

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 2 月 6 日(06.02.2014)



(10) 国際公開番号

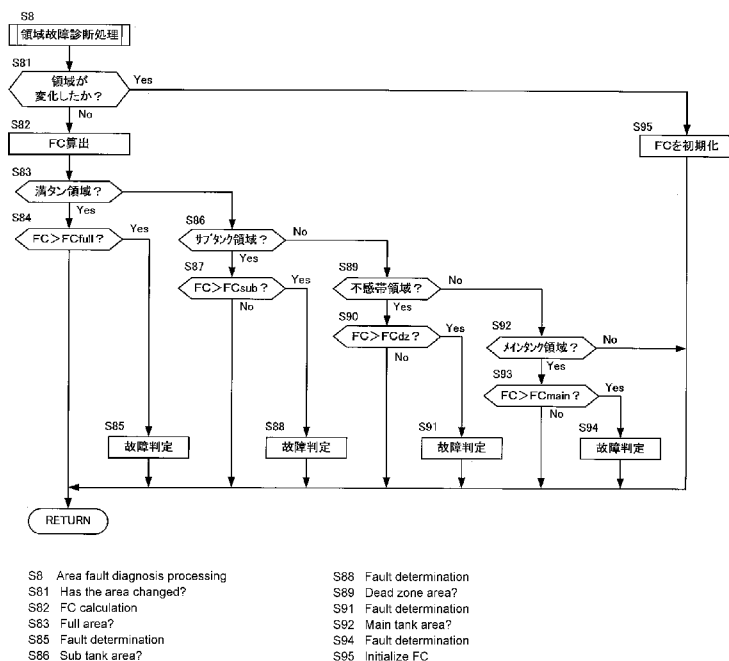
WO 2014/021136 A1

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) F02M 37/00 (2006.01)
F02B 77/08 (2006.01)</p> | <p>(74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号
尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).</p> |
| <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069862</p> | <p>(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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.</p> |
| <p>(22) 国際出願日: 2013年7月23日(23.07.2013)</p> | <p>(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, 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).</p> |
| <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> | |
| <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> | |
| <p>(30) 優先権データ:
特願 2012-172258 2012年8月2日(02.08.2012) JP</p> | |
| <p>(71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).</p> | |
| <p>(72) 発明者: 高橋 明生(TAKAHASHI, Akio); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
高倉 晋祐(TAKAKURA, Shinsuke); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).</p> | |

[続葉有]

(54) Title: FAULT DIAGNOSIS DEVICE FOR FUEL LEVEL SENSORS AND FAULT DIAGNOSIS METHOD FOR FUEL LEVEL SENSORS

(54) 発明の名称：燃料レベルセンサの故障診断装置及び燃料レベルセンサの故障診断方法



(57) Abstract: A fault diagnosis device for fuel level sensors, for detecting fuel remaining in a fuel tank provided with at least a first tank and a second tank, comprises a area determination means for determining, on the basis of fuel level sensor output values, a fuel residual area divided in accordance with output characteristics of a fuel level sensor, and a area fault diagnosis means for diagnosing faults in a fuel level sensor for each area by comparing the amount of fuel consumed from when the area changed and a fault determination threshold set separately for each area. The area fault diagnosis means sets the fault determination threshold to the value corresponding to the fuel consumption equivalent required for exiting a dead zone area in the dead zone area, in which the change in fuel level sensor output values is smaller when the fuel consumption source switches from the first tank to the second tank.

