(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
2015 年 7 月 30 日(30.07.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/111122 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) *F02P 5/15* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/006480

(22) 国際出願日: 2014 年 12 月 26 日(26.12.2014)

(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 2014-009560 2014 年 1 月 22 日(22.01.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 中野 孝亮(NAKANO, Kosuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 中川 陽介(NAKAGAWA, Yousuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号 瀧定ビル６階 Aichi (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

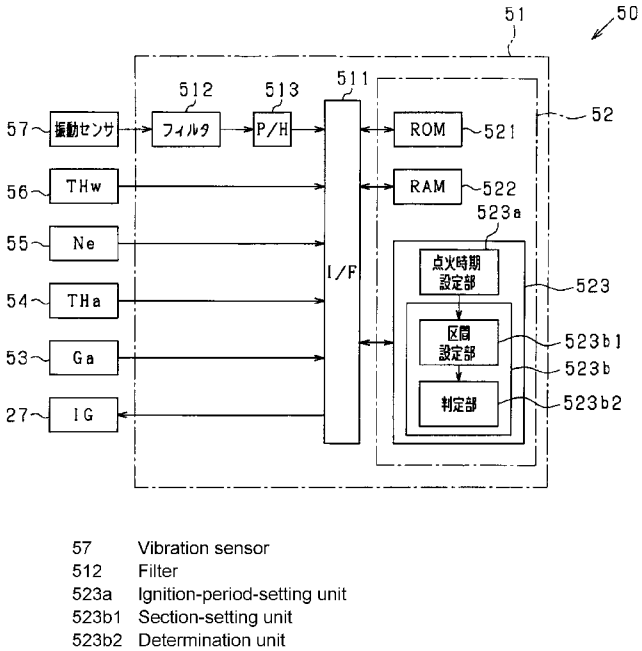
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ABNORMAL-COMBUSTION-DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 異常燃焼検出装置

[図2]



57 Vibration sensor
512 Filter
523a Ignition-period-setting unit
523b1 Section-setting unit
523b2 Determination unit

(57) **Abstract**: This abnormal-combustion-detecting device (50) is provided with an abnormal-combustion-detecting processor (523b). The abnormal-combustion-detecting processor is electrically connected to a vibration sensor and a crank angle sensor so as to detect occurring states of abnormal combustion on the basis of output from the vibration sensor and the crank angle sensor. The abnormal-combustion-detecting processor is provided with a section-setting unit (523b1). The section-setting unit sets a first detection section, which is a section for detecting knocking, and a second detection section, which is a section for detecting pre-ignition, in different crank angle sections. Specifically, the section-setting unit sets the second detection section on the basis of an ignition period set by an ignition-period-setting unit.

(57) 要約: 本開示の異常燃焼検出装置（５０）は、異常燃焼検出処理部（５２３ｂ）を備えている。異常燃焼検出処理部は、振動センサ及びクランク角センサからの出力に基づいて異常燃焼の発生状態を検出するように、振動センサ及びクランク角センサと電気的に接続されている。異常燃焼検出処理部は、区間設定部（５２３ｂ１）を備えている。区間設定部は、ノッキングの検出区間である第一検出区間と、プレイグニッションの検出区間である第二検出区間とを、異なるクランク角区間で設定する。特に、区間設定部は、点火時期設定部によって設定された点火時期に基づいて、第二検出区間を設定する。

WO 2015/111122 A1

明　細　書

発明の名称 ： 異常燃焼検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、２０１４年１月２２日に出願された日本出願番号２０１４－９５６０号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、点火プラグを備えた火花点火式の内燃機関における、異常燃焼の発生状態を検出する異常燃焼検出装置に関するものである。

背景技術

[0003] この種の装置において、シリンダブロックに装着された振動センサの出力に基づいて、ノッキング及びプレイグニッションの発生状態を検出するものが知られている（例えば、特開２０１３－１６０２００号公報、等参照。）。かかる従来の装置においては、ノッキングの検出区間と、プレイグニッションの検出区間とが、異なるクランク角区間で設定されている。振動センサはノックセンサと称されることもある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１３－１６０２００号公報

発明の概要

[0005] ノッキングとプレイグニッションとは、発生メカニズム及び抑制方法が異なる。このため、この種の装置において、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出との区別を良好に行うことが求められている。本開示は、上記に例示した事情等に鑑みてなされたものであり、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出とを良好に区別できる異常燃焼検出装置を提供することを目的とする。

[0006] 本開示の第一の態様において、

点火プラグを備えた火花点火式の内燃機関における、異常燃焼の発生状態

を検出する異常燃焼検出装置であって、

前記内燃機関のシリンダブロックにて発生する振動に応じた波形の信号を出力するように、前記シリンダブロックに装着された、振動センサと、

前記内燃機関に備えられたクランクシャフトの回転角度に対応する信号を出力するように、前記内燃機関に装着された、クランク角センサと、

少なくとも前記内燃機関の運転状態に基づいて、前記点火プラグによる点火時期を設定するように設けられた、点火時期設定部と、

前記振動センサ及び前記クランク角センサからの出力に基づいて、前記異常燃焼の発生状態を検出するように設けられた、異常燃焼検出処理部と、

を備え、

前記異常燃焼検出処理部は、

前記異常燃焼としてのノッキングの検出区間である第一検出区間と、同異常燃焼としてのプレイグニッションの検出区間である第二検出区間とを、異なるクランク角区間で設定するように設けられた、区間設定部を備え、

