

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 7 月 21 日(21.07.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/086765 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) F02D 41/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/070705
- (22) 国際出願日: 2010 年 11 月 19 日(19.11.2010)
- (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 2010-004489 2010 年 1 月 13 日(13.01.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 保泉 知春 (HOZUMI Tomoharu) [JP/JP]; 〒3510113 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 長島 正明(NAGASHIMA Masaaki) [JP/JP]; 〒3510113 埼玉県和光市中央 1

丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 松田 陽也 (MATSUDA Kiyonari) [JP/JP]; 〒3510113 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

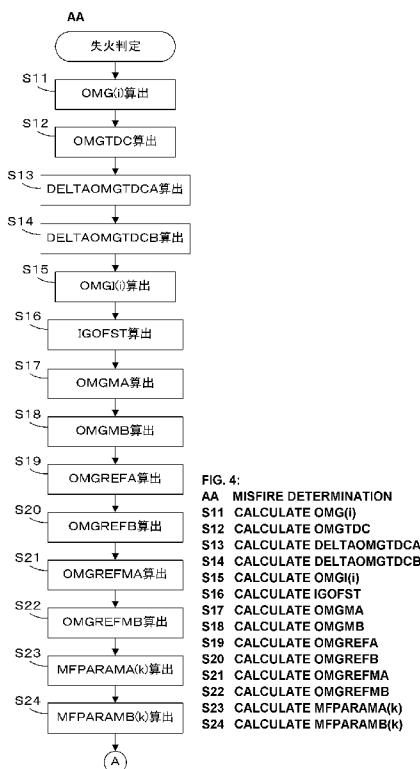
- (74) 代理人: 新井 孝治 (ARAI Koji); 〒1100015 東京都台東区東上野 3 丁目 3 3 番 8 号 渡井ビル 9 階 新井特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: MISFIRE DETECTION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の失火検出装置

[図4]



(57) Abstract: Provided is a misfire detection device for detecting the misfire of an internal combustion engine on the basis of a rotational speed parameter indicating the rotational speed of the engine. The average change amount during a first predetermined period of the rotational speed parameter and an inertial speed change component accompanying the rotation of the engine are calculated, the rotational speed parameter is corrected according to the average change amount and the inertial speed change component to calculate a first corrected rotational speed parameter. A first relative speed parameter is calculated according to a deviation between a first reference value that is the first corrected rotational speed parameter corresponding to the rotational speed parameter detected at a reference time when a piston of a cylinder to be subjected to misfire determination is located near a compression top dead center and the first corrected rotational speed parameter. A first determination parameter is calculated by integrating the first relative speed parameters over the integration period of a crank angle of 720/N (N is the number of cylinders of the engine) degrees, and the misfire is determined on the basis of the first determination parameter. The reference time and the start time of the integration period are set according to the ignition time of the engine.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/086765 A1



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
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

内燃機関の回転速度を示す回転速度パラメータに基づいて機関の失火を検出する失火検出装置が提供される。回転速度パラメータの第 1 所定期間における平均変化量及び機関の回転に伴う慣性速度変化成分が算出され、該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて回転速度パラメータを補正して、第 1 補正回転速度パラメータが算出される。失火判定の対象となる気筒のピストンが圧縮上死点近傍に位置する基準時期に検出される回転速度パラメータに対応する第 1 補正回転速度パラメータである第 1 基準値と、第 1 補正回転速度パラメータとの偏差に応じて第 1 相対速度パラメータが算出される。第 1 相対速度パラメータをクランク角度 $720/N$ (N は機関の気筒数) 度の積算期間に亘って積算することにより第 1 判定パラメータが算出され、第 1 判定パラメータに基づいて失火判定が行われる。上記基準時期及び積算期間の開始時期が、機関の点火時期に応じて設定される。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関の失火検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の失火検出装置に関し、特に機関回転速度を示す回転速度パラメータに基づいて失火の有無を判定するものに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、機関の回転速度変動を示す回転変動パラメータに応じて、機関の暖機運転中における失火を判定する装置が示されている。この装置によれば、各気筒の点火時期に対応して回転変動が算出され、さらにクランク角 360 度前の回転変動との差である回転変動差 $N \times d 360$ 及びクランク角 720 度前の回転変動との差である回転変動差 $N \times d 720$ が算出される。そして、回転変動差 $N \times d 360$ 及び $N \times d 720$ に基づいて失火判定が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2006-266253 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 機関の回転速度は、機関の回転に伴って必然的に発生する速度変化成分である慣性速度変動成分を含み、この慣性速度変動成分は各気筒のピストン位置に対応して変化する。特許文献 1 に示された装置では、点火時期に対応して回転変動が算出されるが、このとき慣性速度変動成分は考慮されていない。したがって、点火時期の変化によって回転変動の算出時期が変化すると、慣性速度変動成分の影響度合も変化し、算出される回転変動の精度が低下するおそれがある。

また特許文献 1 の装置は、機関の暖機運転中における失火を判定するものであり、機関の加速運転状態あるいは減速運転状態は考慮されていない。

[0005] 本発明は上述した点に着目してなされたものであり、機関運転状態の変化に拘わらず、正確な失火判定を行うことができる内燃機関の失火検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため本発明は、内燃機関の回転速度を示す回転速度パラメータ（OMG）を検出する回転速度パラメータ検出手段を備え、検出される回転速度パラメータ（OMG）に基づいて前記機関の失火を検出する内燃機関の失火検出装置を提供する。この失火検出装置は、前記回転速度パラメータ（OMG）の第1所定期間（クランク角720度に相当する期間）における平均変化量（ $\Delta \text{OMG} / 4\pi$ ）及び前記機関の回転に伴う慣性速度変化成分（OMGI）を算出し、該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて前記回転速度パラメータ（OMG）を補正することにより、第1補正回転速度パラメータ（OMGMA）を算出する第1補正手段と、失火判定の対象となる気筒のピストンが圧縮上死点近傍にある基準時期（IGOFST）に検出される前記回転速度パラメータに対応する第1補正回転速度パラメータである第1基準値（OMGMATDC）と、前記第1補正回転速度パラメータ（OMGMA）との偏差（OMGREFA）に応じて第1相対速度パラメータ（OMGREFMA）を算出する第1相対速度パラメータ算出手段と、前記第1相対速度パラメータ（OMGREFMA）をクランク角度720/N（Nは前記機関の気筒数）度の積算期間に亘って積算することにより第1判定パラメータ（MFPARAMA）を算出する第1判定パラメータ算出手段と、前記第1判定パラメータに基づいて失火判定を行う判定手段とを備え、前記基準時期（IGOFST）及び前記積算期間の開始時期（IGOFST）を、前記機関の点火時期（IGLOG）に応じて設定することを特徴とする。

[0007] この構成によれば、機関回転速度を示す回転速度パラメータの第1所定期間における平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて、回転速度パラメータを補正することにより、第1補正回転速度パラメータが算出され、失火判定

の対象となる気筒のピストンが圧縮上死点近傍にある基準時期に検出される回転速度パラメータに対応する第1補正回転速度パラメータである第1基準値と、第1補正回転速度パラメータとの偏差に応じて、第1相対速度パラメータが算出され、第1相対速度パラメータをクランク角度 $720/N$ 度の積算期間に亘って積算することにより第1判定パラメータが算出される。そして、基準時期及び積算期間の開始時期が、点火時期に応じて設定される。基準時期及び積算期間の開始時期を点火時期に拘わらず一定とすると、点火時期が遅角方向に変更されたときに、失火発生時の第1判定パラメータの値が正常燃焼時の値に近づくため、誤判定し易くなる。基準時期及び積算期間の開始時期を点火時期に応じて設定することにより、点火時期に拘わらずに正確な判定を行うことが可能となる。

[0008] さらに、前記回転速度パラメータ（OMG）の、前記第1所定期間（クランク角 720 度に相当する期間）より長い第2所定期間（クランク角 1440 度に相当する期間）における平均変化量（ $\Delta \text{OMG} / 8\pi$ ）及び前記機関の回転に伴う慣性速度変化成分（OMGI）を算出し、該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて前記回転速度パラメータ（OMG）を補正することにより、第2補正回転速度パラメータ（OMGMB）を算出する第2補正手段と、前記基準時期（IGOST）に検出される前記回転速度パラメータに対応する第2補正回転速度パラメータである第2基準値（OMGMBTDC）と、前記第2補正回転速度パラメータ（OMGMB）との偏差（OMGREFB）に応じて第2相対速度パラメータ（OMGREFMB）を算出する第2相対速度パラメータ算出手段と、前記第2相対速度パラメータ（OMGREFMB）を前記積算期間に亘って積算することにより第2判定パラメータ（MFPARAMB）を算出する第2判定パラメータ算出手段とを備え、前記判定手段は、前記機関が所定運転状態（FCSTA=1）にあるとき前記第2判定パラメータ（MFPARAMB）に基づいて失火判定を行い、前記機関が前記所定運転状態以外の運転状態にあるとき前記第1判定パラメータ（MFPARAMA）に基づいて失火判定を行うこと