(57) 要約: 少ないとも第1タンクとの第
2タシクを燃
料残量をと
故障診断の
センサのサ
ンセのサ
ンセのサ

た燃料残量の領域を判定する領域判定手段と、領域が変化してからの燃料消費量と、領域ごとに個別に設定された故障判定閾値とを比較して、領域ごとに燃料レベルセンサの故障診断を行う領域故障診断手段と、を備え、領域故障診断手段は、燃料消費先が前記第1タンクから前記第2タンクへと切り替わるときに燃料レベルセンサの出力値の変化が少なくなる不感帯領域において、故障判定閾値を、不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量相当の値とする。

WO 2014/021136 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：

燃料レベルセンサの故障診断装置及び燃料レベルセンサの故障診断方法

技術分野

[0001] 本発明は燃料レベルセンサの故障診断装置及び燃料レベルセンサの故障診断方法に関する。

背景技術

[0002] J P 1 0 - 1 8 4 4 7 9 A に記載の従来の燃料レベルセンサの故障診断装置は、所定の燃料を消費したときの燃料レベルセンサの出力値変化量が、所定の故障判定閾値未満のときに燃料レベルセンサが故障と判定していた。

発明の概要

[0003] しかしながら、前述した従来の燃料レベルセンサの故障診断装置では、燃料レベルセンサの出力値が燃料消費の途中で一時的にほとんど変化しなくなる不感帯領域が存在する場合、誤判定をするおそれがあるという問題点があった。

[0004] 本発明はこのような問題点に着目してなされたものであり、燃料レベルセンサの故障診断において誤判定が行われるのを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様によれば、少なくとも第 1 タンクと第 2 タンクとを備える燃料タンク内の燃料残量を検出する燃料レベルセンサの故障診断装置が提供される。そして、その燃料レベルセンサの故障診断装置が、燃料レベルセンサの出力値に基づいて、燃料レベルセンサの出力特性に応じて区分けされた燃料残量の領域を判定する領域判定手段と、領域が変化してからの燃料消費量と、領域ごとに個別に設定された故障判定閾値とを比較して、領域ごとに燃料レベルセンサの故障診断を行う領域故障診断手段と、を備える。そして、領域故障診断手段は、燃料消費先が前記第 1 タンクから前記第 2 タンクへと切り替わるときに燃料レベルセンサの出力値の変化が少なくなる不感帯

領域において、故障判定閾値を、不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量相当の値とする。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、本発明の一実施形態による燃料供給装置の概略構成図である。

[図2]図 2 は、燃料レベルセンサの出力特性について説明する図である。

[図3]図 3 は、本発明の一実施形態による燃料レベルセンサの故障診断について説明するフローチャートである。

[図4]図 4 は、燃料残量の領域判定処理について説明するフローチャートである。

[図5]図 5 は、燃料レベルセンサの領域故障診断処理について説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。

[0008] 図 1 は、本発明の一実施形態による燃料供給装置 100 の概略構成図である。

[0009] 燃料供給装置 100 は、エンジンを備える車両等に搭載される。燃料供給装置 100 は、燃料タンク 1 と、ポンプモジュール 2 と、燃料レベルセンサ 3 と、コントローラ 4 と、を備える。

[0010] 燃料タンク 1 は、鞍型形状のタンクであって、メインタンク 11 と、サブタンク 12 と、を備える。燃料タンク 1 内の燃料は、サブタンク 12 内の燃料から消費される。

[0011] ポンプモジュール 2 は、メインタンク 11 に設けられ、燃料ポンプ 21 と、燃料フィルタ 22 と、プレッシャレギュレータ 23 と、ジェットポンプ 24 と、を備える。

