(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
2010 年 9 月 16 日(16.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/103778 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) *F02D 29/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001589

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 8 日(08.03.2010)

(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 2009-060090 2009 年 3 月 12 日(12.03.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村上昭二 (MURAKAMI, Shoji). 森芳信(MORI, Yoshinobu). 橋本大 (HASHIMOTO, Dai). 森田聡 (MORITA, Satoshi). 杉本智彦(SUGIMOTO, Tomohiko). 今村司 (IMAMURA, Tsukasa).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町１２３番地の１ 貿易ビル３階 Hyogo (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, 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.

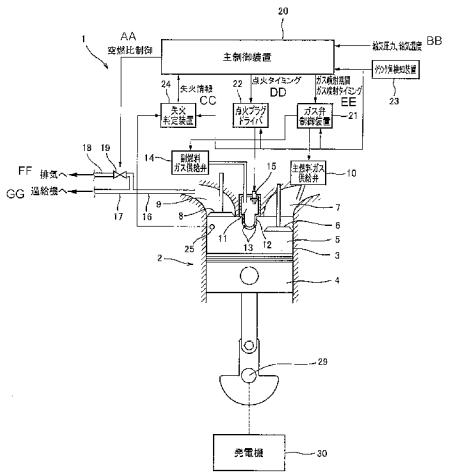
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) **Title**: SYSTEM AND METHOD FOR DETERMINING ENGINE MISFIRE

(54) 発明の名称 : エンジン失火判定システム及び方法

[図1]



AA AIR-FUEL RATIO CONTROL
20 MAIN CONTROLLER
BB SUPPLY AIR PRESSURE, SUPPLY AIR TEMPERATURE
23 CRANK ANGLE DETECTOR
CC MISFIRE INFORMATION
DD IGNITION TIMING
EE GAS JET PERIOD, GAS JET TIMING
24 MISFIRE DETERMINATION UNIT
22 IGNITION PLUG DRIVER
21 GAS VALVE CONTROLLER
14 SUB-FUEL GAS SUPPLY VALVE
10 MAIN FUEL GAS SUPPLY VALVE
FF TO EXHAUST
GG TO SUPERCHARGER
30 GENERATOR

(57) **Abstract**: A system (1) for determining misfire of a gas engine (2) which drives a generator (30) is equipped with a cylinder pressure sensor (25) capable of detecting the cylinder pressure that is the inner pressure of the cylinder (3) of the gas engine (2), and a misfire determination unit (24) which detemines misfire of the cylinder (3) by comparing the difference ΔP(=P2-P1) between a first cylinder pressure (P1) detected by the cylinder pressure sensor (25) when the cylinder (3) is in a compression stroke and a second cylinder pressure (P2) detected by the cylinder pressure sensor (25) when the cylinder (3) is in an explosion stroke with a threshold (α), wherein the misfire determination unit (24) changes the threshold (α) according to the first cylinder pressure P1 (a value correlated with the load) detected by the cylinder pressure sensor (25).

(57) 要約: 発電機（３０）を駆動するガスエンジン（２）の失火を判定するシステム（１）であって、ガスエンジン（２）の気筒（３）の内部圧力である気筒内圧力を検出可能な筒内圧センサ（２５）と、気筒（３）が圧縮行程にあるときに筒内圧センサ（２５）で検出される第１気筒内圧力Ｐ１と、気筒（３）が爆発行程にあるときに筒内圧センサ（２５）で検出される第２気筒内圧力Ｐ２との差ΔＰ（＝Ｐ２－Ｐ１）を閾値αと比較することにより、気筒（３）の失火を判定する失火判定装置（２４）と、を備え、失火判定装置（２４）は、筒内圧センサ（２５）で検出される第１気筒内圧力Ｐ１（負荷に相関関係のある値）に応じて閾値αを変更する。

WO 2010/103778 A1

NO, PL, PT, RO, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： エンジン失火判定システム及び方法

関連出願

[0001] 本件出願は、２００９年３月１２日に日本特許庁に出願された特願２００９－６００９０の優先権を主張するものであり、その全体を参照することにより本件出願の一部となすものとして引用する。

技術分野

[0002] 本発明は、発電機を駆動するエンジンの失火を判定するためのエンジン失火判定システム及び方法に関するものである。

背景技術

[0003] 近年、工場等において、電力会社から供給される系統電力と、工場内に定置されたガスエンジンで発電機を駆動して得られる発電電力とを連係させて使用する電力システムが提供されている。ガスエンジンは、リーン状態で燃焼が行われるとエネルギー効率が良好であり、一定負荷で運転する発電設備に用いるのに適している。このガスエンジンの運転においては、圧縮行程から爆発行程に移行する際に混合気が着火されない失火が発生すると望ましくないため、失火発生を正しく把握してそれに対処する必要がある。