前記区間設定部は、前記点火時期設定部によって設定された前記点火時期に基づいて、前記第二検出区間を設定する。

[0007] かかる構成を有する本開示の異常燃焼検出装置においては、前記区間設定部は、ノッキングの検出区間である前記第一検出区間と、プレイグニッションの検出区間である前記第二検出区間とを、異なるクランク角区間で設定する。前記第一検出区間においては、前記振動センサ及び前記クランク角センサからの出力に基づいて、主としてノッキングの発生状態が検出される。一方、前記第二検出区間においては、前記振動センサ及び前記クランク角センサからの出力に基づいて、主としてプレイグニッションの発生状態が検出される。

[0008] ところで、プレイグニッションは、周知の通り、目標の点火時期以前に燃焼室内にて混合気が自着火に至ることをいう。このため、プレイグニッションの発生タイミングと、前記点火時期設定部によって設定された点火時期との間には、何らかの相関関係が存在する。すなわち、例えば、点火時期が進

角されると、点火プラグに対する熱負荷の増加等による点火プラグの温度上昇等に起因して、プレイグニッションが誘発される。

[0009] そこで、本開示の異常燃焼検出装置においては、前記区間設定部は、前記点火時期設定部によって設定された前記点火時期に基づいて、プレイグニッションの検出区間である前記第二検出区間を設定する。これにより、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出との区別を、従来よりもよりいっそう良好に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、本開示の適用対象の一例である内燃機関の構成を示す概略図であり、

[図2]図２は、図１に示されているＥＣＵ等によって実現された、本開示の異常燃焼検出装置の一実施形態のブロック図であり、

[図3]図３は、図１に示されている区間設定部による検出区間の設定態様の具体例を示すタイムチャートであり、

[図4]図４は、図１に示されている区間設定部による検出区間の設定態様の具体例を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示を具体化した一実施形態を、図面を参照しつつ説明する。

[0012] 図１を参照すると、火花点火式の内燃機関であるエンジン１０は、シリンダブロック１１とシリンダヘッド１２とを有している。シリンダブロック１１の内部には、少なくとも１つの気筒１３が形成されている。気筒１３内には、ピストン１４が、往復移動可能に収容されている。なお、気筒１３の内側の空間におけるピストン１４の上死点側の部分によって、燃焼室が形成されている。

[0013] エンジン１０の本体部を構成するエンジンブロックの底部には、クランクシャフト１５が回転可能に支持されている。エンジンブロックはシリンダブ

ロック１１を含む。クランクシャフト１５は、コンロッド１６等を介して、ピストン１４に連結されている。また、シリンダブロック１１の内部には、ウォータージャケット１７が形成されている。ウォータージャケット１７は、冷却液が通流可能な空間であって、気筒１３の側方から気筒１３を囲むように設けられている。

[0014] シリンダヘッド１２には、吸気ポート１８及び排気ポート１９が、気筒１３と連通可能に形成されている。また、このシリンダヘッド１２には、吸気バルブ２１と、排気バルブ２２と、可変バルブ機構２３と、を有する、周知のバルブ駆動機構が設けられている。吸気バルブ２１は、吸気ポート１８と気筒１３との連通状態を制御するように設けられている。同様に、排気バルブ２２は、排気ポート１９と気筒１３との連通状態を制御するように設けられている。可変バルブ機構２３は、油圧アクチュエータ２４の動作状態を制御することにより、吸気バルブ２１の開閉タイミングを所望のタイミングに設定可能に構成されている。

[0015] また、シリンダヘッド１２には、インジェクタ２５と、点火プラグ２６と、点火装置（ＩＧ）２７と、が装着されている。インジェクタ２５は、気筒１３内に供給するための燃料を噴射するように設けられている。点火プラグ２６は、混合気を着火するための火花放電を発生するための対向電極部が気筒１３の燃焼室内に露出するように設けられている。点火装置２７は、点火コイル及びイグナイタ等を備えていて、入力された点火信号に基づいて、点火プラグ２６にて上述の火花放電を発生させるように設けられている。

[0016] 吸気ポート１８には、吸気管３１が接続されている。吸気管３１の吸気通流方向における下流側の位置には、吸気マニホールド３２及びサージタンク３３が設けられている。吸気マニホールド３２は、吸気管３１の吸気通流方向における最下流部に設けられていて、吸気ポート１８に接続されている。サージタンク３３は、吸気マニホールド３２よりも吸気通流方向における上流側に設けられている。

[0017] 吸気管３１には、スロットルバルブ３４が介装されている。スロットルバ

ルブ３４は、気筒１３内に吸入される気体の量を調整するものであって、サージタンク３３よりも吸気通流方向における上流側に設けられている。この場合、気体は空気である。このスロットルバルブ３４は、ＤＣモータ等のスロットルアクチュエータ３５によって開度調節される。

[0018] スロットルバルブ３４よりも吸気通流方向における上流側には、過給機（ＳＣ）３６が設けられている。本実施形態においては、過給機３６は、排気管３７を通流する排気によって駆動される、ターボチャージャであって、当該排気のエネルギを利用して吸入空気を過給するように構成されている。

[0019] 本開示の異常燃焼検出装置としてのエンジン制御装置５０は、エンジン１０及びこれを搭載した車両における、運転状態や異常発生状態を適宜検出しつつ、この検出結果に基づいてエンジン１０の運転を制御するように設けられている。この場合、異常発生状態は気筒１３内における異常燃焼の発生状態を含む。具体的には、エンジン制御装置５０は、各種センサ類やスイッチ類等からの入力に応じて、油圧アクチュエータ２４、インジェクタ２５、点火装置２７、スロットルアクチュエータ３５等のエンジン１０の各部の動作を制御するように構成されている。