[0012] 燃料ポンプ 21 は、燃料タンク 1 内の燃料を汲み上げ、燃料配管 5 を介して燃料タンク 1 内の燃料をエンジンに供給する。

[0013] 燃料フィルタ 22 は、燃料ポンプ 21 の下流に設けられる。燃料フィルタ 22 は、燃料タンク 1 内の燃料に含まれる異物を除去する。

- [0014] プレッシュアレギュレータ 23 は、燃料ポンプ 21 によって汲み上げられた燃料の余剰分を燃料タンク 1 内に戻すことで、供給する燃料の圧力を一定に保つ。
- [0015] ジェットポンプ 24 は、プレッシュアレギュレータ 23 から燃料タンク 1 内に戻される燃料が、ジェットポンプ 24 内部のベンチュリーを通過するときが発生する負圧を利用してサブタンク 12 内の燃料を吸い上げ、吸い上げた燃料を移送配管 6 を通してメインタンク 11 へ送り込む。
- [0016] 燃料レベルセンサ 3 は、ポンプモジュール 2 に取り付けられるメインセンサ 31 と、サブタンク 12 に取り付けられるサブセンサ 32 と、を備え、燃料タンク 1 内の燃料残量を検出する。燃料レベルセンサ 3 は、燃料タンク 1 内の燃料残量に応じた電圧値（以下「レベルセンサ出力値」という。）FL をコントローラ 4 に入力する。
- [0017] コントローラ 4 は、中央演算装置（CPU）、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、及び入出力インタフェース（I/O インタフェース）を備えたマイクロコンピュータで構成される。コントローラ 4 には、前述した燃料レベルセンサ 3 の検出信号（レベルセンサ出力値 FL）のほか、車速を検出する車速センサ 41 などの車両の走行に必要な各種センサからの検出信号が入力される。
- [0018] コントローラ 4 は、入力された各種センサの検出信号に基づいてエンジンを制御すると共に、燃料レベルセンサ 3 の故障診断を実施する。ここで本実施形態では、燃料レベルセンサ 3 の出力特性を考慮して、燃料レベルセンサ 3 の故障診断を実施する。
- [0019] 図 2 は、燃料レベルセンサ 3 の出力特性について説明する図である。
- [0020] 図 2 に示すように、レベルセンサ出力値 FL は、燃料残量が所定の第 1 残量よりも多い領域（以下「満タン領域」という。）では所定の下限值 FL_{LL} のままほとんど変化せず、燃料残量が所定の第 4 残量よりも少ない領域（以下「エンプティ領域」）でも所定の上限値 FL_{UL} のままほとんど変化しない。
- [0021] 一方、第 1 残量から第 4 残量までの領域では、レベルセンサ出力値 FL は

、基本的に燃料残量が減少していくにつれて上昇していく。なお、燃料残量が第1残量から所定の第2残量になるまでの領域（以下「サブタンク領域」という。）は、サブタンク12内の燃料が消費される領域である。燃料残量が第3残量から所定の第4残量になるまでの領域（以下「メインタンク領域」という。）は、メインタンク11内の燃料が消費される領域である。図2に示すように、燃料残量の変化に対するレベルセンサ出力値FLの変化は、メインタンク領域よりもサブタンク領域の方が大きくなる。

[0022] ここで、本実施形態のように燃料タンク1が鞍型形状をしている場合は、燃料消費の途中でサブタンク12内の燃料を消費する状態からメインタンク11内の燃料を消費する状態に切り替わる。この切り替わりの前後、すなわち、燃料残量が所定の第2残量から第3残量になるまでの領域は、燃料が消費されてもレベルセンサ出力値FLがほとんど変化しない「不感帯領域」が生じる。

[0023] したがって、例えば従来例のように、所定の燃料を消費したときのレベルセンサ出力値FLの変化量が故障判定閾値未満のときに燃料レベルセンサ3が故障と判定する方法では、この不感帯領域において誤判定を行うおそれがあった。

[0024] そこで本実施形態では、燃料残量の領域に応じてこの故障判定閾値を変更することによって誤判定を抑制するとともに、故障診断の実施頻度を確保することとした。以下、この本実施形態による燃料レベルセンサ3の故障診断について説明する。

[0025] 図3は、本実施形態による燃料レベルセンサ3の故障診断について説明するフローチャートである。コントローラ4は、本ルーチンを所定の演算周期で繰り返し実行する。

[0026] ステップS1において、コントローラ4は、燃料レベルセンサ3の故障診断を実施するための許可条件が成立しているかを判定する。コントローラ4は、許可条件が成立していなければ今回の処理を終了し、許可条件が成立していればステップS2の処理を行う。なお、許可条件としては、前述した各

