(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
2017 年 6 月 29 日(29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/110242 A1

(51) 国際特許分類:
F01M 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082006

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 28 日(28.10.2016)

(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 2015-248327 2015 年 12 月 21 日(21.12.2015) 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). 黒澤　雅徳(KUROSAWA, Masanori); 〒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: 鎌田　徹, 外(KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦１－１１－１１名古屋インターシティ３階　ＴＭＩ総合法律事務所　名古屋オフィス 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, DJ, 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, KW, 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.

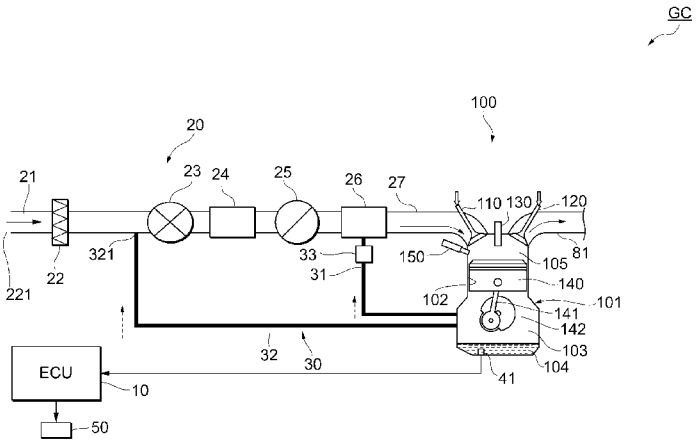
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: FAULT DETECTION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称 : 内燃機関の異常検出装置

[図1]



(57) **Abstract**: A fault detection device for an internal combustion engine (100), said fault detection device being equipped with: a recirculation pipe (32) that is connected to an upstream portion of the intake pipe (21) of the internal combustion engine (100), said portion being on the upstream side of a supercharger (23), and that supplies unburned evaporated fuel generated in the internal combustion engine (100) to the intake pipe (21); and a fault detection unit (10) that detects the occurrence of a leak in the recirculation pipe (32) on the basis of the pressure in the crankcase of the internal combustion engine (100) when the internal combustion engine (100) is operating in a prescribed operating condition wherein the pressure in the crankcase is a positive pressure .

(57) 要約: 内燃機関（１００）の異常検出装置は、内燃機関（１００）の吸気管（２１）のうち過給器（２３）より上流側の上流側部分に接続され、内燃機関（１００）で発生した未燃の蒸発燃料を吸気管（２１）に供給する還流配管（３２）と、内燃機関（１００）のクランクケース内圧が正圧となる特定運転条件で内燃機関（１００）が運転しているとき、クランクケース内圧に基づいて還流配管（３２）のリーク発生を検出する異常検出部（１０）と、を備える。

WO 2017/110242 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 内燃機関の異常検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年12月21日に出願された日本国特許出願2015-248327号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関の吸気管のうち過給機よりも上流側に蒸発燃料を供給する還流配管のリーク発生を検出するための内燃機関の異常検出装置に関する。

背景技術

[0003] エンジンオイルに希釈（混入）した燃料成分が揮発し、大気中に放出されることによる環境悪化を抑制するなどの目的で、内燃機関のクランクケース内を強制換気する装置、いわゆるＰＣＶ（Ｐｏｓｉｔｉｖｅ　Ｃｒａｎｋｃａｓｅ　Ｖｅｎｔｉｌａｔｉｏｎ）装置が知られている。このようなＰＣＶ装置としては、例えば特許文献１には、クランクケース内の蒸発燃料（ブローバイガス）を、還流配管を介して吸気系統のサージタンクに戻すことによって、蒸発燃料を大気に放出しないで再びエンジンの燃焼室に戻して再燃焼させることができる装置が記載されている。また、特許文献１に記載の装置は、サージタンク内が負圧となる領域において、空燃比のリーンズレや失火を検出することによって、蒸発燃料をサージタンク内に還流する還流配管のリーク異常を判定する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－１７７２８８号公報

発明の概要

[0005] ところで、近年の燃費向上策として、エンジンの排気量を小型化する手法

、所謂ダウンサイジング化が知られている。このようなダウンサイジング化されたエンジンが高排気量と同等の出力性能を得るための手段として過給機付きエンジンが知られている。過給機付きエンジンは、ダウンサイジングに伴って低下する出力を過給機によって補うことができる。過給機は、エンジンから排出された燃焼ガスの運動エネルギーを利用してタービンを駆動させ、このタービンに伴って駆動するコンプレッサによって燃焼用の空気を加圧する。コンプレッサによって加圧された燃焼用の空気は、吸気管を介して燃焼室内に供給される。

[0006] 過給機付きエンジンでは、エンジンの負圧領域での運転期間が減少し、また、過給領域の運転時には、吸気管のうちコンプレッサよりも下流側の部位は、コンプレッサの駆動により正圧となる。一方で、過給領域の運転時には、クランクケース内も正圧になるため、前述した蒸発燃料を供給する還流配管は、吸気管のうち相対的に圧力の低くなる部位、具体的にはコンプレッサよりも上流側の部位に接続される必要がある。この構成により、クランクケース内、及びサージタンク内が正圧となる過給領域においても、蒸発燃料を再び燃焼室に戻し、再燃焼させることができる。

[0007] しかしながら、このような還流配管の構成を備える過給機付きエンジンにおいて、特許文献１に記載のリーク判定手法では還流配管のリーク異常を検出することができない。スロットルバルブ上流圧力は過給・非過給の運転領域に関わらず、大気圧もしくはエアクリーナによる圧損による弱負圧条件となるため、還流配管のリーク異常時であっても空燃比のリーンズレが発生しないからである。

[0008] 本開示はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、内燃機関の吸気管のうち過給機よりも上流側に蒸発燃料を供給する還流配管の異常を精度良く検出できる内燃機関の異常検出装置を提供することにある。

[0009] 上記課題を解決するために、本開示に係る内燃機関の異常検出装置は、内燃機関（１００）の吸気管（２１）のうち過給機（２３）より上流側の上流側部分に接続され、前記内燃機関で発生した未燃の蒸発燃料を前記吸気管に

供給する還流配管（３２）と、前記内燃機関のクランクケース内圧が正圧となる特定運転条件で前記内燃機関が運転しているとき、前記クランクケース内圧に基づいて前記還流配管のリーク発生を検出する異常検出部（１０）と、を備える。

[0010] 内燃機関のクランクケース内圧が正圧となる特定運転条件において還流配管に何らかのリーク異常が発生している場合には、還流配管が大気と連通してしまい、正常時と比較して還流配管の両端部間の圧力差が相対的に小さくなるため、内燃機関から還流配管を介した蒸発燃料の放出量が相対的に少なくなり、クランクケース内圧は相対的に高くなる。つまり、リーク異常の有無によって、クランクケース内圧に有意差が生じる。本開示に係る内燃機関の異常検出装置は、このようなクランクケース内圧の特性を利用して、クランクケース内圧に基づき還流配管のリーク発生を高精度に検出できる。

[0011] 本開示によれば、内燃機関の吸気管のうち過給機よりも上流側に蒸発燃料を供給する還流配管の異常を精度良く検出できる内燃機関の異常検出装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置が適用される車両の概略構成を示す模式図である。

[図2]図２は、クランクケース内圧と相関関係にあるエンジンオイルの油圧について、第２ＰＣＶ配管の正常時及びリーク異常時における過給運転中の特性を示す図である。

[図3]図３は、第１実施形態における第２ＰＣＶ配管のリーク異常の診断処理のフローチャートである。

[図4]図４は、第２実施形態に係る内燃機関の異常検出装置が適用される車両の概略構成を示す模式図である。

[図5]図５は、第２ＰＣＶ配管の正常時及びリーク異常時における、過給運転中のクランクケース内圧の特性を示す図である。

[図6]図６は、第２実施形態における第２ＰＣＶ配管のリーク異常の診断処理

のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

［第１実施形態］

[0014] 図１～図３を参照して第１実施形態を説明する。まず図１を参照して、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置が適用される車両ＧＣの構成について説明する。図１に示されるように、車両ＧＣは、ＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）１０と、エンジン１００と、吸気系統２０と、ＰＣＶ系統３０と、を備えている。

[0015] エンジン１００は、ガソリンを燃料とする内燃機関である。エンジン１００は、車両ＧＣのエンジンルームに配置されている。エンジン１００は、複数の気筒を有している。ただし、各気筒の構成は互いに同一であるから、図１では単一の気筒のみが図示されている。