が望ましい。

[0009] この構成によれば、回転速度パラメータの、第1所定期間より長い第2所定期間における平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて回転速度パラメータを補正することにより、第2補正回転速度パラメータが算出され、基準時期に検出される回転速度パラメータに対応する第2補正回転速度パラメータである第2基準値と、第2補正回転速度パラメータとの偏差に応じて、第2相対速度パラメータが算出され、第2相対速度パラメータを積算期間に亘って積算することにより第2判定パラメータが算出される。そして機関が所定運転状態にあるとき第2判定パラメータに基づいて失火判定が行われ、機関が所定運転状態以外の運転状態にあるとき第1判定パラメータに基づいて失火判定が行われる。比較的長い第2所定期間における平均変化量に応じて補正された第2補正回転速度パラメータは、突発的に不整燃焼（失火ではないが正常燃焼に比べて発生トルクが小さい燃焼）が発生した気筒以外の気筒については、その不整燃焼の影響を受け難くなるため、第2判定パラメータを用いることにより、不整燃焼が発生し易い運転状態（所定運転状態）において不整燃焼と区別して失火を正確に判定することができる。また所定運転状態以外の運転状態では、通常の第1所定期間における平均変化量に応じて補正された第1補正回転速度パラメータに基づく第1判定パラメータを用いて判定を行うことにより、例えば機関の過渡運転状態においても正確な失火判定を行うことができる。

[0010] 前記所定運転状態は、前記機関の冷間始動直後における暖機運転状態とすることが望ましい。この構成によれば、機関の冷間始動直後における暖機アイドル運転状態において、不整燃焼と区別して失火を正確に判定することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態にかかる内燃機関及びその制御装置の構成を示す図である。

[図2]失火気筒の燃焼行程における相対回転速度（OMGREF）の推移を示

すタイムチャートである。

[図3] 本実施形態における積算期間（T I N T G）を説明するためのタイムチャートである。

[図4] 失火判定を行う処理のフローチャートである。

[図5] 失火判定を行う処理のフローチャートである。

[図6] 図 2 及び図 3 の処理を説明するためのタイムチャートである。

[図7] 図 4 の処理で参照されるテーブルを示す図である。

[図8] 点火時期の変更に対する改善効果を説明するため図である。

[図9] 突発的な不整燃焼に対する改善効果を説明するためのタイムチャートである。

[図10] 図 5 に示す処理の変形例のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の一実施形態にかかる内燃機関及びその制御装置の構成を示す図である。内燃機関（以下単に「エンジン」という）1 は、例えば 6 気筒を有し、吸気管 2 及び排気管 5 を備えている。吸気管 2 にはスロットル弁 3 が設けられている。また排気管 5 には排気の浄化を行う触媒コンバータ 6 が設けられている。

[0013] 燃料噴射弁 4 はエンジン 1 とスロットル弁 3 との間かつ吸気管 2 の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各噴射弁は図示しない燃料ポンプに接続されていると共に電子制御ユニット（以下「ECU」という）20 に電氣的に接続されて ECU 20 からの制御信号により燃料噴射弁 4 の開弁時間が制御される。

[0014] エンジン 1 の各気筒の点火プラグ 7 は、ECU 20 に接続されており、ECU 20 からの点火信号により点火時期が制御される。

スロットル弁 3 の直ぐ下流には吸気管 2 内の吸気圧 P B A を検出する吸気圧センサ 11 が設けられており、その検出信号は ECU 20 に供給される。

[0015] ECU 20 には、エンジン 1 のクランク軸（図示せず）の回転角度を検出

するクランク角度位置センサ 1 2 が接続されており、クランク軸の回転角度に応じた信号が ECU 20 に供給される。クランク角度位置センサ 1 2 は、エンジン 1 の特定の気筒の所定クランク角度位置でパルス（以下「CYL パルス」という）を出力する気筒判別センサ、各気筒の吸入行程開始時の上死点（TDC）に関し所定クランク角度前のクランク角度位置で（6 気筒エンジンではクランク角 120 度毎に）TDC パルスを出力する TDC センサ及び TDC パルスより短い一定クランク角周期（例えば 6 度周期）で 1 パルス（以下「CRK パルス」という）を発生する CRK センサから成り、CYL パルス、TDC パルス及び CRK パルスが ECU 20 に供給される。これらのパルスは、燃料噴射時期、点火時期等の各種タイミング制御、エンジン回転数（エンジン回転速度）NE の検出に使用される。また ECU 20 は、CRK パルスの発生時間間隔（以下「時間パラメータ」という）CRME に基づいて、エンジン 1 における失火の検出を行う。

[0016] CRK センサは、クランク軸に固定され、外周部に一定角度間隔で歯が形成されたパルスホイールと、該パルスホイールに対向して配置されたピックアップコイルとを備える。パルスホイールの回転によりピックアップコイルに交流信号が発生し、その交流信号が CRK パルスに変換されて出力される。

[0017] ECU 20 は、各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理ユニット（以下「CPU」という）、CPU で実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶回路、燃料噴射弁 4 などに制御信号を供給する出力回路等から構成される。ECU 20 の CPU は、以下に説明する失火検出を実行する。

[0018] 本実施形態における失火判定手法の基本的な構成は、特開 2007-198368 号公報に記載されたものと同一のものであり、本実施形態は、基準とするエンジン回転速度（基準値）の検出時期（基準時期）と、基準値とエンジン回転速度との差分に相当する相対速度パラメータの積算期間の開始時

期とを、点火時期 I G L O G に応じて設定するようにしたものである。さらに本実施形態では、失火判定を行うための判定パラメータが2つの手法で算出され（第1及び第2判定パラメータ M F P A R A M A, M F P A R A M B）、エンジンの運転状態に応じて2つの判定パラメータの一方が適宜選択され、または双方を用いて失火判定が行われる。

[0019] 図2は、圧縮上死点におけるエンジン回転速度を基準値とした相対回転速度 O M G R E F の、失火発生時の推移を示すタイムチャートである（横軸はクランク角度 C A）。破線 L 1 は、点火時期 I G L O G が遅角されていない状態に対応し、実線 L 2 は、点火時期 I G L O G が圧縮上死点より遅角された状態に対応する。図2に示されるように、点火時期が遅角されると、失火発生時の相対回転速度 O M G R E F が増加するため、失火が発生しているにも拘わらず正常燃焼と誤判定される可能性が高くなる。

[0020] 図3（a）は、点火時期が遅角されている状態で、クランク角度 C A が 120度から240度の期間が燃焼行程となる気筒で失火が発生したときのエンジン回転速度 O M G の推移を示す。同図に示す O M G T D C は、エンジン回転速度の基準値であり、T I N T G が積算期間であり、各気筒の燃焼行程と一致するように設定されている。点火時期を遅角することによって、失火気筒の燃焼行程の最初の部分（C A = 120 ~ 150 d e g）で回転速度 O M G が若干増加していることが示されている。

[0021] そこで、本実施形態では、相対回転速度 O M G R E F（= O M G - O M G T D C）を積算する積算期間の開始時期 C A I S を図3（b）に示すように C A I S 1（= C A R T D）、C A I S 2（= 120 + C A R T D）、C A I S 3（= 240 + C A R T D）... に設定し、回転速度基準値 O M G T D C を開始時期 C A I S における回転速度に設定するようにしている（以下「点火時期依存補正」という）。この図に示す C A R T D は、点火時期 I G L O G の遅角量に対応する補正角度である。本実施形態では、時間パラメータ C R M E は、クランク角6度毎に検出されるので、実際には角度6度で離散化された点火時期インデクス I G O F S T を用いて点火時期依存補正が行

われる。

[0022] 図4及び図5は、CRKセンサにより検出される時間パラメータCRMEに基づいて失火判定を行う処理のフローチャートである。この処理は、ECU20のCPUでTDCパルスに同期して実行される。なお、クランク角度6度毎に発生するCRKパルスの発生時間間隔である時間パラメータCRME(i)は、クランク角度1440度分のデータ($i=0\sim240$)及び点火時期インデクスIGOFSTに対応するためのデータが、記憶回路内のバッファメモリに格納されている。また、点火順の気筒識別番号を $k(=1\sim6)$ とし、1TDC期間内のデータ数をNTDC(本実施形態では $NTDC=20$)とすると、本処理の1回の実行で、インデクスパラメータ i が $(k-1)NTDC$ から $(kNTDC-1)$ までの演算、または $\{(k-1)NTDC+120\}$ から $\{(kNTDC-1)+120\}$ までの演算が行われる。例えば今回の処理が1番目の気筒($k=1$)に対応する演算を行うときは、インデクスパラメータ i は0から19までの値、または120から139までの値を取り、今回の処理が3番目の気筒($k=3$)に対応する演算を行うときは、インデクスパラメータ i は40から59までの値、または160から179までの値をとる。