種センサが断線や短絡等の明らかな故障を起こしていないことや、CAN通信に異常が生じていないこと等がある。

[0027] ステップS2において、コントローラ4は、各種センサの検出値を読み込む。

[0028] ステップS3において、コントローラ4は、燃料残量の領域判定処理を実施する。領域判定処理の詳細については、図4を参照して後述する。

[0029] ステップS4において、コントローラ4は、検出したレベルセンサ出力値FLに基づいて、後述するリセット処理が行われてからのレベルセンサ出力値FLの最小値及び最大値を更新していく。なお、最小値は、基本的にリセット処理直後のレベルセンサ出力値FLなる。一方で最大値は、リセット処理が行われてから燃料が消費されるにしたがってレベルセンサ出力値FLが上昇していくので、レベルセンサ出力値FLを検出するごとに基本的に更新されていく。

[0030] ステップS5において、コントローラ4は、燃料レベルセンサ3の通常故障診断処理を実施する。具体的には、リセット処理が行われてからのレベルセンサ出力値FLの変化量、すなわち前述の最大値と最小値の差が、所定の通常故障判定閾値 FL_{nor} 以上になったか否かを判定する。コントローラ4は、レベルセンサ出力値FLの変化量が、通常故障判定閾値 FL_{nor} 以上であればステップS6の処理を行い、そうでなければステップS8の処理を行う。

[0031] ステップS6において、コントローラ4は、レベルセンサ出力値FLが変化しているので、燃料レベルセンサ3は正常であると判定する。

[0032] ステップS7において、コントローラ4は、リセット処理を実施する。具体的には、レベルセンサ出力値FLの最小値及び最大値を初期化する。

[0033] ステップS8において、コントローラ4は、燃料残量の領域に応じて個別に行われる燃料レベルセンサ3の領域故障診断処理を実施する。燃料レベルセンサ3の領域故障診断処理の詳細については、図5を参照して後述する。

[0034] ステップS9において、コントローラ4は、領域故障診断処理で燃料レベルセンサ3が故障と判定されたか否かを判定する。コントローラ4は、領域故

障診断処理で燃料レベルセンサ 3 が故障と判定されていたときはステップ S 7 の処理を行い、そうでなければ今回の処理を終了する。

[0035] 図 4 は、燃料残量の領域判定処理について説明するフローチャートである。

[0036] ステップ S 3 1 において、コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が下限値 FL_{ll} 以下か否かを判定する。コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が下限値 FL_{ll} 以下であればステップ S 3 2 の処理を行い、そうでなければステップ S 3 3 の処理を行う。

[0037] ステップ S 3 2 において、コントローラ 4 は、満タン領域と判定する。

[0038] ステップ S 3 3 において、コントローラ 4 は、前回の燃料残量の領域が不感帯領域であったか否かを判定する。コントローラ 4 は、前回の燃料残量の領域が不感帯領域以外であればステップ S 3 4 の処理を行い、不感帯領域であればステップ S 4 1 の処理を行う。

[0039] ステップ S 3 4 において、コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が下限側不感帯判定閾値 FL_{lldz} (図 2 参照) 未満か否かを判定する。コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が下限側不感帯判定閾値 FL_{lldz} 未満であればステップ S 3 5 の処理を行い、そうでなければステップ S 3 6 の処理を行う。

[0040] ステップ S 3 5 において、コントローラ 4 は、サブタンク領域と判定する。

[0041] ステップ S 3 6 において、コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が上限側不感帯判定閾値 FL_{uldz} (図 2 参照) 以下か否かを判定する。コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が上限側不感帯判定閾値 FL_{uldz} 以下であればステップ S 3 7 の処理を行い、そうでなければステップ S 3 8 の処理を行う。

[0042] ステップ S 3 7 において、コントローラ 4 は、不感帯領域と判定する。

[0043] ステップ S 3 8 において、コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値 FL が上限値 FL_{ul} 未満か否かを判定する。コントローラ 4 は、レベルセンサ出力値

