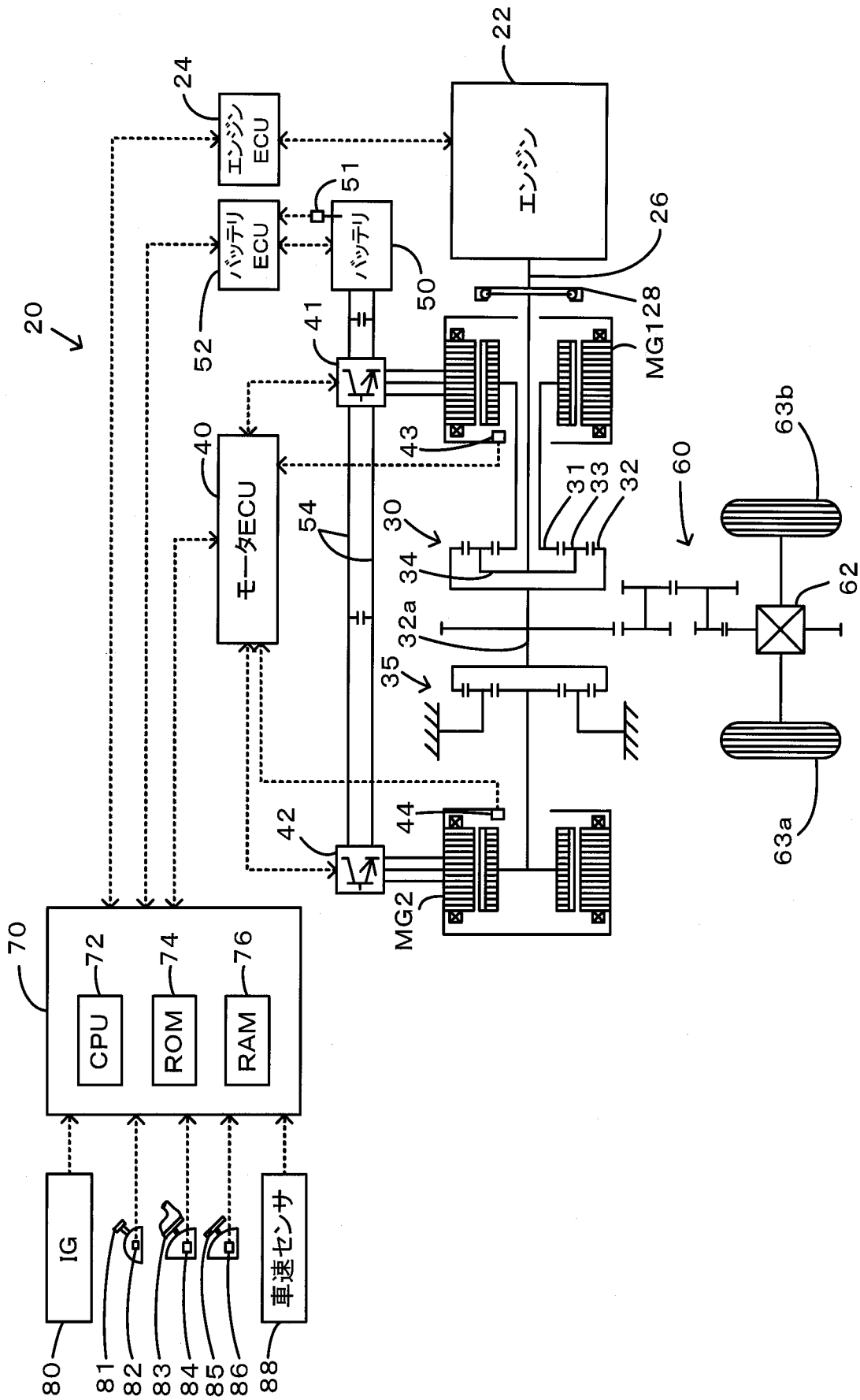
[18] 請求項13記載の失火判定方法であって、

前記内燃機関の回転数は、前記内燃機関の出力軸の回転に同期して回転し基準位置を欠歯として除いて所定角度毎に設けられた複数の歯を有する回転体を用いて得られる該出力軸の回転位置に基づいて演算され、