[0020] エンジン制御装置５０は、ＥＣＵ５１を備えている。ＥＣＵ５１は、上述したエンジン１０の各部やセンサ類等と、信号授受可能に接続されている。また、ＥＣＵ５１は、マイクロコンピュータ（ＭＣ）５２を備えている。マイクロコンピュータ５２は、センサ類等からの入力に基づいて得られた各種情報を用いつつ各種の制御プログラムを実行することで、上述したエンジン１０の各部の駆動を制御するための駆動制御信号を生成するように設けられている。

[0021] エンジン制御装置５０には、エアフローメータ５３と、吸気温センサ５４と、クランク角センサ５５と、冷却水温センサ５６と、振動センサ５７と、が備えられている。

[0022] エアフローメータ５３及び吸気温センサ５４は、スロットルバルブ３４よりも吸気通流方向における上流側の位置にて、吸気管３１に装着されている

。エアフローメータ５３は、吸気管３１を通流して気筒１３内に導入される吸入空気の質量流量である吸入空気量Ｇａに応じた出力を生じるように設けられている。吸気温センサ５４は、吸気管３１内を通流する吸入空気の温度である吸気温ＴＨａに応じた出力を生じるように設けられている。

[0023] クランク角センサ５５は、クランクシャフト１５に対向するように、上述のエンジンブロックに装着されている。このクランク角センサ５５は、クランクシャフト１５の回転角度、すなわちエンジン回転数Ｎｅに対応する信号を出力するように設けられている。具体的には、このクランク角センサ５５は、クランクシャフト１５が１０度回転する毎の幅狭のパルスと３６０度回転する毎の幅広のパルスとを有する信号を出力するように構成されている。

[0024] 冷却水温センサ５６及び振動センサ５７は、シリンダブロック１１に装着されている。冷却水温センサ５６は、ウォータージャケット１７内を通流するクーラントの温度である冷却水温ＴＨｗに応じた出力を生じるように設けられている。振動センサ５７は、シリンダブロック１１にて発生し当該シリンダブロック１１内を伝播する振動に応じた波形の信号を出力するように設けられている。

[0025] 図２を参照すると、ＥＣＵ５１は、インタフェース（Ｉ／Ｆ）５１１を備えている。このインタフェース５１１は、上述の各種センサ類やエンジン１０の各部と、マイクロコンピュータ５２と、の間に設けられている。すなわち、マイクロコンピュータ５２は、インタフェース５１１を介して、上述の各種センサ類やエンジン１０の各部と信号授受可能に接続されている。

[0026] 特に、振動センサ５７は、フィルタ５１２及びピークホールド回路（Ｐ／Ｈ）５１３を介して、インタフェース５１１に接続されている。フィルタ５１２は、いわゆるバンドパスフィルタであって、振動センサ５７の出力信号のうちの、マイクロコンピュータ５２の制御下で設定された周波数帯域のものを通過させるように設けられている。ピークホールド回路５１３は、フィルタ５１２にてバンドパス処理された振動センサ５７の出力信号におけるピーク値を検出及び出力するように設けられている。なお、振動センサ５７、

フィルタ５１２、及びピークホールド回路５１３については周知であるので、本明細書においては、これらについてのこれ以上の詳細な説明は省略する。必要に応じて例えば特開平９－３２６２３号公報（米国特許第５，８１１，６６７号明細書）等参照。

[0027] マイクロコンピュータ５２は、ＲＯＭ５２１と、ＲＡＭ５２２と、ＣＰＵ５２３と、を備えている。ＲＯＭ５２１には、上述の制御プログラム及びこれを実行する際に参照されるマップ（ルックアップテーブル）等が予め格納されている。ＲＡＭ５２２は、ＣＰＵ５２３が上述の制御プログラムを実行する際にデータを一時的に格納可能に設けられている。ＣＰＵ５２３は、上述のセンサ類等からの入力に基づいて得られた各種情報を用いつつ上述の制御プログラムを実行することで、上述の駆動制御信号を生成及び出力する。

[0028] 図２におけるＣＰＵ５２３内には、本実施形態に係る異常燃焼検出に関する制御プログラムの実行によって実現される機能ブロックが示されている。具体的には、ＣＰＵ５２３内には、点火時期設定部５２３ａと異常燃焼検出処理部５２３ｂとが設けられている。

[0029] 点火時期設定部５２３ａは、吸入空気量Ｇａから算出される負荷Ｌとエンジン回転数Ｎｅとをパラメータとする点火時期マップＭａｐ＿ＳＡ（Ｎｅ，Ｌ）に基づいて設定された目標点火時期ＳＡｔを、異常燃焼検出処理部５２３ｂによる異常燃焼発生状態の検出結果に応じてフィードバック制御することで、指令点火時期ＳＡｃを設定するように設けられている。以下、指令点火時期ＳＡｃは単に点火時期ＳＡと略称する。異常燃焼検出処理部５２３ｂは、クランク角センサ５５及び振動センサ５７からの出力に基づいて、異常燃焼発生状態を検出するように設けられている。

[0030] 異常燃焼検出処理部５２３ｂは、区間設定部５２３ｂ１と、判定部５２３ｂ２と、を有している。区間設定部５２３ｂ１は、異常燃焼としてのノッキングの検出区間である第一検出区間Ｄ１と、同異常燃焼としてのプレイグニッションの検出区間である第二検出区間Ｄ２とを、異なるクランク角区間で設定するように設けられている。但し両者がオーバーラップすることはあり