[0023] ステップS11では、下記式(1)により、時間パラメータCRME(i)を回転速度OMG(i)[rad/s]に変換する。

$$OMG(i) = D\theta / CRME(i) \quad (1)$$

ここで、 $D\theta$ は、時間パラメータCRMEを計測する角度間隔であり、本実施形態では、 $\pi/30$ [rad]である。

[0024] ステップS12では、対象気筒のピストンが圧縮上死点にあるときの回転速度を、上死点回転速度OMGTDCとする。具体的には、上死点回転速度OMGTDCは、 $OMG\{(k-1)NTDC\}$ または $OMG\{(k-1)NTDC+120\}$ に設定される。

[0025] ステップS13では、クランク角度720度の期間における回転速度OMG(i)の変化量(以下「第1変化量」という)DELTAOMGTDCAを下

記式（２）により算出する。第１変化量 $\Delta \text{OMGTDCA}$ は、図６に示すようにクランク角１４４０度分のデータの中心に位置する７２０度の期間における速度変化量として算出される。

$$\Delta \text{OMGTDCA} = \text{OMG}(180) - \text{OMG}(60) \quad (2)$$

[0026] ステップＳ１４では、クランク角度１４４０度の期間における回転速度 $\text{OMG}(i)$ の変化量（以下「第２変化量」という） $\Delta \text{OMGTD CB}$ を下記式（３）により算出する（図６参照）。

$$\Delta \text{OMGTD CB} = \text{OMG}(240) - \text{OMG}(0) \quad (3)$$

[0027] ステップＳ１５では、上死点回転速度 OMGTD C を下記式（４）に適用し、慣性力回転速度 $\text{OMGI}(i)$ を算出する。慣性力回転速度 $\text{OMGI}(i)$ は、エンジン１が回転することにより必然的に発生する速度変化成分を示すパラメータであり、エンジン１の往復運動部品（ピストン及びコンロッド）の質量、コンロッドの長さ、クランク半径、及びクランクプーリ、トルクコンバータ、ロックアップクラッチなどのエンジン１の負荷側の回転部品の慣性モーメント I に応じて算出される。式（４）の K は所定の値に設定される定数であり、慣性モーメント I はエンジンの仕様にしたがって予め算出される。 $\text{FCR}(i)$ は、外乱の影響を排除するための燃焼相関関数であり、本実施形態では、下記式（５）で与えられる。なお、慣性力回転速度 $\text{OMGI}(i)$ の詳細な算出手法は、上記特開２００７－１９８３６８号公報に示されている。式（５）の「 N 」は気筒数であり、本実施形態では「６」である。

$$\text{OMGI}(i) = K \times \text{OMGTD C} \times (-2) \times \text{FCR}(i) / 3 I \quad (4)$$

$$\text{FCR}(i) = \{1 - \cos(N \cdot D\theta \cdot i / 2)\} / 2 \quad (5)$$

[0028] ステップＳ１６では、点火時期 IGLOG （圧縮上死点に対応するクランク角度位置からの進角量で定義される）に応じて図７に示す IGOFST テーブルを検索し、点火時期インデクス IGOFST を算出する。 IGOFST テーブルは、点火時期 IGLOG が遅角されるほど（遅角量が増加するほど）、点火時期インデクス IGOFST が増加するように設定されている。

[0029] ステップＳ１７では、下記式（６）により７２０度フィルタ処理を実行す

るとともに、慣性力回転速度 $OMG I(i)$ の影響を相殺し、第 1 補正回転速度 $OMGMA(i+1G0FST)$ を算出する。720 度フィルタ処理は、1 サイクルの期間における線形変化分をキャンセルし、比較的周期の短い変動を抽出する処理である。720 度フィルタ処理は、エンジン 1 の負荷側からエンジン 1 に加わるトルク（エンジン 1 により駆動される車両のタイヤや補機から加わるトルク、あるいはエンジン 1 の摺動部品の摩擦によるトルクなど）に起因する回転変動成分を除くために行うものである。なお、インデックスパラメータ i が 120 以上であるときは、下記式（6 a）により、第 1 補正回転速度 $OMGMA(i+1G0FST)$ を算出する。

$$\begin{aligned} OMGMA(i+1G0FST) = & OMG(i+1G0FST) \\ & - DELTAOMGTDCA \times D\theta \times i / 4\pi \\ & - OMG I(i) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} OMGMA(i+1G0FST) = & OMG(i+1G0FST) \\ & - DELTAOMGTDCA \times D\theta \times (i - 120) / 4\pi \\ & - OMG I(i) \end{aligned} \quad (6a)$$

[0030] ステップ S18 では、下記式（7）により 1440 度フィルタ処理を実行するとともに、慣性力回転速度 $OMG I(i)$ の影響を相殺し、第 2 補正回転速度 $OMGMB(i+1G0FST)$ を算出する。第 2 補正回転速度 $OMGMB(i+1G0FST)$ は、後述するようにエンジン 1 の冷間始動直後の暖機アイドル運転状態における失火判定に適用される。

$$\begin{aligned} OMGMB(i+1G0FST) = & OMG(i+1G0FST) \\ & - DELTAOMGTD CB \times D\theta \times i / 8\pi \\ & - OMG I(i) \end{aligned} \quad (7)$$

[0031] ステップ S19 では、下記式（8）により、第 1 相対回転速度 $OMGREFA(i+1G0FST)$ を算出する。

$$OMGREFA(i+1G0FST) = OMGMA(i+1G0FST) - OMGMA TDC \quad (8)$$

ここで、 $OMGMA TDC$ は第 1 基準回転速度であり、判定対象の気筒の

ピストンが圧縮上死点（燃焼行程が開始される上死点）近傍に位置する基準時期（ $= (k-1)NTDC + IGOFST$ または $(k-1)NTDC + 120 + IGOFST$ ）における第1補正回転速度に相当する。

[0032] ステップS20では、下記式（9）により、第2相対回転速度 $OMGREFB(i+IGOFST)$ を算出する。

$$OMGREFB(i+IGOFST) = OMGMB(i+IGOFST) - OMGMBTDC \quad (9)$$

ここで、 $OMGMBTDC$ は第2基準回転速度であり、判定対象の気筒のピストンが圧縮上死点（燃焼行程が開始される上死点）近傍に位置する基準時期（ $= (k-1)NTDC + IGOFST$ または $(k-1)NTDC + 120 + IGOFST$ ）における第2補正回転速度に相当する。

[0033] ステップS21では、ステップS19で算出した第1相対回転速度 $OMGREFMA(i+IGOFST)$ 及び燃焼相関関数 $FCR(i)$ （式（5））を下記式（10）に適用し、第1修正相対回転速度 $OMGREFMA(i+IGOFST)$ を算出する。

$$OMGREFMA(i+IGOFST) = OMGREFA(i+IGOFST) \times FCR(i) \quad (10)$$

[0034] ステップS22では、ステップS20で算出した第2相対回転速度 $OMGREFMB(i+IGOFST)$ 及び燃焼相関関数 $FCR(i)$ を下記式（11）に適用し、第2修正相対回転速度 $OMGREFMB(i+IGOFST)$ を算出する。

$$OMGREFMB(i+IGOFST) = OMGREFB(i+IGOFST) \times FCR(i) \quad (11)$$

[0035] ステップS23では、下記式（12）または式（12a）に第1修正相対回転速度 $OMGREFMA(i+IGOFST)$ を適用し、第1判定パラメータ $MFPARAMA(k)$ を算出する。式（12）及び式（12a）により、失火判定対象気筒の積算期間中に検出された回転速度 $OMG(i+IGOFST)$ に対応する第1修正相対回転速度 $OMGREFMA(i+IGOFST)$ を積算する演算が行われる。式（12a）は、インデクスパラメータ i が120以上の値をとるときに使

用される。

[数1]

$$MFPARAMA(k) = \sum_{i=(k-1)NTDC}^{kNTDC-1} OMGREFMA(i + IGOFST) \quad (12)$$

$$MFPARAMA(k) = \sum_{i=(k-1+N)NTDC}^{(k+N)NTDC-1} OMGREFMA(i + IGOFST) \quad (12a)$$

[0036] ステップS24では、下記式(13)または式(13a)に第2修正相対回転速度OMGREFMB(i+IGOFST)を適用し、第2判定パラメータMFPARAMB(k)を算出する。式(13)及び式(13a)により、失火判定対象気筒の積算期間中に検出された回転速度OMG(i+IGOFST)に対応する第2修正相対回転速度OMGREFMB(i+IGOFST)を積算する演算が行われる。式(13a)は、インデクスパラメータiが120以上の値をとるときに使用される。

[数2]

$$MFPARAMB(k) = \sum_{i=(k-1)NTDC}^{kNTDC-1} OMGREFMB(i + IGOFST) \quad (13)$$

$$MFPARAMB(k) = \sum_{i=(k-1+N)NTDC}^{(k+N)NTDC-1} OMGREFMB(i + IGOFST) \quad (13a)$$

[0037] 続くステップS31(図3)では、第1判定パラメータMFPARAMA(k)が第1判定閾値MFJUDA(例えば「0」)より大きいかな否かを判別する。この答が肯定(YES)であるときは、正常燃焼が行われたと判定し、失火フラグFMF(k)を「0」に設定する(ステップS35)。一方、第1判定パラメータMFPARAMA(k) ≤ MFJUDAであるときは、暖機運転フラグFCSTAが「1」であるかな否かを判別する(ステップS32)。暖機運転フラグFCSTAは、エンジン1が冷間始動直後における暖機アイドル運転状態にあるとき「1」に設定される。

[0038] ステップS32でFCSTA=0であってエンジン1が暖機アイドル運転

状態にないときは、気筒識別番号 k に対応する気筒（本実施形態では、 $k = 1, 2, 3, 4, 5$, 及び 6 が、それぞれ #1 気筒、#5 気筒、#3 気筒、#6 気筒、#2 気筒、及び #4 気筒に対応する）で失火が発生したと判定し、失火フラグ $FMF(k)$ を「1」に設定する（ステップ S34）。

[0039] ステップ S32 で $FCSTA = 1$ であってエンジン 1 が暖機アイドル運転状態にあるときは、第 2 判定パラメータ $MFPARAMB(k)$ が第 2 判定閾値 $MFJUDB$ より大きいか否かを判別する（ステップ S33）。第 2 判定閾値 $MFJUDB$ は、第 1 判定閾値 $MFJUDA$ より小さな値に設定される。ステップ S33 の答が肯定（YES）であるときは正常燃焼または不整燃焼が行われたと判定し、前記ステップ S35 に進む。一方、 $MFPARAMB(k) \leq MFJUDB$ であるときは、気筒識別番号 k に対応する気筒で失火が発生したとき判定し、前記ステップ S34 に進む。

[0040] ステップ S36 では、気筒識別番号 k が気筒数 N と等しいか否かを判別し、その答が否定（NO）であるときは、気筒識別番号 k を「1」だけインクリメントする（ステップ S38）。また $k = N$ であるときは、気筒識別番号 k を「1」に戻す（ステップ S37）。

[0041] 図 8 は、点火時期 $IGLOG$ を遅角方向に変更したときの失火判定パラメータ $MFPARAMA$ の計測データを示す図であり、図 8（a）が点火時期インデクス $IGOFST$ による点火時期依存補正を行わない場合に対応し、図 8（b）が点火時期依存補正を行う本実施形態に対応する。これらの図において白丸（○）が正常燃焼（または不整燃焼）に対応し、黒丸（●）が失火に対応する。点火時期依存補正を行わないと失火を精度良く判定することが困難であるが（図 8（a））、点火時期依存補正を行うことにより、正確な失火判定が可能となる（図 8（b））ことが確認できる。

[0042] 以上のように図 4 及び図 5 の処理によれば、720 度フィルタ処理により、第 1 補正回転速度 $OMGMA$ が算出され、第 1 補正回転速度 $OMGMA$ と、基準時期における第 1 補正回転速度に相当する第 1 基準回転速度 $OMGMA_{TDC}$ との差として第 1 相対回転速度 $OMGREFA$ が算出される。そし

て、第1相対回転速度OMGREF Aに燃焼相関関数FCRを乗算することにより、第1修正相対回転速度OMGREFMAが算出され、第1修正相対回転速度OMGREFMAを積算期間TINGについて積算することにより、第1判定パラメータMFPARAMA (k)が算出され、第1判定パラメータMFPARAMAと第1判定閾値MFJUDAとの比較結果に応じた失火判定が行われる。さらに基準時期及び積算期間TINGの開始時期について点火時期依存補正が行われるので、点火時期が遅角方向に変更されたときに、失火発生時の第1判定パラメータMFPARAMAの値が正常燃焼時の値に近づくことが防止され、点火時期に拘わらずに正確な判定を行うことが可能となる。

[0043] また1440度フィルタ処理により第2補正回転速度OMGMBが算出され、第2補正回転速度OMGMBと第2基準回転速度OMGMBTDCとの差として第2相対回転速度OMGREFBが算出される。さらに第2相対回転速度OMGREFBに燃焼相関関数FCRを乗算することにより、第2修正相対回転速度OMGREFMBが算出され、第2修正相対回転速度OMGREFMB (i+IG0FST)を積算期間TINGについて積算することにより、第2判定パラメータMFPARAMB (k)が算出される。

[0044] そして第1判定パラメータMFPARAMA (k)により失火発生の可能性が高いと判定され、かつエンジン1が冷間始動直後における暖機アイドル運転状態にあるときは、第2判定パラメータMFPARAMB (k)により失火判定が行われる。クランク角720度の期間より長いクランク角1440度の期間における第2変化量DELTAOMGTDCBを用いて算出される平均変化量 (DELTAOMGTDCB / 8π) は、突発的な不整燃焼の影響を受けにくくなるため、第2補正回転速度OMGMBは、突発的に不整燃焼が発生した気筒以外の気筒については、その不整燃焼の影響を受け難くなる。したがって、第2判定パラメータMFPARAMBを用いることにより、不整燃焼が発生し易い暖機アイドル運転状態において不整燃焼と区別して失火を正確に判定することができる。また暖機アイドル運転状態以外の運転状態で

は、通常のクランク角 720 度の期間における第 1 変化量 $\Delta \text{OMGTDC A}$ を用いて算出される平均変化量 $(\Delta \text{OMGTDC A} / 4\pi)$ に応じて補正された第 1 補正回転速度 $\text{OMGMA}(i + \text{IGOFST})$ に基づく第 1 判定パラメータ MFPARAMA を用いて判定を行うことにより、例えばエンジン 1 の過渡運転状態においても正確な失火判定を行うことができる。

[0045] また本実施形態では、第 2 所定期間（請求項 2）をクランク角 1440 度に対応する期間とし、1440 度の期間における回転速度の変化量を平均化することにより得られる平均変化量 $(\Delta \text{OMGTDC B} / 8\pi)$ を用いて、第 2 補正回転速度 OMGMB を算出するようにしたが、第 2 所定期間を 1440 度より長い期間としてもよい。ただし、720 度の整数倍の期間とすることが望ましい。

[0046] 図 9（a）は、不整燃焼と、失火とがランダムに発生している状態（例えば冷間始動直後の運転状態）において、720 度フィルタ処理を用いて算出された第 1 判定パラメータ MFPARAMA の推移を示す図であり、黒丸（●）が失火したときの値を示し、白丸（○）が不整燃焼が発生したときの値を示す。この図から、720 度フィルタ処理では、失火と不整燃焼とを区別して判定することが困難であることが確認できる。

[0047] 図 9（b）は、図 9（a）と同様の運転状態で 1440 度フィルタ処理を行って算出された第 2 判定パラメータ MFPARAMB の推移を示し、黒丸（●）が失火が発生したときの値を示し、白丸（○）が不整燃焼が発生したときの値を示す。失火が発生したときの値が、不整燃焼が発生したときの値を上回る場合がまだ多少あるが、図 9（a）に示す第 1 判定パラメータ MFPARAMA よりかなり改善されることが確認できる。

[0048] 図 9（c）は、第 2 所定期間をさらに長くして 2880 度とした場合の第 2 判定パラメータ $\text{MFPARAMB}'$ の推移を示す。この図から明らかなように、第 2 所定期間を長くすることにより、失火と不整燃焼とをより正確に判別することが可能となる。

[0049] 本実施形態では、クランク角度位置センサ 12 及び ECU 20 が回転速度

パラメータ検出手段を構成し、ECU 20が、第1補正手段、第2補正手段、第1相対速度パラメータ算出手段、第2相対速度パラメータ、第1判定パラメータ算出手段、第2判定パラメータ算出手段、及び判定手段を構成する。具体的には、図2のステップS 13及びS 17が第1補正手段に相当し、ステップS 14及びS 18が第2補正手段に相当し、ステップS 19が第1相対速度パラメータ算出手段に相当し、ステップS 20が第2相対速度パラメータ算出手段に相当し、ステップS 23及びS 24がそれぞれ第1判定パラメータ算出手段及び第2判定パラメータ算出手段に相当し、図3のステップS 31～S 35が判定手段に相当する。