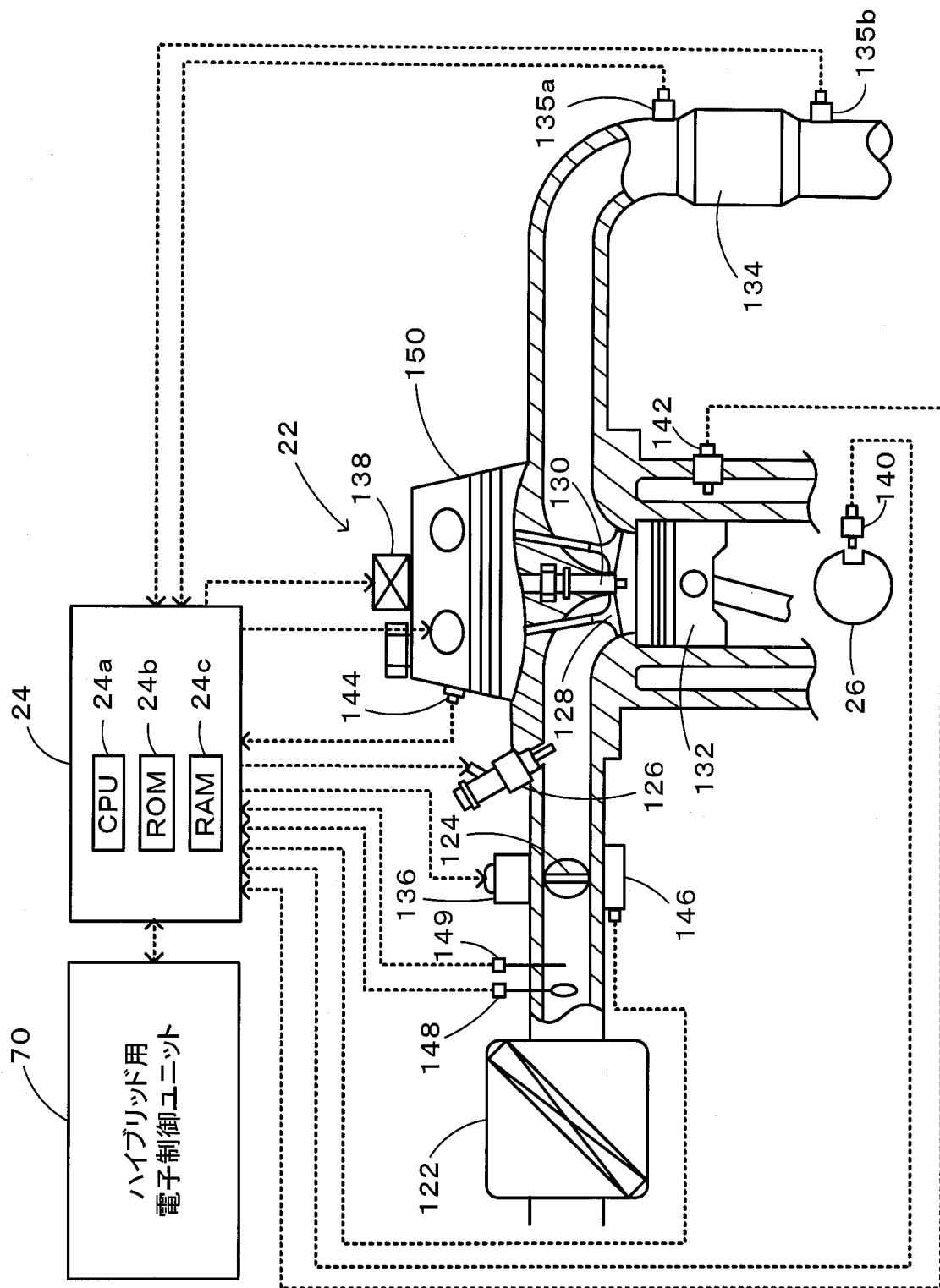
前記影響成分除去済回転変動のうち前記内燃機関の各気筒の圧縮行程の上死点を基準としたときに前記欠歯の影響のない回転位置に対する回転変動に基づいて前記内燃機関の失火を判定する、

ことを特徴とする失火判定方法。

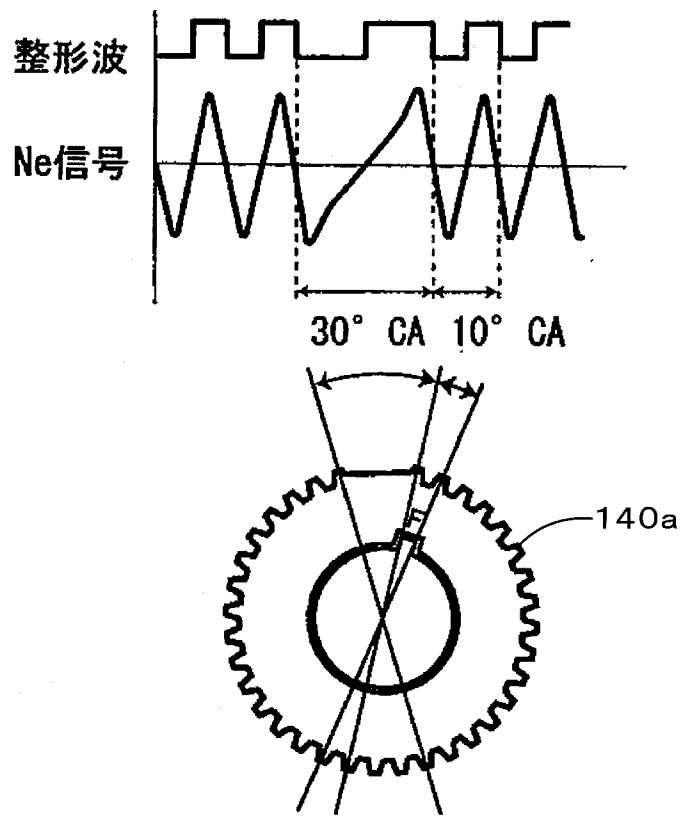
[図1]



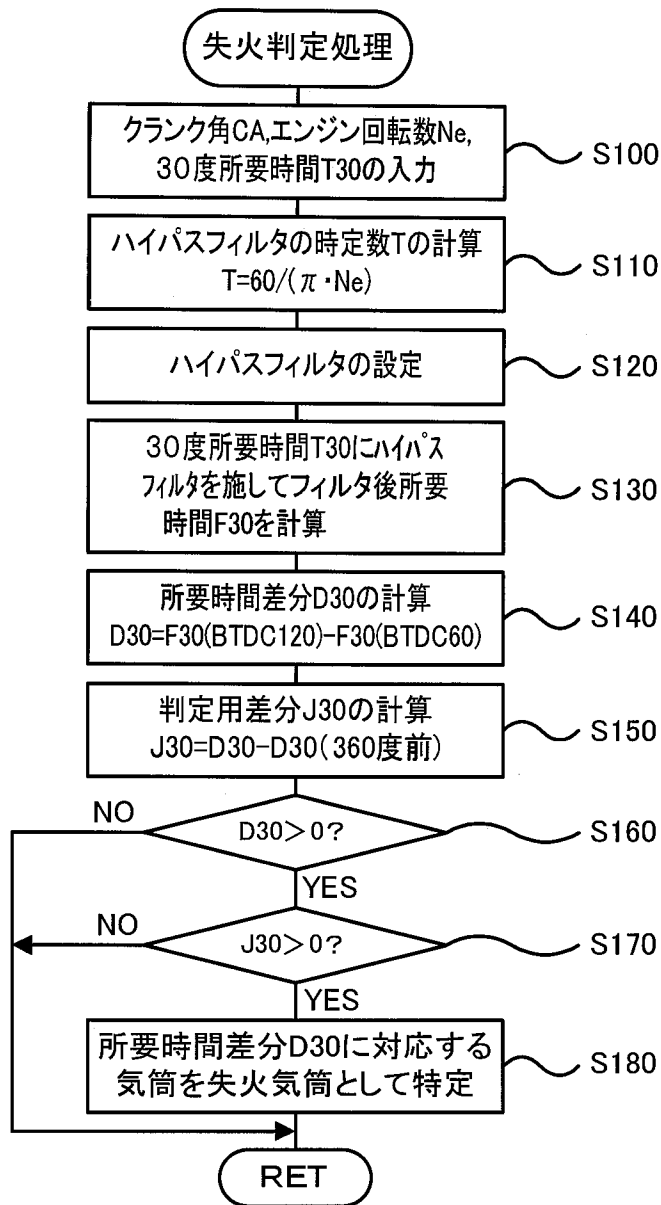
[図2]