[0016] エンジン１００の各気筒のシリンダブロック１０１には、円筒状のシリンダ１０２が形成されると共に、その下方にクランクケース１０３が形成されている。シリンダ内１０２内には後述するピストン１４０が図の上下方向に摺動可能に収容されている。クランクケース１０３の下部にはエンジンオイル（作動油）を貯留するためのオイルパン１０４が形成されている。また、シリンダ１０２内にはシリンダ壁面やピストン１４０の上面により燃焼室１０５が区画形成されている。エンジン１００の各気筒は、吸気バルブ１１０と、排気バルブ１２０と、点火プラグ１３０と、ピストン１４０と、インジェクタ１５０と、を備えている。

[0017] 吸気バルブ１１０は、吸気管２１と燃焼室１０５との接続部分に配置されたバルブである。吸気バルブ１１０が開状態となることにより、燃焼室１０５への空気の供給が行われる。また、吸気バルブ１１０が閉状態となることにより、燃焼室１０５への空気の供給が停止される。

[0018] 排気バルブ１２０は、排気管８１と燃焼室１０５との接続部分に配置されたバルブである。排気バルブ１２０が開状態となることにより、燃焼室１０５から排気管８１への燃焼ガスの排出が行われる。また、吸気バルブ１１０が閉状態となることにより、燃焼室１０５から排気管８１への燃焼ガスの排出が停止される。

[0019] 点火プラグ１３０は、火花を発生させることによって、燃焼室１０５に存在する燃料及び空気からなる混合気に着火するための機器である。点火プラグ１３０によって着火が行われるタイミング、すなわち燃焼行程が開始されるタイミングは、ＥＣＵ１０によって制御される。

[0020] ピストン１４０は、シリンダ１０２内において上下に往復移動する部材である。エンジン１００の各気筒の圧縮行程においては、ピストン１４０が上方に移動することによって燃焼室１０５の容積が小さくなる。また、エンジン１００の各気筒の燃焼行程においては、燃焼室１０５での混合気の燃焼によってピストン１４０が下方に押し下げられる。ピストン１４０の下方側のクランクケース１０３内には、コンロッド１４１やクランクシャフト１４２が配置されている。ピストン１４０の往復移動は、これらクランクシャフト１４２等によって回転運動に変換される。これにより、燃焼室１０５における燃料の燃焼が、車両ＧＣの駆動力に変換される。

[0021] インジェクタ１５０は、燃焼室１０５に燃料を噴射するための開閉弁である。インジェクタ１５０の開閉動作、すなわち、燃料が燃焼室１０５に供給されるタイミングや供給量は、ＥＣＵ１０によって制御される。

[0022] 吸気系統２０は、エンジン１００の各気筒に燃焼用の空気を供給する部分である。吸気系統２０は、吸気管２１と、エアエレメント２２と、コンプレッサ２３（過給機）と、インタークーラ２４と、スロットルバルブ２５と、サージタンク２６と、を有している。

[0023] 吸気管２１は、その内部に流路を有する管状部材である。吸気管２１は、その下流側端部に、複数に分岐するインテークマニホールド２７を有している。吸気管２１は、車両ＧＣの外部の空気を端部２１１から取り込むともに

、その空気をインテークマニホールド２７内で分流させてエンジン１００の各気筒に導く。

[0024] エアエレメント２２は、通過する流体から異物を除去するフィルタ状の部材である。エアエレメント２２は、吸気管２１に設けられている。これにより、エアエレメント２２は、車両ＧＣの外部から取り込まれてエンジン１００に供給される空気中の異物を除去する。

[0025] コンプレッサ２３は、過給機の一部を構成し、回転することによって流体を圧縮する流体機械である。コンプレッサ２３は、吸気管２１のうちエアエレメント２２よりも下流側の部位に設けられている。コンプレッサ２３は、過給機の一部を構成する不図示のタービンと連結されている。当該タービンは、流体が有するエネルギーを機械的動力に変換する原動機であり、排気管８１に設けられている。エンジン１００の燃焼行程において発生した燃焼ガスが排気管８１を流れると、タービンはその燃焼ガスのエネルギーを利用して回転する。タービンの回転トルクは不図示のシャフトによってコンプレッサ２３に伝達される。これにより、コンプレッサ２３が回転し、吸気管２１の上流側の流体を吸引して圧縮するとともに、下流側に供給する。

[0026] インタークーラ２４は、吸気管２１のうちコンプレッサ２３よりも下流側の部位に設けられた熱交換器である。インタークーラ２４は、不図示の流路がその内部に形成されている。コンプレッサ２３によって圧縮されることで高温になった流体は、このインタークーラ２４内の流路に供給される。当該流路を流れる空気は、インタークーラ２４の外部を流れる空気と熱交換することで放熱し、その温度が低下する。

[0027] スロットルバルブ２５は、吸気管２１のうちインタークーラ２４より下流側の部位に設けられた開閉弁である。スロットルバルブ２５は、いずれも不図示の電動モータ及び弁体を有している。当該電動モータは、後述するＥＣＵ１０から受信する制御信号に基づいて駆動し、弁体を移動させる。当該弁体が移動すると、スロットルバルブ２５の内部流路の開度が調整される。

[0028] サージタンク２６は、吸気管２１のうちスロットルバルブ２５よりも下流

側の部位に設けられた容器状の機器である。サージタンク２６内の断面積は、吸気管２１の他の部位の断面積よりも大きい。これにより、エンジン１００の一の気筒において意図しない圧力変動が生じた場合でも、他の気筒への悪影響を緩和することが可能となる。

[0029] ＰＣＶ系統３０は、エンジン１００のクランクケース１０３内に滞留する気体状のガソリンである蒸発燃料（以下、この蒸発燃料を「ブローバイガス」とも称する）を、吸気管２１またはサージタンク２６に供給する部分である。ＰＣＶ系統３０は、第１ＰＣＶ配管３１と、第２ＰＣＶ配管３２と、を有している。

[0030] 第１ＰＣＶ配管３１は、その内部に流路を有する管状部材である。第１ＰＣＶ配管３１の一方の端部はエンジン１００のクランクケース１０３に接続され、他方の端部はサージタンク２６に接続されている。これにより、エンジン１００のクランクケース１０３とサージタンク２６とは、第１ＰＣＶ配管３１を介して互いに連通している。第１ＰＣＶ配管３１の途中には、ＰＣＶバルブ３３が設けられている。ＰＣＶバルブ３３は、クランクケース１０３内の圧力と、サージタンク２６内の圧力との差に応じてその開度が自立的に調整される差圧作動弁である。ＰＣＶバルブ３３の開度の調整により、サージタンク２６からクランクケース１０３への吸入空気の逆流が防止されると共に、クランクケース１０３からサージタンク２６に導入されるブローバイガスの流量が調整される。

[0031] 第２ＰＣＶ配管３２は、その内部に流路を有する管状部材である。第２ＰＣＶ配管３２の一方の端部はエンジン１００のクランクケース１０３に接続され、他方の端部は吸気管２１に接続されている。詳細には、第２ＰＣＶ配管３２の他方の端部と吸気管２１との接続部３２１は、吸気管２１のうちコンプレッサ２３よりも上流側、且つエアエレメント２２よりも下流側の部位に配置されている。

[0032] 続いて、以上のように構成されたＰＣＶ系統３０の機能について説明する。エンジン１００では、燃焼室１０５内の未燃の蒸発燃料（ブローバイガス

）がシリンダ１０２とピストン１４０との間隙からクランクケース１０３へ漏出することがある。より詳細には、エンジン１００の暖気完了前など、シリンダ１０２の壁面とピストン１４０との摺動部の隙間が比較的大きい場合や、通常運転時等でシリンダ内圧力が高い場合には、シリンダ壁面とピストン１４０との主導部の隙間を介して燃焼室１０５からクランクケース１０３に燃料が漏れ出て、その燃料がオイルパン１０４内のエンジンオイルに混入してエンジンオイルを希釈する。そして、エンジン潤滑油の油温がある程度以上高い状態において、エンジンオイルに混じった燃料が気化し、気化した蒸発燃料がブローバイガスとしてクランクケース１０３に滞留する。クランクケース１０３内に滞留するブローバイガスは、エンジンオイルの劣化や金属の腐食等の原因となるおそれがある。このような不具合を抑制するため、ＰＣＶ系統３０は、第１ＰＣＶ配管３１または第２ＰＣＶ配管３２を介して、ブローバイガスをクランクケース１０３から排出して吸気管２１に戻すように機能する。

[0033] コンプレッサ２３が駆動することなくエンジン１００が運転している場合は、吸気管２１内を流体が流れることで発生する負圧が、第１ＰＣＶ配管３１及び第２ＰＣＶ配管３２を介してクランクケース１０３に作用する。これにより、クランクケース１０３内のブローバイガスは、第１ＰＣＶ配管３１を介してサージタンク２６に排出され、また、第２ＰＣＶ配管３２を介して吸気管２１の接続部３２１に排出される。