[0050] なお本発明は上述した実施形態に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上述した実施形態では、時間パラメータCRMEを回転速度OMGに変換して失火判定を行うようにしたが、特開2007-198368号公報に示されるように時間パラメータCRMEそのものを回転速度パラメータとして用いて失火判定を行うようにしてもよい。

[0051] また上述した実施形態では、エンジン1の冷間始動直後の暖機アイドル運転状態において、第2判定パラメータMFPARAMBを用いた判定を行うようにしたが、エンジン1のアイドル運転状態において空燃比を理論空燃比よりリーン側に設定するリーンバーン運転を行っている運転状態で、第2判定パラメータMFPARAMBを用いた判定を行うようにしてもよい。

[0052] また図5に示す処理は、図10に示すように変形してもよい。図10においては、先ず暖機運転フラグFCSTAが「1」であるか否かを判別し（ステップS 32）、FCSTA=0であるときは、第1判定パラメータMFPARAMA(k)による判定を行い（ステップS 31）、FCSTA=1であるときは、第2判定パラメータMFPARAMB(k)による判定を行う（ステップS 33）。

[0053] また上述した実施形態では、相対回転速度OMGREFA, OMGREFBを燃焼相関関数FCRにより修正した修正相対回転速度OMGREFMA, OMGREFMBを積算して判定パラメータMFPARAMA, MFPA

RAMBを算出したが、燃焼相関関数FCRによる修正を行っていない相対回転速度OMGREF A, OMGREF Bを積算して判定パラメータMFPARAMA, MFPARAMBを算出するようにしてもよい。その場合には、慣性力回転速度OMGI(i)を算出する式(4)のFCR(i)を一定値(例えば「1」)に設定する。

[0054] また上述した実施形態では、6気筒エンジンに本願発明を適用した例を示したが、本願発明は気筒数に拘わらず適用可能である。また、本願発明は、燃料を燃焼室内に直接噴射するガソリンエンジンの失火判定にも適用可能である。さらに本願発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用エンジンなどの失火判定にも適用が可能である。

符号の説明

[0055] 1 内燃機関

12 クランク角度位置センサ(回転速度パラメータ検出手段)

20 電子制御ユニット(回転速度パラメータ検出手段、第1補正手段、第2補正手段、第1相対速度パラメータ算出手段、第2相対速度パラメータ、第1判定パラメータ算出手段、第2判定パラメータ算出手段、判定手段)

請求の範囲

[請求項1]

内燃機関の回転速度を示す回転速度パラメータを検出する回転速度パラメータ検出手段を備え、検出される回転速度パラメータに基づいて前記機関の失火を検出する内燃機関の失火検出装置において、

前記回転速度パラメータの第1所定期間における平均変化量及び前記機関の回転に伴う慣性速度変化成分を算出し、該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて前記回転速度パラメータを補正することにより、第1補正回転速度パラメータを算出する第1補正手段と、

失火判定の対象となる気筒のピストンが圧縮上死点近傍に位置する基準時期に検出される前記回転速度パラメータに対応する第1補正回転速度パラメータである第1基準値と、前記第1補正回転速度パラメータとの偏差に応じて第1相対速度パラメータを算出する第1相対速度パラメータ算出手段と、

前記第1相対速度パラメータをクランク角度 $720/N$ （ N は前記機関の気筒数）度の積算期間に亘って積算することにより第1判定パラメータを算出する第1判定パラメータ算出手段と、

前記第1判定パラメータに基づいて失火判定を行う判定手段とを備え、

前記基準時期及び前記積算期間の開始時期を、前記機関の点火時期に応じて設定することを特徴とする内燃機関の失火検出装置。

[請求項2]

前記回転速度パラメータの、前記第1所定期間より長い第2所定期間における平均変化量及び前記慣性速度変化成分を算出し、該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて前記回転速度パラメータを補正することにより、第2補正回転速度パラメータを算出する第2補正手段と、

前記基準時期に検出される前記回転速度パラメータに対応する第2補正回転速度パラメータである第2基準値と、前記第2補正回転速度パラメータとの偏差に応じて第2相対速度パラメータを算出する第2

相対速度パラメータ算出手段と、

前記第2相対速度パラメータを前記積算期間に亘って積算することにより第2判定パラメータを算出する第2判定パラメータ算出手段とをさらに備え、

前記判定手段は、前記機関が所定運転状態にあるとき前記第2判定パラメータに基づいて失火判定を行い、前記機関が前記所定運転状態以外の運転状態にあるとき前記第1判定パラメータに基づいて失火判定を行う請求項1の失火検出装置。

[請求項3] 前記所定運転状態は、前記機関の冷間始動直後における暖機アイドル運転状態である請求項2の失火検出装置。

[請求項4] 内燃機関の回転速度を示す回転速度パラメータを検出し、検出される回転速度パラメータに基づいて前記機関の失火を検出する内燃機関の失火検出方法であって、

a) 前記回転速度パラメータの第1所定期間における平均変化量及び前記機関の回転に伴う慣性速度変化成分を算出し、

b) 該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて前記回転速度パラメータを補正することにより、第1補正回転速度パラメータを算出し、

c) 失火判定の対象となる気筒のピストンが圧縮上死点近傍に位置する基準時期に検出される前記回転速度パラメータに対応する第1補正回転速度パラメータである第1基準値と、前記第1補正回転速度パラメータとの偏差に応じて第1相対速度パラメータを算出し、

d) 前記第1相対速度パラメータをクランク角度 $720/N$ (N は前記機関の気筒数)度の積算期間に亘って積算することにより第1判定パラメータを算出し、

e) 前記第1判定パラメータに基づいて失火判定を行うステップを備え、

前記基準時期及び前記積算期間の開始時期が、前記機関の点火時期

に応じて設定されることを特徴とする内燃機関の失火検出方法。

[請求項5]

f) 前記回転速度パラメータの、前記第1所定期間より長い第2所定期間における平均変化量及び前記慣性速度変化成分を算出し、

g) 該平均変化量及び慣性速度変化成分に応じて前記回転速度パラメータを補正することにより、第2補正回転速度パラメータを算出し、

h) 前記基準時期に検出される前記回転速度パラメータに対応する第2補正回転速度パラメータである第2基準値と、前記第2補正回転速度パラメータとの偏差に応じて第2相対速度パラメータを算出し、

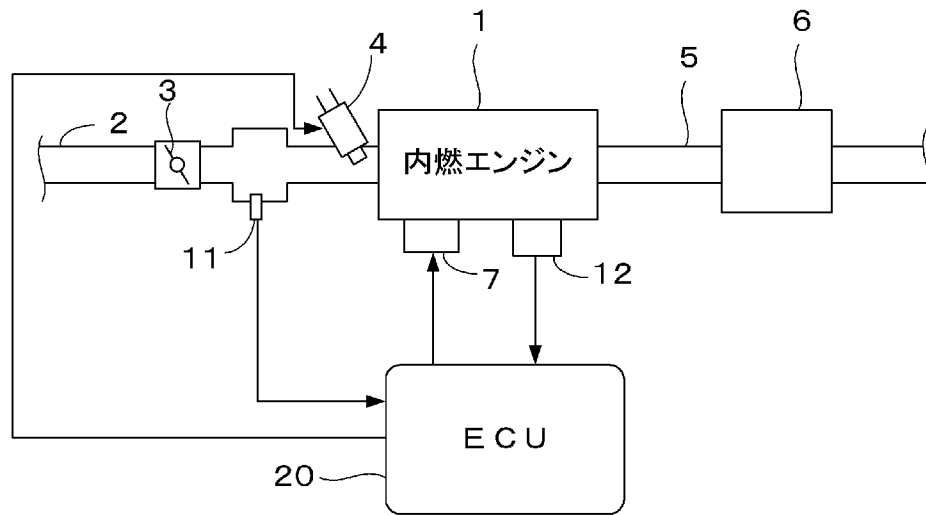
i) 前記第2相対速度パラメータを前記積算期間に亘って積算することにより第2判定パラメータを算出するステップをさらに備え、

前記機関が所定運転状態にあるとき前記第2判定パラメータに基づいて失火判定が行われ、前記機関が前記所定運転状態以外の運転状態にあるとき前記第1判定パラメータに基づいて失火判定が行われる請求項4の失火検出方法。

