

(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10月12日(12.10.2017)



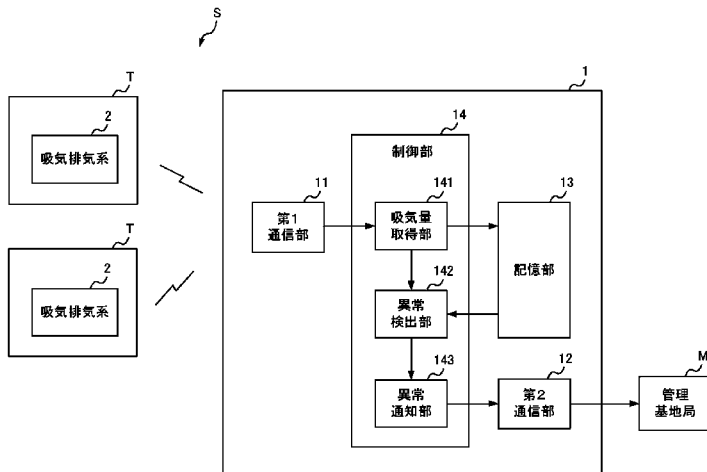
(10) 国際公開番号
WO 2017/175683 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 26/49 (2016.01) F02M 26/47 (2016.01)
F02D 45/00 (2006.01) G01M 15/04 (2006.01)
F02M 26/05 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013687
- (22) 国際出願日: 2017年3月31日(31.03.2017)
- (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 2016-075412 2016年4月4日(04.04.2016) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 米納 尚利 (KOMENO Naotoshi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 蔀 克士 (SHIDOMI Katsushi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 藤川 郁司 (FUJIKAWA Yuuji); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiko et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目19番31号 サステージオ・イースト717 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, KH, 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), ユーロパ (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, ABNORMALITY DETECTION METHOD, AND ABNORMALITY DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 異常検出装置、異常検出方法及び異常検出システム



- 2 Air intake/exhaust system
- 11 First communication unit
- 12 Second communication unit
- 13 Storage unit
- 14 Control unit
- 141 Air intake amount acquisition unit
- 142 Abnormality detection unit
- 143 Abnormality reporting unit
- M Management base station

(57) Abstract: This abnormality detection device 1 has: an air intake amount acquisition unit 141 that acquires air intake amount data that indicates the air intake amount when an EGR valve 52 is in a prescribed state, said amount being measured at a plurality of different times; a storage unit 13 that associates a plurality of pieces of air intake amount data acquired by the air intake amount acquisition unit 141 with the times at which the air intake amount is measured and stores said data; and an abnormality detection unit 142 that detects an abnormality in the EGR valve 52 on the basis of a trend in the variation of the air intake amounts measured during a prescribed period.

(57) 要約: 異常検出装置 1 は、複数の異なる時刻において計測された、EGRバルブ 52 が所定の状態における吸気量を示す吸気量データを取得する吸気量取得部 141 と、吸気量取得部 141 が取得した複数の吸気量データを、吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する記憶部 13 と、所定の期間に計測された複数の吸気量の変化傾向に基づいて、EGRバルブ 52 の異常を検出する異常検出部 142 と、を有する。

WO 2017/175683 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：異常検出装置、異常検出方法及び異常検出システム
技術分野

[0001] 本開示は、吸気排気系の異常を検出する異常検出装置、異常検出方法及び異常検出システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、車両のエンジンからの排気の一部を燃焼室に還流させることにより、排気中の窒素酸化物（NO_x）を低減させる排気還流（以下、EGR（Exhaust Gas Recirculation）という場合がある）装置が知られている。EGR装置においては、吸気量を調節する排気還流弁（以下、EGRバルブという）の開度を制御することにより、排気の還流量が調節される（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2015-14275号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の技術においては、EGRバルブの開閉の変化に伴う吸気圧の変化が、吸気圧の変化の予想値と一致しているか否かによって、EGRバルブの異常を判定していた。しかしながら、吸気圧はさまざまな要因によって変化し得るので、1回の吸気圧の変化に基づいて異常の有無を判定すると、判定結果に誤りが生じることが多いという問題があった。

[0005] そこで、本開示は、吸気排気系の異常の検出精度を向上させることができる異常検出装置、異常検出方法及び異常検出システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第1の態様の異常検出装置は、車両に搭載された排気還流弁の異常を検出する異常検出装置であって、複数の異なる時刻において計測された

、前記排気還流弁が所定の状態における吸気量を示す吸気量データを取得する吸気量取得部と、前記吸気量取得部が取得した複数の前記吸気量データを、前記吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する記憶部と、所定の期間に計測された前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する異常検出部と、を有する。

[0007] 上述の異常検出装置において、前記記憶部は、前記変化傾向が正常であると判定される正常範囲を記憶し、前記異常検出部は、前記吸気量取得部が新たな前記吸気量データを取得した場合に、直近の前記所定の期間内の前記変化傾向を前記正常範囲と比較することにより、前記異常を検出してもよい。

[0008] 上述の異常検出装置において、前記吸気量取得部は、前記排気還流弁の制御内容に関連付けて前記吸気量を取得し、前記異常検出部は、前記制御内容ごとに、前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出してもよい。

[0009] 上述の異常検出装置において、前記異常検出部は、前記車両のエンジンがアイドル状態である間に計測された吸気量を示す前記吸気量データに基づいて、前記排気還流弁の異常を検出してもよい。

[0010] 上述の異常検出装置において、前記吸気量取得部は、前記車両の周辺環境の状態を示す情報に関連付けて前記吸気量を取得し、前記異常検出部は、前記周辺環境の状態に基づいて前記吸気量取得部が取得した前記吸気量を補正した補正吸気量に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出してもよい。

[0011] 本開示の第2の態様の異常検出方法は、車両に搭載された排気還流弁の異常を検出する異常検出方法であって、複数の異なる時刻において計測された、前記排気還流弁が所定の状態における吸気量を示す吸気量データを取得するステップと、取得した複数の前記吸気量データを、前記吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶するステップと、所定の期間に計測された前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出するステップと、を有する。

[0012] 本開示の第3の態様の異常検出システムは、車両に搭載された排気還流装

置と、前記排気還流装置において計測した排気還流弁における吸気量に基づいて前記排気還流弁の異常を検出する異常検出装置と、を備える異常検出システムであって、前記排気還流装置は、前記排気還流弁が所定の状態における吸気量を、複数の異なる時刻で計測する計測部と、前記吸気量を示す吸気量データを、無線通信回線を介して前記異常検出装置に送信する通信部と、を有し、前記異常検出装置は、前記排気還流装置が送信した前記吸気量データを取得する吸気量取得部と、前記吸気量取得部が取得した複数の前記吸気量データを、前記吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する記憶部と、所定の期間に計測された前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する異常検出部と、を有する。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、吸気排気系の異常の検出精度を向上させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、異常検出システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、車両の吸気排気系の構成を示す図である。

[図3]図3は、異常検出装置の構成を示す図である。

[図4]図4(a)と図4(b)は、異常検出部が分析に用いる吸気量データの一例を示す図である。

[図5]図5は、異常検出装置が排気還流弁の異常を検出する動作のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] <第1の実施形態>

図1は、本実施形態に係る異常検出システムSの構成を示す図である。異常検出システムSは、異常検出装置1と車両Tとが連動して車両Tの異常を検出するシステムである。異常検出装置1は、各種の車両Tの状態を示すデータを収集するデータ収集センターCに設置されている。異常検出装置1は、無線通信回線を介して複数の車両Tと接続されており、それぞれの車両T

から所定の時間間隔で、車両Tの状態を示すデータを受信する。異常検出装置1は、車両Tから受信した各種のデータに基づいて車両Tの異常を検出する。

[0016] 異常検出装置1は、ネットワーク（例えばインターネット）を介して、車両Tを管理する管理基地局Mに設置されたコンピュータと接続されている。管理基地局Mは、例えば車両Tを所有する会社や車両Tを整備する会社である。管理基地局Mの社員は、異常検出装置1から車両Tに異常が発生したことの通知を受けると、車両Tの運転者に異常が発生していることを通知したり、車両Tの整備を行ったりすることで、重大な事故を未然に防ぐことができる。

[0017] 本実施形態の車両Tには、吸気排気系が搭載されている。吸気排気系は、EGR（Exhaust Gas Recirculation）装置を有している。EGR装置は、ディーゼルエンジン（以下、単にエンジンという）の排気の一部を還流させることにより、排気中の窒素酸化物（NO_x）を低減させる装置である。吸気排気系は、吸気量を計測し、計測した吸気量を示す吸気量データを所定の時間間隔で異常検出装置1に送信する。

[0018] [吸気排気系2の構成]

図2は、車両Tの吸気排気系2の構成を示す図である。エンジン20の吸気マニホールド20aには吸気通路21が接続され、排気マニホールド20bには排気通路22が接続されている。吸気通路21には、上流側から順に、可変ノズルターボ30のコンプレッサ30a、スロットルバルブ23、インタークーラ24が設けられ、排気通路22には可変ノズルターボ30のタービン30bが設けられている。

[0019] コンプレッサ30aの吸気上流側には吸気流量センサ40が設けられている。また、吸気マニホールド20aには吸気圧センサ41が設けられている。吸気流量センサ40の検出値（以下、吸気量）及び、吸気圧センサ41の検出値（以下、吸気圧）は、電氣的に接続されたECU（Engine Control Unit）60に入力される。

- [0020] 可変ノズルターボ30は、吸気通路21に設けられたコンプレッサ30aと、排気通路22に設けられたタービン30bと、タービン30bに設けられた可変ノズル30cとを備えている。コンプレッサ30aとタービン30bとは、回転軸を介して連結されている。
- [0021] EGR装置50は、タービン30bよりも排気上流側の排気通路22とインタークーラ24よりも吸気上流側の吸気通路21とを連通するEGR通路51と、EGRガスの流量を調整するEGRバルブ（排気還流弁）52と、EGRガスを冷却するEGRクーラ53とを備えている。EGR装置50におけるEGRガスの流量は、ECU60から出力される開度制御信号に応じてEGRバルブ52の開度が制御されることで調整される。この際、EGRバルブ52の開度が変化することにより、EGR通路51及びEGRクーラ53を介して排気通路22から流入する排気量が増加するので、コンプレッサ30aを介して流入する吸気量が増加する。したがって、吸気流量センサ40が検出する吸気量に基づいて、EGRバルブ52の開度を特定することができる。
- [0022] ECU60は、エンジン20の燃料噴射、及びEGR装置50が有するEGRバルブ52の開度の制御等の各種の制御を行う。ECU60は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、入力ポート、出力ポート等を備えている。
- [0023] また、ECU60は、吸気流量センサ40が検出した吸気量を示す吸気量データを、吸気量が計測された時刻、及び吸気量が計測された時点における開度制御信号の値に関連付けてRAMに記憶させる。ECU60は、例えば、EGRバルブ52の開度を0%とすることを指示したタイミングにおいて計測された吸気量データと、EGRバルブ52の開度を100%とすることを指示したタイミングにおいて計測された吸気量データとを区別してRAMに記憶させる。
- [0024] 通信部70は、無線通信回線を介してデータを送受信するための無線通信ユニットである。通信部70は、ECU60から取得した各種のデータを異

常検出装置 1 に送信するとともに、異常検出装置 1 が送信した各種のデータを受信して ECU 60 に通知する。通信部 70 は、例えば、ECU 60 が一時的に蓄積した、吸気流量センサ 40 が所定の期間にわたって検出した吸気量を示す吸気量データを、所定の時間間隔で異常検出装置 1 に送信する。この際、通信部 70 は、吸気量が計測された時点での開度制御情報が示す制御内容（例えば開度の値）に関連付けて、吸気量データを送信する。

[0025] EGRバルブ 52 が正常である場合、開度制御情報が一定であれば、EGRバルブ 52 の開度が一定の値になるので、吸気量も一定である。ところが EGRバルブ 52 の劣化や故障により EGRバルブ 52 に異常が発生すると、開度制御情報が一定であっても、EGRバルブ 52 の開度が徐々に変化してしまう。そこで、本実施形態の吸気排気系 2 は、通信部 70 が吸気量データを所定の時間間隔で異常検出装置 1 に送信することにより、異常検出装置 1 が、所定の期間にわたる吸気量の変化の傾向に基づいて、EGRバルブ 52 に異常が発生していることを検出できるようにする。

[0026] [異常検出装置 1 の構成]

図 3 は、異常検出装置 1 の構成を示す図である。

異常検出装置 1 は、第 1 通信部 11 と、第 2 通信部 12 と、記憶部 13 と、制御部 14 とを有する。制御部 14 は、吸気量取得部 141 と、異常検出部 142 と、異常通知部 143 とを有する。

[0027] 第 1 通信部 11 は、無線通信回線を介して、吸気排気系 2 との間でデータを送受信するための無線通信ユニットである。第 1 通信部 11 は、例えばパケット通信網のコンピュータを介して、予め登録された複数の車両 T から吸気量データ等の各種データを含む電波を受信する。第 1 通信部 11 は、受信した電波に含まれる吸気量データを抽出し、吸気量データを吸気量取得部 141 に入力する。

[0028] 第 2 通信部 12 は、インターネットを介して管理基地局 M のコンピュータとの間でデータを送受信するための通信コントローラである。第 2 通信部 12 は、異常検出部 142 が車両 T の EGRバルブ 52 の異常を検出した場合

に、車両Tを管理する管理基地局Mのコンピュータに対して、異常を通知するメッセージを送信する。

[0029] 記憶部13は、ROM、RAM、ハードディスク等を含む記憶媒体である。記憶部13は、制御部14が実行するプログラムを記憶している。また、記憶部13は、車両Tから送信される吸気量データを、各車両Tに固有の識別情報、及び吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する。

[0030] また、記憶部13は、異常検出部142がEGRバルブ52の異常を検出するために用いる吸気量データの変化傾向が正常であると判定される正常範囲を示す情報（以下、正常範囲情報）を記憶している。正常範囲は車両Tの車種ごとに異なるので、記憶部13は、例えば車両Tの車種に関連付けて正常範囲情報を記憶する。記憶部13は、車両Tの出荷時に測定されたEGRバルブ52の特性に基づいて決定された正常範囲情報を、車両Tの識別情報に関連付けて記憶してもよい。また、記憶部13は、多数の同じ車種の車両Tから取得された吸気量データに基づいて、定期的に正常範囲情報を更新してもよい。

[0031] 制御部14は、例えばCPUであり、記憶部13に記憶されたプログラムを実行することにより、吸気量取得部141、異常検出部142及び異常通知部143として機能する。

吸気量取得部141は、複数の異なる時刻において計測された、EGRバルブ52が所定の状態における吸気量を示す吸気量データを、第1通信部11を介して取得する。車両Tからは、吸気量が計測された時点での開度制御情報の値に関連付けて吸気量データが送られてくるので、吸気量取得部141は、取得した吸気量データを、吸気量が計測された時刻及び吸気量が計測された時刻における開度制御情報の値に関連付けて、記憶部13に記憶させる。

[0032] 異常検出部142は、所定の期間に計測された複数の吸気量の変化傾向に基づいて、EGRバルブ52の異常を検出する。異常検出部142は、例えば、吸気量データが車両Tから送信されてきた場合に、車両Tの外部環境の

変化等によって生じる吸気量の変動により発生し得る吸気量の変動周期よりも長い期間にわたって計測された複数の吸気量データを記憶部13から読み出し、読み出した吸気量データを分析する。

[0033] 異常検出部142は、吸気量が計測された時点における開度制御情報の値ごとに、複数の吸気量の変化傾向を特定して異常の有無を判定する。異常検出部142は、例えば、開度制御情報が、EGRバルブ52の開度を0%に設定することを示している場合の吸気量の変化傾向が異常状態（例えば、本来は吸気量が1000mgになるべきであるにもかかわらず、所定の期間内に吸気量が800mgにまで低下する傾向にある状態）を示している場合、EGRバルブシステムの一部でのガスの漏えい又はEGRバルブ52が閉塞しないという故障が発生している可能性があるとして判定する。

[0034] 異常検出部142は、開度制御情報が、EGRバルブ52の開度を100%に設定することを示している場合の吸気量の変化傾向が異常状態（例えば、本来は吸気量が800mgになるべきであるにもかかわらず、吸気量が800mgよりも増加して、所定の期間内に1000mgに達した状態）を示している場合、EGRバルブ52が正常に開かないという故障が発生している可能性があるとして判定する。

[0035] 図4(a)と図4(b)は、異常検出部142が分析に用いる吸気量データの一例を示す図である。図4(a)と図4(b)における横軸は計測日時を示しており、縦軸は吸気量を示している。図4(a)は、EGRバルブ52に異常が発生していない状態における吸気量データを示している。異常検出部142は、最新の吸気量データを吸気量取得部141から取得すると、直近の判定期間内に計測された吸気量データの変化傾向を特定する。異常検出部142は、計測日時の変化量に対する吸気量の変化量、すなわち図4(a)に示す直線L1の傾きを変化傾向として特定する。異常検出部142は、例えば判定期間内の吸気量データの回帰直線を求めることにより、直線L1を決定することができる。

[0036] 異常検出部142は、直近の判定期間内の変化傾向を正常範囲と比較する

ことにより、異常を検出する。具体的には、異常検出部142は、特定した変化傾向が、記憶部13に記憶されている正常範囲情報が示す正常範囲に含まれているかどうかを判定する。異常検出部142は、例えば、変化傾向として特定した直線L1の傾きが所定の範囲内である場合にEGRバルブ52が正常であり、直線L1の傾きが正常範囲外である場合にEGRバルブ52が異常であると判定する。

[0037] 図4(b)は、EGRバルブ52に異常が発生している状態における吸気量データを示している。図4(b)においては、異常検出部142が判定期間内の吸気量データに基づいて特定した直線L2の傾きが、図4(a)に示した直線L1の傾きよりも大きい。直線L2の傾きが正常範囲に含まれていない場合、異常検出部142は、EGRバルブ52に異常が発生していると判定する。異常検出部142は、異常が発生したと判定した場合、異常が発生したと判定した吸気量データに関連付けられている車両Tの識別情報と、異常が発生した旨を異常通知部143に通知する。

[0038] なお、異常検出部142は、車両Tのエンジンがアイドル状態である間に計測された吸気量を示す吸気量データに基づいて、EGRバルブ52の異常を検出することが好ましい。エンジンがアイドル状態である間は、エンジンにかかっている負荷が一定で、吸気量の変動が小さいので、異常検出部142は、異常検出の精度を向上させることができる。

[0039] 異常通知部143は、異常検出部142がEGRバルブ52に異常が発生していると判定した場合に、異常が発生したことを管理基地局Mのコンピュータに通知する。具体的には、異常通知部143は、異常が発生した車両Tの識別情報と、当該車両Tを管理している管理基地局Mのコンピュータのアドレスと、異常が発生した旨と、を含む異常通知メッセージを作成して、第2通信部12を介して送信することにより、管理基地局Mのコンピュータに異常が発生したことを通知する。

[0040] [異常検出動作のフローチャート]

図5は、異常検出装置1がEGRバルブ52の異常を検出する動作のフロ

ーチャートである。

まず、吸気量取得部141は、車両Tから送信された吸気量データを取得する(S11)。吸気量取得部141は、吸気量データを取得するたびに、吸気量データと車両Tの識別情報とを関連付けて、記憶部13に記憶させる(S12)。

[0041] 吸気量取得部141が新たな吸気量データを取得したことに応じて、異常検出部142は、直近の所定期間内に吸気量取得部141が取得した複数の吸気量データの変化傾向を特定する(S13)。そして、異常検出部142は、特定した変化傾向が、記憶部13に記憶された正常範囲情報が示す正常範囲に入っているか否かを判定する(S14)。

[0042] 異常検出部142は、変化傾向が正常範囲に入っている場合(S14においてYES)、異常が発生していないと判定して処理をステップS11に戻し、次の吸気量データが送信されてくるまで待機する。異常検出部142は、変化傾向が正常範囲に入っていない場合(S14においてNO)、EGRバルブ52に異常が発生したと判定する(S15)。

[0043] ここで、異常検出部142は、異常のレベルが、緊急対応が必要なほどのレベルであるか、緊急対応は要しない程度のレベルであるかを判定し、異常が発生した旨とともに、緊急性のレベルを異常通知部143に通知する(S16)。異常通知部143は、緊急性がある異常(例えば運転に支障を生じさせる異常)の発生の通知を受けた場合、管理基地局Mと車両Tの両方に、異常が発生したことを通報する(S17)。異常通知部143は、緊急性がない異常(例えば、部品の劣化が推定される異常)の発生の通知を受けた場合、管理基地局Mに対してのみ、異常が発生したことを通報する(S18)。

[0044] [変形例1]

以上の説明において、異常検出部142は、吸気量取得部141が取得した吸気量データの値に基づいて異常の有無を判定した。しかしながら、車両Tの周辺環境の状態によって、吸気量が変化する場合がある。例えば、標高

が高い地域を車両Tが走行している場合、標高が低い地域を車両Tが走行している場合よりも吸気量が増える傾向にある。そこで、吸気量取得部141は、吸気量が計測された時に車両Tが走行していた場所の標高又は気圧等のように周辺環境の状態を示す情報を吸気量データに関連付けて取得し、異常検出部142は、周辺環境の状態を示す情報に基づいて補正した後の吸気量の変化傾向に基づいて、異常の有無を判定してもよい。

[0045] [変形例2]

以上の説明において、異常検出部142は、吸気量の変化傾向として、所定の期間内の吸気量の変化量を用いて異常の有無を判定したが、変化傾向を示す情報として他の情報を用いてもよい。例えば、異常検出部142は、所定の期間内に計測された複数の吸気量の分散の大きさ等の統計値を用いて吸気量データの変化傾向を特定してもよい。

[0046] [変形例3]

以上の説明において、異常検出部142が、エンジンがアイドル状態である間に計測された吸気量に基づいてEGRバルブ52の異常の有無を判定する例について説明したが、異常検出部142は、アイドル状態以外の複数の状態において計測された吸気量に基づいて異常の有無を判定してもよい。異常検出部142は、複数の状態において計測された多数の吸気量を平均した値を用いることにより、ばらつきの影響を抑制することができるので、異常発生の検出精度を向上させることができる。

[0047] [本実施形態の異常検出装置1による効果]

以上説明したように、異常検出装置1は、複数の異なる時刻において計測された吸気量データを車両Tから受信し、継続的に受信した複数の吸気量データを、吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する。そして、異常検出装置1は、所定の期間に計測された複数の吸気量の変化傾向に基づいて、排気還流弁の異常を検出する。このようにすることで、一時的な吸気量の変化によって異常を誤検出する可能性が低くなるので、異常の検出精度を向上させることができる。

[0048] また、異常検出装置 1 は、車両 T における EGR バルブ 52 の制御内容に関連付けて吸気量を取得し、制御内容ごとに、複数の吸気量の変化傾向に基づいて、EGR バルブ 52 の異常を検出する。このようにすることで、異常検出装置 1 は、EGR バルブ 52 が同じ条件で制御されている状態で計測された吸気量の変化傾向に基づいて異常を検出できるので、異常の検出精度を向上させることができる。

[0049] また、異常検出装置 1 は、車両 T のエンジンがアイドル状態である間に計測された吸気量に基づいて、EGR バルブ 52 の異常を検出する。このようにすることで、異常検出装置 1 は、吸気量が安定している状態に計測されたデータに基づいて異常を検出できるので、異常の検出精度を向上させることができる。

[0050] また、異常検出装置 1 は、車両 T の周辺環境の状態を示す情報に関連付けて吸気量を取得し、周辺環境の状態に基づいて吸気量を補正した補正吸気量に基づいて、EGR バルブ 52 の異常を検出する。このようにすることで、車両 T が標高の大きなエリアを走行している間等のように、周辺環境の影響で吸気量の変動したことの影響を受けることなく異常を検出できるので、異常の検出精度を向上させることができる。

[0051] <第 2 の実施形態>

第 1 の実施形態においては、データ収集センター C に設置された異常検出装置 1 において、EGR バルブ 52 の異常を検出したが、車両 T が、第 1 の実施形態の異常検出装置 1 と同等の異常検出装置を有し、車両 T において EGR バルブ 52 の異常を検出してもよい。この場合、車両 T の異常検出装置が異常を検出した場合、車両 T の異常検出装置は、異常が発生したことをインストルメントパネルに表示して運転者に通知したり、管理基地局に異常の発生を通報したりする。

[0052] 以上、本開示を実施の形態を用いて説明したが、本開示の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのよ

うな変更又は改良を加えた形態も本開示の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

[0053] 本出願は、2016年4月4日付で出願された日本国特許出願（特願2016-075412）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0054] 本開示の異常検出装置、異常検出方法及び異常検出システムによれば、吸気排気系の異常の検出精度を向上させることができる。

符号の説明

- [0055] 1 異常検出装置
- 2 吸気排気系
 - 1 1 第1通信部
 - 1 2 第2通信部
 - 1 3 記憶部
 - 1 4 制御部
 - 2 0 エンジン
 - 2 0 a 吸気マニホールド
 - 2 0 b 排気マニホールド
 - 2 1 吸気通路
 - 2 2 排気通路
 - 2 3 スロットルバルブ
 - 2 4 インタークーラ
 - 3 0 可変ノズルターボ
 - 3 0 a コンプレッサ
 - 3 0 b タービン
 - 3 0 c 可変ノズル
 - 4 0 吸気流量センサ
 - 4 1 吸気圧センサ
 - 5 0 EGR装置

- 5 1 E G R 通路
- 5 2 E G R バルブ
- 5 3 E G R クーラ
- 6 0 E C U
- 7 0 通信部
- 1 4 1 吸気量取得部
- 1 4 2 異常検出部
- 1 4 3 異常通知部

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された排気還流弁の異常を検出する異常検出装置であつて、
- 複数の異なる時刻において計測された、前記排気還流弁が所定の状態における吸気量を示す吸気量データを取得する吸気量取得部と、
- 前記吸気量取得部が取得した複数の前記吸気量データを、前記吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する記憶部と、
- 所定の期間に計測された前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する異常検出部と、
- を有する異常検出装置。
- [請求項2] 前記記憶部は、前記変化傾向が正常であると判定される正常範囲を記憶し、
- 前記異常検出部は、前記吸気量取得部が新たな前記吸気量データを取得した場合に、直近の前記所定の期間内の前記変化傾向を前記正常範囲と比較することにより、前記異常を検出する、
- 請求項1に記載の異常検出装置。
- [請求項3] 前記吸気量取得部は、前記排気還流弁の制御内容に関連付けて前記吸気量を取得し、
- 前記異常検出部は、前記制御内容ごとに、前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する、
- 請求項1又は2に記載の異常検出装置。
- [請求項4] 前記異常検出部は、前記車両のエンジンがアイドル状態である間に計測された吸気量を示す前記吸気量データに基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する、
- 請求項1から3のいずれか1項に記載の異常検出装置。
- [請求項5] 前記吸気量取得部は、前記車両の周辺環境の状態を示す情報に関連付けて前記吸気量を取得し、
- 前記異常検出部は、前記周辺環境の状態に基づいて前記吸気量取得

部が取得した前記吸気量を補正した補正吸気量に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の異常検出装置。

[請求項6] 車両に搭載された排気還流弁の異常を検出する異常検出方法であって、

複数の異なる時刻において計測された、前記排気還流弁が所定の状態における吸気量を示す吸気量データを取得するステップと、

取得した複数の前記吸気量データを、前記吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶するステップと、

所定の期間に計測された前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出するステップと、

を有する異常検出方法。

[請求項7] 車両に搭載された排気還流装置と、前記排気還流装置において計測した排気還流弁における吸気量に基づいて前記排気還流弁の異常を検出する異常検出装置と、を備える異常検出システムであって、

前記排気還流装置は、

前記排気還流弁が所定の状態における吸気量を、複数の異なる時刻で計測する計測部と、

前記吸気量を示す吸気量データを、無線通信回線を介して前記異常検出装置に送信する通信部と、

を有し、

前記異常検出装置は、

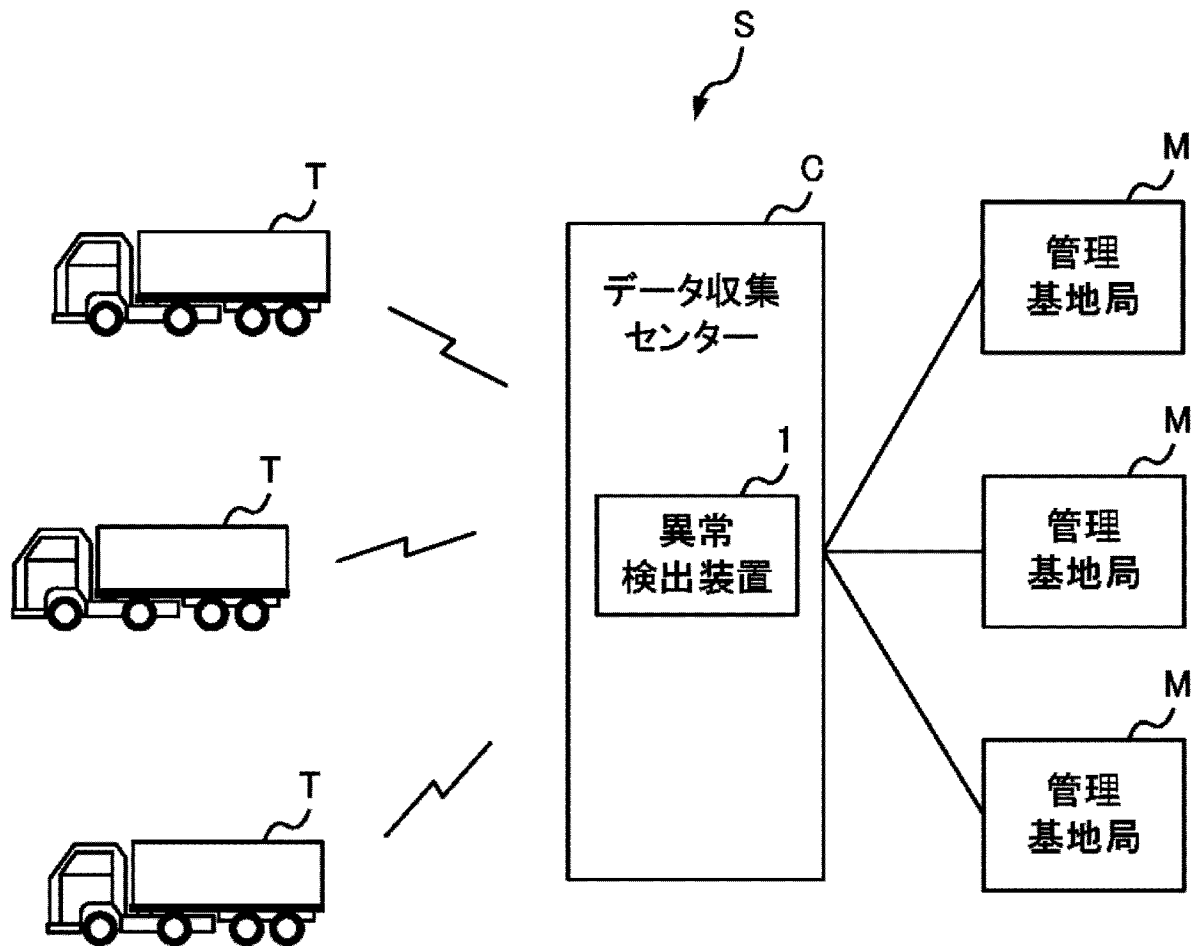
前記排気還流装置が送信した前記吸気量データを取得する吸気量取得部と、

前記吸気量取得部が取得した複数の前記吸気量データを、前記吸気量が計測された時刻に関連付けて記憶する記憶部と、

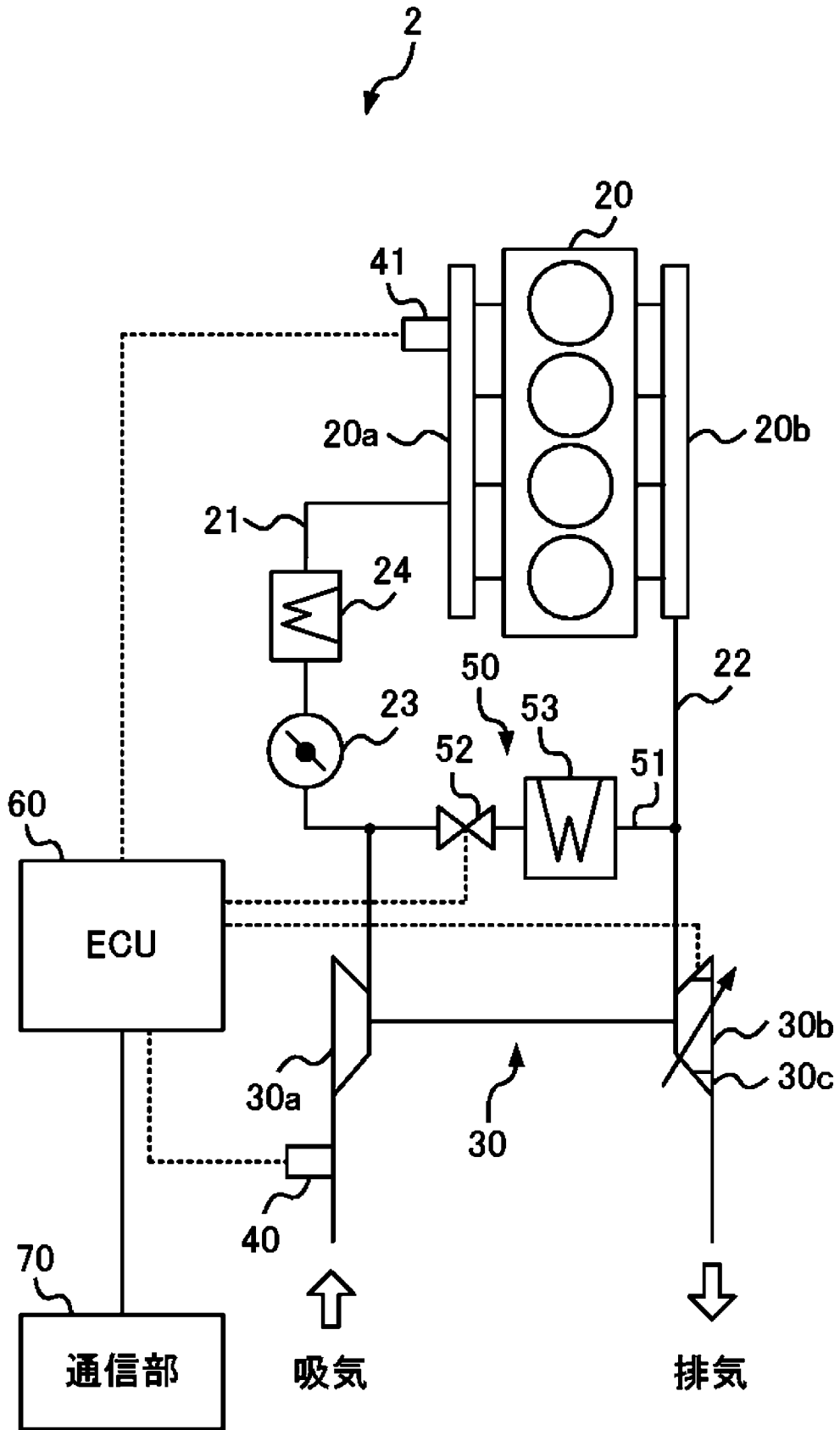
所定の期間に計測された前記複数の吸気量の変化傾向に基づいて、前記排気還流弁の異常を検出する異常検出部と、

を有する異常検出システム。

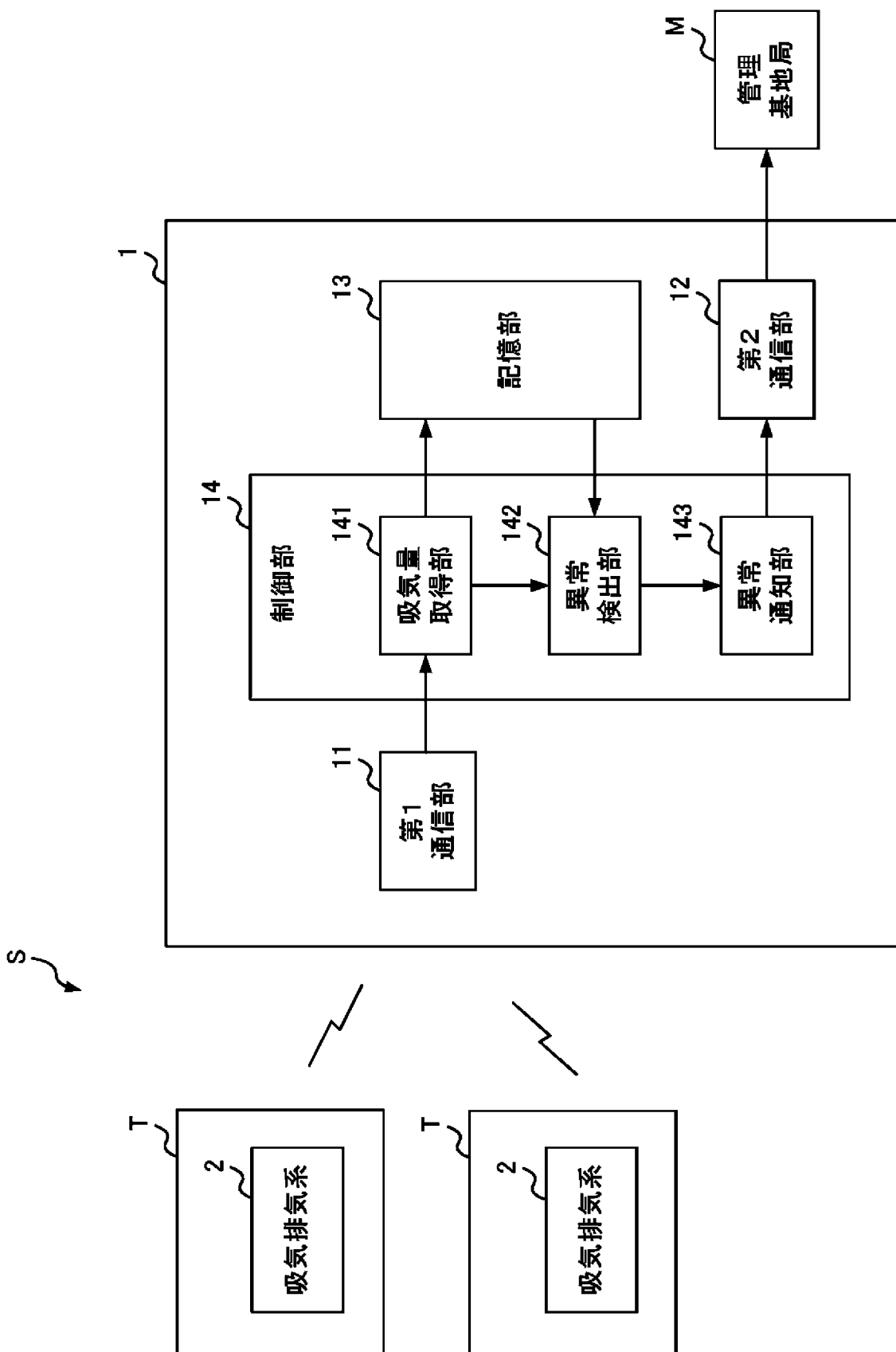
[図1]



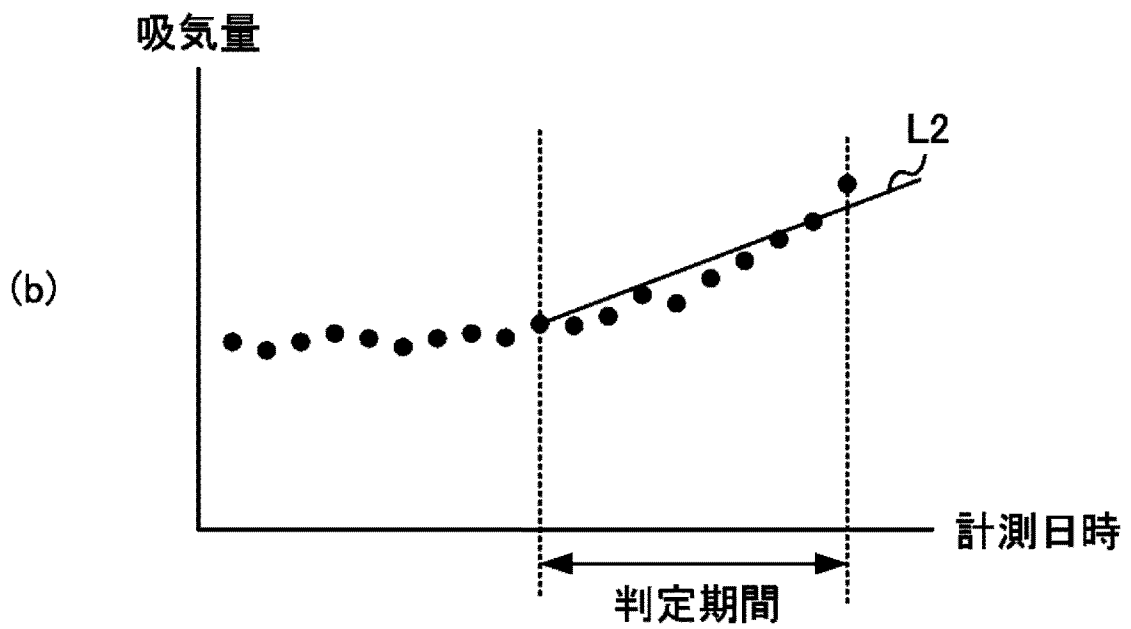
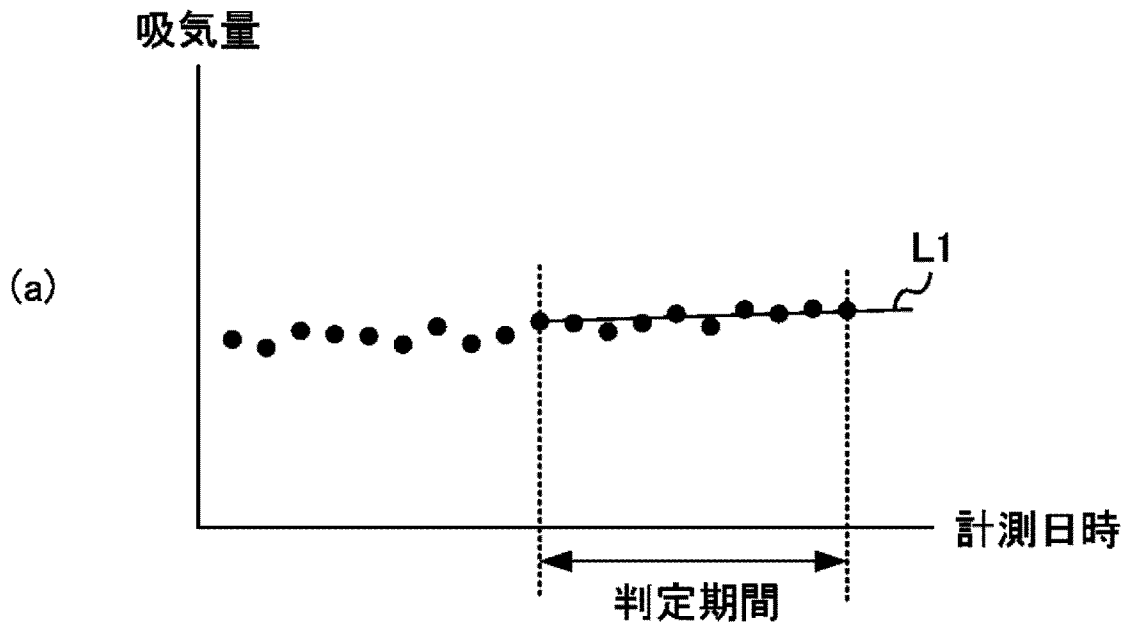
[図2]



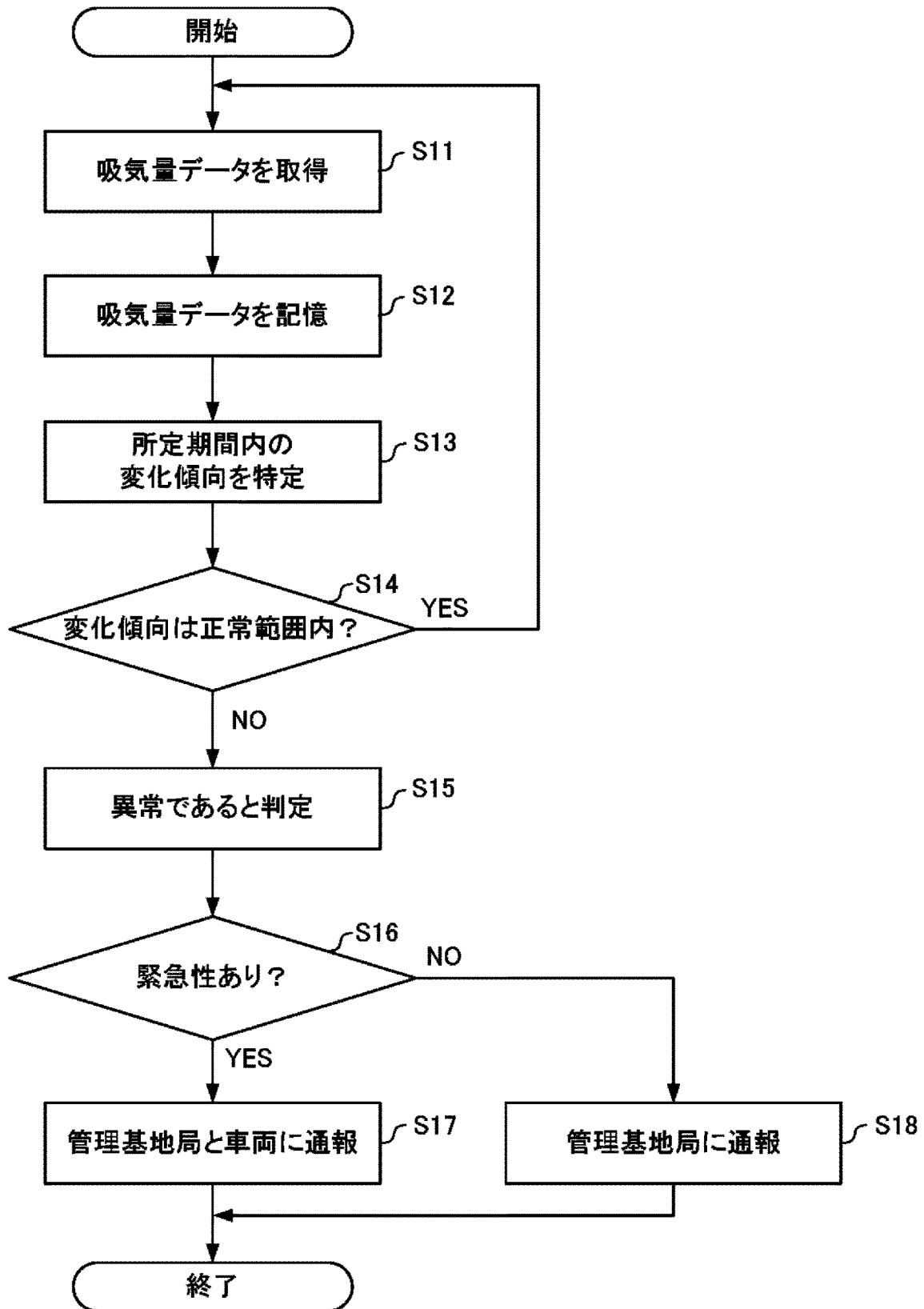
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/013687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M26/49(2016.01)i, F02D45/00(2006.01)i, F02M26/05(2016.01)i, F02M26/47(2016.01)i, G01M15/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M26/49, F02D45/00, F02M26/05, F02M26/47, G01M15/04, G05B23/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2010-209826 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0011] to [0045]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4, 6 5, 7
Y	JP 2000-170558 A (Denso Corp.), 20 June 2000 (20.06.2000), paragraph [0029] (Family: none)	5
Y	JP 2005-188501 A (Toyota Motor Corp.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0044] to [0045]; fig. 2 & US 2006/0025966 A1 paragraphs [0037] to [0038]; fig. 2 & WO 2005/054021 A1 & EP 1690762 A1 & CN 1745008 A	7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 June 2017 (06.06.17)	Date of mailing of the international search report 27 June 2017 (27.06.17)
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013687

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-516374 A (Caterpillar Inc.), 05 December 2000 (05.12.2000), page 5, line 4 to page 11, line 17; fig. 1 to 6 & US 5950147 A column 1, line 5 to column 5, line 34; fig. 1 to 6 & GB 2330231 A & WO 1998/055904 A1 & AU 7382198 A	1-7
A	JP 8-54924 A (Caterpillar Inc.), 27 February 1996 (27.02.1996), paragraphs [0001], [0011]; fig. 1 to 4, 10 & US 5561610 A column 1, lines 6 to 10; column 5, lines 11 to 34; fig. 1 to 4, 10 & GB 2290872 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M26/49(2016.01)i, F02D45/00(2006.01)i, F02M26/05(2016.01)i, F02M26/47(2016.01)i, G01M15/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M26/49, F02D45/00, F02M26/05, F02M26/47, G01M15/04, G05B23/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2010-209826 A（日産自動車株式会社）2010.09.24, 段落[0011]-[0045], 図 1-3（ファミリーなし）	1-4, 6 5, 7
Y	JP 2000-170558 A（株式会社デンソー）2000.06.20, 段落[0029] （ファミリーなし）	5

☑ 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

06.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
 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）

齊藤 公志郎

3S

3321

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
Y	JP 2005-188501 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.07.14, 段落[0044]-[0045], 図2 & US 2006/0025966 A1, 段落[0037]-[0038], 図2 & WO 2005/054021 A1 & EP 1690762 A1 & CN 1745008 A	7
A	JP 2000-516374 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 2000.12.05, 第5ページ4行-第11ページ17行, 第1-6図 & US 5950147 A, 第1欄5行-第5欄34行, 図1-6 & GB 2330231 A & WO 1998/055904 A1 & AU 7382198 A	1-7
A	JP 8-54924 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 1996.02.27, 段落[0001], [0011], 図1-4, 10 & US 5561610 A, 第1欄6-10行, 第 5欄11-34行, 図1-4, 10 & GB 2290872 A	1-7