[0034] 一方、コンプレッサ２３が駆動している状態でエンジン１００が運転している場合、すなわちエンジン１００が過給運転を行っている場合には、コンプレッサ２３により吸入空気が圧縮されるため、コンプレッサ２３の下流側であるサージタンク２６内は正圧となる。この状況では、第１ＰＣＶ配管３１にも圧力が加わるため、ＰＣＶバルブ３３の開度が小さくなり、エンジン１００のクランクケース１０３内も正圧となる。一方、過給機のコンプレッサ２３が吸入空気を吸い込む力により、吸気管２１におけるコンプレッサ２３より上流側では、相対的に圧力が低くなり、クランクケース内圧との間に

圧力差が生じる。この圧力差が第２ＰＣＶ配管３２を介してクランクケース１０３に作用することにより、ブローバイガスは、クランクケース１０３から排出され、第２ＰＣＶ配管３２を介して吸気管２１に導入される。したがって、エンジン１００の過給運転時には、クランクケース１０３内のブローバイガスは、第２ＰＣＶ配管３２を介して吸気管２１内の接続部３２１の位置に排出される。

[0035] このようにしてエンジン１００のクランクケース１０３内から排出されたブローバイガスは、吸気管２１内に流入し、端部２１１から取り込まれた空気と合流する。ブローバイガスと空気との混合気は、そのまま吸気管２１内を流れてエンジン１００の各気筒の燃焼室１０５に供給される。これにより、ブローバイガスを大気に放出することなくエンジン１００の運転に利用し、エンジン１００の燃費を向上させることが可能となる。

[0036] ＥＣＵ１０は、車両ＧＣ内のセンサ類から取得される各種情報に基づいて、エンジン１００、吸気系統２０、ＰＣＶ系統３０、などの車両ＧＣ内の各車載機器の動作を制御する部分である。ＥＣＵ１０は、油圧センサ４１などの各種センサと電気的に接続されている。また、ＥＣＵ１０は、エンジン１００、スロットルバルブ２５、過給機、及び報知装置５０の各車載機器とも電気的に接続されており、これらに制御信号を送信することによって、エンジン１００の動作を制御する。

[0037] 油圧センサ４１は、エンジン１００のエンジンオイル（作動油）の油圧に対応する信号を生成して送信するセンサである。油圧センサ４１は、例えば、図１に示すようにエンジン１００のクランクケース１０３下部のオイルパン１０４に設けられ、または、オイルパン１０４からエンジンオイルを排出して還流させる管路のいずれかの部分に設けられる。

[0038] 報知装置５０は、車両ＧＣの乗員に対して種々の報知を行うための装置である。報知装置５０は、例えば表示パネルやブザー等、公知の機器によって構成される。ＥＣＵ１０は、制御信号を送信することによって報知装置５０の動作を制御する。

[0039] ＥＣＵ１０は、物理的には、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、入出力インタフェースを備えたコンピュータシステムとして構成される。上述したＥＣＵ１０の各機能は、ＲＯＭに保持されるアプリケーションプログラムをＲＡＭにロードしてＣＰＵで実行することによって、ＲＡＭやＲＯＭにおけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

[0040] なお、本実施形態では、第２ＰＣＶ配管３２が、「エンジン１００の吸気管２１のうちコンプレッサ２３（過給機）より上流側に接続され、エンジン１００で発生した未燃の蒸発燃料（ブローバイガス）を吸気管２１に供給する還流配管」として機能する。また、ＥＣＵ１０と、油圧センサ４１とが、「第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する異常検出部」として機能する。そして、第２ＰＣＶ配管３２、ＥＣＵ１０と、油圧センサ４１が、本実施形態に係る内燃機関の異常検出装置として機能する。

[0041] ところで、上記のように構成された車両ＧＣでは、第２ＰＣＶ配管３２に異常が生じることによって、ブローバイガスの処理に関する不具合が生じるおそれがある。つまり、正常時では吸気管２１と接続されているはずの第２ＰＣＶ配管３２が、吸気管２１から外れたり（以下「配管外れ」ともいう）、または、吸気管２１との接続部分もしくは管内の内壁から亀裂などに起因する漏れが発生する（以下「配管漏れ」ともいう）ことで、第２ＰＣＶ配管３２内を流れるブローバイガスが大気に放出されてしまうおそれがある。以降では、このような現象を「リーク異常」と呼ぶ。このようなリーク異常が発生した場合には、ディーラーや整備工場にて修正を行う必要があるため、速やかに異常を検出し車両ＧＣのユーザに通達する必要がある。なお、このようなリーク異常の発生を「リーク発生」とも表記する。

[0042] ここで、本実施形態の第１ＰＣＶ配管３１に相当する、サージタンク２６とクランクケース１０３とを接続する還流配管については、例えば上述の特許文献１のように、空燃比ずれ量に基づきリーク発生を検出するなどのリーク異常判定手法が提案されている。しかし、第２ＰＣＶ配管３２は、吸気管２１との接続部３２１がスロットルバルブ２５より上流側であるため、この

判定手法を適用できない。吸気管２１内のスロットルバルブ２５より上流側の圧力は、過給・非過給の運転領域に関わらず、大気圧もしくはエアエレメント２２等による圧損による弱負圧条件となるため、第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常時であっても空燃比のリーンズレが発生しないからである。

[0043] そこで本実施形態では、ＥＣＵ１０は、エンジン１００が過給運転時におけるクランクケース１０３の内部の圧力（クランクケース内圧）に基づいて、第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する。本実施形態のリーク異常の判定方法の概念について図２を参照して説明する。図２は、クランクケース内圧と相関関係にあるエンジンオイルの油圧について、第２ＰＣＶ配管３２の正常時及びリーク異常時における過給運転中の特性を示す。図２中の白色のプロットが正常時の油圧（油圧センサ４１により出力される油圧Ｐｏ）を示し、黒色のプロットがリーク異常時の油圧の特性を示す。

[0044] 図２に示すように、エンジンオイルの油圧は、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生すると、正常時のものと比較して相対的に増大する傾向がある。つまり、クランクケース内圧も、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生すると、正常時のものと比較して相対的に増大する傾向がある。クランクケース内圧が相対的に高くなる理由は以下のとおりである。

[0045] 過給運転時には、第２ＰＣＶ配管３２と吸気管２１との接続部３２１では負圧となるため、正常時には、ブローバイガスの排出元（クランクケース１０３内部）が正圧であり、第２ＰＣＶ配管３２を介した排出先が負圧となる。一方、リーク異常時には、第２ＰＣＶ配管３２がブローバイガスを大気中に排出することになるので、ブローバイガスの排出元が正圧、排出先が大気圧となる。したがって、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生すると、正常時と比較してブローバイガスの排出元と排出先との間の圧力差が相対的に小さくなる。このため、ブローバイガスの排出量が相対的に少なくなり、クランクケース内圧は相対的に高くなる。つまり、過給運転時の場合、第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の有無によって、クランクケース内圧に有意差が生じる。

[0046] また、エンジンオイルの油圧は、クランクケース内圧と相関関係にあるので、図２に示すように、過給運転時の場合、リーク異常の有無によって、エンジンオイルの油圧にも有意差が生じる。そこで第１実施形態では、ＥＣＵ１０は、過給運転中に油圧センサ４１により検出されたエンジンオイルの油圧を、クランクケース内圧に相当する情報として使用してリーク異常の判定を行う。

[0047] ＥＣＵ１０は、このような第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の有無を診断する処理を実行する。図３のフローチャートを参照しながら、第１実施形態においてＥＣＵ１０が実行する、第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の判定処理について説明する。図３に示される異常判定処理は、例えばエンジン１００の始動後に過給機を最初に駆動させたタイミングで実施することができる。

[0048] ステップＳ１０１では、異常判定処理の実施可能条件を満たしているか否かが判定される。実施可能条件は、以下のとおりである。

・エンジン回転数Ｎｅが下限値ｎｅ＿ｌ以上かつ上限値ｎｅ＿ｕであること（ｎｅ＿ｌ≦Ｎｅ≦ｎｅ＿ｕ）

・エンジン負荷Ｇｎが下限値ｇｎ＿ｌ以上かつ上限値ｇｎ＿ｕ、すなわち過給領域であること（ｇｎ＿ｌ≦Ｇｎ≦ｇｎ＿ｕ）

・エンジン水温Ｗｔが下限値ｗｔ＿ｌ以上かつ上限値ｗｔ＿ｕであること（ｗｔ＿ｌ≦Ｗｔ≦ｗｔ＿ｕ）

・エンジン油温Ｏｔが下限値ｏｔ＿ｌ以上かつ上限値ｏｔ＿ｕであること（ｏｔ＿ｌ≦Ｎｅ≦ｏｔ＿ｕ）

ステップＳ１０１の判定の結果、上記の実施可能条件をすべて満たす場合（ステップＳ１０１のＹｅｓ）にはステップＳ１０２に進み、そうでない場合（ステップＳ１０１のＮｏ）には本制御フローを終了する。

[0049] ステップＳ１０２では、リーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈが設定される。リーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈは、例えば図２に示すように、第２ＰＣＶ配管３２の接続が正常な状態とリーク異常の状態とを適切に切り分けることができるよう

に、正常時の油圧より大きく、かつ、リーク異常時の油圧より小さい値が設定される。また、リーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈは、固定値でもよいし、ステップＳ１０１にて示したエンジン回転数Ｎｅ、エンジン負荷Ｇｎ、エンジン水温Ｗｔ、エンジン油温Ｏｔなどに応じた可変値でもよい。ステップＳ１０２の処理が完了するとステップＳ１０３に進む。

[0050] ステップＳ１０３では、エンジンオイルの油圧Ｐｏが検出され、過去ｎステップ分の値と併せて記憶（ストア）される。ＥＣＵ１０は、油圧センサ４１から入力される信号に基づき油圧Ｐｏを検出し、ｎ番目の油圧Ｐｏ（ｎ）として記憶する。ステップＳ１０３の処理が完了するとステップＳ１０４に進む。

[0051] ステップＳ１０４では、ステップＳ１０３にて検出した油圧Ｐｏの移動平均値Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）が算出される。ＥＣＵ１０は、記憶している過去ｎステップ分の油圧Ｐｏ（Ｎ）（Ｎ＝１，２，３、・・・ｎ）を用いて、下記の（１）式により今回の処理における移動平均値Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）を算出する。ステップＳ１０４の処理が完了するとステップＳ１０５に進む。

[0052] Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）＝Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ－１）
＋ｋ・[Ｐｏ（ｎ）－Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ－１）]　・・・（１）

[0053] ステップＳ１０５では、ステップＳ１０４にて算出した油圧の移動平均値Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）が、ステップＳ１０２にて設定したリーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈ以上か否かが判定される（Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）≧Ｐｏ＿ｔｈ）。ここで、図２を参照して説明したように、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生しているときの油圧は、正常時のもの比較して相対的に大きくなる傾向にあるので、リーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈ以上となる。

[0054] ステップＳ１０５の判定の結果、移動平均値Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）がリーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈ以上である場合（ステップＳ１０５のＹｅｓ）には、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生しているものと判定される。このとき、ステップＳ１０６にて「リーク異常あり」と診断され、本制御フローを終

了する。また、ＥＣＵ１０は、ステップＳ１０６の処理と併せて、報知装置５０を介して車両ＧＣのドライバに対してリーク異常発生の旨の警告を行うことができる。

[0055] 一方、ステップＳ１０５の判定の結果、移動平均値Ｐｏ＿ａｖｅ（ｎ）がリーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈ未満である場合（ステップＳ１０５のＮｏ）には、第２ＰＣＶ配管３２は吸気管２１及びクランクケース１０３と正常に接続されているものと判断される。このとき、ステップＳ１０７にて「リーク異常なし」と診断され、本制御フローを終了する。

[0056] 次に、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置の効果について説明する。

[0057] 第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、エンジン１００の吸気管２１のうちコンプレッサ２３（過給機）より上流側の上流側部分に接続され、エンジン１００で発生したブローバイガスを吸気管２１に供給する第２ＰＣＶ配管３２と、第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する異常検出部としてのＥＣＵ１０とを備える。ＥＣＵ１０は、過給機により過給されている運転条件であり、かつ、エンジン１００の回転数Ｎｅ及び負荷Ｇｎが所定範囲内（ｎｅ＿ｌ≦Ｎｅ≦ｎｅ＿ｕ、ｇｎ＿ｌ≦Ｇｎ≦ｇｎ＿ｕ）のとき、エンジン１００のクランクケース内圧に基づいて、クランクケース内圧が正常時に対して所定量以上大きいときに第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する。

[0058] 上述のとおり、エンジン１００の過給運転時には、クランクケース内圧が正圧となる。第２ＰＣＶ配管３２が吸気管２１と正常に接続されている場合には、吸気管２１のうちコンプレッサ２３より上流側の上流側部分が負圧となるため、クランクケース内のブローバイガスは吸気管２１に放出される。このとき、第２ＰＣＶ配管３２の一端部の圧力（クランクケース内圧）と他端部の圧力（吸気管２１内圧）との差圧は相対的に大きくなる。一方、第２ＰＣＶ配管３２に何らかのリーク異常が発生している場合には、第２ＰＣＶ配管３２が大気と連通してしまい、第２ＰＣＶ配管３２の他端側の圧力が大

気圧と同等になってしまう。

[0059] このとき、正常時と比較して第２ＰＣＶ配管３２の両端部間の圧力差が相対的に小さくなるため、クランクケース１０３内から第２ＰＣＶ配管３２を介したブローバイガスの放出量が相対的に少なくなる。このため、クランクケース内圧は相対的に高くなる。つまり、リーク異常の有無によって、クランクケース内圧に有意差が生じる。第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、このようなクランクケース内圧の特性を利用して、クランクケース内圧に基づき第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を高精度に検出できる。したがって、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、エンジン１００の吸気管２１のうち過給機よりも上流側にブローバイガスを供給する第２ＰＣＶ配管３２の異常を精度良く検出できる。

[0060] また、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、エンジン１００の作動油の油圧を検出する油圧センサ４１を備える。異常検出部としてのＥＣＵ１０は、油圧センサ４１による検出された油圧Ｐｏをクランクケース内圧に相当する情報として使用し、油圧Ｐｏが所定のリーク判定閾値Ｐｏ＿ｔｈ以上のときに第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する。

[0061] 上述のとおり、エンジン１００作動油の油圧Ｐｏは、クランクケース内圧と連動して変動する傾向があるので、作動油の油圧Ｐｏを用いることで、クランクケース内圧の挙動を精度良く把握することができる。また、油圧センサ４１はエンジン１００に基本的に設置されているので、クランクケース内圧を計測するために新たなセンサを追加することなく簡易な構成でクランクケース内圧の挙動を把握することができる。

[0062] また、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置において、異常検出部としてのＥＣＵ１０は、エンジン１００の冷却水の水温Ｗｔが所定値（下限値ｗｔ＿ｌ）以上、かつ、エンジン１００の作動油の油温Ｏｔが所定値(下限値ｏｔ＿ｌ)以上のときにリーク発生の有無の判定を行う。この構成により、エンジン１００が充分に暖機した後にリーク異常の判定を行うことができるので、判定制度を向上できる。

[0063] なお、第１実施形態では、クランクケース内圧に相当する情報としてエンジンオイルの油圧Ｐｏを用いる構成を例示したが、クランクケース内圧の変動と相関関係がある他の情報を用いてもよい。

［第２実施形態］

[0064] 図４～図６を参照して第２実施形態を説明する。第２実施形態は、クランクケース内圧を直接計測して、この計測したクランクケース内圧を使用して第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の判定を行う点で、第１実施形態と異なる。

[0065] 図４に示すように、第２実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は圧力センサ４２を備える。圧力センサ４２は、クランクケース内圧に対応する信号を生成して送信するセンサである。圧力センサ４２は、例えば図４に示すように、第２ＰＣＶ配管３２のうち吸気管２１との接続部３２１の近傍に設けられる。

[0066] なお、圧力センサ４２の設置位置は、第２ＰＣＶ配管３２のうちクランクケース１０３との接続部３２２の近傍としてもよい。第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常は接続部３２１，３２２における配管外れや配管漏れに起因する可能性が高く、異常発生時のクランクケース内圧の変動を迅速に検出できる可能性が高いからである。また、圧力センサ４２の設置位置は、第２ＰＣＶ配管３２における両端の接続部３２１，３２２の間の任意の位置としてもよい。第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常が管内の内壁から亀裂などに起因する配管漏れに起因する場合に、異常発生時のクランクケース内圧の変動を迅速に検出できるからである。

[0067] 本実施形態のリーク異常の判定方法の概念について図５を参照して説明する。図５は、第２ＰＣＶ配管３２の正常時及びリーク異常時における、過給運転中のクランクケース内圧の特性を示す。図５中の白色のプロットが正常時のクランクケース内圧（圧力センサ４２により出力されるクランクケース内圧Ｐｃ）を示し、黒色のプロットがリーク異常時のクランクケース内圧の特性を示す。