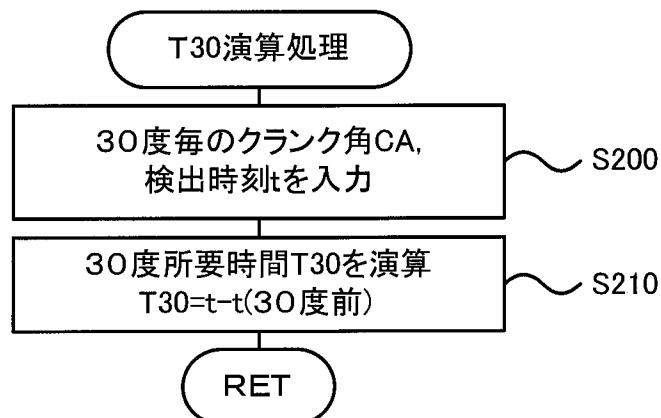
[図3]



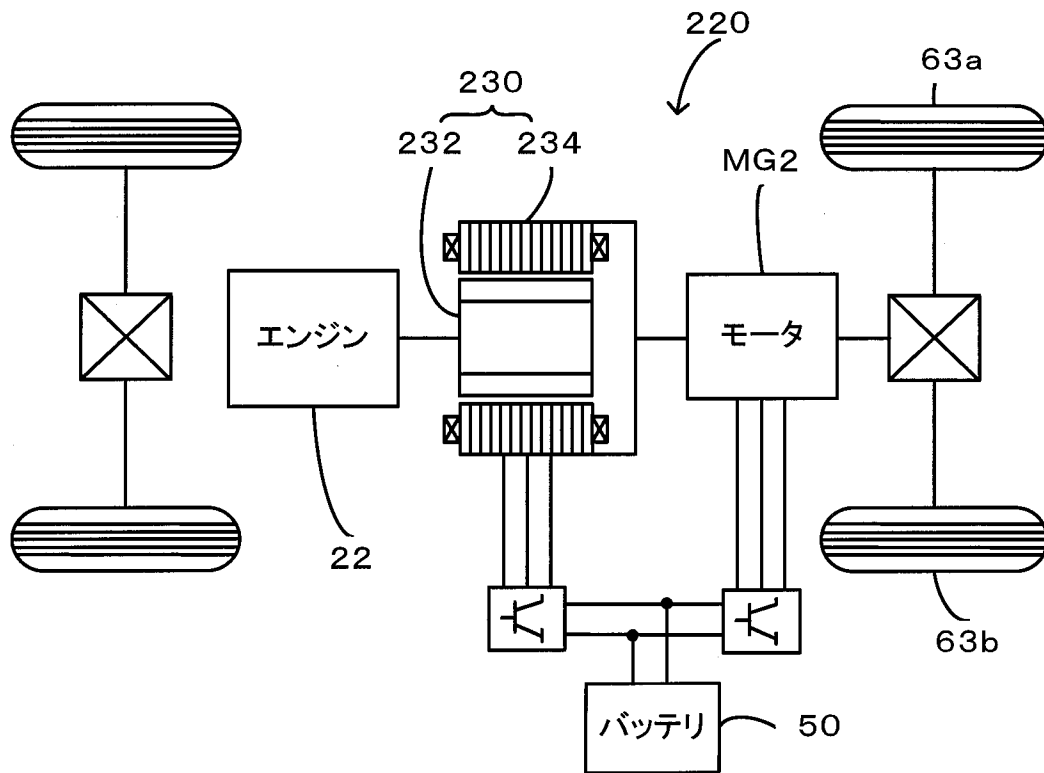
[図4]



[図5]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2005/017803 A (Motorola, Inc.), 24 February, 2005 (24.02.05), Full text & JP 2006-515911 A	1-6, 9-15, 18 7, 8, 16, 17
Y A	JP 6-93919 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 April, 1994 (05.04.94), Par. No. [0029] (Family: none)	1-6, 9-15, 18 7, 8, 16, 17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 July, 2007 (04.07.07)

Date of mailing of the international search report
25 September, 2007 (25.09.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F02D45/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年
 日本国登録実用新案公報 1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	W0 2005/017803 A(モトローラ・インコーポレイテッド) 2005.02.24, 全文 & J P 2006-515911 A	1-6、9- 15、18 7、8、16、 17
Y A	J P 6-93919 A(本田技研工業株式会社) 1994.04.05, 段落29 (ファミリーなし)	1-6、9- 15、18 7、8、16、 17

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 04.07.2007	国際調査報告の発送日 25.09.2007
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐々木 正章 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3Z	9133
---	---	----	------