[0004] エンジンの失火を判定するための技術としては、正常燃焼時と失火発生時とで気筒内の圧力波形が異なることを利用し、エンジンの気筒内圧力から失火の発生を判定する装置が知られている（例えば、特開昭５７－８０５３８号公報及び特開２００３－１３７９３号公報参照）。正常燃焼時には、着火された混合気の燃焼によって気筒内で圧力増加が生じるため、気筒内のピストンが上死点に達した後に気筒内圧力が増加することとなる。これに対して、失火発生時には、燃料による圧力増加が発生しないため、上死点において気筒内圧力が最大となり、その後は気筒内圧力が減少する。よって、前記装置は、圧縮行程での気筒内圧力と、上死点以降の爆発行程での気筒内圧力とを検出し、これら気筒内圧力の比を所定の閾値と比較して失火の発生を判定

するようにしている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、発電用エンジンでは、起動時において失火の有無を判定し、失火が発生すれば運転を停止して再び起動をやり直すようにしている。その場合、起動時の低負荷運転では、正常燃焼時における上死点以降の気筒内圧力と、失火発生時における上死点以降の気筒内圧力との差が小さいため、閾値を十分に小さな値に設定しないと、正常燃焼時を失火であると誤判定する可能性がある。一方、高負荷運転時（定格運転時）には、閾値を小さくし過ぎると、失火と判定すべき燃焼状態の悪い状態が発生しても、失火が発生したと判定されない可能性がある。また、高負荷運転時において、気筒内圧力を検出するセンサに誤差が生じた場合にも、閾値を小さくし過ぎると、正しく失火が判定されない可能性がある。

[0006] そこで本発明は、発電用エンジンにおける失火の発生を正確に判定することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るエンジン失火判定システムは、発電機を駆動するエンジンの失火を判定する装置であって、前記エンジンの気筒の内部圧力である気筒内圧力を検出可能な圧力検出手段と、前記気筒が圧縮行程にあるときに前記圧力検出手段で検出される第１気筒内圧力と、前記気筒が爆発行程にあるときに前記圧力検出手段で検出される第２気筒内圧力との差又は比を閾値と比較することにより、前記気筒の失火を判定する失火判定手段と、前記発電機の負荷又は前記発電機の負荷に相関関係のある値を検出可能な負荷情報検出手段と、を備え、前記失火判定手段は、前記負荷情報検出手段で検出される前記負荷又は前記負荷に相関関係のある値に応じて前記閾値を変更することを特徴とする。

[0008] 前記構成によれば、発電機の負荷に応じて閾値が適宜変更されることになるので、負荷に関係なく閾値を一定とした場合に比べて、エンジンでの失火

の発生を正確に判定することが可能となる。

[0009] 前記失火判定手段は、前記負荷情報検出手段で検出される前記負荷又は前記負荷に相関関係のある値が大きくなるにつれて前記閾値を大きくするように構成されてもよい。

[0010] 前記構成によれば、発電機の負荷が小さいときには閾値が小さく設定されるので、起動時等の低負荷運転のように、正常燃焼時における爆発行程での気筒内圧力と、失火発生時における爆発行程での気筒内圧力との差が小さい場合において、正常燃焼時を失火であると誤判定することを防止することができる。かつ、発電機の負荷が大きいときには閾値が大きく設定されるので、高負荷運転時において、失火と判定すべき燃焼状態の悪い状態が発生しても、失火が発生していないと誤判定することを防止することができる。

[0011] 前記気筒が圧縮行程にあるときの気筒内圧力と前記負荷とが相関関係を有するように前記気筒に供給される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段をさらに有し、前記圧力検出手段は、前記負荷情報検出手段を兼ねており、前記負荷情報検出手段は、前記負荷に相関関係のある値として前記気筒が圧縮行程にあるときの気筒内圧力を検出するように構成されていてもよい。

[0012] 前記構成によれば、圧縮行程の気筒内圧力と発電機の負荷とが相関関係を有するように空燃比を制御されている場合（例えば、空燃比が一定の場合等）には、気筒内圧力に応じて閾値を変更し、負荷情報検出手段を圧力検出手段と別個に設ける必要がなくなるので、システムを簡素化することができる。

[0013] また本発明のエンジン失火判定方法は、発電機を駆動するエンジンの失火を判定する方法であって、前記エンジンの気筒が圧縮行程にあるときに第１気筒内圧力を検出し、前記エンジンの気筒が爆発行程にあるときに第２気筒内圧力を検出し、前記第１気筒内圧力と前記第２気筒内圧力との差又は比を閾値と比較することにより、前記気筒の失火を判定し、前記発電機の負荷又は前記発電機の負荷に相関関係のある値に応じて前記閾値を変更することを特徴とする。