[0068] 図２を参照して上述したように、クランクケース内圧は、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生すると、正常時のものと比較して相対的に増大する傾向がある。つまり、過給運転時の場合、第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の有無によって、クランクケース内圧に有意差が生じる。そこで第２実施形態では、ＥＣＵ１０は、過給運転中に圧力センサ４２により検出されたクランクケース内圧を使用してリーク異常の判定を行う。

[0069] 図６のフローチャートを参照しながら、第２実施形態においてＥＣＵ１０が実行する、第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の判定処理について説明する。図６に示される異常判定処理は、例えばエンジン１００の始動後に過給機を最初に駆動させたタイミングで実施することができる。

[0070] ステップＳ２０１では、異常判定処理の実施可能条件を満たしているか否かが判定される。実施可能条件は、以下のとおりである（図２のステップＳ１０１からエンジン油温Ｏｔに関する条件が除外されている）。

・エンジン回転数Ｎｅが下限値ｎｅ＿ｌ以上かつ上限値ｎｅ＿ｕであること（ｎｅ＿ｌ≦Ｎｅ≦ｎｅ＿ｕ）

・エンジン負荷Ｇｎが下限値ｇｎ＿ｌ以上かつ上限値ｇｎ＿ｕ、すなわち過給領域であること（ｇｎ＿ｌ≦Ｇｎ≦ｇｎ＿ｕ）

・エンジン水温Ｗｔが下限値ｗｔ＿ｌ以上かつ上限値ｗｔ＿ｕであること（ｗｔ＿ｌ≦Ｗｔ≦ｗｔ＿ｕ）

ステップＳ２０１の判定の結果、上記の実施可能条件をすべて満たす場合（ステップＳ２０１のＹｅｓ）にはステップＳ２０２に進み、そうでない場合（ステップＳ２０１のＮｏ）には本制御フローを終了する。

[0071] ステップＳ２０２では、リーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈが設定される。リーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈは、例えば図５に示すように、第２ＰＣＶ配管３２の接続が正常な状態とリーク異常の状態とを適切に切り分けることができるように、正常時のクランクケース内圧より大きく、かつ、リーク異常時のクランクケース内圧より小さい値が設定される。また、リーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈは、固定値でもよいし、ステップＳ２０１にて示したエンジン回転数Ｎｅ、

エンジン負荷Ｇｎ、エンジン水温Ｗｔ、などに応じた可変値でもよい。ステップＳ２０２の処理が完了するとステップＳ２０３に進む。

[0072] ステップＳ２０３では、クランクケース内圧Ｐｃが検出され、過去ｎステップ分の値と併せて記憶（ストア）される。ＥＣＵ１０は、圧力センサ４２から入力される信号に基づきクランクケース内圧Ｐｃを検出し、ｎ番目のクランクケース内圧Ｐｃ（ｎ）として記憶する。ステップＳ２０３の処理が完了するとステップＳ２０４に進む。

[0073] ステップＳ２０４では、ステップＳ２０３にて検出したクランクケース内圧Ｐｃの移動平均値Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）が算出される。ＥＣＵ１０は、記憶している過去ｎステップ分のクランクケース内圧Ｐｃ（Ｎ）（Ｎ＝１，２，３、・・・ｎ）を用いて、下記の（２）式により今回の処理における移動平均値Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）を算出する。ステップＳ２０４の処理が完了するとステップＳ２０５に進む。

[0074] Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）＝Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ－１）
＋ｋ・[Ｐｃ（ｎ）－Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ－１）] ・・・（２）

[0075] ステップＳ２０５では、ステップＳ２０４にて算出したクランクケース内圧の移動平均値Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）が、ステップＳ２０２にて設定したリーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈ以上か否かが判定される（Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）≧Ｐｃ＿ｔｈ）。ここで、図５を参照して説明したように、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生しているときのクランクケース内圧は、正常時のもの比較して相対的に大きくなる傾向にあるので、リーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈ以上となる。

[0076] ステップＳ２０５の判定の結果、移動平均値Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）がリーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈ以上である場合（ステップＳ２０５のＹｅｓ）には、第２ＰＣＶ配管３２にリーク異常が発生しているものと判定される。このとき、ステップＳ２０６にて「リーク異常あり」と診断され、本制御フローを終了する。また、ＥＣＵ１０は、ステップＳ２０６の処理と併せて、報知装置

５０を介して車両ＧＣのドライバに対してリーク異常発生の旨の警告を行うことができる。

[0077] 一方、ステップＳ２０５の判定の結果、移動平均値Ｐｃ＿ａｖｅ（ｎ）がリーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈ未満である場合（ステップＳ２０５のＮｏ）には、第２ＰＣＶ配管３２は吸気管２１及びクランクケース１０３と正常に接続されているものと判断される。このとき、ステップＳ２０７にて「リーク異常なし」と診断され、本制御フローを終了する。

[0078] このように、第２実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、第１実施形態と同様に、エンジン１００の過給運転時にクランクケース内圧に基づいて第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する構成であるので、第１実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0079] また、第２実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、クランクケース内圧Ｐｃを検出する圧力センサ４２を備える。異常検出部としてのＥＣＵ１０は、圧力センサ４２により検出されたクランクケース内圧Ｐｃが所定のリーク判定閾値Ｐｃ＿ｔｈ以上のときに第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生を検出する。

[0080] この構成により、圧力センサ４２を利用してクランクケース内圧を直接計測できるので、クランクケース内圧に基づく第２ＰＣＶ配管３２のリーク発生をより一層精度良く判定することができる。

[0081] また、圧力センサ４２は、第２ＰＣＶ配管３２における吸気管２１との接続部３２１、または、エンジン１００のクランクケース１０３との接続部３２２に設置される。リーク異常によるクランクケース内圧の変化は、配管が外れる接続部近傍が顕著である。圧力センサ４２の設置位置を接続部３２１，３２２の近傍とすることで、リーク異常の発生に伴うクランクケース内圧の変動を迅速に検知できる。

[0082] また、第２実施形態に係る内燃機関の異常検出装置において、異常検出部としてのＥＣＵ１０は、エンジン１００の冷却水の水温Ｗｔが所定値（下限値ｗｔ＿ｌ）以上のときにリーク発生の有無の判定を行う。この構成により

、エンジン１００が充分に暖機した後にリーク異常の判定を行うことができるので、判定制度を向上できる。

[0083] 上記実施形態では、エンジン１００の過給運転時に第２ＰＣＶ配管３２のリーク異常の判定処理を行う構成を例示したが、エンジン１００のクランクケース内圧Ｐｃが正圧となる特定運転条件でエンジン１００が運転している状況であれば、過給運転時以外にときにリーク異常判定を行う構成とすることもできる。

[0084] 上記実施形態では、油圧Ｐｏまたはクランクケース内圧Ｐｃの移動平均値とリーク判定閾値とを比較してリーク異常の判定を行う構成を例示したが、正常時に対する油圧またはクランクケース内圧の変動を把握できればほかの手法でもよい。例えば、移動平均値のかわりに、今回計測した値や、フィルタ処理を施した値を閾値と比較してもよい。また、例えば正常時の基準圧力との偏差をみるなど、閾値との比較以外の判別手法でもよい。

[0085] また、上記実施形態では、単一のリーク判定閾値を設けて、配管外れと配管漏れを包含するリーク異常を判定する構成を例示したが、例えば閾値を複数設けるなど、リーク異常のうち配管外れや配管漏れなど複数の原因を区別して判定する構成とすることもできる。

[0086] 以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関（１００）の吸気管（２１）のうち過給機（２３）より上流側の上流側部分に接続され、前記内燃機関で発生した未燃の蒸発燃料を前記吸気管に供給する還流配管（３２）と、

前記内燃機関のクランクケース内圧が正圧となる特定運転条件で前記内燃機関が運転しているとき、前記クランクケース内圧に基づいて前記還流配管のリーク発生を検出する異常検出部（１０）と、

を備える、内燃機関の異常検出装置。

[請求項2] 前記異常検出部は、前記クランクケース内圧が正常時に対して所定量以上大きいときに前記還流配管のリーク発生を検出する、

請求項１に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項3] 前記内燃機関の作動油の油圧（Ｐｏ）を検出する油圧センサ（４１）を備え、

前記異常検出部は、前記油圧センサによる検出された前記油圧を前記クランクケース内圧に相当する情報として使用し、前記油圧が所定の閾値（Ｐｏ＿ｔｈ）以上のときに前記還流配管のリーク発生を検出する、

請求項１または２に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項4] 前記異常検出部は、前記内燃機関の冷却水の水温（Ｗｔ）が所定値以上、かつ、前記内燃機関の前記作動油の油温（Ｏｔ）が所定値以上のときに前記リーク発生の有無の判定を行う、