得る。判定部５２３ｂ２は、区間設定部５２３ｂ１によって設定された検出区間（Ｄ１，Ｄ２）に対応して、振動センサ５７の出力に基づいて異常燃焼の発生状態を検出するように設けられている。振動センサ５７の出力は具体的にはピークホールド回路５１３の出力である。

[0031] 本実施形態においては、区間設定部５２３ｂ１は、点火時期ＳＡに基づいて、第二検出区間Ｄ２を設定する。具体的には、区間設定部５２３ｂ１は、点火時期ＳＡを基準として、第二検出区間Ｄ２における少なくとも始期Ｄ２ｓｔ及び終期Ｄ２ｅｄの一つを設定する。特に、本実施形態においては、区間設定部５２３ｂ１は、エンジン１０の運転状態に基づいて、少なくとも始期Ｄ２ｓｔ及び終期Ｄ２ｅｄの一つと点火時期ＳＡとの間隔を設定する。

[0032] 以下、本実施形態の構成による作用と効果について、図１及び図２に加えて、図３及び図４のタイムチャートをも適宜参照しつつ説明する。

[0033] 本実施形態のエンジン制御装置５０は、特開平８－３１９９３１号公報（米国特許第５，６３２，２４７明細書、欧州特許出願公開第１０９８１８４号明細書）や特開２０１３－１４２３３３号公報（米国特許出願公開第２０１３／０１７９０５２号明細書）に開示されている構成と同様に、ノッキングを検出するための第一検出区間Ｄ１とプレイグニッションを検出するための第二出区間Ｄ２とを異なるクランク角区間で設定することで、共通の振動センサ５７を用いてノッキングとプレイグニッションとを個別に検出する。

[0034] すなわち、第一検出区間Ｄ１においては、クランク角センサ５５及び振動センサ５７からの出力に基づいて、主としてノッキングの発生状態が検出される。一方、第二検出区間Ｄ２においては、クランク角センサ５５及び振動センサ５７からの出力に基づいて、主としてプレイグニッションの発生状態が検出される。

[0035] ところで、プレイグニッションは、周知の通り、点火時期ＳＡ以前に燃焼室内にて混合気が自着火に至ることをいう。このため、プレイグニッションの発生タイミングと点火時期ＳＡとの間には、何らかの相関関係が存在する。すなわち、例えば、点火時期ＳＡが進角されると、点火プラグ２６に対す

る熱負荷の増加等による点火プラグ２６の温度上昇等に起因して、プレイグニッションが誘発される。そこで、区間設定部５２３ｂ１は、点火時期設定部５２３ａによって設定された点火時期ＳＡに基づいて、プレイグニッションの検出区間である第二検出区間Ｄ２を設定する。

[0036] 本具体例においては、第一検出区間Ｄ１における始期Ｄ１ｓｔは、点火時期ＳＡをパラメータとするマップＭａｐ＿Ｄ１ｓｔ（ＳＡ）に基づいて設定される。一方、第一検出区間Ｄ１における終期Ｄ１ｅｄは、始期Ｄ１ｓｔから所定クランク角後に設定される。この場合、所定クランク角である第１インターバルＤ１ｉｎｔ［ＣＡ］は一定値である。ＣＡはクランクアングルである。

[0037] 第二検出区間Ｄ２における始期Ｄ２ｓｔは、所定クランク角に予め設定されている。この場合、所定クランク角は例えばＢＴＤＣ２０°ＣＡである。一方、第二検出区間Ｄ２における終期Ｄ２ｅｄは、点火時期ＳＡと、終期Ｄ２ｅｄと点火時期ＳＡとの間隔ΔＣとに基づいて設定される。具体的には、間隔ΔＣ及び終期Ｄ２ｅｄは、以下の式によって算出される。この場合、第二検出区間Ｄ２の第２インターバルＤ２ｉｎｔ［ＣＡ］は、エンジン１０の運転状態に基づく点火時期ＳＡの変動に伴って可変となる。

[0038] ΔＣ＝Ｍａｐ＿ΔＣ（Ｎｅ，Ｌ）×Ｍａｐ＿Ｋ（ＴＨａ，ＴＨｗ） … （１）

Ｄ２ｅｄ＝ＳＡ－ΔＣ … （２）

なお、図３はΔＣが０以上の場合を示し、図４はΔＣが０より小さい場合を示している。プレイグニッションは、点火時期ＳＡよりも前に発生するのが通常である。このため、図４に示されているように、プレイグニッションの検出区間を点火時期ＳＡよりも前に設けることで、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出との区別を良好に行うことが可能となる。

[0039] しかしながら、プレイグニッションの発生契機となる筒内浮遊物等の存在状態によっては、プレイグニッションの発生時期が若干遅れる場合があり得る。このため、通常は、図３に示されているように、プレイグニッションの

検出区間である第二検出区間Ｄ２の終期Ｄ２ｅｄは、点火時期ＳＡよりも若干後に設定される（ΔＣが０以上）。但し、過給圧設定等のエンジン１０の諸元に起因して、プレイグニッションの発生時期が早期のタイミングのみとなる場合には、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出との区別をよりいっそう良好とするため、第二検出区間Ｄ２の終期Ｄ２ｅｄは、図４に示されているように、点火時期ＳＡよりも前に設定されてもよい（ΔＣが０より小さい）。