FLが上限値 FL_{ul} 未満であればステップS39の処理を行い、そうでなければステップS40の処理を行う。

[0044] ステップS39において、コントローラ4は、メインタンク領域と判定する。

[0045] ステップS40において、コントローラ4は、エンプティ領域と判定する。

[0046] ステップS41において、コントローラ4は、レベルセンサ出力値FLが、下限側不感帯判定閾値 FL_{lldz} から所定のヒステリシス値を引いた下限側ヒステリシス閾値 $FL_{lldzhys}$ 未満か否かを判定する。コントローラ4は、レベルセンサ出力値FLが下限側ヒステリシス閾値 $FL_{lldzhys}$ 未満であればステップS42の処理を行い、そうでなければステップS43の処理を行う。

[0047] ステップS42において、コントローラ4は、サブタンク領域と判定する。

[0048] ステップS43において、コントローラ4は、レベルセンサ出力値FLが、上限側不感帯判定閾値 FL_{uldz} に所定のヒステリシス値を足した上限側ヒステリシス閾値 $FL_{uldzhys}$ より大きいかな否かを判定する。コントローラ4は、レベルセンサ出力値FLが上限側ヒステリシス閾値 $FL_{uldzhys}$ より大きければステップS44の処理を行い、そうでなければステップS45の処理を行う。

[0049] ステップS44において、コントローラ4は、メインタンク領域と判定する。

[0050] ステップS45において、コントローラ4は、不感帯領域と判定する。このように、一度不感帯領域に入った後は、ノイズ等の影響を考慮して、所定のヒステリシス範囲内 ($FL_{lldzhys} \leq FL \leq FL_{uldzhys}$) を抜けるまでは不感帯領域と判定する。

[0051] 図5は、燃料レベルセンサ3の領域故障診断処理について説明するフローチャートである。

[0052] ステップS81において、コントローラ4は、燃料残量の領域が変化したか否かを判定する。具体的には前回判定した燃料残量の領域が、今回判定し

た燃料残量の領域と異なるか否かを判定する。コントローラ４は、燃料残量の領域が変化していればステップＳ９５の処理を行い、変化していなければステップＳ８２の処理を行う。

[0053] ステップＳ８２において、コントローラ４は、車速等に基づいて、燃料残量の領域が変化してからの走行距離を算出し、その走行距離に対応する燃料消費量を推定する。以下では、この推定した燃料消費量のことを「推定燃料消費量ＦＣ」という。

[0054] ステップＳ８３において、コントローラ４は、燃料残量の領域が満タン領域か否かを判定する。コントローラ４は、満タン領域であればステップＳ８４の処理を行い、そうでなければステップＳ８６の処理を行う。

[0055] ステップＳ８４において、コントローラ４は、推定燃料消費量ＦＣが満タン領域故障判定閾値 FC_{full} よりも大きくなったか否かを判定する。満タン領域故障判定閾値 FC_{full} は、満タン燃料から第１残量を引いた値であって、燃料レベルセンサ３が正常であれば、満タン領域故障判定閾値 FC_{full} 分の燃料を消費したときは、必ず燃料残量の領域がサブタンク領域に切り替わる値である。コントローラ４は、推定燃料消費量ＦＣが満タン領域故障判定閾値 FC_{full} よりも大きくなっていけばステップＳ８６の処理を行い、そうでなければ今回の処理を終了する。

[0056] ステップＳ８５において、コントローラ４は、燃料レベルセンサ３が故障していると判定すると共に、推定燃料消費量ＦＣを初期値（ゼロ）に戻す。このステップＳ８５で燃料レベルセンサ３が故障していると判定するのは以下の理由による。

[0057] 満タン領域においては、レベルセンサ出力値ＦＬはほとんど変化しないので、ステップＳ５でレベルセンサ出力値ＦