(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 5 月 26 日(26.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/086104 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 25/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081604

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 25 日(25.10.2016)

(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 2015-223612 2015 年 11 月 16 日(16.11.2015) 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: 前川 佳範(MAEGAWA, Yoshinori); 〒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). 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).

(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.

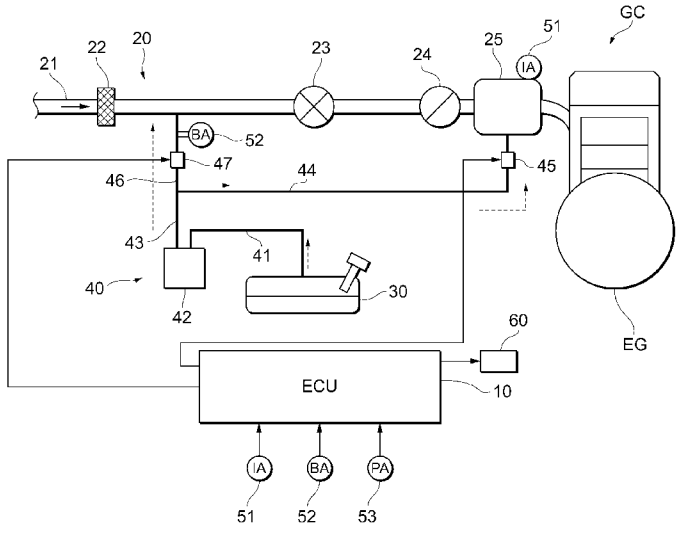
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: ABNORMALITY 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**: This abnormality detection device for an internal combustion engine is provided with an ECU (10) as an abnormality detection part that detects the occurrence of leakage of a second purge pipe (46). The ECU (10), at the time of supercharging by a supercharger, and when the second purge pipe (46) is in a closed state by a second purge valve (47), detects the occurrence of leakage of the second purge pipe (46) based on the pressure (valve pressure BA) more on the side of an intake pipe (21) than the second purge valve (47) in the second purge pipe (46) and the differential pressure (DA) with the atmospheric pressure (PA).

(57) 要約: 内燃機関の異常検出装置は、第２パージ配管（４６）のリーク発生を検出する異常検出部としてのＥＣＵ（１０）とを備える。ＥＣＵ（１０）は、過給機による過給時、かつ、第２パージバルブ（４７）により第２パージ配管（４６）が遮断状態のとき、第２パージ配管（４６）のうち第２パージバルブ（４７）より吸気管（２１）側の圧力（バルブ圧力ＢＡ）と、大気圧（ＰＡ）との差圧（ＤＡ）に基づき、第２パージ配管（４６）のリーク発生を検出する。

WO 2017/086104 A1

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11月16日に出願された日本国特許出願2015-223612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パージ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] 未燃焼の蒸発燃料（エバポガス（Ｅｖａｐｏｒａｔｉｏｎ　Ｇａｓ）ともいう）を内燃機関（エンジン）の吸気管に供給することによって、エンジンの燃費向上を図る技術が知られている。例えば、特許文献１には、燃料タンク内で燃料が蒸発して発生した蒸発燃料をキャニスタで一旦捕集すると共に、その蒸発燃料を吸気管に供給する装置が記載されている。蒸発燃料は、キャニスタ及び吸気管と接続されるパージ配管によってキャニスタから吸気管に供給される。また、キャニスタからの蒸発燃料のパージは、燃焼用の空気が吸気管を流れることで発生する負圧を用いて行われる。特許文献１に記載の装置は、キャニスタを含む蒸発燃料の供給系統の診断を行う。詳細には、当該装置は、燃料タンク内の圧力を検出すると共に、その圧力に基づいて供給系統の異常の有無を診断する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平４－３１８２６９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。したがって、前述した蒸発燃料を供給するパージ配管は、吸気管において発生する負圧を作用させるために、吸気管のうち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、過給運転時でもキャニスタからの蒸発燃料を吸気管へパージでき、積極的に蒸発燃料をエンジンに還流させることができる。

[0007] 発明者の詳細な検討の結果、このようなパージ配管の構成を備える過給機付きエンジンにおいて、パージ配管と吸気管との接続不良等の異常が生じると、パージ配管から蒸発燃料が大気に放出されるおそれがあるという課題が見出された。特許文献１にはこのようなパージ配管に係る構成の記載がなく、したがって、このパージ配管の異常を検出する具体的な手法も開示されていない。

[0008] 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パージ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を目的とする。

[0009] 本開示の一態様による内燃機関の異常検出装置は、燃料タンク内の燃料が蒸発して生じた蒸発燃料を吸着するキャニスタと、前記キャニスタと、内燃機関の吸気管のうち過給機より上流側の上流側部分との間に接続され、前記蒸発燃料を前記吸気管に供給するパージ配管と、前記パージ配管に設けられ

、前記パージ配管の連通／遮断を切り替える切替部と、前記上流側部分が負圧となる特定運転条件で前記内燃機関が運転しており、かつ、前記切替部により前記パージ配管が遮断状態のとき、前記パージ配管のうち前記切替部より前記吸気管側の圧力である吸気管側管内圧力（ＢＡ）と、所定の基準圧力との差圧に基づき、前記パージ配管のリーク発生を検出する異常検出部と、を備える。

[0010] 吸気管のうち過給機より上流側部分が負圧となる特定運転条件で内燃機関が運転しているときには、パージ配管が吸気管と正常に接続されていればパージ配管内の管内圧力も負圧となる。このため、管内圧力と基準圧力との差圧は相対的に大きくなる。一方、パージ配管に何らかのリーク異常が発生している場合には、パージ配管が大気と連通してしまい、管内圧力は負圧ではなく大気圧と同等となってしまうため、管内圧力と基準圧力との差圧は相対的に小さくなる。本開示の一態様に係る内燃機関の異常検出装置は、このようなパージ配管の管内圧力と基準圧力との差圧の特性を利用して、この差圧に基づきパージ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パージ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、第１実施形態における第２パージ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3]図３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4]図４は、第２実施形態における第２パージ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5]図５は、第３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6]図６は、第３実施形態における第２パージ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7]図７は、第４実施形態における第２パージ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8]図８は、第５実施形態における第２パージ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。

[0014] ［第１実施形態］

図１及び図２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、エンジンＥＧと、ＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）１０と、吸気系統２０と、燃料タンク３０と、エバポガス供給系統４０と、を備えている。

[0015] エンジンＥＧは、ガソリンを燃料とする内燃機関である。エンジンＥＧは、車両ＧＣのエンジンルームに配置されている。エンジンＥＧは、不図示の気筒を複数有している。各気筒は、吸気行程、圧縮行程、燃焼行程、及び排気行程の各行程を繰り返し行うことによってトルクを発生させる。当該トルクは、エンジンＥＧが有する不図示のクランク軸を介して出力され、車両ＧＣの走行に用いられる。

[0016] 吸気系統２０は、エンジンＥＧ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、スロットルバルブ２４と、を有している。

[0017] 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２５を有してい

る。吸気管２１は、車両ＧＣの外部から空気を取り込むとともに、その空気を分流させてエンジンＥＧの各気筒の内部に導く。

[0018] 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ＥＧに供給される空気中の異物を除去する。

[0019] 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、不図示の排出ガス流路に設けられている。エンジンＥＧの燃焼行程において発生した燃焼ガスが排出ガス流路を流れると、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の上流側の空気を吸引して圧縮するとともに、下流側に供給する。

[0020] スロットルバルブ２４は、吸気管２１のうちコンプレッサ２３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２４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２４の内部流路の開度が調整される。

[0021] 燃料タンク３０は、エンジンＥＧの燃料であるガソリンを貯留するタンクである。通常、燃料は液体状で燃料タンク３０内に貯留される。燃料タンク３０は、不図示の燃料ポンプをその内部に有している。燃料ポンプは、ＥＣＵ１０から受信する制御信号に基づいて駆動し、燃料タンク３０に接続された不図示の燃料供給管に燃料を圧送する。当該燃料は、燃料供給管等によってエンジンＥＧに導かれ、不図示のインジェクタから噴射されて霧状になっ

て各気筒の内部に供給される。

[0022] エバポガス供給系統４０は、燃料タンク３０で発生した気体状のガソリンである蒸発燃料（以下、この蒸発燃料を「エバポガス」とも称する）を、吸気管２１またはインテークマニホールド２５に供給する部分である。エバポガス供給系統４０は、連通管４１と、キャニスタ４２と、パージ配管４３と、を有している。

[0023] 連通管４１は、燃料タンク３０とキャニスタ４２との間に配置され、端部がそれぞれに接続された管状部材である。燃料タンク３０とキャニスタ４２とは、この連通管４１を介して互いに連通している。

[0024] キャニスタ４２の内部空間には、不図示の吸着体が配置されている。この吸着体としては、例えば活性炭等、表面に多数の細孔を有する多孔質部材を用いることができる。キャニスタ４２は、不図示の開放口が形成されており、当該開放口において大気開放されている。

[0025] パージ配管４３は、その一端部がキャニスタ４２に接続された管状部材である。パージ配管４３は、キャニスタ４２から延びてその途中で分岐するように形成されており、第１パージ配管４４と、第２パージ配管４６と、を有している。第１パージ配管４４は、その端部がインテークマニホールド２５に接続されている。第１パージ配管４４の途中には、開閉弁である第１パージバルブ４５が設けられている。第２パージ配管４６は、その端部が吸気管２１に接続されている。詳細には、第２パージ配管４６の端部は、吸気管２１のうちコンプレッサ２３よりも上流側で、且つエアエレメント２２よりも下流側の部位に接続されている。第２パージ配管４６の途中には、開閉弁である第２パージバルブ４７が設けられている。

[0026] 続いて、以上のように構成されたエバポガス供給系統４０の機能について説明する。燃料タンク３０内で燃料が揮発してエバポガスが発生すると、当該エバポガスは、連通管４１によってキャニスタ４２に導かれる。

[0027] キャニスタ４２に導かれたエバポガスは、その内部空間に配置された吸着体によって吸着される。当該吸着体によって吸着されたエバポガスは、パー

ジ配管４３内が負圧になると、その作用によって放出される。

[0028] 例えば、コンプレッサ２３が駆動することなくエンジンＥＧが運転している場合は、第１パージバルブ４５が開弁する。これにより、吸気管下流側のインテークマニホールド２５内を空気が流れることで発生する負圧が、第１パージ配管４４を介してパージ配管４３、及びキャニスタ４２に作用する。キャニスタ４２内が負圧になると、前述した開放口から空気が取り込まれて吸着体を通過する。これにより、吸着体から空気にエバポガスが放出される。

[0029] 一方、コンプレッサ２３が駆動している状態でエンジンＥＧが運転している場合は、第２パージバルブ４７が開弁する。前述したように、第２パージバルブ４７が設けられる第２パージ配管４６は、コンプレッサ２３よりも上流側で吸気管２１と接続している。したがって、コンプレッサ２３が駆動すると、それに伴って発生する負圧が第２パージ配管４６を介してパージ配管４３、及びキャニスタ４２に作用する。キャニスタ４２内が負圧になると、前述した開放口から空気が取り込まれて吸着体を通過する。これにより、吸着体から空気にエバポガスが放出される。

[0030] 尚、コンプレッサ２３が駆動している状態では、コンプレッサ２３の下流側であるインテークマニホールド２５内は正圧となる。したがって、インテークマニホールド２５から第１パージ配管４４への空気の流入を防止するために、第１パージバルブ４５は閉弁する。

[0031] このようにしてキャニスタ４２内の吸着体から放出されたエバポガスは、吸気管２１内に流入し、その内部を流れる空気と合流する。エバポガスと空気との混合流体は、そのまま吸気管２１内を流れてエンジンＥＧの各気筒の内部に導かれる。これにより、エバポガスを大気に放出することなくエンジンＥＧの運転に利用し、エンジンＥＧの燃費を向上させることが可能となる。

[0032] 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ＥＧ、吸気系統２０、エバポガス供給系統４０、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、吸気圧センサ５１、圧力センサ５２、大気圧センサ５３の各種センサと電気的に接続されている。

[0033] 吸気圧センサ５１は、図１に示したインテークマニホールド２５に設けられ、インテークマニホールド２５内を流れる流体の圧力（以下では「エンジン吸気管圧力ＩＡ」「吸気管側管内圧力」とも表記する）に対応する信号を生成して送信するセンサである。

[0034] 圧力センサ５２は、第２パージ配管４６において、第２パージバルブ４７より吸気管２１側の位置に設けられ、第２パージ配管４６内を流れるエバポガスの圧力（以下では「バルブ圧力ＢＡ」とも表記する）に対応する信号を生成して送信するセンサである。

[0035] 大気圧センサ５３は、車両ＧＣのうち外気に触れる部位に配置され、大気圧ＰＡに対応する信号を生成して送信するセンサである。

[0036] ＥＣＵ１０は、エンジンＥＧ、スロットルバルブ２４、過給機、及び報知装置６０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ＥＧの動作を制御する。また、ＥＣＵ１０は、第１パージバルブ４５及び第２パージバルブ４７と電気的に接続されており、これらに制御信号を送信して開閉を適宜切り替えることによって、エバポガス供給系統４０によるエバポガスの還流動作を制御する。

[0037] 報知装置６０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６０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６０の動作を制御する。

[0038] 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。

[0039] なお、第２パージ配管４６が、「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とキャニスタ４２との間に接続され、エバポガス（蒸発燃料）を吸気管２１に供給するパージ配管」として機能する。また、第２パージバルブ４７が、「第２パージ配管４６に設けられ、第２パージ配管４６の連通／遮断を切り替える切替部」として機能する。ＥＣＵ１０と、第２パージ配管４６と、第２パージバルブ４７とが、第２パージ配管４６のリーク異常を検出する「エンジンＥＧ（内燃機関）の異常検出装置」として機能する。

[0040] ところで、上記のように構成された車両ＧＣでは、第２パージ配管４６に異常が生じることによって、エバポ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２パージ配管４６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２パージ配管４６内を流れるエバポ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。

[0041] そこで本実施形態では、ＥＣＵ１０は、第２パージ配管４６のリーク異常の有無を診断する処理を実行する。図２のフローチャートを参照しながら、ＥＣＵ１０が実行する、第２パージ配管４６のリーク異常の異常判定処理について説明する。図２に示される異常判定処理は、例えばエンジンＥＧ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。なお、下記のフローチャートで用いるタイマー値Ｔｉｍｅｒ１、及び、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａの初期値は共に０に設定される。

[0042] ステップＳ１０１では、基準圧力としての大気圧ＰＡと、バルブ圧力ＢＡとが検出される。ＥＣＵ１０は、大気圧センサ５３から入力される信号に基

づき大気圧ＰＡを検出し、圧力センサ５２から入力される信号に基づきバルブ圧力ＢＡを検出する。バルブ圧力ＢＡは、上述のように、第２パージ配管４６内の第２パージバルブ４７より吸気管２１側の位置におけるエバポガスの圧力である。ステップＳ１０１の処理が完了するとステップＳ１０２に進む。

[0043] ステップＳ１０２では、ステップＳ１０１にて検出された大気圧ＰＡとバルブ圧力ＢＡとの差圧ＤＡが算出される。ＥＣＵ１０は、例えば、基準圧力としての大気圧ＰＡからバルブ圧力ＢＡを減算することにより差圧ＤＡを算出する。ステップＳ１０２の処理が完了するとステップＳ１０３に進む。

[0044] ステップＳ１０３では、エンジン吸気管圧力ＩＡが所定の過給閾値ＫＰ１より大きいか否かが判定される。ＥＣＵ１０は、吸気圧センサ５１から入力される信号に基づきエンジン吸気管圧力ＩＡを検出する。エンジン吸気管圧力ＩＡとは、上述のとおり、インテークマニホールド２５内を流れる吸入空気の圧力である。過給閾値ＫＰ１は、例えば、吸気系統２０が過給機を駆動させている過給運転のときの吸気圧の最小値に相当する値を設定することができる。ステップＳ１０３の判定の結果、エンジン吸気管圧力ＩＡが過給閾値ＫＰ１より大きいとき（ステップＳ１０３のＹｅｓ）、エンジンＥＧが過給運転中であり、エンジンＥＧの現在の運転状態が異常判定を許可しても良い運転状態であると判断されて、ステップＳ１０４に進む。一方、エンジン吸気管圧力ＩＡが過給閾値ＫＰ１以下のとき（ステップＳ１０３のＮｏ）、エンジンＥＧが過給運転中ではなく、エンジンＥＧの現在の運転状態が異常判定を許可できない運転状態であると判断されて、ステップＳ１１３に進む。

[0045] ステップＳ１０４では、第２パージバルブ４７が非作動状態、つまり閉弁（クローズ）状態に制御される。この処理は、圧力センサ５２により検出されるバルブ圧力ＢＡが、燃料タンク３０及びキャニスタ４２側の圧力変動の影響を受けないようにするために行われる。ステップＳ１０４の処理が完了するとステップＳ１０５に進む。

[0046] ステップＳ１０５では、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１がカウントアップされる。すなわちタイマー値Ｔｉｍｅｒ１に１が加算される。このタイマー値Ｔｉｍｅｒ１は、ステップＳ１０４にて第２パージバルブ４７が非作動状態にされてからの経過時間を示す。ステップＳ１０５の処理が完了するとステップＳ１０６に進む。

[0047] ステップＳ１０６では、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１が所定の安定化閾値ＫＴＩＭＥ１より小さいか否かが判定される。安定化閾値ＫＴＩＭＥ１は、第２パージバルブ４７が非作動状態にされた後に第２パージ配管４６内の圧力（バルブ圧力ＢＡ）が安定するまでの所要時間を示す。ステップＳ１０６の判定の結果、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１が安定化閾値ＫＴＩＭＥ１以上の場合（ステップＳ１０６のＮｏ）、第２パージバルブ４７が非作動状態にされた後に所要時間が経過してバルブ圧力ＢＡが安定化したものと判断されてステップＳ１０７に進む。一方、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１が安定化閾値ＫＴＩＭＥ１より小さい場合（ステップＳ１０６のＹｅｓ）、まだバルブ圧力ＢＡが不安定な状態であるものと判断され、誤検出を防止するために今回の診断が中止され、本制御フローを終了する。

[0048] ステップＳ１０７では、ステップＳ１０２にて算出された差圧ＤＡが所定の判定値Ａ（閾値）より大きいか否かが判定される。ここで、第２パージ配管４６が吸気管２１と過給機（コンプレッサ２３）の上流にて正常に繋がっている場合には、エンジンＥＧの過給運転によりエアエレメント２２とコンプレッサ２３との間で発生する圧力損失によりバルブ圧力ＢＡは負圧となるため、ステップＳ１０２にて算出した差圧ＤＡは正の値となる。一方、第２パージ配管４６に配管外れや配管漏れなどの何らかのリーク異常が発生している場合には、バルブ圧力ＢＡは大気圧相当の圧力となるため、ステップＳ１０２にて算出した差圧ＤＡは０近傍の値を示す。判定値Ａは、このような正常時とリーク異常時とを区別できるように設定され、例えば、正常時の差圧に近い正の値を設定することができる。

[0049] ステップＳ１０７の判定の結果、差圧ＤＡが判定値Ａより大きい場合（ス

テップＳ１０７のＹｅｓ）、第２パージ配管４６は吸気管２１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Ｓ１０８にて「リーク異常なし」と診断され、ステップＳ１０９にてタイマー値Ｔｉｍｅｒ１、及び、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａがリセットされて（共に値を０に戻されて）、本制御フローを終了する。

[0050] 一方、ステップＳ１０７の判定の結果、差圧ＤＡが判定値Ａ以下の場合（ステップＳ１０７のＮｏ）、第２パージ配管４６にリーク異常が発生しているものと判断される。まず、ステップＳ１１０にてカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａがカウントアップされる。すなわちカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａに１が加算される。このカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａは、差圧ＤＡが判定値Ａ以下となっている状態の継続時間を示す。ステップＳ１１０の処理が完了するとステップＳ１１１に進む。

[0051] ステップＳ１１１では、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴより大きいか否かが判定される。判定閾値ＫＦＡＵＬＴは、差圧ＤＡが判定値Ａ以下となる状態が継続されている現象が、リーク発生に起因するものと確定されるまでの所要時間を示す。ステップＳ１１１の判定の結果、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴより大きい場合（ステップＳ１１１のＹｅｓ）、第２パージ配管４６にリーク異常が発生しているものと確定される。このとき、ステップＳ１１２にて「リーク異常あり」と診断され、ステップＳ１０９にてタイマー値Ｔｉｍｅｒ１、及び、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａがリセットされて（共に値を０に戻されて）、本制御フローを終了する。また、ＥＣＵ１０は、ステップＳ１１２の処理と併せて、報知装置６０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。

[0052] 一方、ステップＳ１１１の判定の結果、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴ以下の場合（ステップＳ１１１のＮｏ）には、まだリーク異常発生を確定させるために充分な時間が経過していないため、誤検出を防止するために今回の診断が中止され、本制御フローを終了する。

[0053] ステップＳ１１３では、ステップＳ１０３の判定の結果、エンジンＥＧの現在の運転状態が異常判定を許可できない運転状態であると判断されたので、誤検出を防止するために今回の診断が中止され、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１、及び、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａがリセットされて（共に値を０に戻されて）、本制御フローを終了する。

[0054] 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。

[0055] 第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、燃料タンク３０内の燃料が蒸発して生じたエバポガスを吸着するキャニスタ４２と、このキャニスタ４２と、エンジンＥＧの吸気管２１のうちコンプレッサ２３より上流側の上流側部分との間に接続され、エバポガスを吸気管２１に供給する第２パージ配管４６と、第２パージ配管４６に設けられ、第２パージ配管４６の連通／遮断を切り替える第２パージバルブ４７と、第２パージ配管４６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、過給機による過給時、かつ、第２パージバルブ４７により第２パージ配管４６が遮断状態のとき、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側の圧力である吸気管側管内圧力（バルブ圧力ＢＡ）と、所定の基準圧力としての大気圧ＰＡとの差圧ＤＡに基づき、第２パージ配管４６のリーク発生を検出する。

[0056] 上述のとおり、エンジンＥＧの過給運転時には、第２パージ配管４６が吸気管２１と正常に接続されている場合には、吸気管２１のコンプレッサ２３より上流側が負圧となるため、第２パージバルブ４７が閉弁されていれば第２パージ配管４６内のバルブ圧力ＢＡも負圧となる。このため、バルブ圧力ＢＡと大気圧ＰＡとの差圧ＤＡは相対的に大きくなる。一方、第２パージ配管４６に何らかのリーク異常が発生している場合には、第２パージ配管４６が大気と連通してしまい、第２パージバルブ４７が閉弁されていてもバルブ圧力ＢＡは大気圧ＰＡと同等となってしまうため、バルブ圧力ＢＡと大気圧ＰＡとの差圧ＤＡは相対的に小さくなる。第１実施形態に係る内燃機関の異

常検出装置は、このようなバルブ圧力ＢＡと大気圧ＰＡとの差圧ＤＡに関する特性を利用して、この差圧ＤＡに基づき第２パージ配管４６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ＥＧの吸気管２１のうち過給機よりも上流側にエバポガスを供給する第２パージ配管４６のリーク異常を精度良く検出できる。

[0057] また、第１実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側に設けられ、バルブ圧力ＢＡを検出する圧力センサ５２と、大気圧ＰＡを検出する大気圧センサ５３と、を備える。異常検出部としてのＥＣＵ１０は、圧力センサ５２により検出されたバルブ圧力ＢＡと、大気圧センサ５３により検出された大気圧ＰＡとの差圧ＤＡを算出し、この差圧ＤＡが判定値Ａ以下のときに第２パージ配管４６のリーク発生を検出する。

[0058] この構成により、圧力センサ５２及び大気圧センサ５３を利用して、差圧ＤＡの算出に用いるバルブ圧力ＢＡ及び大気圧ＰＡを直接計測できるので、差圧ＤＡに基づく第２パージ配管４６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。

[0059] ［第２実施形態］

図３及び図４を参照して第２実施形態について説明する。第２実施形態は、第２パージ配管４６のリーク異常の検出に用いる差圧ＤＡの基準圧力として、大気圧ＰＡの代わりに、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７よりキャニスタ４２側の圧力であるキャニスタ側管内圧力（以下では「バルブ上流圧ＢＡ２」と表記する）を適用する点で、第１実施形態と異なる。

[0060] 図３に示すように、第２パージ配管４６には上記のバルブ圧力ＢＡを検出する圧力センサ５２（第１圧力センサ）の他に、さらに圧力センサ５４（第２圧力センサ）を備える。圧力センサ５４は、第２パージ配管４６において、第２パージバルブ４７よりキャニスタ４２側の位置に設けられ、第２パージ配管４６内を流れるエバポガスの圧力（バルブ上流圧ＢＡ２）に対応する信号を生成して送信するセンサである。

[0061] ＥＣＵ１０は、圧力センサ５４と電気的に接続され、圧力センサ５４から入力される信号に基づいてバルブ上流圧ＢＡ２を検出することができる。ＥＣＵ１０は、第２パージバルブ４７のリーク異常の診断処理において、圧力センサ５２により検出されたバルブ圧力ＢＡと、圧力センサ５４により検出されたバルブ上流圧ＢＡ２との差圧ＤＡを算出し、この差圧ＤＡが判定値Ａ以下のときに第２パージ配管４６のリーク発生を検出する。

[0062] 図４のフローチャートは、基本的には図２のフローチャートと同様である。ステップＳ２０１，Ｓ２０２の各処理は、図２のステップＳ１０１，Ｓ１０２における「大気圧ＰＡ」を圧力センサ５４により検出される「バルブ上流圧ＢＡ２」に置き換える点を除いてステップＳ１０１，Ｓ１０２と同様である。ステップＳ２０３，Ｓ２０５～Ｓ２１３の各処理は、図２のステップＳ１０３，Ｓ１０５～Ｓ１１３の各処理と同様である。

[0063] ステップＳ２０４の処理は、ステップＳ１０４における第２パージバルブ４７を非作動状態にすることに加えて、さらに第１パージバルブ４５も非作動状態（クローズ）にされる。第２パージ配管４６において圧力センサ５４が設置される部分は、パージ配管４３上流側のキャニスタ４２と常時連通されている。上述のとおり、キャニスタは不図示の開放口によって大気開放されているので、過給運転中であっても第２パージバルブ４７が閉弁されている状態ではバルブ上流圧ＢＡ２は大気圧相当となる。このとき、インテークマニホールド２５は正圧となっているため、第１パージバルブ４５が開弁されていると、バルブ上流圧ＢＡ２とエンジン吸気管圧力ＩＡとの圧力差によって、インテークマニホールド２５内の吸入空気が第２パージ配管４６やキャニスタ４２へ逆流する虞がある。このような逆流が生じると、バルブ上流圧ＢＡ２が大気圧相当から増加され、差圧ＤＡの精度が低下する。したがって、第２実施形態では、このような逆流の発生を防止すべく、第２パージバルブ４７の閉弁に併せて第１パージバルブ４５も閉弁されている。

[0064] 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、差圧ＤＡの基準圧力として適用するバルブ上流圧ＢＡ２（キャニスタ側管内圧力）が大

気圧に相当する圧力であるので、差圧ＤＡの基準圧力として大気圧ＰＡを適用する第１実施形態と同様の手法によって第２パージ配管４６のリーク発生を検出するといえる。したがって、第２実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、第１実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0065] また、パージ配管の管内圧力はエンジンＥＧの運転状態により変動する場合がある。第２実施形態では、リーク異常の診断に用いる差圧ＤＡの算出に用いる基準圧力として、バルブ圧力ＢＡと同様にパージ配管の管内圧力であり、運転状態によってバルブ圧力ＢＡと同様に変動するバルブ上流圧ＢＡ２が用いられる。このため、大気圧ＰＡを基準圧力とする場合と比べて、エンジンＥＧの運転状態の影響をうけにくく、より安定した差圧ＤＡを計測することが可能となり、これにより第２パージ配管４６のリーク異常の検出精度をより一層向上できる。

[0066] ［第３実施形態］

図５及び図６を参照して第３実施形態について説明する。第３実施形態は、単一の差圧センサ５５を用いて、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側の管内圧力と、第２パージバルブ４７よりキャニスタ４２側の管内圧力との間の差圧ＤＰＡを検出する点で、第２実施形態と異なる。

[0067] 図５に示すように、差圧センサ５５は、第２パージ配管４６において第２パージバルブ４７より吸気管２１側の部分とキャニスタ４２側の部分との間に跨って設けられ、両部分の管内圧力の差圧ＤＰＡに対応する信号を生成して送信するセンサである。

[0068] ＥＣＵ１０は、差圧センサ５５と電気的に接続され、差圧センサ５５から入力される信号に基づいて差圧ＤＰＡを検出することができる。ＥＣＵ１０は、差圧センサ５５により検出された差圧ＤＰＡが判定値Ａ以下のときに第２パージ配管４６のリーク発生を検出する。

[0069] 図６のフローチャートは、基本的には図４のフローチャートと同様である。ステップＳ３０１は、図４のステップＳ２０１，Ｓ２０２の各処理の代わ

りの処理である。ステップＳ３０１では、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側の管内圧力と、第２パージバルブ４７よりキャニスタ４２側の管内圧力との間の差圧ＤＰＡが検出される。ＥＣＵ１０は、差圧センサ５５から入力される信号に基づき差圧ＤＰＡを検出する。ステップＳ３０１の処理が完了するとステップＳ３０２に進む。

[0070] ステップＳ３０２～Ｓ３１２の各処理は、図２のステップＳ２０３～Ｓ２１３の各処理と同様である。

[0071] このように、第３実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側の管内圧力と、第２パージバルブ４７よりキャニスタ４２側の管内圧力との間の差圧ＤＰＡに基づき第２パージ配管４６のリーク発生を検出する点で第２実施形態と共通する。したがって、第３実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、第１、第２実施形態と同様の効果を奏することができる。また、差圧ＤＰＡの検出に単一の差圧センサ５５を用いるので、センサ数を削減でき、装置全体の省スペース化を図ることができる。

[0072] ［第４実施形態］

図７を参照して第４実施形態について説明する。第４実施形態は、第１～第３実施形態が第２パージ配管４６のリーク異常を検出する構成であるのに対して、このリーク異常の内容を「配管外れ」と「配管漏れ」の２種類に区分して検出することができる点が第１～第３実施形態と異なる。

[0073] 図７のフローチャートにおいて、ステップＳ４０１～Ｓ４０９の各処理は、図２のステップＳ１０１～Ｓ１０９と同様であるので説明を省略する。また、第４実施形態の装置構成は、図１に示す第１実施形態のものと同様である。

[0074] ステップＳ４１０では、ステップＳ４０２にて算出された差圧ＤＡが所定の判定値Ｂ（第２閾値）以上であり、かつ、判定値Ａ（第１閾値）以下であるか否かが判定される。ここで、判定値Ａは、第１～第３実施形態のものと同様であり、例えば、第２パージ配管４６が吸気管２１と過給機（コンプレ

ッサ２３）の上流にて正常に繋がっている場合（以下「正常時」という）における差圧ＤＡに近い正の値を設定することができる。判定値Ｂは、第２パージ配管４６のリーク異常の内容が配管外れの場合の差圧と、配管漏れの場合の差圧とを区別できるように設定される。判定値Ｂは、判定値Ａより小さい正の値である。

[0075] ステップＳ４１０の判定の結果、差圧ＤＡが判定値Ｂ以上であり、かつ、判定値Ａ以下である場合（ステップＳ４１０のＹｅｓ）、正常時（ＤＡ＞Ａ）と比較したときの差圧ＤＡの低減の度合いが相対的に小さいので、リーク量が比較的少ない「配管漏れ」が発生しているものと判断される。まず、ステップＳ４１１にてカウンタ値Ｃｆａｕｌｔｂがカウントアップされる。すなわちカウンタ値Ｃｆａｕｌｔｂに１が加算される。このカウンタ値Ｃｆａｕｌｔｂは、差圧ＤＡが判定値Ｂ以上かつ判定値Ａ以下となっている状態の継続時間を示す。ステップＳ４１１１の処理が完了するとステップＳ４１２に進む。

[0076] ステップＳ４１２では、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔｂが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴより大きいか否かが判定される。この場合、判定閾値ＫＦＡＵＬＴは、差圧ＤＡが判定値Ｂ以上かつ判定値Ａ以下となる状態が継続されている現象が、配管漏れの発生に起因するものと確定されるまでの所要時間を示す。ステップＳ４１２の判定の結果、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔｂが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴより大きい場合（ステップＳ４１２のＹｅｓ）、第２パージ配管４６に配管漏れのリーク異常が発生しているものと確定される。このとき、ステップＳ４１３にて「配管漏れあり」と診断され、ステップＳ４１４にてカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａ，Ｃｆａｕｌｔｂ、及び、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１がリセットされて（共に値を０に戻されて）、本制御フローを終了する。また、ＥＣＵ１０は、ステップＳ４１３の処理と併せて、報知装置６０を介して車両ＧＣのドライバに対して配管漏れのリーク異常が発生している旨の警告を行うことができる。

[0077] ステップＳ４１２の判定の結果、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔｂが所定の判定

閾値ＫＦＡＵＬＴ以下の場合（ステップＳ４１２のＮｏ）には、まだ配管漏れの発生を確定させるために充分な時間が経過していないため、誤検出を防止するために今回の診断が中止され、本制御フローを終了する。

[0078] 一方、ステップＳ４１０の判定の結果、差圧ＤＡが判定値Ｂより小さかった場合（ステップＳ４１０のＮｏ）、正常時（ＤＡ＞Ａ）と比較したときの差圧ＤＡの低減の度合いが相対的に大きいので、リーク量が比較的多い「配管外れ」が発生しているものと判断される。まず、ステップＳ４１５にてカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａがカウントアップされる。すなわちカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａに１が加算される。このカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａは、差圧ＤＡが判定値Ｂより小さい値となっている状態の継続時間を示す。ステップＳ４１５の処理が完了するとステップＳ４１６に進む。

[0079] ステップＳ４１６では、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴより大きいか否かが判定される。この場合、判定閾値ＫＦＡＵＬＴは、差圧ＤＡが判定値Ｂより小さい値となる状態が継続されている現象が、配管外れの発生に起因するものと確定されるまでの所要時間を示す。ステップＳ４１６の判定の結果、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴより大きい場合（ステップＳ４１６のＹｅｓ）、第２パージ配管４６に配管外れのリーク異常が発生しているものと確定される。このとき、ステップＳ４１７にて「配管外れあり」と診断され、ステップＳ４１８にてカウンタ値Ｃｆａｕｌｔａ，Ｃｆａｕｌｔｂ、及び、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１がリセットされて（共に値を０に戻されて）、本制御フローを終了する。また、ＥＣＵ１０は、ステップＳ４１７の処理と併せて、報知装置６０を介して車両ＧＣのドライバに対して配管外れのリーク異常が発生している旨の警告を行うことができる。

[0080] 一方、ステップＳ４１６の判定の結果、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａが所定の判定閾値ＫＦＡＵＬＴ以下の場合（ステップＳ４１６のＮｏ）には、まだ配管外れの発生を確定させるために充分な時間が経過していないため、誤検出を防止するために今回の診断が中止され、本制御フローを終了する。

[0081] ステップＳ４１９では、ステップＳ４０３の判定の結果、エンジンＥＧの現在の運転状態が異常判定を許可できない運転状態であると判断されたので、誤検出を防止するために今回の診断が中止され、カウンタ値Ｃｆａｕｌｔａ，Ｃｆａｕｌｔｂ、及び、タイマー値Ｔｉｍｅｒ１がリセットされて（共に値を０に戻されて）、本制御フローを終了する。

[0082] このように、第４実施形態に内燃機関の内燃機関の異常検出装置は、第１実施形態と同様の構成であって、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側の管内圧力であるバルブ圧力ＢＡと、大気圧ＰＡとの差圧ＤＡに基づき、第２パージ配管４６のリーク発生を検出する点で第１実施形態と共通する。また、第２、第３実施形態と同様に、第２パージ配管４６のうち第２パージバルブ４７より吸気管２１側の管内圧力と、第２パージバルブ４７よりキャニスタ４２側の管内圧力との間の差圧に基づき第２パージ配管４６のリーク発生を検出する構成にも、図７を参照して説明した第４実施形態のリーク異常検出手法を適用することが可能である。したがって、第４実施形態に係る内燃機関の異常検出装置は、第１～第３実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0083] また、第４実施形態において、異常検出部としてのＥＣＵ１０は、差圧ＤＰが判定値Ａ以下であり、かつ、判定値Ｂ以上のときに第２パージ配管４６の配管漏れが生じていることを検出し、差圧ＤＰが判定値Ｂより小さいときに第２パージ配管４６の配管外れが生じていることを検出する。この構成により、第２パージ配管４６のリーク異常の主な原因である配管外れと配管漏れを区別して判定できるので、第２パージ配管４６のリーク異常の検出結果をより有用にできる。

[0084] なお、第４実施形態では差圧ＤＰと判定値Ａ，Ｂとの比較によって「配管外れ」及び「配管漏れ」の２種類のリーク異常を識別できる構成を例示したが、例えば判定値の数を３種類以上に増やすことによって３種類以上のリーク異常を識別する構成とすることもできる。

[0085] ［第５実施形態］

図８を参照して第５実施形態について説明する。第５実施形態は、リーク異常判定処理において、当該処理を実施可能な条件である過給運転時か否かを判定する手法が、第１実施形態と異なる。

[0086] 図８のフローチャートにおいて、ステップＳ１０４～Ｓ１１３の各処理は、図２のものと同一であるので説明を省略する。図２との相違点であるステップＳ１０１Ａ，Ｓ１０２Ａ，Ｓ１０３Ａのみ以下に説明する。

[0087] ステップＳ１０１Ａでは、基準圧力としての大気圧ＰＡと、バルブ圧力ＢＡと、エンジン吸気管圧力ＩＡとが検出される。ステップＳ１０１Ａの処理が完了するとステップＳ１０２Ａに進む。

[0088] ステップＳ１０２Ａでは、ステップＳ１０１Ａにて検出された大気圧ＰＡとバルブ圧力ＢＡとの差圧ＤＡが算出され、また、ステップＳ１０１Ａにて検出されたエンジン吸気管圧力ＩＡと大気圧ＰＡとの差圧ＤＩＰＡが算出される。ＥＣＵ１０は、例えば、基準圧力としての大気圧ＰＡからバルブ圧力ＢＡを減算することにより差圧ＤＡを算出し、エンジン吸気管圧力ＩＡから大気圧ＰＡを減算することにより差圧ＤＩＰＡを算出する。ステップＳ１０２Ａの処理が完了するとステップＳ１０３Ａに進む。

[0089] ステップＳ１０３Ａでは、ステップＳ１０２Ａにて算出された差圧ＤＩＰＡが所定の過給閾値ＫＰ１より大きいか否かが判定される。ステップＳ１０３Ａの判定の結果、差圧ＤＩＰＡが過給閾値ＫＰ１より大きいとき（ステップＳ１０３ＡのＹｅｓ）、エンジンＥＧが過給運転中であり、エンジンＥＧの現在の運転状態が異常判定を許可しても良い運転状態であると判断されて、ステップＳ１０４に進む。一方、差圧ＤＩＰＡが過給閾値ＫＰ１以下のとき（ステップＳ１０３ＡのＮｏ）、エンジンＥＧが過給運転中ではなく、エンジンＥＧの現在の運転状態が異常判定を許可できない運転状態であると判断されて、ステップＳ１１３に進む。

[0090] このように、エンジン吸気管圧力ＩＡと大気圧ＰＡとの差圧ＤＩＰＡを用いて過給領域を判定することにより、大気圧ＰＡが低い場所での過給領域を判定することができ、大気圧ＰＡの影響を受けることなくリーク異常発生有

無の診断ができる。

[0091] なお、第５実施形態は、過給領域の判定手法を除いて第１実施形態と同様の構成であるので、第１実施形態と同様の効果を奏することができる。また、上記の第２～第４実施形態にも、図８を参照して説明した第５実施形態の過給領域の判定手法を適用することが可能である。第２～第４実施形態において、基準圧力として大気圧ＰＡの代わりにバルブ上流圧ＢＡ２を用いる構成の場合には、上記のステップＳ１０１Ａ～Ｓ１０３Ａにおける「大気圧ＰＡ」を「バルブ上流圧ＢＡ２」に置き換えればよい。