[0014] 前記方法によれば、発電機の負荷に応じて閾値が適宜変更されることになるので、負荷に関係なく閾値を一定とした場合に比べて、エンジンでの失火の発生を正確に判定することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施形態に係るガスエンジンの失火判定システムを示した構成図である。

[図2]正常燃焼時及び失火発生時における気筒内圧力とクランク角との関係を表したグラフである。

[図3]失火判定装置における失火判定の流れを説明する図面である。

[図4]負荷と第１気筒内圧力との対応データを表したグラフである。

[図5]閾値と負荷との対応データを表したグラフである。

[図6]変形例における負荷と第１気筒内圧力との対応データを表したグラフである。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。

[0017] 図１は本発明の実施形態に係るガスエンジンの失火判定システム１を示した構成図である。図１に示すように、ガスエンジン２は、天然ガスや都市ガス等のガス燃料を主燃料とするレシプロ型の多気筒４ストロークエンジンであり、発電機３０を駆動する原動機として使用されている。図１ではガスエンジン２の気筒３の１つを代表して示しているが、図示しない他の気筒も同様の構成となっている。

[0018] 気筒３にはピストン４が往復動可能に挿入されており、ピストン４は出力軸であるクランク軸２９と連結されている。このクランク軸２９は、発電機３０の入力軸に駆動力を伝達するように接続されている。気筒３内におけるピストン４の上方は主燃焼室５をなしてある。主燃焼室５には、給気弁６を介して給気ポート７が接続されるとともに、排気弁８を介して排気ポート９が接続されている。給気ポート７内にはガス燃料を噴射する主燃料ガス供給弁１０が設けられている。また、主燃焼室５には副燃焼室１１が隣接してい

る。副燃焼室１１は、隔壁１２を介して主燃焼室５と区画され、隔壁１２に形成された連通孔１３を介して主燃焼室５と連通している。この副燃焼室１１にはガス燃料を噴射する副燃料ガス供給弁１４と、混合気を燃焼させるための点火プラグ１５とが設けられている。

[0019] このガスエンジン２によれば、給気行程において、主燃焼室５には給気ポート７から空気と主燃料ガス供給弁１０が噴射するガス燃料とを含む混合気が供給され、副燃焼室１１には副燃料ガス供給弁１４が噴射するガス燃料を含む混合気が供給される。圧縮行程において主燃焼室５及び副燃焼室１１内の混合気が圧縮された後、点火プラグ１５が所定のタイミングで動作して副燃焼室１１内の混合気が着火される。副燃焼室１１内で発生した火炎は連通孔１３を通じて主燃焼室５内に伝播し、主燃焼室５内の混合気が着火される。これによりピストン４が押し下げられる（膨張行程）。そして、排気行程において、主燃焼室５内のガスは排気ポート９を介して外部に排出される。なお、排気ポート９に接続される排気通路１６は、過給機（図示せず）に接続される第１排気通路１７と、外部に開放される第２排気通路１８とに分岐されており、第２排気通路１８には給気圧を調整するための調整弁１９が設けられている。

[0020] 失火判定システム１は、ＣＰＵ、記憶装置及び入出力インターフェース等を有する主制御装置２０を備えている。主制御装置２０は、主燃料ガス供給弁１０及び副燃料ガス供給弁１４を駆動するガス弁制御装置２１に接続され、このガス弁制御装置２１に指令信号を出力して各燃料ガス供給弁１０，１４を駆動制御する。また、主制御装置２０は、点火プラグ１５を駆動する点火プラグドライバ２２に接続されている。主制御装置２０は、このドライバ２２に指令信号を出力して点火プラグ１５を駆動制御し、これにより混合気の着火タイミングを制御する。また、主制御装置２０には、給気圧、給気温度などが入力されるようになっている。主制御装置２０は、空燃比が略一定となるように給気圧を制御するために調整弁１９の開度を調節する機能を有する。即ち、主制御装置２０が、空燃比制御手段を構成している。

[0021] 失火判定システム１は、ガスエンジン２のクランク角を検知するためのクランク角検知装置２３を備え、主制御装置２０にはクランク角検知装置２３からのクランク角情報が入力されるようになっている。クランク角検知装置２３には、例えば、ロータリーエンコーダ等が用いられ、その場合にはエンコーダパルス信号（回転数パルス信号）及びリセット信号（１サイクルに一度出力される信号）によりクランク角が検知されることとなる。

[0022] 失火判定システム１は、圧縮行程から爆発行程に移行する際に気筒３にて混合気が正常に燃焼されない現象である失火の発生を判定する失火判定装置２４（失火判定手段）を備えている。この失火判定装置２４には、クランク角検知装置２３と、気筒３の内部圧力である気筒内圧力を検出する筒内圧センサ２５（圧力検出手段）とが接続されている。失火判定装置２４は、クランク角検知装置２３で検知されたクランク角と、筒内圧センサ２５で検出された気筒内圧力とに基づいて気筒３での失火の発生を判定する。

[0023] 次に、失火判定装置２４による失火判定の原理を説明する。図２は正常燃焼時及び失火発生時における気筒内圧力とクランク角との関係を表したグラフである。図２に示すように、ガスエンジン２の正常燃焼時には、圧縮行程から爆発行程に移行する際においてピストン４が上死点に達した後も、燃焼により気筒内圧力は上昇する。一方、ガスエンジン２で失火が発生した時には、燃焼による圧力上昇が生じないため、気筒３内の容積が最小なる上死点で圧力がピークとなり、上死点の後は圧力が減少する。つまり、失火発生時における気筒内圧力の波形は上死点を中心として略対称となる。

[0024] このため、上死点に達する前の圧縮行程における所定のクランク角θ１での気筒内圧力をＰ１（以下、Ｐ１を第１気筒内圧力と称す）とし、上死点に達した後の爆発行程における所定のクランク角θ２での気筒内圧力をＰ２（以下、Ｐ２を第２気筒内圧力と称す）としたときの、第２気筒内圧力Ｐ２と第１気筒内圧力Ｐ１との圧力差ΔＰの値を閾値αと比較することによって、失火の発生を判定することができる。

[0025] 具体的には、上死点のクランク角θ_{TDC}とクランク角θ１との差が、クランク

角θ２と上死点のクランク角θ_{TDC}との差に等しくなるようにθ１及びθ２を設定する。なお、θ_{TDC}とθ１との差（すなわちθ_{TDC}とθ２との差）は、５°～４５°の範囲内にあることが望ましい。θ_{TDC}とθ１との差が小さすぎると、燃焼遅れが発生した場合に、Ｐ１とＰ２との差が小さくなって、失火と燃焼との区別ができない可能性がある一方、θ_{TDC}とθ１との差が大きすぎると、燃焼の影響がＰ２に現れずにＰ１とＰ２との差が小さくなって、失火と燃焼との区別ができない可能性があるためである。なお、５°～４５°との具体的な数値は、実験結果から得られたものである。

[0026] そして、数式１を満たすときには正常燃焼であると判定し、数式２を満たすときには失火発生と判定する。この際の閾値αは、後述するように発電機３０の負荷に応じて変更される。

数式１

[0027] $\Delta P = P2 - P1 > \alpha$

数式２

[0028] $\Delta P = P2 - P1 \leqq \alpha$

図３は失火判定装置２４における失火判定の流れを説明する図面である。図３に示すように、失火判定装置２４は、筒内圧センサ２５から気筒内圧力を受信するとともに、クランク角検知装置２３からクランク角を受信し、図２に示すような気筒内圧力とクランク角との関係を示すデータを取得する（Ｓ１）。次いで、そのデータからΔＰ（＝Ｐ２－Ｐ１）を計算する（Ｓ２）。また、ΔＰの計算と並行して、発電機３０の負荷（発電機出力）を推定する（Ｓ３）。

[0029] 負荷の推定は、次のような原理で行われる。気筒３に供給される混合気の空燃比（＝燃焼に必要な空気重量／投入する燃料重量）は、圧縮行程にあるときの第１気筒内圧力Ｐ１と発電機３０の負荷とが相関関係を有するように主制御装置２０により制御されている。具体的には、空燃比は略一定に保たれるよう制御されており、低負荷では気筒３に供給される燃料量及び空気量は少なく、高負荷では気筒３に供給される燃料量及び空気量は多くなる。よ

って、点火プラグ１５により着火されるまでの圧縮行程における第１気筒内圧力Ｐ１は、低負荷では低く、高負荷では高くなるという関係が成立する。

[0030] そこで、図４に示すように、ガスエンジン２により実際に発電を行うときと同一条件において第１気筒内圧力Ｐ１と負荷との相関関係を予め実験や計算等から求めておき、失火判定装置２４に当該相関関係から得られる高次の近似関数やテーブル関数等を記憶させている。これにより、失火判定装置２４は、第１気筒内圧力Ｐ１から負荷を推定できるようになっている。よって、図３のＳ３では、図４に示すような関係を利用して、筒内圧センサ２５で検出された第１気筒内圧力Ｐ１から発電機３０の負荷を推定する。よって、筒内圧センサ２５は、負荷情報検出手段を兼ねており、第１気筒内圧力Ｐ１を負荷に相関関係のある値として検出する役目も果たしている。