請求項３に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項5] 前記クランクケース内圧（Ｐｃ）を検出する圧力センサ（４２）を備え、

前記異常検出部は、前記圧力センサにより検出された前記クランクケース内圧が所定の閾値（Ｐｃ＿ｔｈ）以上のときに前記還流配管のリーク発生を検出する、

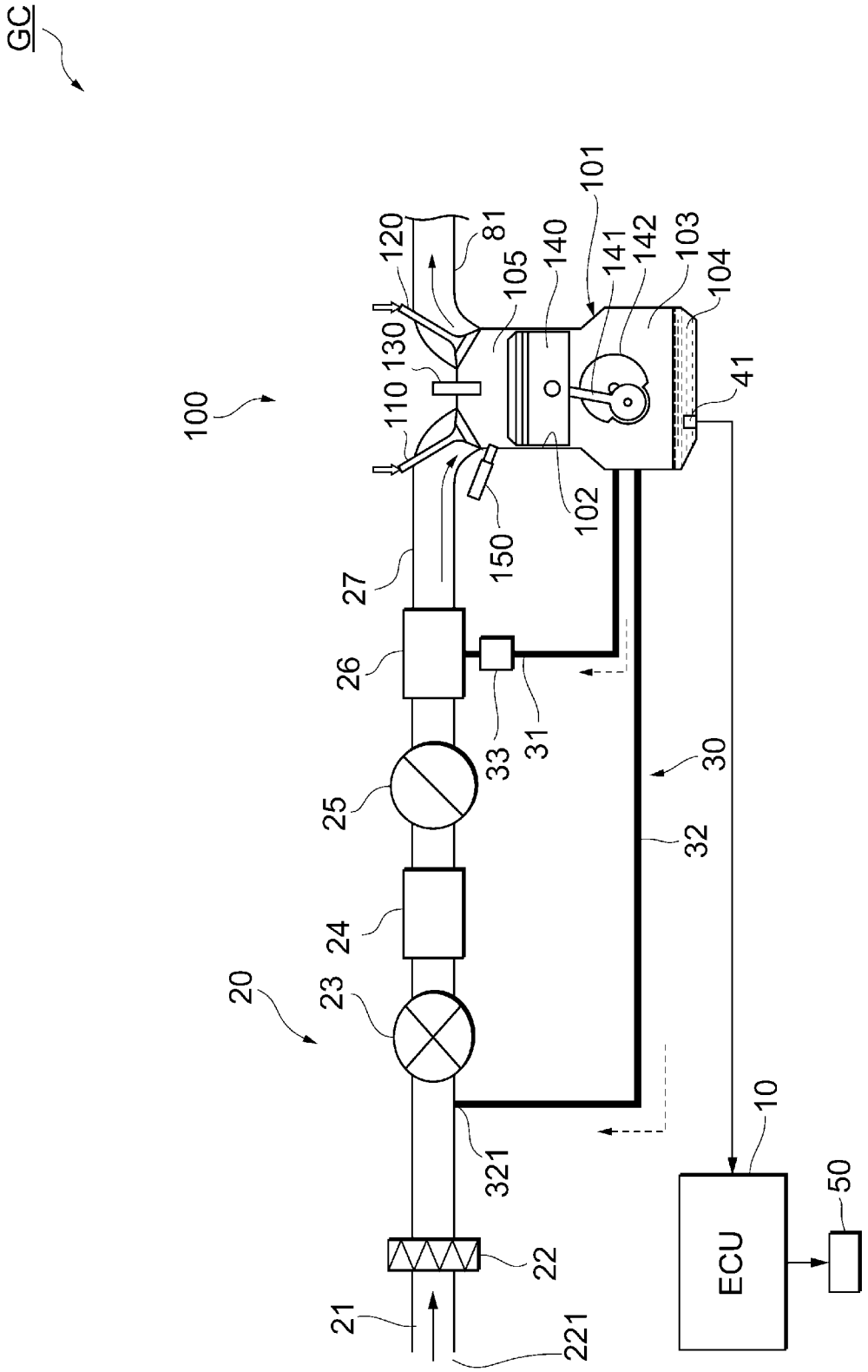
請求項１または２に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項6] 前記圧力センサは、前記還流配管における前記吸気管または前記内燃機関との接続部（３２１，３２２）に設置される、
請求項５に記載の内燃機関の異常検出装置。

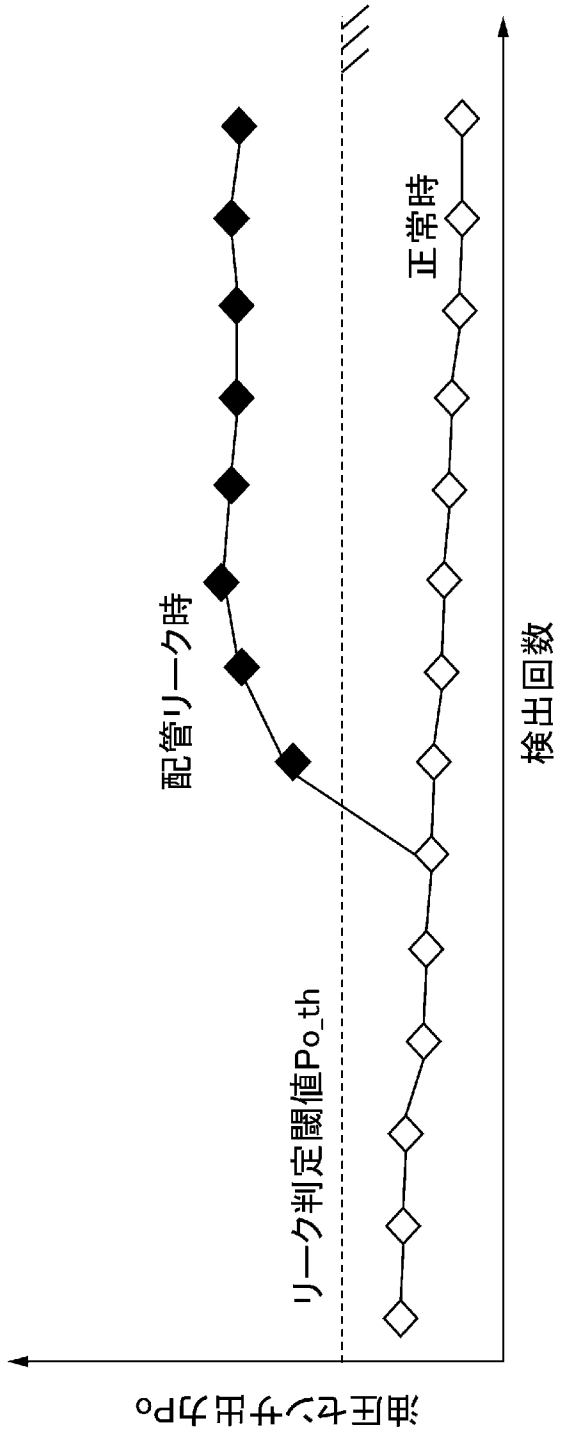
[請求項7] 前記異常検出部は、前記内燃機関の冷却水の水温（Ｗｔ）が所定値以上のときに前記リーク発生の有無の判定を行う、
請求項５または６に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項8] 前記特定運転条件は、前記過給機により過給されている運転条件であり、かつ、前記内燃機関の回転数（Ｎｅ）及び負荷（Ｇｎ）が所定範囲内のときである、
請求項１～７のいずれか１項に記載の内燃機関の異常検出装置。