[0092] 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。

[0093] 上記実施形態では、第２パージ配管４６のリーク異常の検出処理を実施する時期として、エンジンＥＧの過給運転時を例示したが、吸気管２１のコンプレッサ２３より上流側の部分が負圧となる運転条件でエンジンＥＧが運転しているときであればよく、過給運転時以外の運転条件に実施するよう設定することもできる。

[0094] 上記実施形態では、差圧ＤＰを算出する基準圧力として大気圧ＰＡまたはバルブ上流圧ＢＡ２を適用する構成を例示したが、基準圧力は、第２パージ配管４６のリーク異常の有無に応じて差圧ＤＰに有意差が出るものであればよく、大気圧ＰＡやバルブ上流圧ＢＡ２以外の圧力値を適用することもできる。

[0095] 上記実施形態では、第２パージバルブ４７の開弁／閉弁の制御によって第２パージ配管４６連通／遮断を切り替える構成を例示したが、バルブ以外の要素によって切り替える構成としてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 燃料タンク（３０）内の燃料が蒸発して生じた蒸発燃料を吸着するキャニスタ（４２）と、

前記キャニスタと、内燃機関（ＥＧ）の吸気管（２１）のうち過給機（２３）より上流側の上流側部分との間に接続され、前記蒸発燃料を前記吸気管に供給するパージ配管（４６）と、

前記パージ配管に設けられ、前記パージ配管の連通／遮断を切り替える切替部（４７）と、

前記上流側部分が負圧となる特定運転条件で前記内燃機関が運転しており、かつ、前記切替部により前記パージ配管が遮断状態のとき、前記パージ配管のうち前記切替部より前記吸気管側の圧力である吸気管側管内圧力（ＢＡ）と、所定の基準圧力（ＰＡ，ＢＡ２）との差圧（ＤＡ，ＤＰＡ）に基づき、前記パージ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] 前記特定運転条件は、前記過給機による過給時を含む、

請求項１に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項3] 前記基準圧力が大気圧（ＰＡ）である、

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] 前記パージ配管のうち前記切替部より前記吸気管側に設けられ、前記吸気管側管内圧力を検出する圧力センサ（５２）と、

大気圧を検出する大気圧センサ（５３）と、

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吸気管側管内圧力と、前記大気圧センサにより検出された大気圧との差圧（ＤＡ）を算出し、前記差圧が閾値（Ａ）以下のときに前記パージ配管のリーク発生を検出する、

請求項３に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項5] 前記基準圧力が、前記パージ配管のうち前記切替部より前記キャニスタ側の圧力であるキャニスタ側管内圧力（ＢＡ２）である、
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] 前記パージ配管のうち前記切替部より前記吸気管側に設けられ、前記吸気管側管内圧力を検出する第１圧力センサ（５２）と、
前記パージ配管のうち前記切替部より前記キャニスタ側に設けられ、前記キャニスタ側管内圧力を検出する第２圧力センサ（５４）と、を備え、
前記異常検出部は、前記第１圧力センサにより検出された前記吸気管側管内圧力と、前記第２圧力センサにより検出された前記キャニスタ側管内圧力との差圧（ＤＡ）を算出し、前記差圧が閾値（Ａ）以下のときに前記パージ配管のリーク発生を検出する、
請求項５に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項7] 前記パージ配管のうち前記切替部より前記吸気管側の管内圧力と、前記切替部より前記キャニスタ側の管内圧力との間の差圧（ＤＰＡ）を検出する差圧センサ（５５）を備え、
前記異常検出部は、前記差圧センサにより検出された前記差圧が閾値（Ａ）以下のときに前記パージ配管のリーク発生を検出する、
請求項５に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項8] 前記閾値は、第１閾値（Ａ）と、前記第１閾値より小さい第２閾値（Ｂ）とを含み、
前記異常検出部は、前記差圧が前記第１閾値以下であり、かつ、前記第２閾値以上のときに前記パージ配管の配管漏れが生じていることを検出し、前記差圧が前記第２閾値より小さいときに前記パージ配管の配管外れが生じていることを検出する、
請求項４、請求項６及び請求項７のいずれか１項に記載の内燃機関の異常検出装置。

[請求項9] 前記内燃機関の吸気管圧力（ＩＡ）が所定値以上のときに過給時と

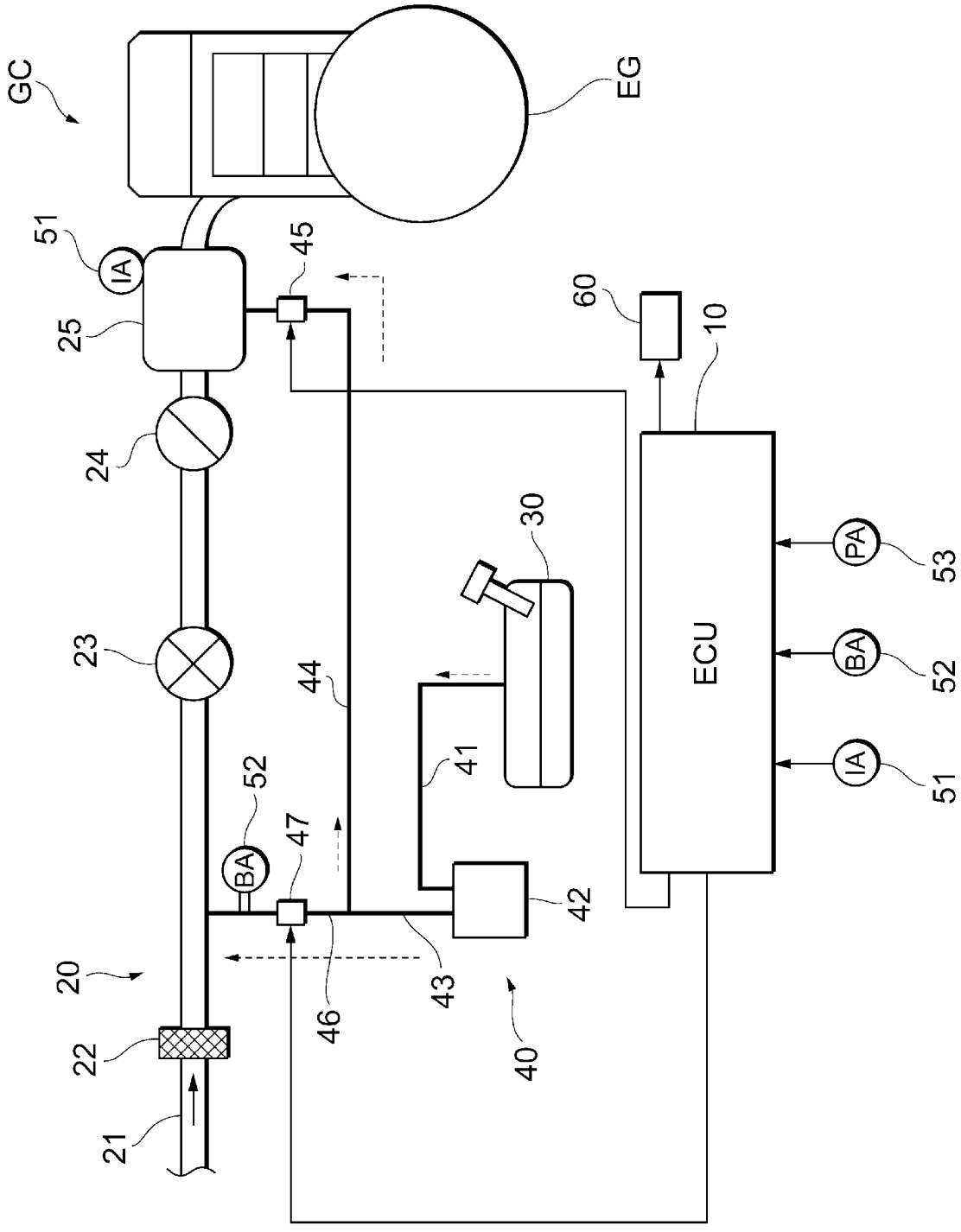
判定する、

請求項２に記載の内燃機関の異常検出装置。

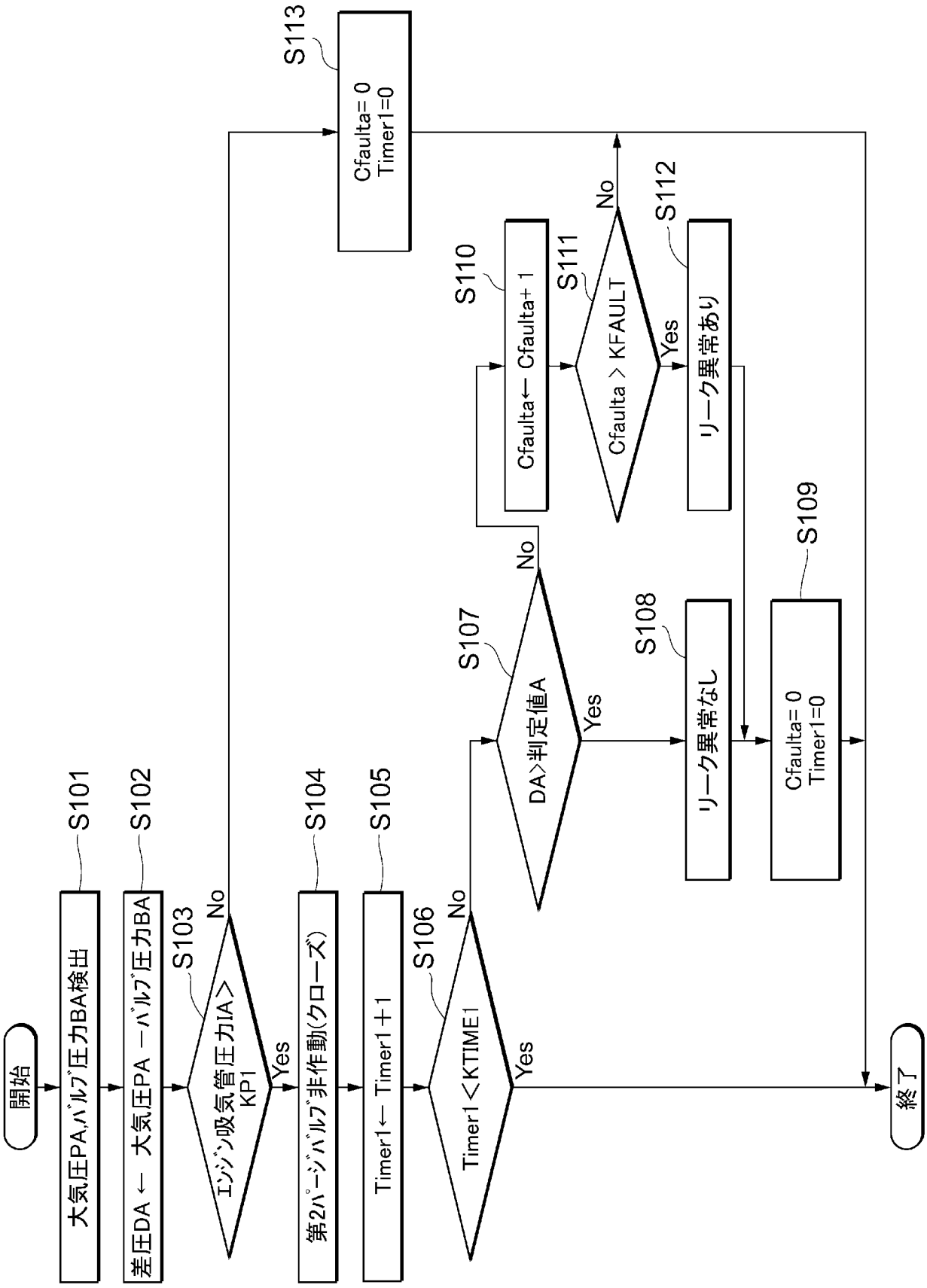
[請求項10] 前記内燃機関の吸気管圧力（ＩＡ）と前記基準圧力（ＰＡ，ＢＡ２）との差圧（ＤＩＰＡ）が所定値以上のときに過給時と判定する、

請求項２に記載の内燃機関の異常検出装置。

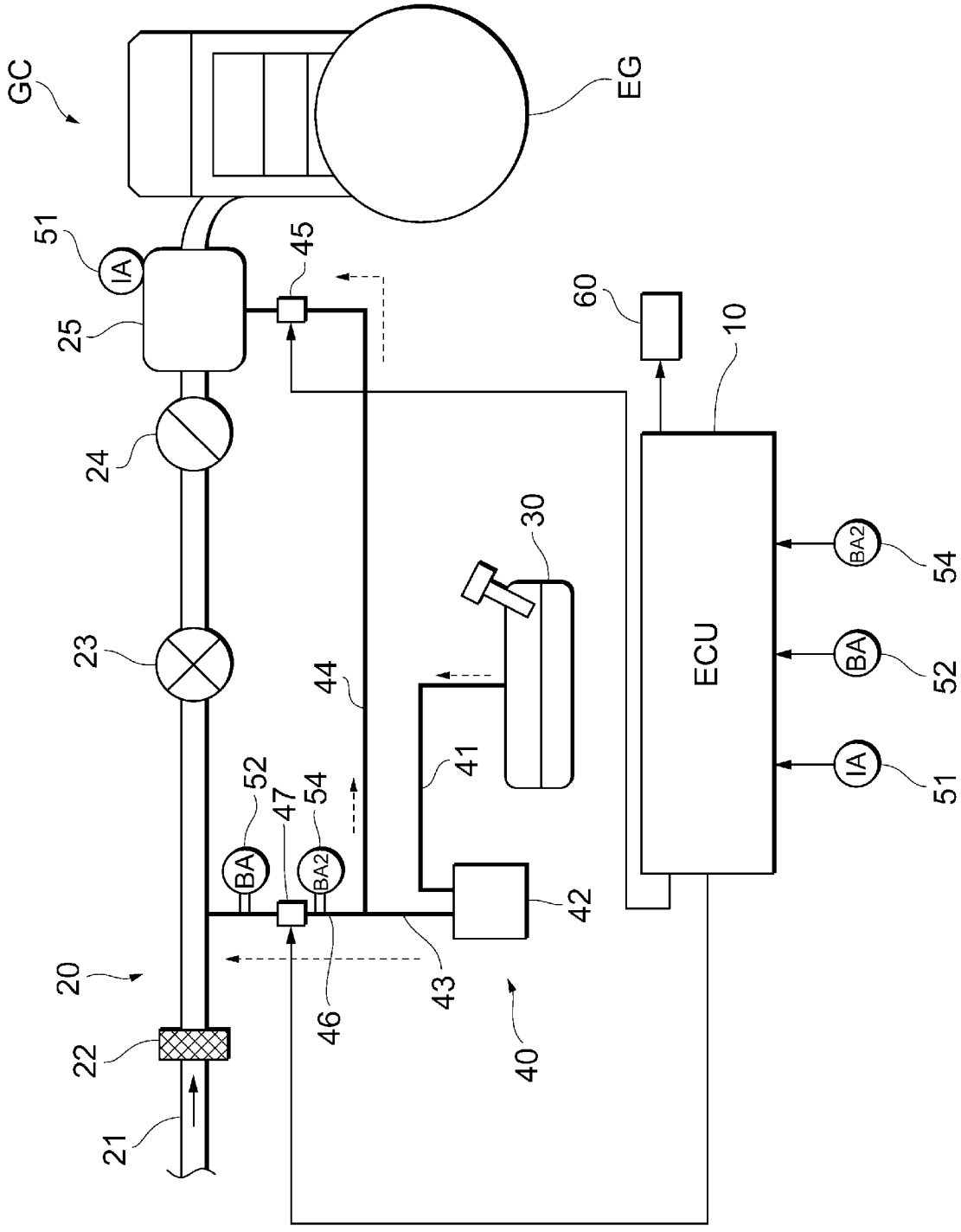
[図1]


GC
EG
51
IA
45
25
60
10
24
30
PA
53
23
44
ECU
BA
52
41
52
47
IA
51
42
20
43
46
40
22
21

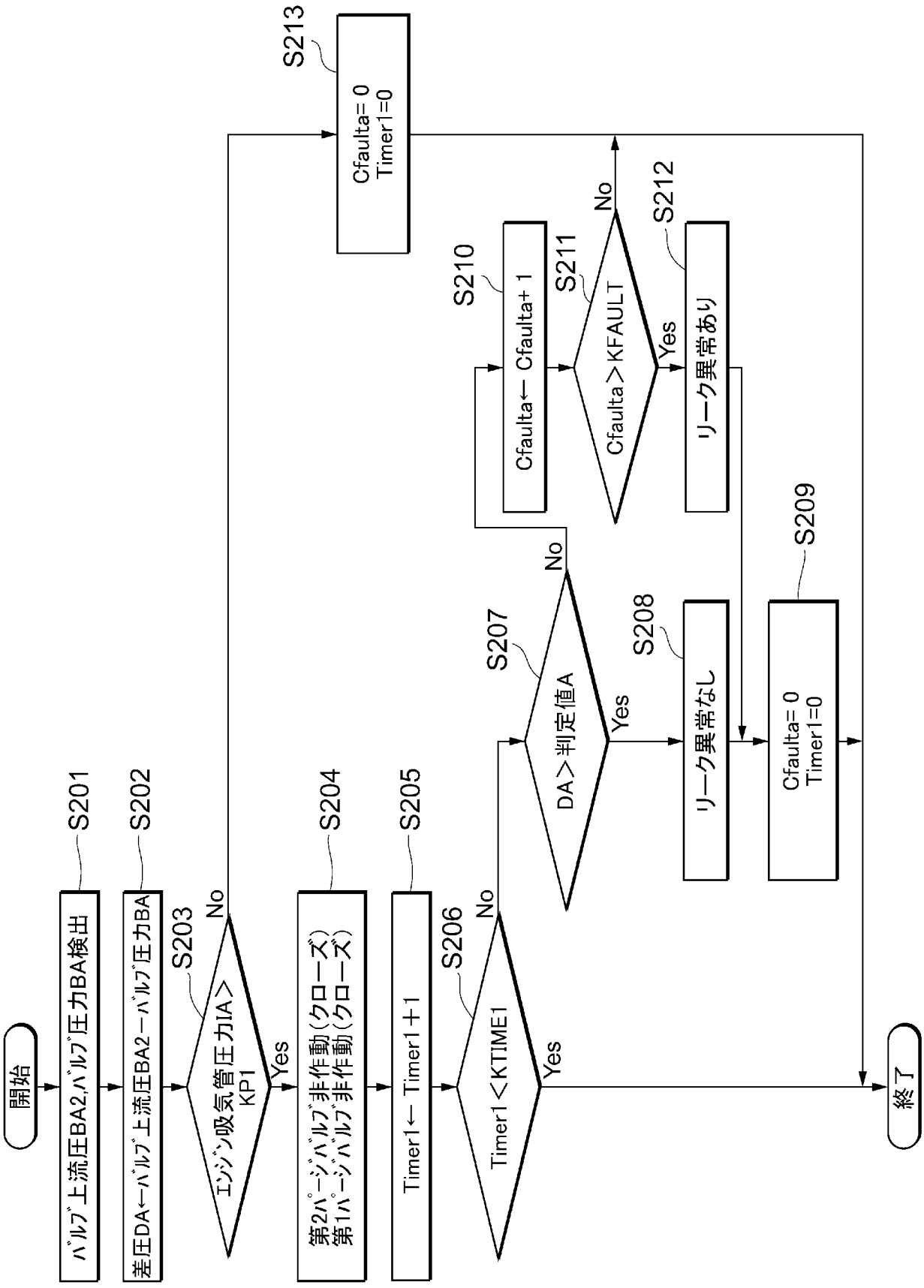
[図2]


開始
S101
大気圧PA,ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA検出
S102
差圧DA ← 大気圧PA －ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA
S103
エンジン吸気管圧力IA> KP1
No
Yes
S104
第2ﾊﾟｰｼﾞﾊﾞﾙﾌﾞ非作動(クローズ)
S105
Timer1← Timer1＋1
S106
Timer1＜KTIME1
No
Yes
S107
DA>判定値A
No
Yes
S108
リーク異常なし
S109
Cfaulta= 0
Timer1=0
S110
Cfaulta← Cfaulta+ 1
S111
Cfaulta > KFAULT
No
Yes
S112
リーク異常あり
S113
Cfaulta= 0
Timer1=0
終了