[0040] 以上に詳述した通り、本実施形態の構成によれば、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出との区別を、従来よりもよりいっそう良好に行うことが可能となる。

[0041] 特に、近年、燃費向上のために、エンジン１０を小排気量化しつつ過給機３６を設ける、過給ダウンサイズが注目されている。かかる過給ダウンサイズ構成においては、プレイグニッションの発生のおそれがある。また、プレイグニッションの発生タイミングは、燃料性状（特にオクタン価）の変化や、エンジン１０等の経年劣化等により、変動し得る。この点、本実施形態の構成によれば、このような過給ダウンサイズ構成においても、ノッキングの発生検出とプレイグニッションの発生検出との区別を、従来よりも高精度に行うことが可能となる。

[0042] 以下、代表的な変形例について、幾つか例示する。以下の変形例の説明において、上述の実施形態にて説明されているものと同様の構成及び機能を有する部分に対しては、上述の実施形態と同様の符号が用いられ得るものとする。そして、かかる部分の説明については、技術的に矛盾しない範囲内において、上述の実施形態における説明が適宜援用され得るものとする。もっとも、言うまでもなく、変形例として、以下に列挙されたものに限定されるものではない。また、上述の実施形態の一部、及び、複数の変形例の全部又は一部が、技術的に矛盾しない範囲内において、適宜、複合的に適用され得る。

[0043] 本開示は、上述した具体的な装置構成や動作（制御）態様に限定されない

。例えば、過給機３６は、電動式過給機であってもよいし、いわゆる電動アシストターボチャージャであってもよいし、クランクシャフト１５の回転駆動力によって駆動されるいわゆるスーパーチャージャであってもよい。さらには、吸気管３１には、複数の過給機３６が介装されていてもよい。なお、本開示によれば、過給機３６を備えない構成においても、良好な効果が得られることは、当然である。

[0044] マイクロコンピュータ５２は、通電時に書き換え可能な不揮発性メモリ（例えばフラッシュメモリやＥＥＰＲＯＭ（登録商標））を備えていてもよい。この場合、上述の制御プログラム及びこれを実行する際に参照されるマップ（ルックアップテーブル）等は、かかる不揮発性メモリに格納されていてもよい。あるいは、上述のＲＯＭ５２１として、かかる不揮発性メモリが用いられてもよい。

[0045] 負荷Ｌの算出にあたっては、吸入空気量Ｇａに代えて、あるいはこれとともに、少なくともスロットルバルブ３４の開度及びアクセルペダル操作量の一つが用いられてもよい。また、目標点火時期ＳＡｔの設定にあたっては、負荷Ｌに代えて、あるいはこれらとともに、それ以外のパラメータが用いられてもよい。エンジン回転数Ｎｅについても同様である。

[0046] 区間設定部５２３ｂ１における区間設定に際して用いられる点火時期ＳＡとして、上述の指令点火時期ＳＡｃに代えて、目標点火時期ＳＡｔが用いられてもよい。

[0047] 第二検出区間Ｄ２における始期Ｄ２ｓｔも、上述の具体例と同様に、エンジン１０の運転状態等に基づいて可変に設定されてもよい。第一検出区間Ｄ１における終期Ｄ１ｅｄも同様である。あるいは、第一検出区間Ｄ１は、エンジン１０の運転状態等にかかわらず、所定のクランク角区間であるＴＤＣ～ＡＴＤＣ９０°ＣＡであってもよい。

[0048] 第二検出区間Ｄ２における終期Ｄ２ｅｄに代えて、第２インターバルＤ２ｉｎｔが、点火時期ＳＡに基づいて設定されてもよい。この場合、第二検出区間Ｄ２における始期Ｄ２ｓｔは、上述の具体例と同様に、所定クランク角

に予め設定されている。この場合、所定クランク角は例えばＢＴＤＣ２０°ＣＡである。第一検出区間Ｄ１における第１インターバルＤ１ｉｎｔについても同様である。この場合、第一検出区間Ｄ１における終期Ｄ１ｅｄは、所定クランク角に予め設定されている。この場合、所定クランク角は例えばＢＴＤＣ９０°ＣＡである。

[0049] その他、特段に言及されていない変形例についても、本開示の本質的部分を変更しない範囲内において、本開示の技術的範囲に含まれることは当然である。また、本開示の課題を解決するための手段を構成する各要素における、作用と機能的に表現されている要素は、上述の実施形態や変形例にて開示されている具体的構成及びその均等物の他、当該作用と機能を実現可能ないかなる構成をも含む。さらに、公知あるいは周知の技術事項について説明を省略した箇所に対応して、本明細書にて引用した各公報の記載内容（明細書及び図面を含む）は、当該省略した説明を補足するために、技術的矛盾がない範囲内において、本明細書の一部を構成するものとして適宜援用され得る。

請求の範囲

[請求項1] 点火プラグ（２６）を備えた火花点火式の内燃機関（１０）における、異常燃焼の発生状態を検出する異常燃焼検出装置（５０）であって、

前記内燃機関のシリンダブロック（１１）にて発生する振動に応じた波形の信号を出力するように、前記シリンダブロックに装着された、振動センサ（５７）と、

前記内燃機関に備えられたクランクシャフト（１５）の回転角度に対応する信号を出力するように、前記内燃機関に装着された、クランク角センサ（５５）と、

少なくとも前記内燃機関の運転状態に基づいて、前記点火プラグによる点火時期を設定するように設けられた、点火時期設定部（５２３ａ）と、

前記振動センサ及び前記クランク角センサからの出力に基づいて、前記異常燃焼の発生状態を検出するように設けられた、異常燃焼検出処理部（５２３ｂ）と、

を備え、

前記異常燃焼検出処理部は、

前記異常燃焼としてのノッキングの検出区間である第一検出区間と、同異常燃焼としてのプレイグニッションの検出区間である第二検出区間とを、異なるクランク角区間で設定するように設けられた、区間設定部（５２３ｂ１）を備え、

前記区間設定部は、前記点火時期設定部によって設定された前記点火時期に基づいて、前記第二検出区間を設定する、異常燃焼検出装置。

[請求項2] 請求項１に記載の、異常燃焼検出装置であって、

前記区間設定部は、前記点火時期を基準として、前記第二検出区間における少なくとも始期及び終期の一つを設定する、異常燃焼検出装

置。

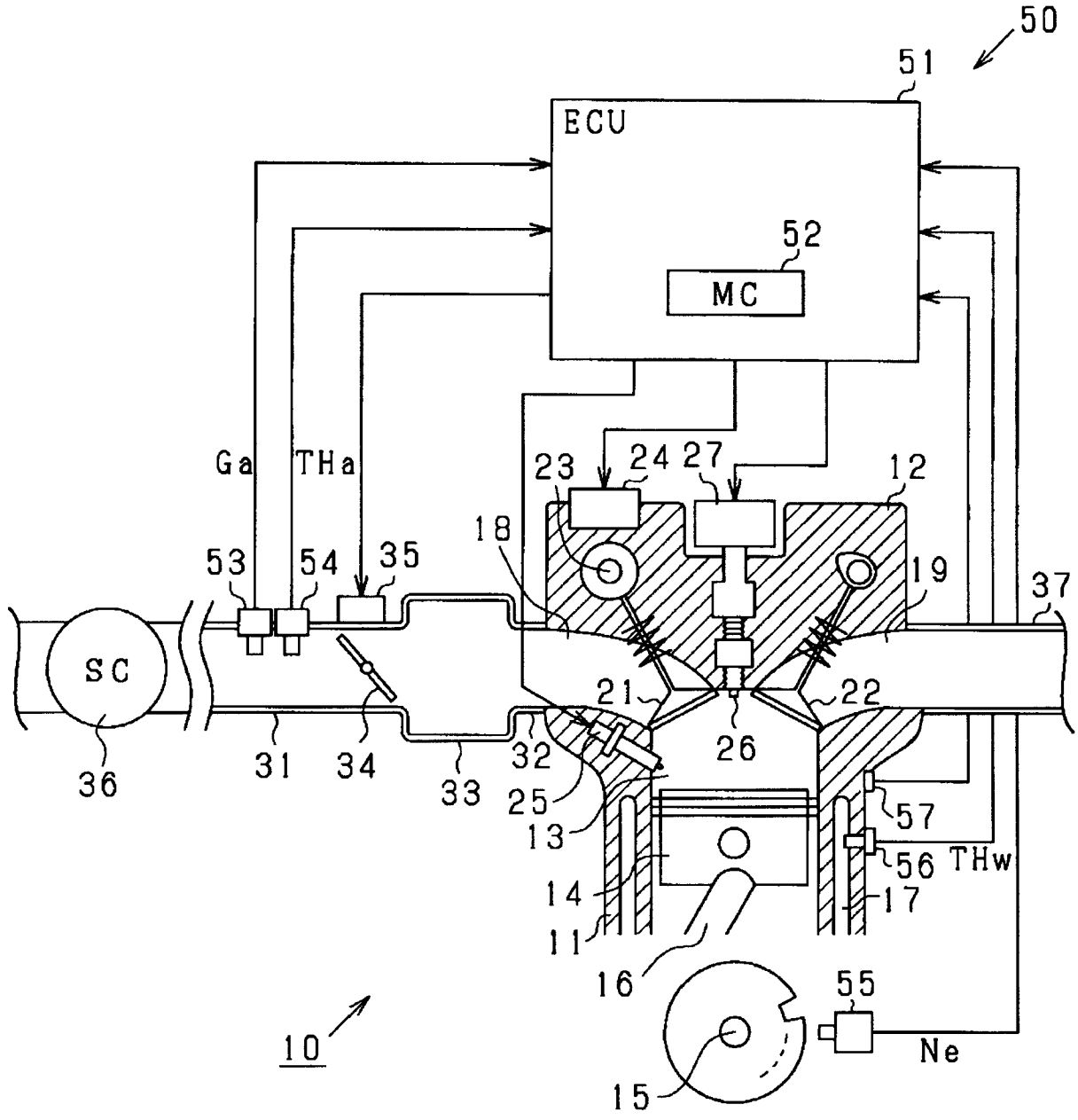
[請求項3] 請求項２に記載の、異常燃焼検出装置であって、