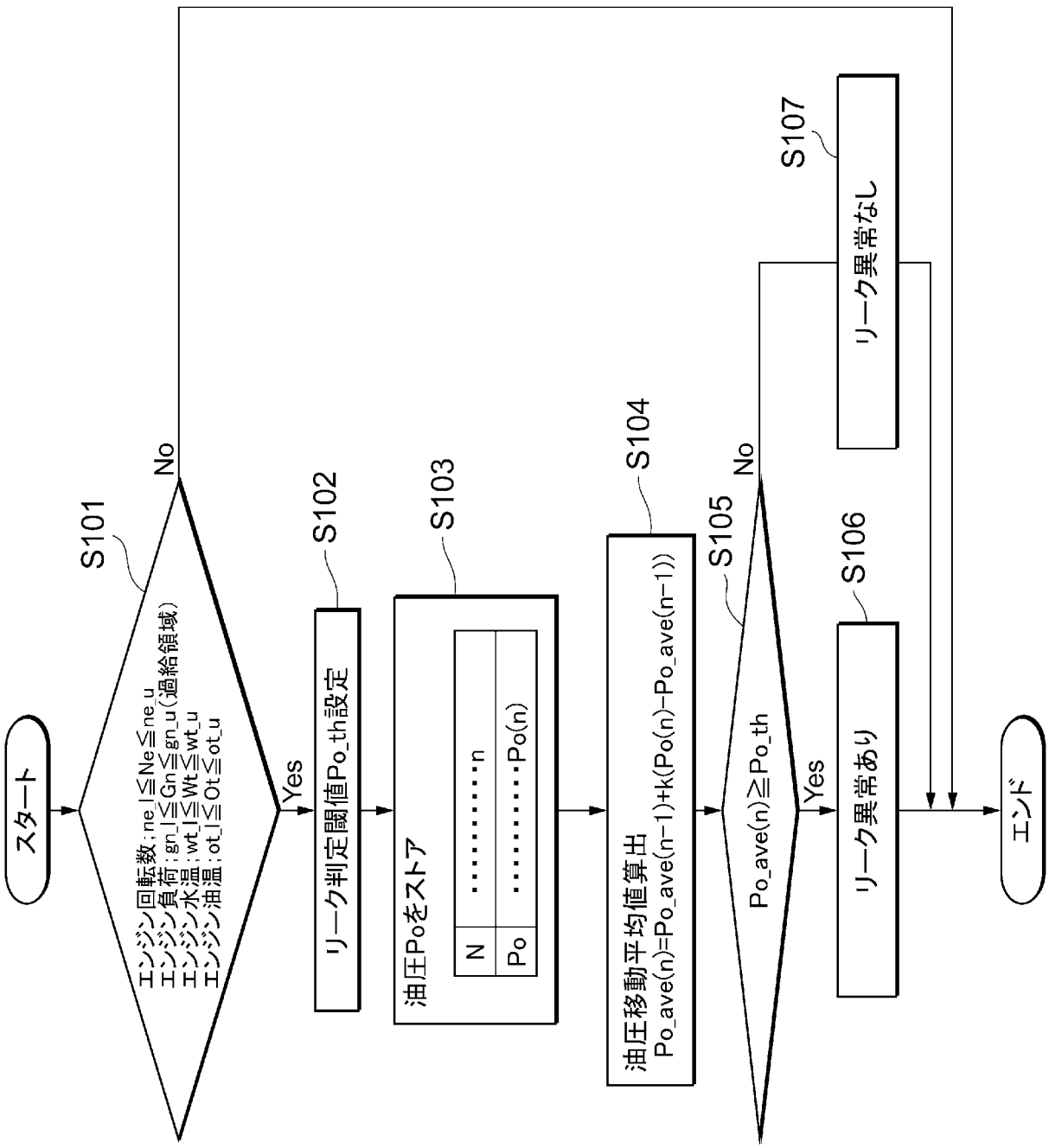
[図1]


GC
100
101
120
81
140
141
142
103
104
105
130
110
41
102
150
27
26
33
31
30
25
32
24
20
23
321
10
ECU
50
22
21
221

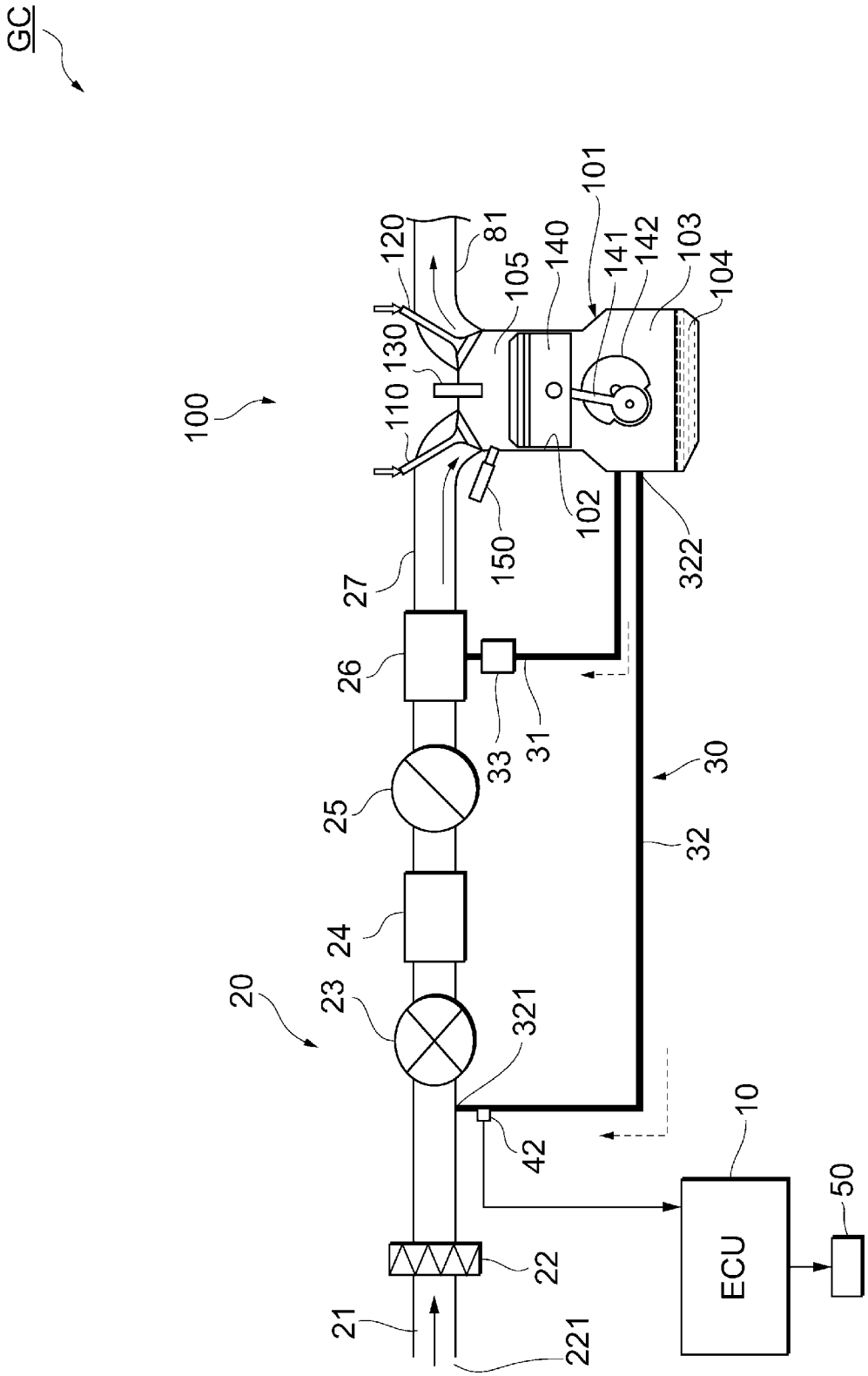
[図2]



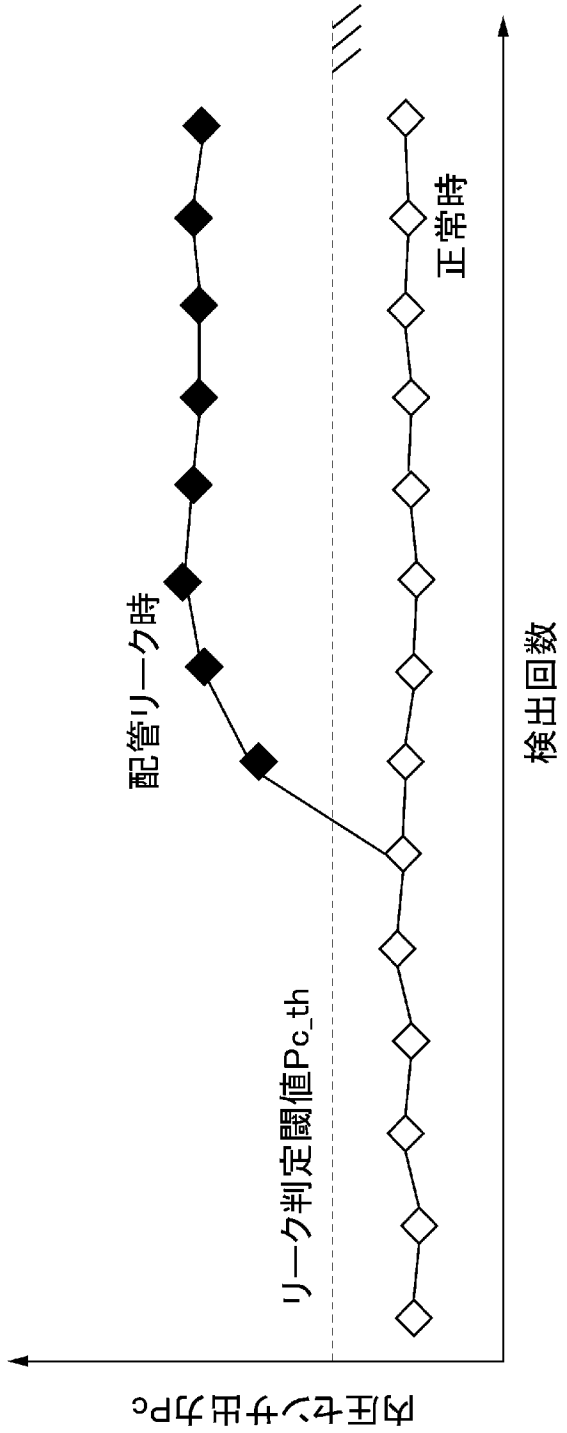
[図3]