[0031] 次いで、失火判定装置２４は、推定された負荷に応じて閾値αを決定する（Ｓ４）。具体的には、失火判定装置２４は、図５に示すような負荷と閾値αとの対応関係を記憶しており、この対応関係は負荷が大きくなるにつれて閾値αが大きくなるように設定されている。

[0032] 次いで、失火判定装置２４は、決定された閾値αとΔＰ（＝Ｐ２－Ｐ１）との比較を行い、前述した数式１を満たすときには正常燃焼であると判定し、数式２を満たすときには失火発生と判定する（Ｓ５）。

[0033] 以上に説明した構成によれば、発電機３０の負荷に応じて閾値αが適宜変更されることになるので、負荷に関係なく閾値αを一定とした場合に比べて、ガスエンジン２での失火の発生を正確に判定することが可能となる。また、発電機３０の負荷が小さいときには閾値αが小さく設定されるので、起動時等の低負荷運転のように、正常燃焼時における爆発行程での第２気筒内圧力Ｐ２と、失火発生時における爆発行程での第２気筒内圧力Ｐ２との差が小さい場合において、正常燃焼時を失火であると誤判定することを防止することができる。かつ、発電機３０の負荷が大きいときには閾値αが大きく設定されるので、高負荷運転時において、失火と判定すべき燃焼状態の悪い状態が発生しても、失火が発生していないと誤判定することを防止することがで

きる。さらに、発電機３０の負荷に相関関係のある値として圧縮行程での第１気筒内圧力Ｐ１を用い、その第１気筒内圧力Ｐ１に応じて閾値αを変更しているため、発電機３０の負荷を直接検出して失火判定装置２４に入力する必要がなくなり、システムを簡素化することができる。

[0034] なお、前述した実施形態では、ガスエンジン２の空燃比を略一定に制御しているが、変形例として、空燃比を変化させるように制御してもよい。その場合には、図４のような対応データの代わりに、図６のような対応データを利用する。図６に示すように、負荷に対して燃料量はほぼ一意に決まるため、空燃比が大きいと空気量が多いことになり、圧縮行程の第１気筒内圧力Ｐ１の値は大きくなる。一方、空燃比が小さいと、空気量が少ないことになり、圧縮行程の第１気筒内圧力Ｐ１の値は小さくなる。

[0035] 図６に示す第１気筒内圧力Ｐ１と負荷との相関関係は、空燃比ごとに実験や計算等を行うことで予め求めておき、失火判定装置２４に当該相関関係から得られる高次の近似関数やテーブル関数等を記憶させている。これにより、失火判定装置２４は、図６のうち現在の空燃比に対応するデータを参照し、第１気筒内圧力Ｐ１から負荷を推定することができる。

[0036] また、前述した実施形態では、図４（又は図６）により第１気筒内圧力Ｐ１から負荷を求め、その負荷から閾値αを求めているが、第１気筒内圧力Ｐ１から直接的に閾値αを求めるようにしてもよい。また、前述した実施形態では、第２気筒内圧力Ｐ２と第１気筒内圧力Ｐ１との差を閾値αと比較しているが、第２気筒内圧力Ｐ２と第１気筒内圧力Ｐ１との比を閾値と比較するようにしてもよい。また、前述した実施形態では、第１気筒内圧力Ｐ１から負荷を推定しているが、負荷検出センサにより発電機３０から直接計測した負荷を失火判定装置２４に入力するようにしてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 発電機を駆動するエンジンの失火を判定するシステムであって、

前記エンジンの気筒の内部圧力である気筒内圧力を検出可能な圧力検出手段と、

前記気筒が圧縮行程にあるときに前記圧力検出手段で検出される第１気筒内圧力と、前記気筒が爆発行程にあるときに前記圧力検出手段で検出される第２気筒内圧力との差又は比を閾値と比較することにより、前記気筒の失火を判定する失火判定手段と、

前記発電機の負荷又は前記発電機の負荷に相関関係のある値を検出可能な負荷情報検出手段と、を備え、

前記失火判定手段は、前記負荷情報検出手段で検出される前記負荷又は前記負荷に相関関係のある値に応じて前記閾値を変更することを特徴とするエンジン失火判定システム。

[請求項2] 前記失火判定手段は、前記負荷情報検出手段で検出される前記負荷又は前記負荷に相関関係のある値が大きくなるにつれて前記閾値を大きくするように構成されている請求項１に記載のエンジン失火判定システム。