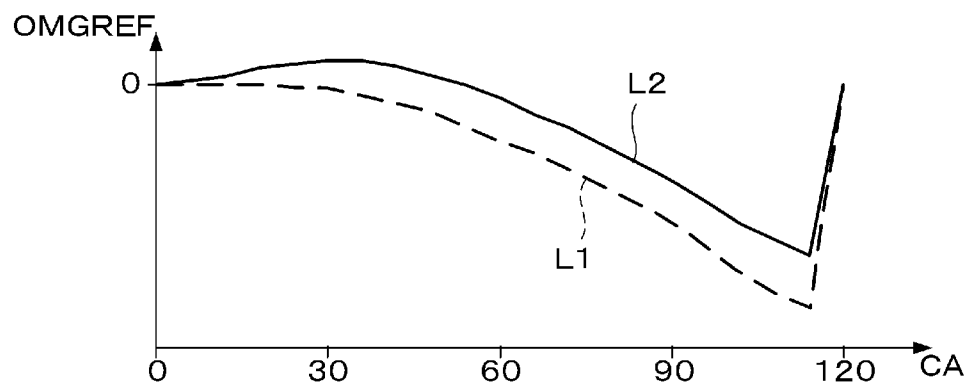
[請求項6]

前記所定運転状態は、前記機関の冷間始動直後における暖機アイドル運転状態である請求項5の失火検出方法。

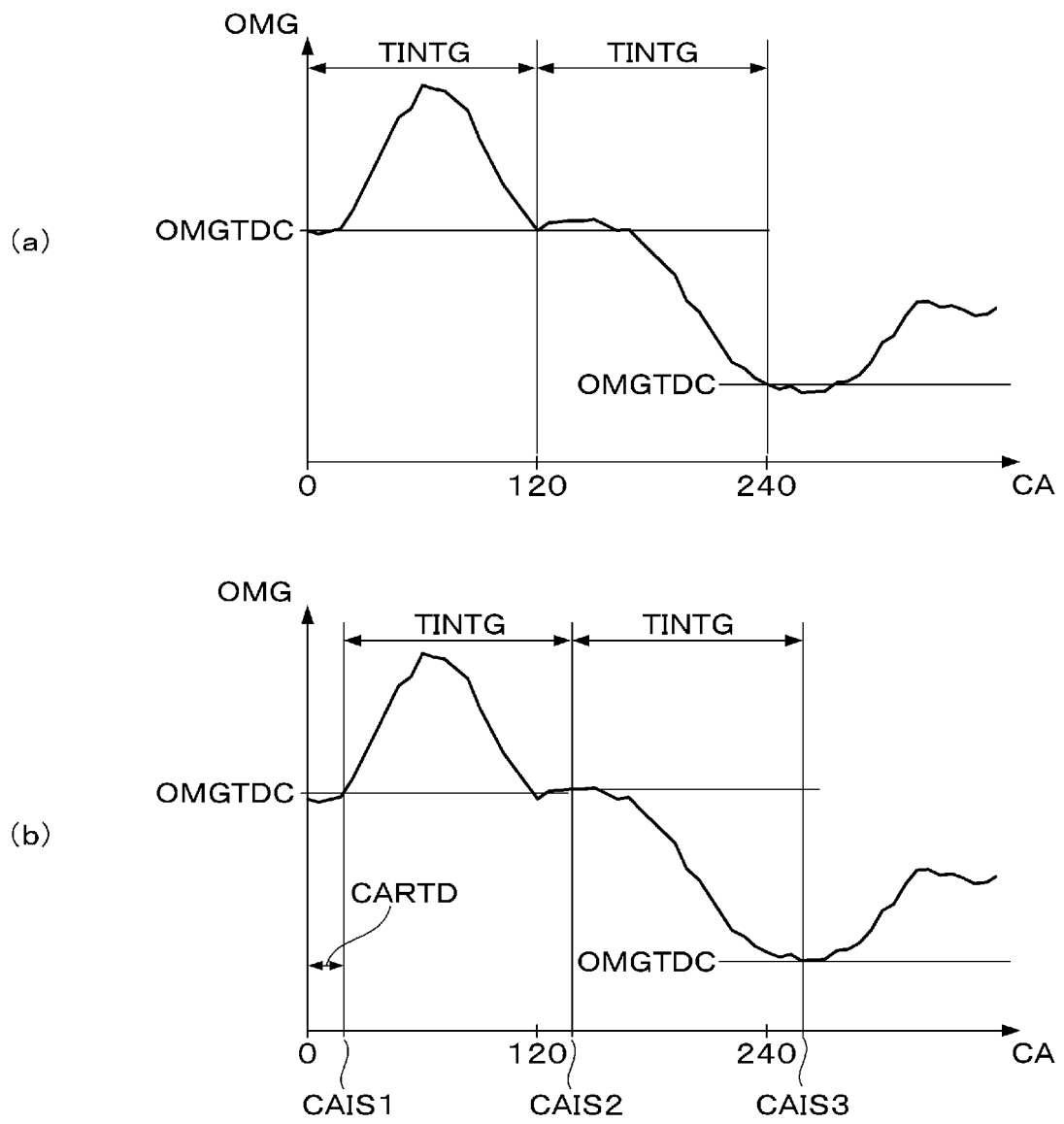
[図1]



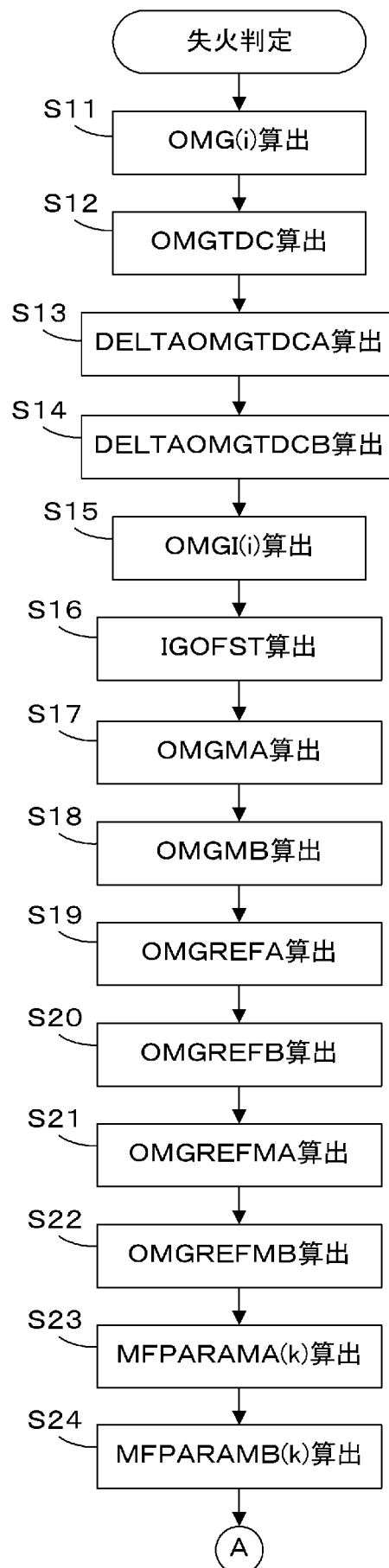
[図2]



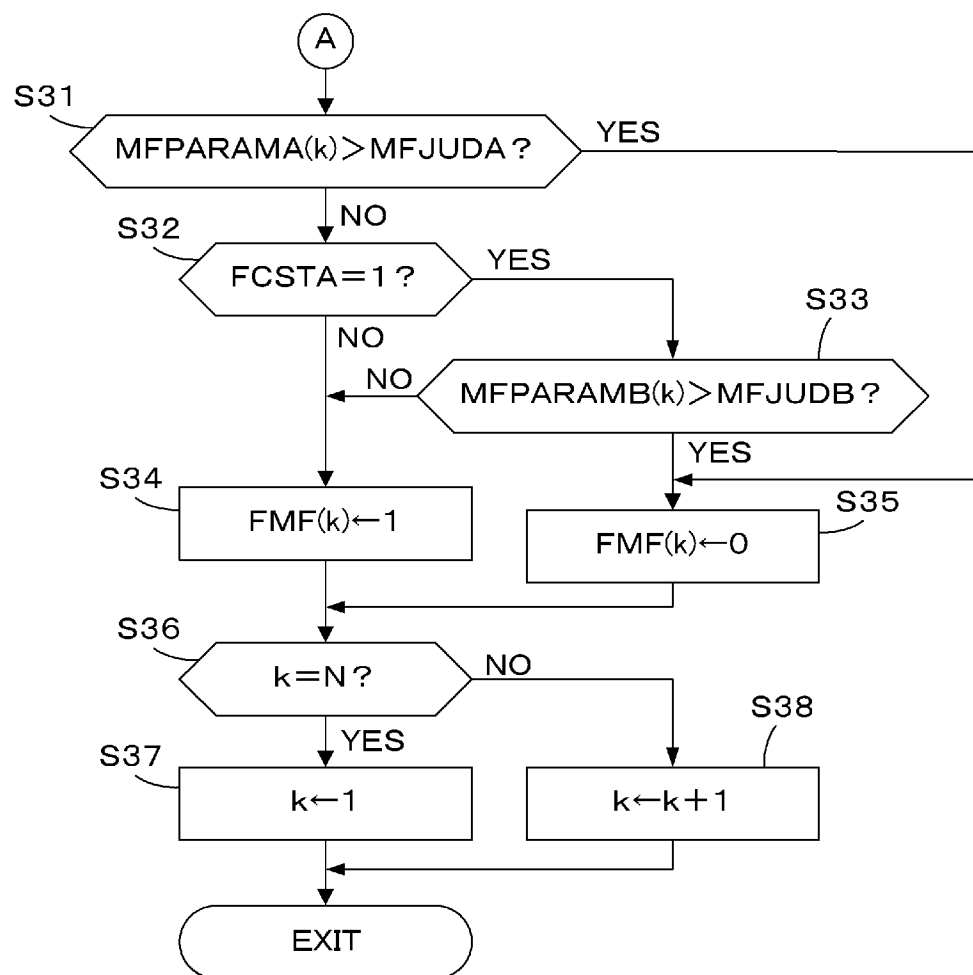
[図3]