スタート
S101
エンジン回転数：ne_l≦Ne≦ne_u
エンジン負荷：gn_l≦Gn≦gn_u(過給領域)
エンジン水温：wt_l≦Wt≦wt_u
エンジン油温：ot_l≦Ot≦ot_u
No
Yes
S102
リーク判定閾値Po_th設定
S103
油圧Poをストア
N
n
Po
Po(n)
S104
油圧移動平均値算出
Po_ave(n)=Po_ave(n−1)+k(Po(n)−Po_ave(n−1))
S105
Po_ave(n)≧Po_th
No
Yes
S106
リーク異常あり
S107
リーク異常なし
エンド

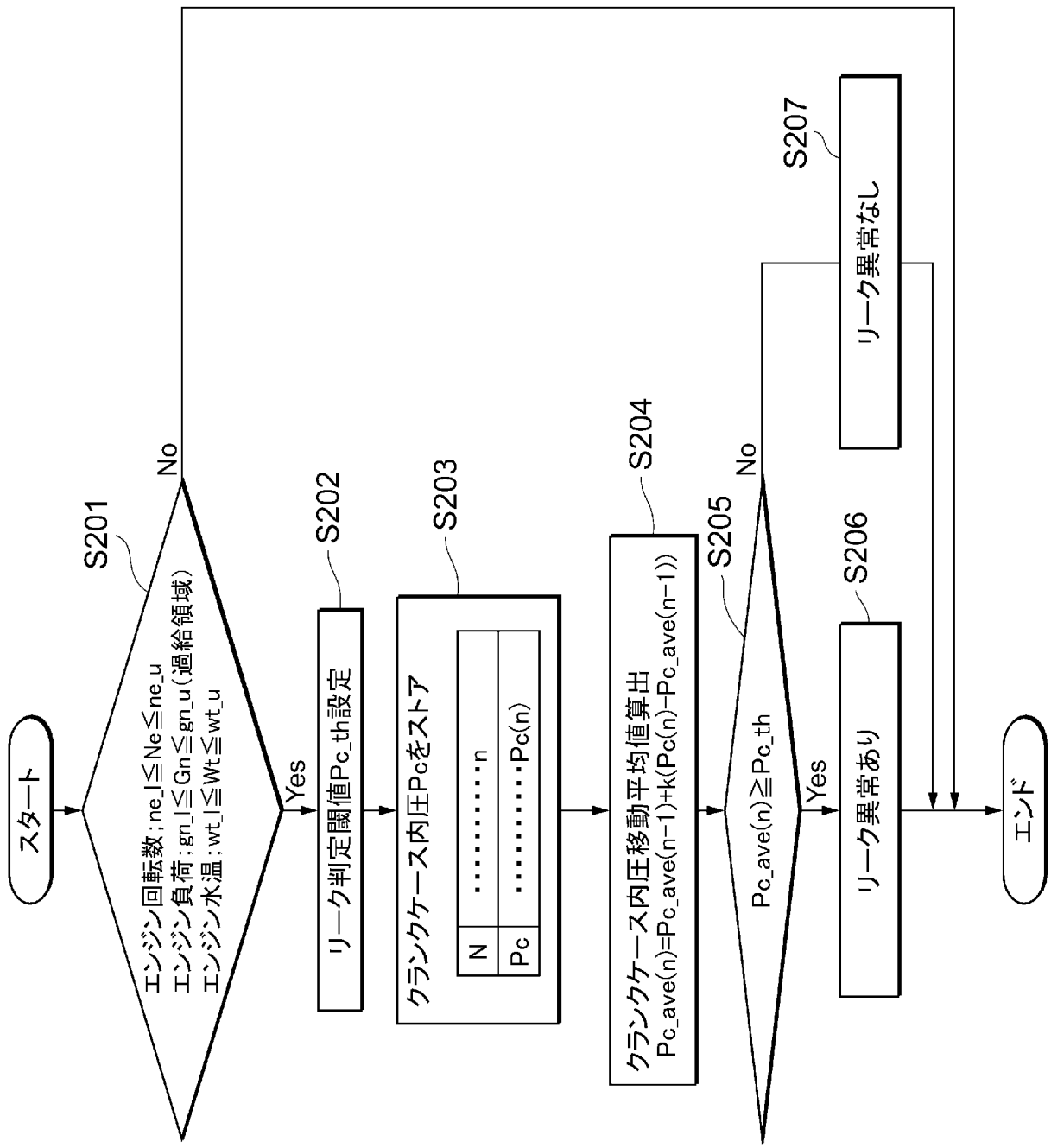
[図4]


GC
100
101
120
81
140
141
142
103
104
105
130
110
150
102
322
27
26
33
31
30
25
32
24
20
23
321
10
42
50
ECU
22
21
221

[図5]



[図6]


スタート
S201
エンジン回転数；ne_l≦Ne≦ne_u
エンジン負荷；gn_l≦Gn≦gn_u（過給領域）
エンジン水温；wt_l≦Wt≦wt_u
No
Yes
S202
リーク判定閾値Pc_th設定
S203
クランクケース内圧Pcをストア
N
Pc
n
Pc(n)
S204
クランクケース内圧移動平均値算出
Pc_ave(n)=Pc_ave(n−1)+k(Pc(n)−Pc_ave(n−1))
S205
Pc_ave(n)≧Pc_th
No
Yes
S206
リーク異常あり
S207
リーク異常なし
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/082006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01M13/00(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)
F01M13/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2013-117176 A (UD Trucks Corp.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0010], [0014] to [0030]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3,5-6 4,7-8
Y	JP 2002-130035 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 May 2002 (09.05.2002), paragraphs [0002], [0006], [0036], [0038]; fig. 1 & US 2002/0096158 A1 paragraphs [0002], [0007], [0055], [0058]; fig. 1 & DE 10151653 A	4,7-8

☒ 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
15 December 2016 (15.12.16)	27 December 2016 (27.12.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/082006

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 2010-112287 A (Toyota Motor Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0014], [0047] to [0048]; fig. 1 (Family: none)	8
A	WO 2015/086245 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG), 18 June 2015 (18.06.2015), entire text; all drawings & US 2016/0195449 A & DE 102013225388 A1 & CN 105593480 A	1-8
A	US 2015/0285111 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES), 08 October 2015 (08.10.2015), entire text; all drawings & US 2014/0081549 A1 & DE 102013218296 A & CN 103670597 A & RU 2013142184 A	1-8
A	WO 2015/090495 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH), 25 June 2015 (25.06.2015), entire text; all drawings & US 2016/0319762 A & EP 3084156 A & DE 102013021295 B3 & CN 106030059 A	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８２００６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01M13/00(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.　F01M13/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	JP 2013-117176 A（ＵＤトラックス株式会社）2013.06.13，段落００１０，００１４－００３０，図1－2（ファミリーなし）	1-3,5-6 4,7-8
Y	JP 2002-130035 A（本田技研工業株式会社）2002.05.09，段落０００２，０００６，００３６，００３８，図１ & US 2002/0096158 A1 段落０００２，０００７，００５５，００５８，図１ & DE 10151653 A	4,7-8
Y	JP 2010-112287 A（トヨタ自動車株式会社）2010.05.20，段落００	8

☑　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
１５．１２．２０１６	２７．１２．２０１６

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）　３Ｓ　３５２１
北村　亮
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９１

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
	１４，００４７－００４８，図１（ファミリーなし）	
A	WO 2015/086245 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 2015.06.18, 全文, 全図 & US 2016/0195449 A & DE 102013225388 A1 & CN 105593480 A	1-8
A	US 2015/0285111 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES) 2015.10.08, 全文, 全図 & US 2014/0081549 A1 & DE 102013218296 A & CN 103670597 A & RU 2013142184 A	1-8
A	WO 2015/090495 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH) 2015.06.25, 全文, 全図 & US 2016/0319762 A & EP 3084156 A & DE 102013021295 B3 & CN 106030059 A	1-8