[請求項3] 前記気筒が圧縮行程にあるときの気筒内圧力と前記負荷とが相関関係を有するように前記気筒に供給される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段をさらに有し、

前記圧力検出手段は、前記負荷情報検出手段を兼ねており、

前記負荷情報検出手段は、前記負荷に相関関係のある値として前記気筒が圧縮行程にあるときの気筒内圧力を検出するように構成されている請求項１に記載のエンジン失火判定システム。

[請求項4] 発電機を駆動するエンジンの失火を判定する方法であって、

前記エンジンの気筒が圧縮行程にあるときに第１気筒内圧力を検出し、

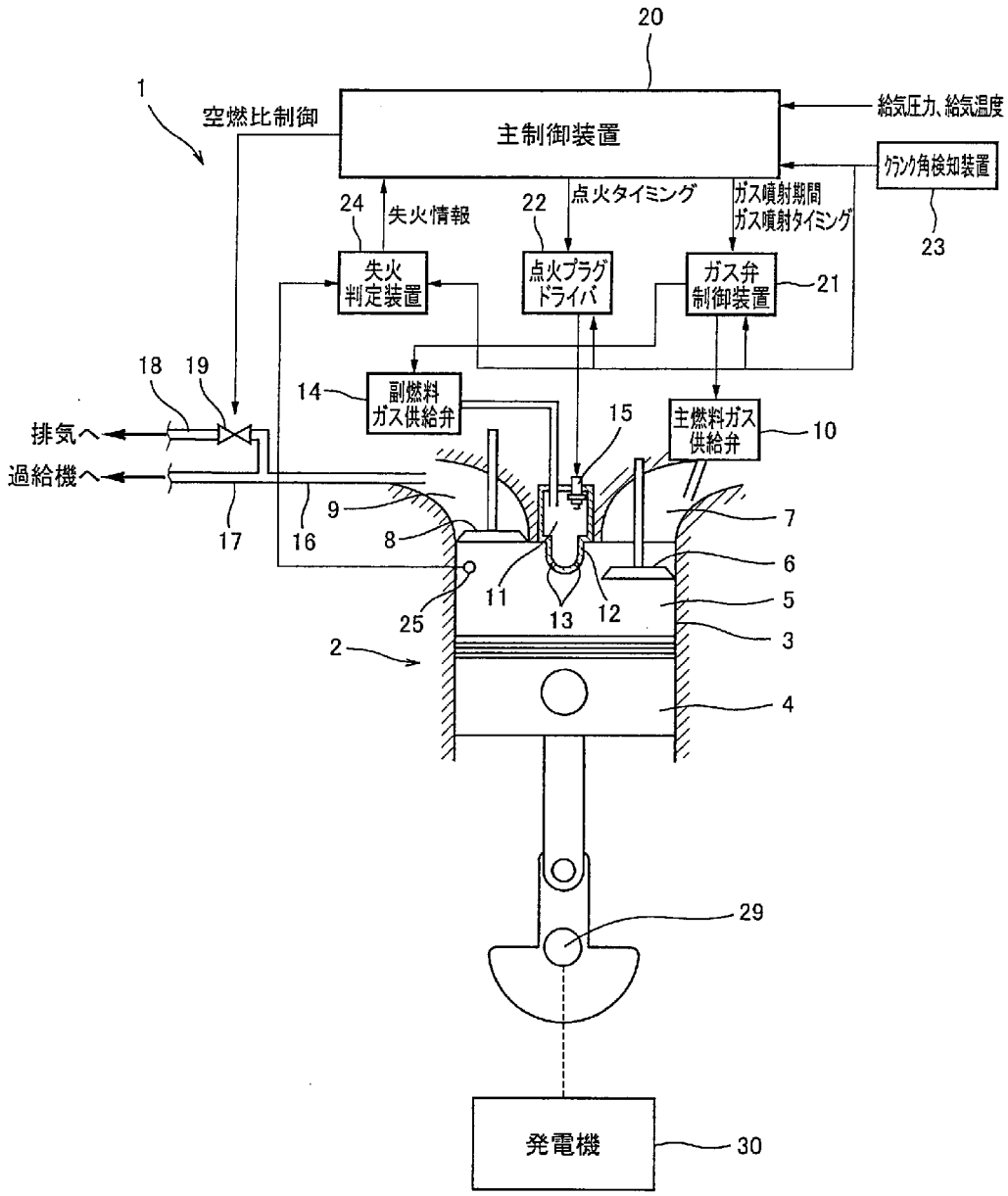
前記エンジンの気筒が爆発行程にあるときに第２気筒内圧力を検出

し、