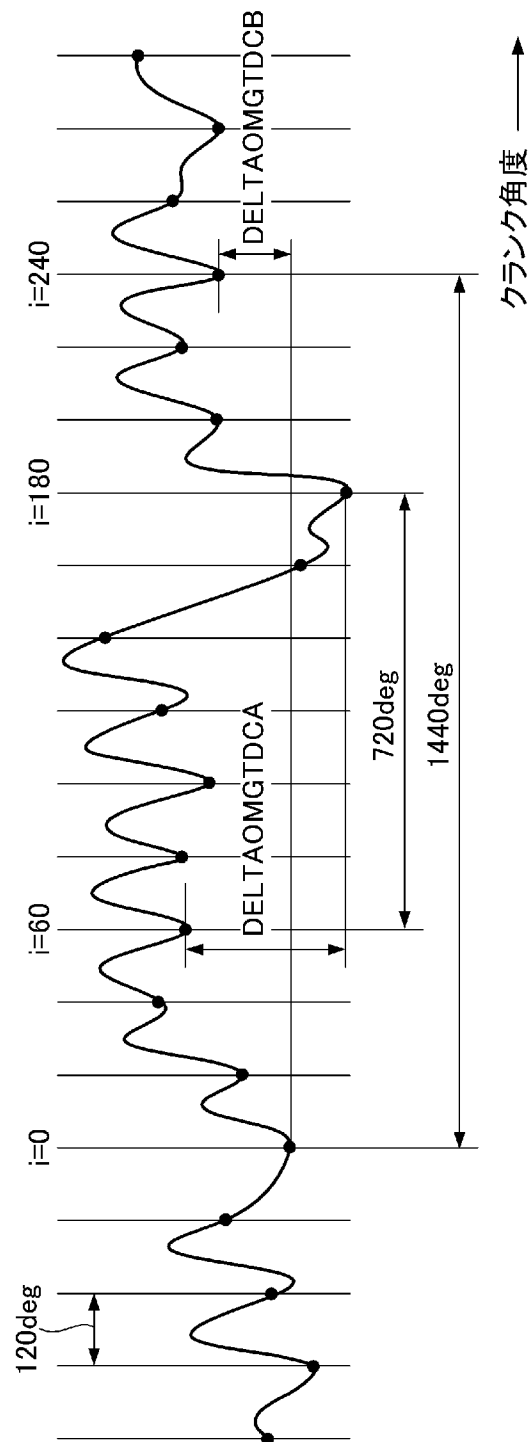
[図4]



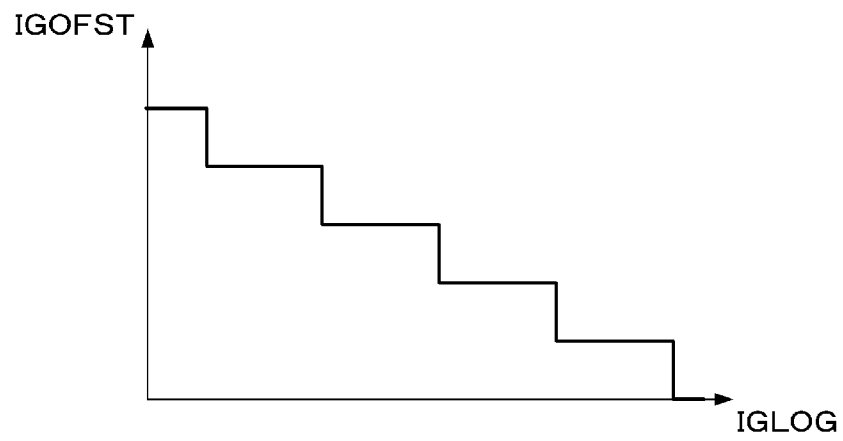
[図5]



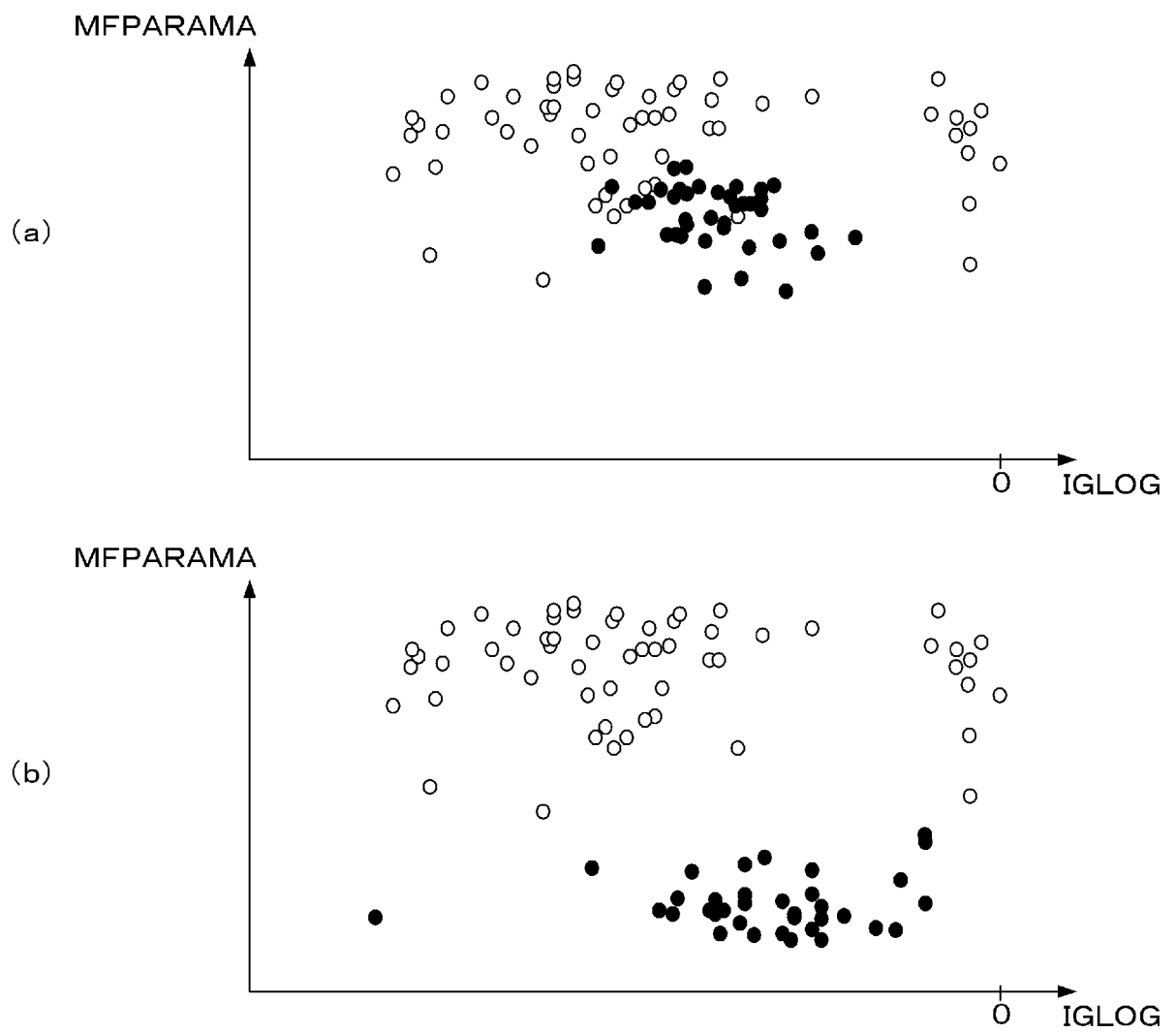
[図6]