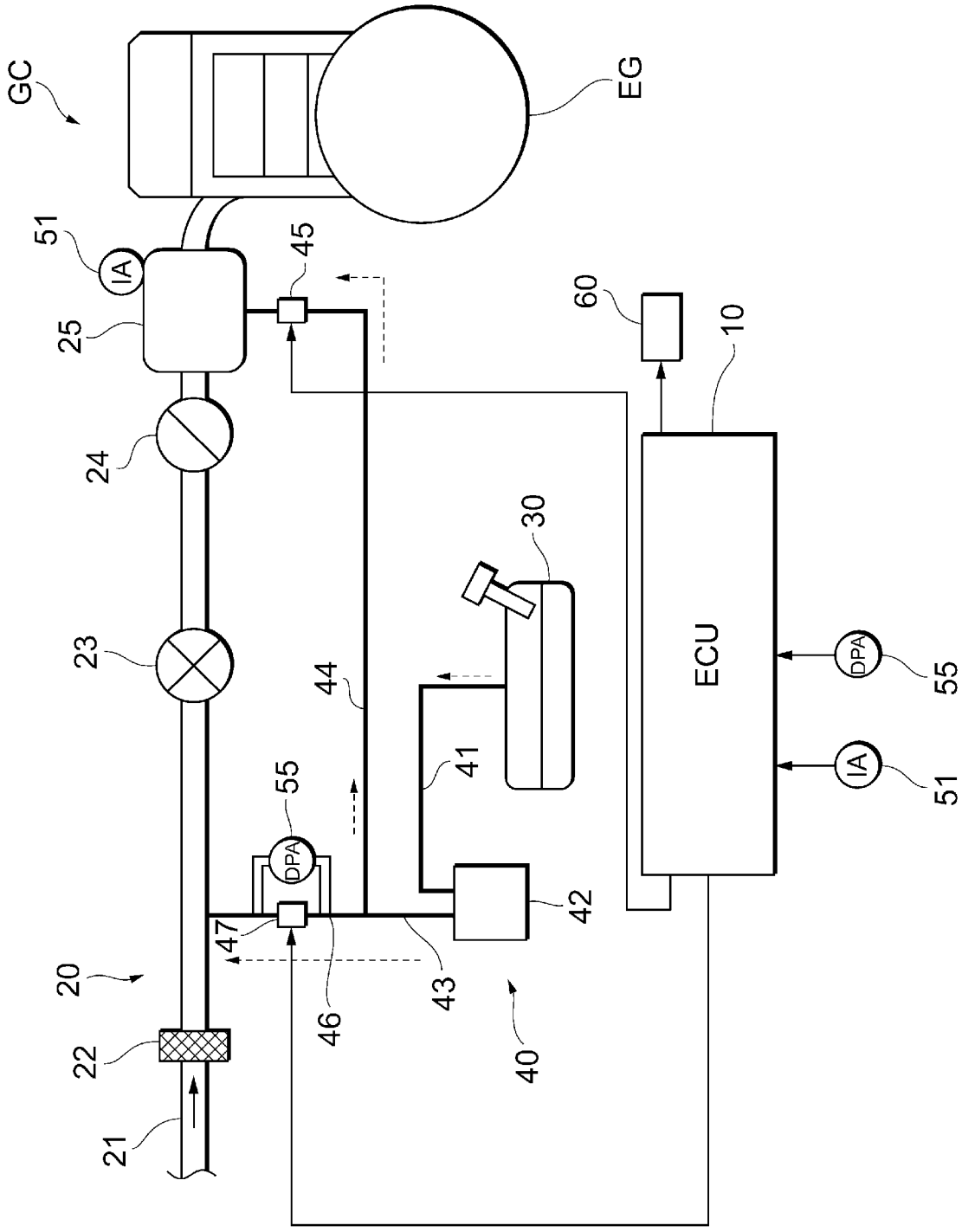
[図3]


GC
EG
51
IA
45
25
60
10
24
30
23
44
ECU
BA2
54
BA
52
IA
51
41
52
47
54
BA
BA2
42
20
43
46
40
22
21

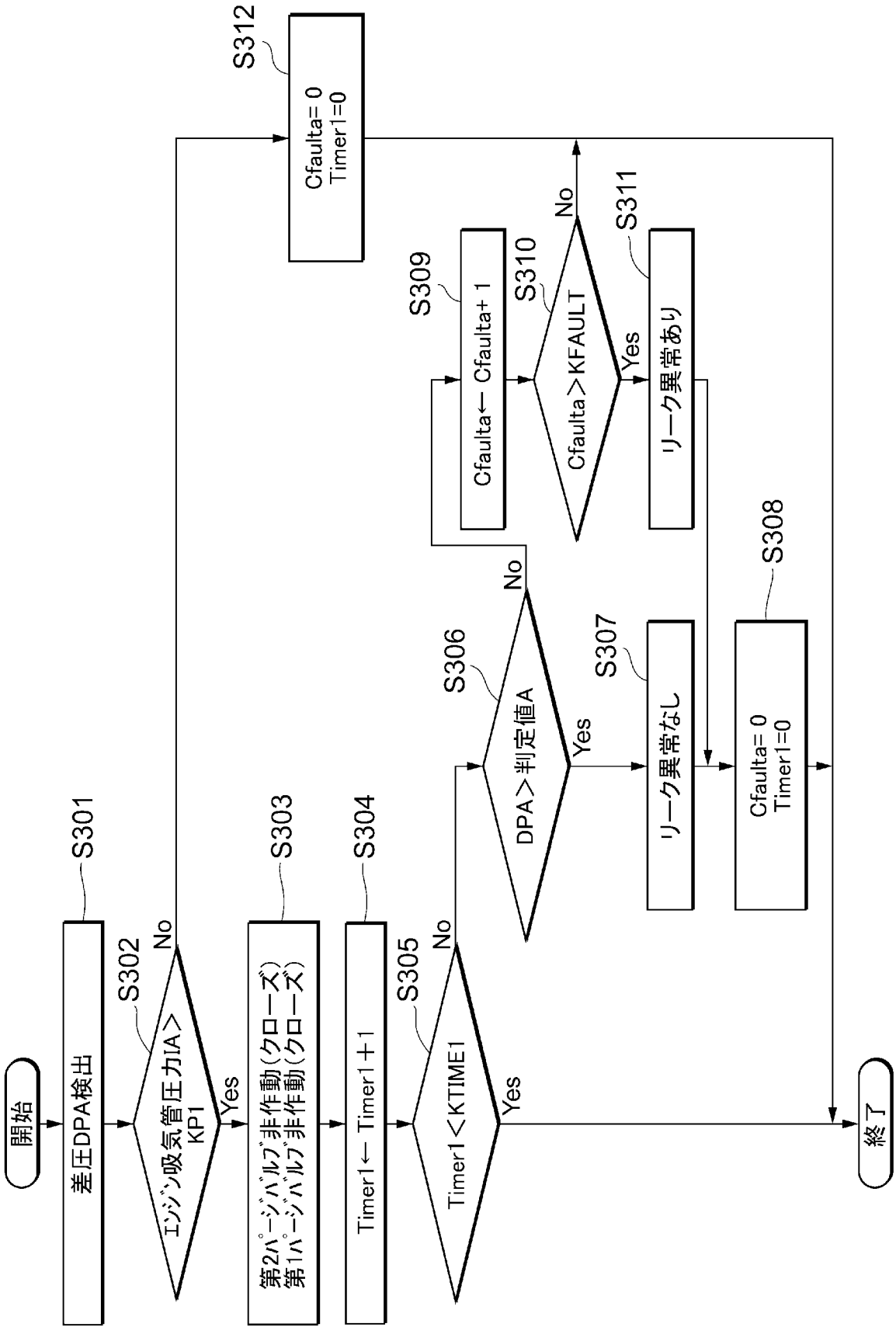
[図4]


開始
S201
ﾊﾞﾙﾌﾞ上流圧BA2,ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA検出
S202
差圧DA←ﾊﾞﾙﾌﾞ上流圧BA2－ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA
S203
ｴﾝｼﾞﾝ吸気管圧力IA＞KP1
No
Yes
S204
第2ﾊﾟｰｼﾞﾊﾞﾙﾌﾞ非作動(クローズ)
第1ﾊﾟｰｼﾞﾊﾞﾙﾌﾞ非作動(クローズ)
S205
Timer1← Timer1＋1
S206
Timer1＜KTIME1
No
Yes
S207
DA＞判定値A
No
Yes
S208
リーク異常なし
S209
Cfaulta= 0
Timer1=0
終了
S210
Cfaulta← Cfaulta+ 1
S211
Cfaulta＞KFAULT
No
Yes
S212
リーク異常あり
S213
Cfaulta= 0
Timer1=0