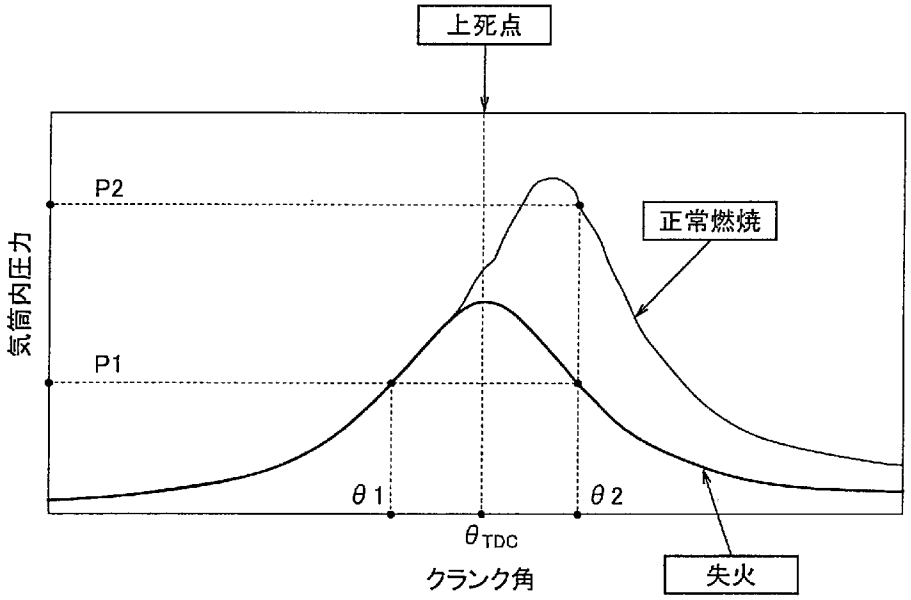
前記第１気筒内圧力と前記第２気筒内圧力との差又は比を閾値と比較することにより、前記気筒の失火を判定し、

前記発電機の負荷又は前記発電機の負荷に相関関係のある値に応じて前記閾値を変更することを特徴とするエンジン失火判定方法。

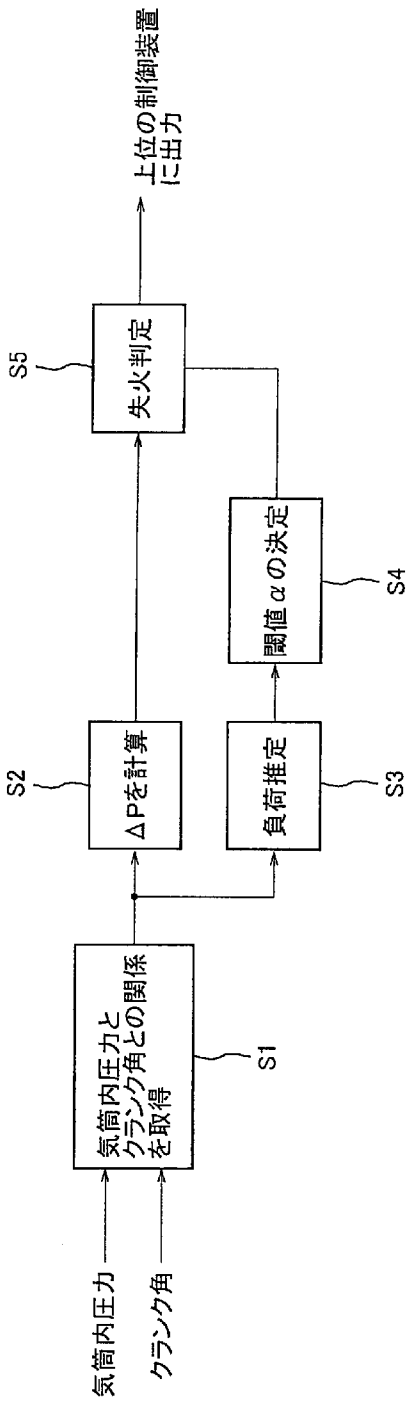
[図1]


20
1
空燃比制御
主制御装置
給気圧力、給気温度
クランク角検知装置
23
24
失火情報
22
点火タイミング
ガス噴射期間
ガス噴射タイミング
失火
判定装置
点火プラグ
ドライバ
ガス弁
制御装置
21
18
19
14
副燃料
ガス供給弁
15
主燃料ガス
供給弁
10
排気へ
過給機へ
9
8
7
6
5
3
4
17
16
25
11
13
12
2
29
発電機
30