前記区間設定部は、前記内燃機関の運転状態に基づいて、前記終期と前記点火時期との間隔を設定する、異常燃焼検出装置。

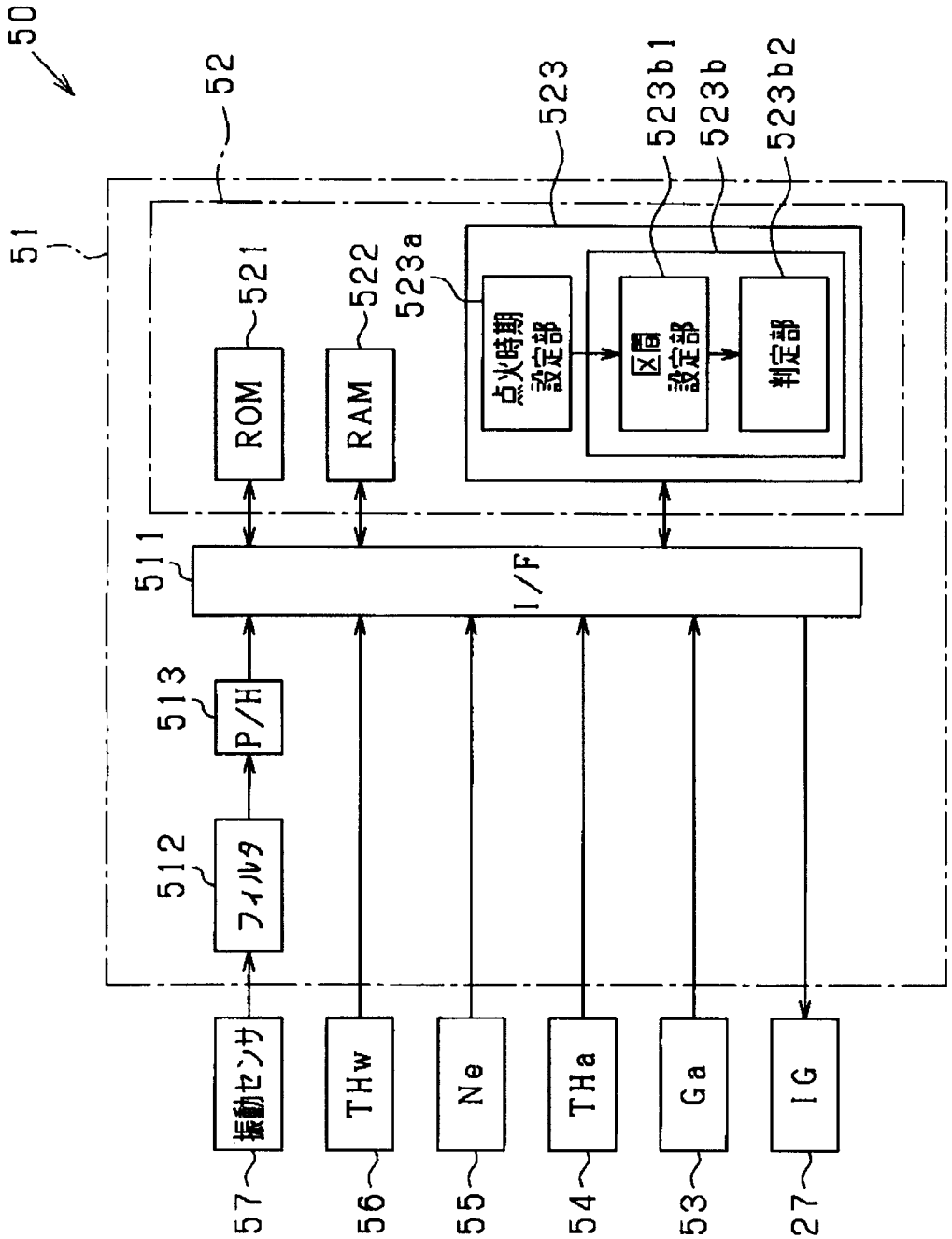
[請求項4] 請求項１～３のうちのいずれか１項に記載の、異常燃焼検出装置であって、

前記内燃機関は、過給機付き内燃機関である、異常燃焼検出装置。

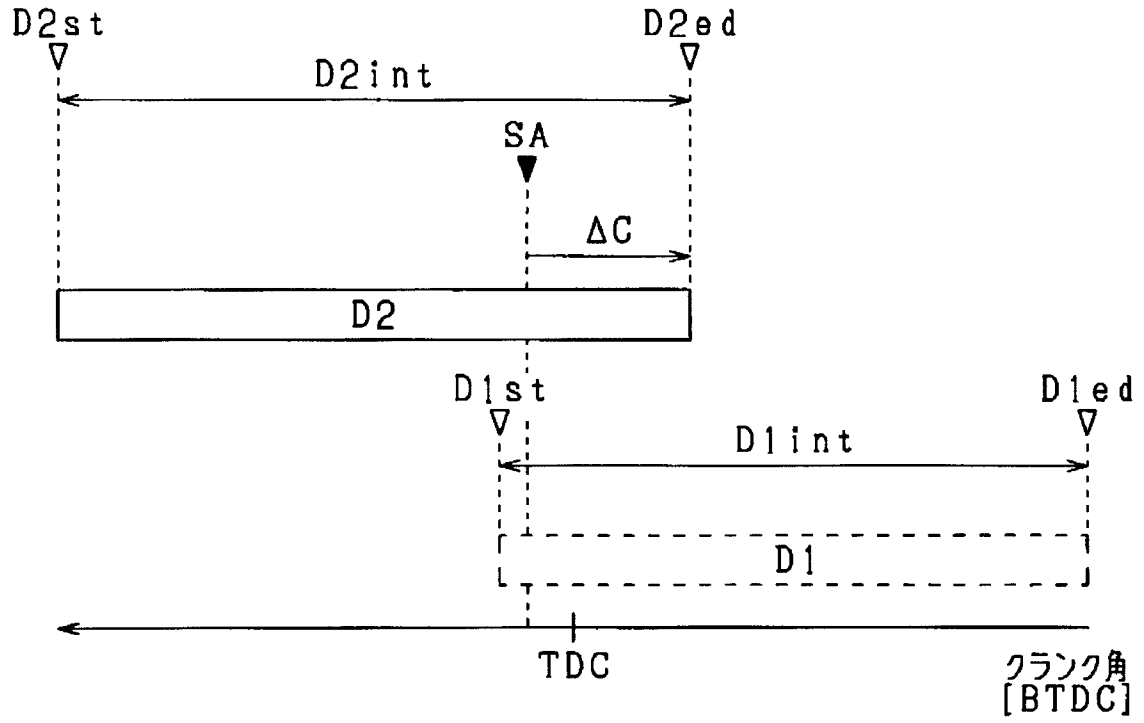
[図1]