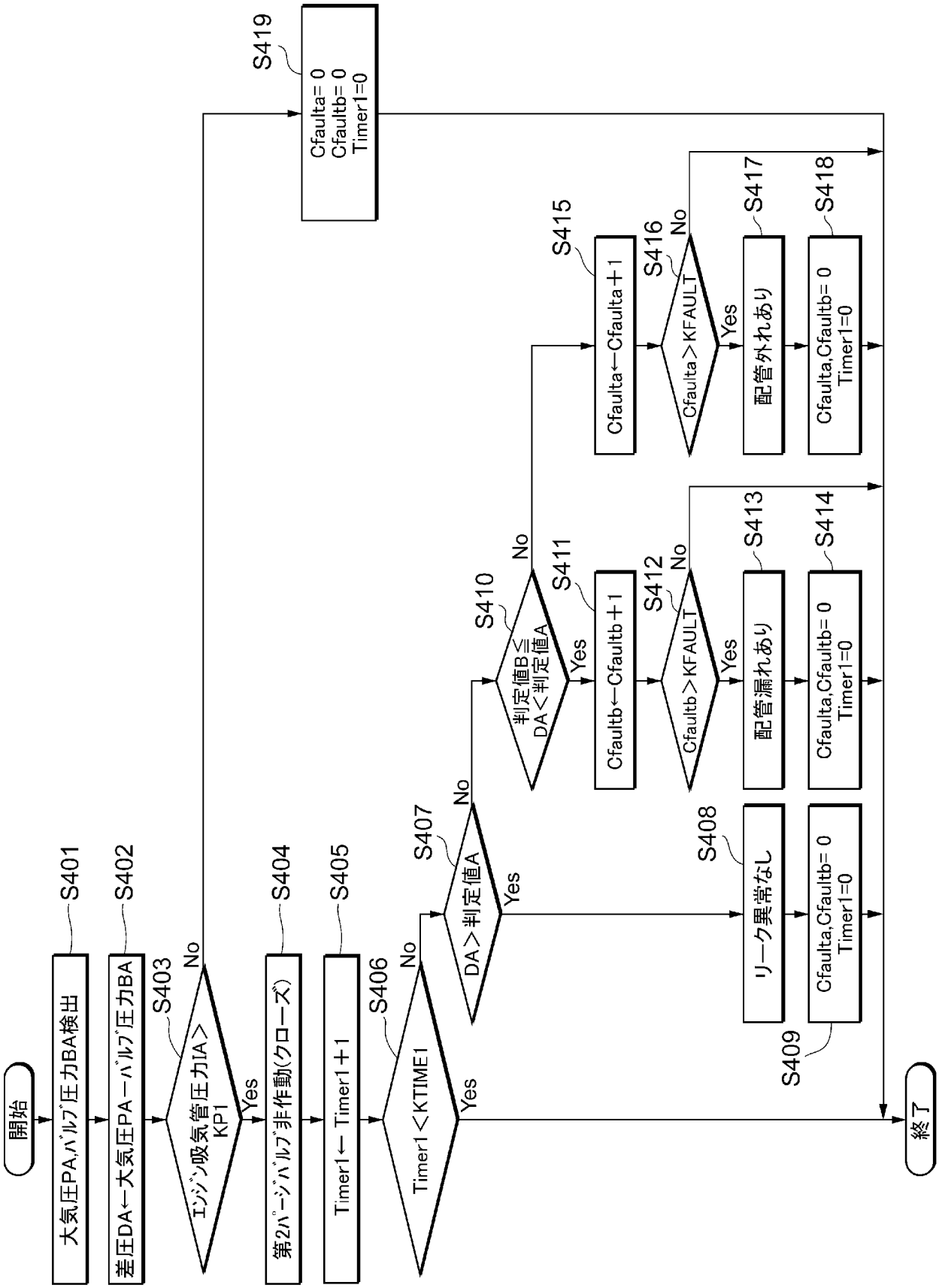
[図5]


GC
EG
51
IA
45
25
60
10
24
30
23
44
ECU
DPA
55
41
IA
51
55
DPA
42
47
20
43
46
40
22
21

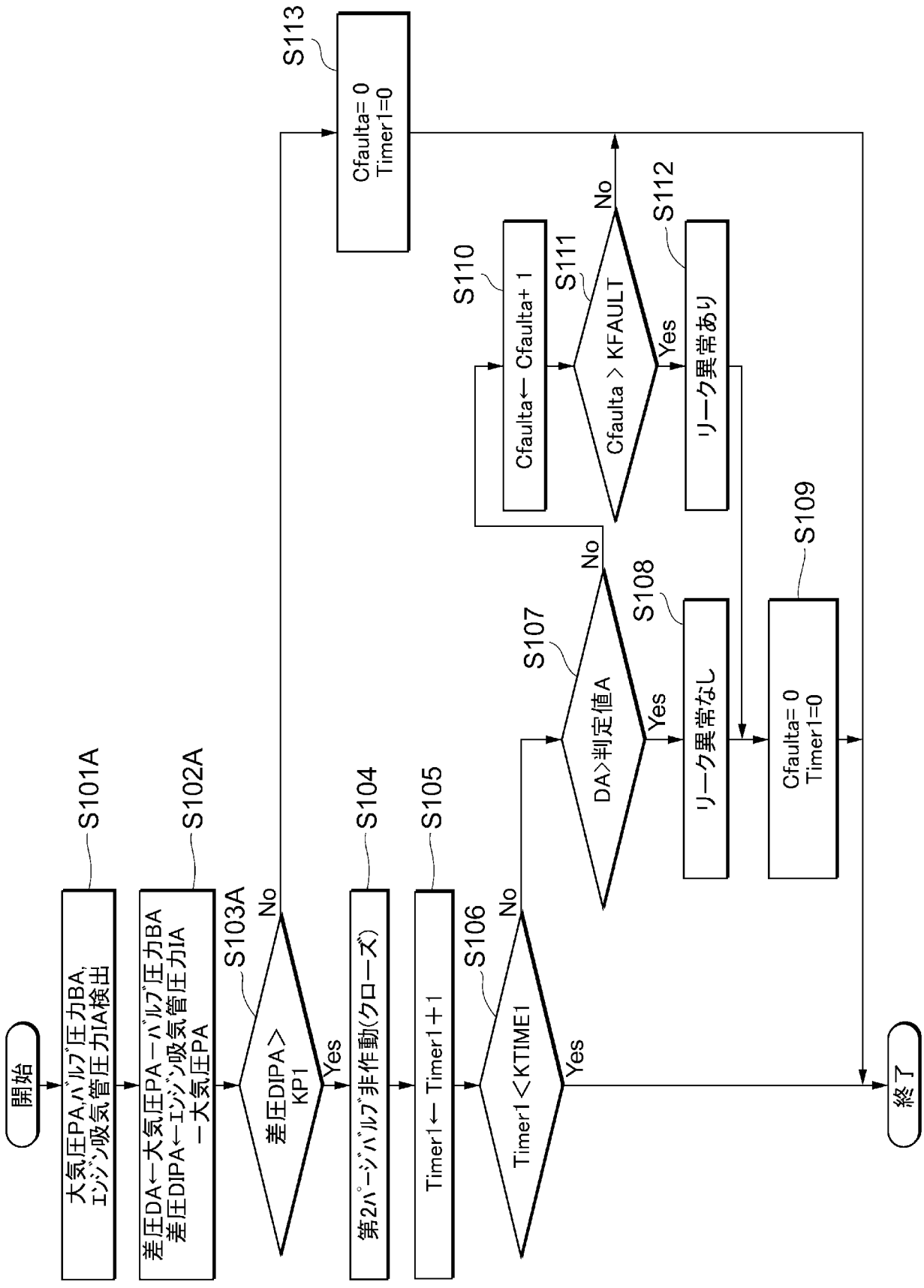
[図6]


開始
差圧DPA検出
S301
S302
エンジン吸気管圧力IA＞KP1
No
Yes
S303
第2パージバルブ非作動(クローズ)
第1パージバルブ非作動(クローズ)
S304
Timer1← Timer1＋1
S305
Timer1＜KTIME1
No
Yes
S306
DPA＞判定値A
No
Yes
S307
リーク異常なし
S308
Cfaulta= 0
Timer1=0
S309
Cfaulta← Cfaulta+ 1
S310
Cfaulta＞KFAULT
No
Yes
S311
リーク異常あり
S312
Cfaulta= 0
Timer1=0
終了

[図7]


開始
S401
大気圧PA,ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA検出
S402
差圧DA←大気圧PA－ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA
S403
エンジン吸気管圧力IA＞KP1
No
Yes
S404
第2ﾊﾟｰｼﾞﾊﾞﾙﾌﾞ非作動(クローズ)
S405
Timer1← Timer1＋1
S406
Timer1＜KTIME1
No
Yes
S407
DA＞判定値A
No
Yes
S408
リーク異常なし
S409
Cfaulta,Cfaultb= 0
Timer1=0
S410
判定値B≦DA＜判定値A
No
Yes
S411
Cfaultb←Cfaultb＋1
S412
Cfaultb＞KFAULT
No
Yes
S413
配管漏れあり
S414
Cfaulta,Cfaultb= 0
Timer1=0
S415
Cfaulta←Cfaulta＋1
S416
Cfaulta＞KFAULT
No
Yes
S417
配管外れあり
S418
Cfaulta,Cfaultb= 0
Timer1=0
S419
Cfaulta= 0
Cfaultb= 0
Timer1=0
終了

[図8]


開始
S101A
大気圧PA,ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA,
ｴﾝｼﾞﾝ吸気管圧力IA検出
S102A
差圧DA←大気圧PA－ﾊﾞﾙﾌﾞ圧力BA
差圧DIPA←ｴﾝｼﾞﾝ吸気管圧力IA
－大気圧PA
S103A
差圧DIPA＞
KP1
No
Yes
S104
第2ﾊﾟｰｼﾞﾊﾞﾙﾌﾞ非作動(クローズ)
S105
Timer1← Timer1＋1
S106
Timer1＜KTIME1
No
Yes
S107
DA>判定値A
No
Yes
S108
リーク異常なし
S109
Cfaulta= 0
Timer1=0
S110
Cfaulta← Cfaulta+ 1
S111
Cfaulta ＞ KFAULT
No
Yes
S112
リーク異常あり
S113
Cfaulta= 0
Timer1=0
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M25/08(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)
F02M25/08

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.
A	JP 2007-278094 A (Denso Corp.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0007] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	US 2008/0264156 A1 (STREIB, Martin), 30 August 2008 (30.08.2008), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 1 & DE 102007018232 A1	1-10
P,A	JP 2016-20675 A (Hamanako Denso Co., Ltd.), 04 February 2016 (04.02.2016), paragraphs [0006] to [0009]; fig. 1 & EP 2975252 A1 paragraphs [0005] to [0008]; fig. 1 & US 2016/0017849 A1 & CN 105298690 A	1-10

☐ 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
13 December 2016 (13.12.16)	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.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８１６０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M25/08(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.　F02M25/08

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
A	JP 2007-278094 A (株式会社デンソー) 2007.10.25, [0007]-[0020], 図１（ファミリーなし）	1-10
A	US 2008/0264156 A1 (STREIB, Martin) 2008.08.30, [0033]-[0034], Figure 1 & DE 102007018232 A1	1-10
P, A	JP 2016-20675 A (浜名湖電装株式会社) 2016.02.04, [0006]-[0009], 図１ & EP 2975252 A1, [0005]-[0008], FIG.1 & US 2016/0017849 A1 & CN 105298690 A	1-10

☐　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
１３．１２．２０１６	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　９０６１
小林　勝広
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９１