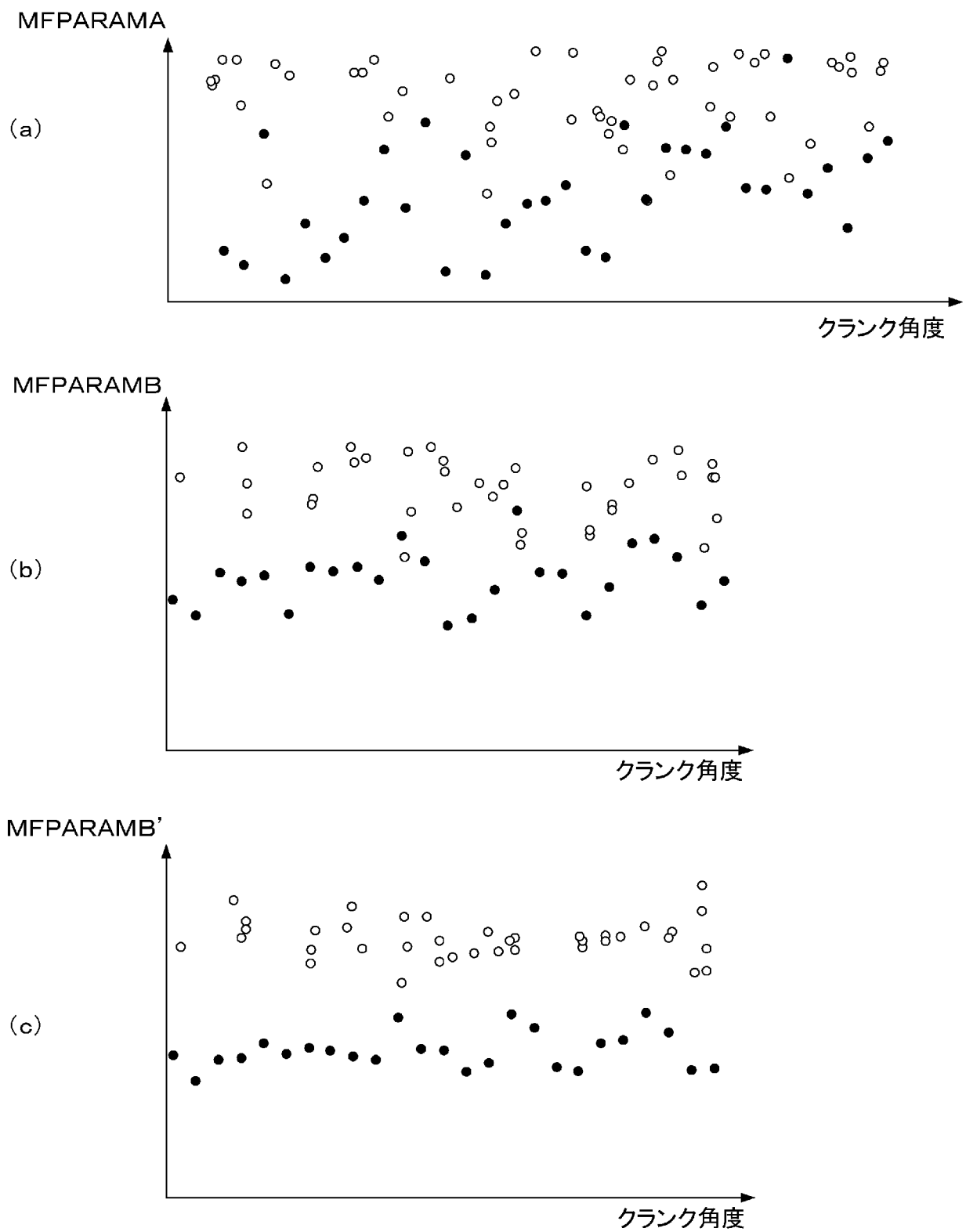
[図7]



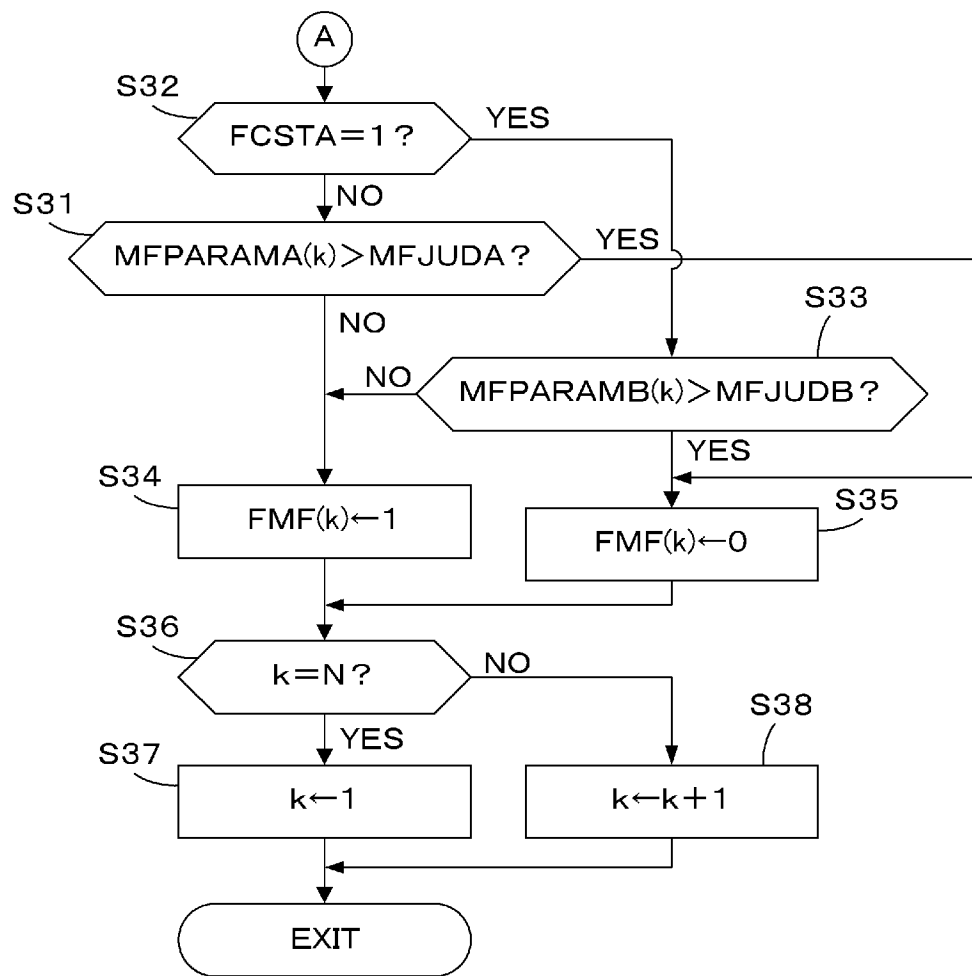
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/070705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00 (2006.01) i, F02D41/04 (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, F02D41/04

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
A	JP 2008-111354 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), entire text; all drawings & US 2008/0098806 A1 & EP 1918557 A1	1-6
A	JP 2008-215338 A (Honda Motor Co., Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), entire text; all drawings & US 2009/0064967 A1	1-6
A	JP 2009-191709 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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
14 December, 2010 (14.12.10)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2010 (28.12.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/070705

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-191710 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2007-198368 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text; all drawings & US 2007/0157713 A1 & EP 1804044 A2	1-6
A	JP 04-171249 A (Nippondenso Co., Ltd.), 18 June 1992 (18.06.1992), entire text; all drawings & US 5440922 A & US 5263453 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D41/04(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（I P C））

Int.Cl. F02D45/00, F02D41/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 請求項の番号
A	J P 2 0 0 8 - 1 1 1 3 5 4 A（本田技研工業株式会社） 2 0 0 8 . 0 5 . 1 5 , 全文, 全図 & U S 2 0 0 8 / 0 0 9 8 8 0 6 A 1 & E P 1 9 1 8 5 5 7 A 1	1 - 6
A	J P 2 0 0 8 - 2 1 5 3 3 8 A（本田技研工業株式会社） 2 0 0 8 . 0 9 . 1 8 , 全文, 全図 & U S 2 0 0 9 / 0 0 6 4 9 6 7 A 1	1 - 6

☒ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

有賀 信

3 Z

3 9 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 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 請求項の番号
A	J P 2009-191709 A (本田技研工業株式会社) 2009.08.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2009-191710 A (本田技研工業株式会社) 2009.08.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2007-198368 A (本田技研工業株式会社) 2007.08.09, 全文, 全図 & U S 2007/0157713 A1 & E P 1804044 A2	1-6
A	J P 04-171249 A (日本電装株式会社) 1992.06.18, 全文, 全図 & U S 5440922 A & U S 5263453 A	1-6