50
51
ECU
52
MC
Ga
THa
23
24
27
12
18
53
54
35
19
37
SC
21
22
26
36
31
34
33
32
25
13
57
56
THw
14
17
11
16
55
Ne
15
10

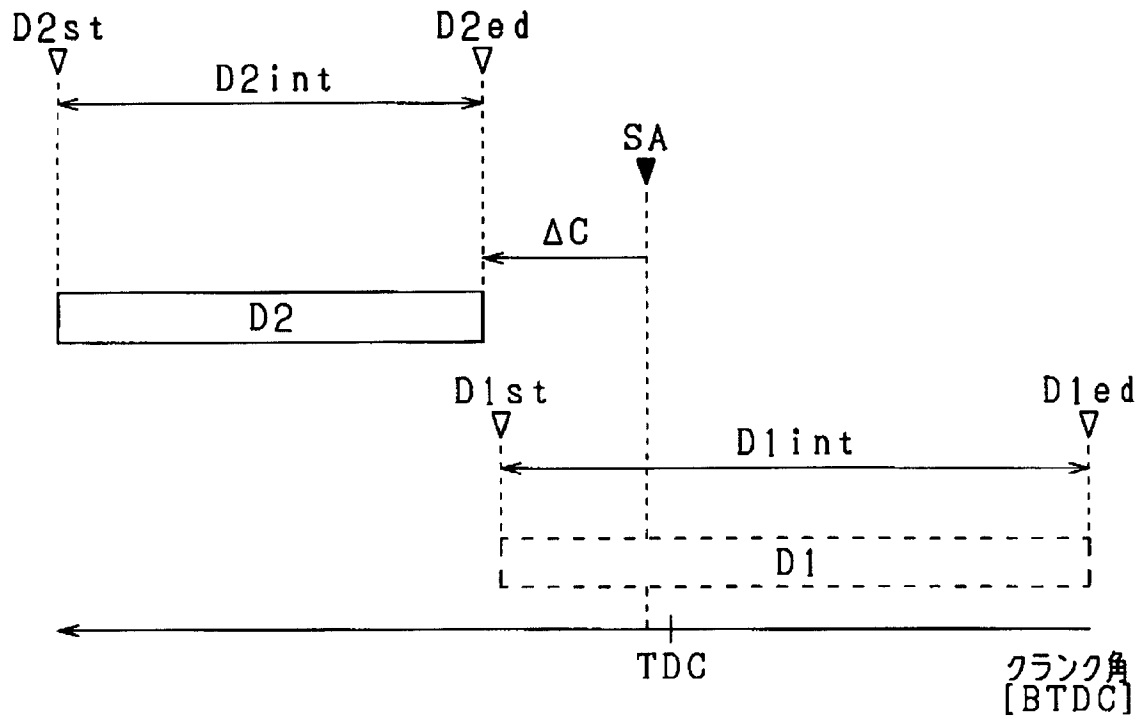
[図2]


50
52
523
523b1
523b
523b2
51
521
522
523a
ROM
RAM
点火時期設定部
区間設定部
判定部
511
I/F
513
P/H
512
フィルタ
振動センサ
THw
Ne
THa
Ga
IG
57
56
55
54
53
27

[図3]


D2st
D2ed
D2int
SA
ΔC
D2
D1st
D1ed
D1int
D1
TDC
クランク角
[BTDC]

[図4]


D2st
D2ed
D2int
SA
ΔC
D2
D1st
D1ed
D1int
D1
TDC
クランク角
[BTDC]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/006480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02D45/00(2006.01)i, *F02P5/15*(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, F02P5/15

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2013-122229 A (Denso Corp.), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraphs [0001], [0034] to [0036], [0090] to [0091], [0104]; fig. 13 to 14 & US 2013/0151116 A1	1-2,4 3
A	JP 2011-190729 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0024] to [0029], [0046]; fig. 1 to 2, 5 & US 2011/0224882 A1 & EP 2369158 A2	1

☐ 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
31 March 2015 (31.03.15)	07 April 2015 (07.04.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００６４８０

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, F02P5/15(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, F02P5/15

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 A	JP 2013-122229 A（株式会社デンソー）2013.06.20, 段落［０００１］,［００３４］－［００３６］, ［００９０］－［００９１］,［０１０４］,［図１３］－［図１４］ & US 2013/0151116 A1	1-2, 4 3
A	JP 2011-190729 A（三菱電機株式会社）2011.09.29, 段落［００２４］－［００２９］,［００４６］,［図１］－［図２］ ,［図５］ & US 2011/0224882 A1 & EP 2369158 A2	1

☐　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
３１．０３．２０１５	０７．０４．２０１５

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　５５６２
山本　健晴
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５