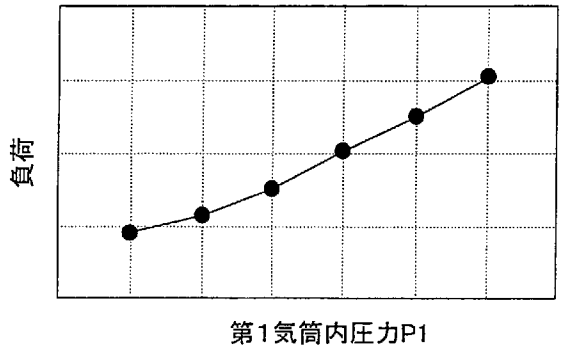
[図2]



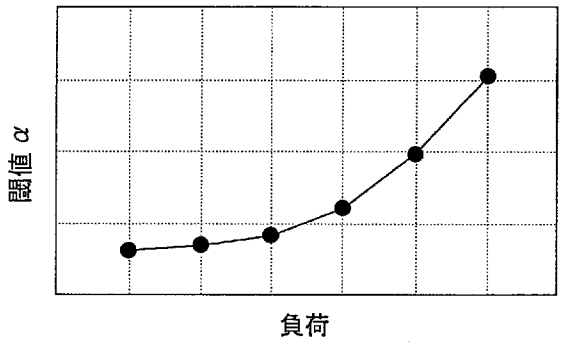
[図3]


気筒内圧力
クランク角
気筒内圧力とクランク角との関係を取得
S1
ΔPを計算
S2
負荷推定
S3
閾値αの決定
S4
失火判定
S5
上位の制御装置に出力

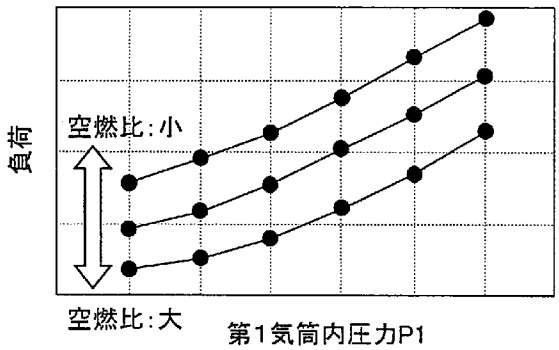
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/001589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02D45/00(2006.01)i, *F02D29/06*(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, F02D29/06

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.
X Y	WO 2002/079629 A1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 October 2002 (10.10.2002), page 17, lines 23 to 29; page 23, lines 2 to 22 & JP 2007-170405 A & US 2003/0188714 A1 & EP 1375890 A1 & CA 2411976 A	1,4 2-3
Y	JP 2002-202000 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 19 July 2002 (19.07.2002), paragraph [0031]; fig. 4 (Family: none)	2
Y	JP 2006-152895 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0017] to [0018] & US 2006/0129307 A1 & EP 1662244 A2	2

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 March, 2010 (23.03.10)	06 April, 2010 (06.04.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/001589

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-223669 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraph [0002] & US 2008/0223341 A1 & EP 1970554 A2	3
Y	JP 2007-198325 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraph [0010] (Family: none)	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/001589

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 is described in the document 1 (WO 2002/079629 A1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 October 2002 (10.10.2002)) and does not make contribution over the prior art. Therefore, the inventions in claims 2 and 3 do not have any corresponding special technical feature.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／００１５８９

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, F02D29/06(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, F02D29/06

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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
X Y	WO 2002/079629 A1（三菱重工業株式会社）2002.10.10, 第17ページ第23～29行、第23ページ第2～22行 & JP 2007-170405 A & US 2003/0188714 A1 & EP 1375890 A1 & CA 2411976 A	1,4 2-3
Y	JP 2002-202000 A（富士重工業株式会社）2002.07.19, 【0031】、【図4】 （ファミリーなし）	2

☑　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	国際調査報告の発送日
２３．０３．２０１０	０６．０４．２０１０

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）

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）　３Ｚ　３２１９

寺川　ゆりか

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

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
Y	JP 2006-152895 A (本田技研工業株式会社) 2006.06.15, 【0017】～【0018】 & US 2006/0129307 A1 & EP 1662244 A2	2
Y	JP 2008-223669 A (日産自動車株式会社) 2008.09.25, 【0002】 & US 2008/0223341 A1 & EP 1970554 A2	3
Y	JP 2007-198325 A (日産自動車株式会社) 2007.08.09, 【0010】 (ファミリーなし)	3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／００１５８９

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、文献１（WO 2002/079629 A1（三菱重工業株式会社）2002.10.10）に記載されており、先行技術に対する貢献を有しないから、請求項２及び３に係る発明は、対応する特別な技術的特徴を有しない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。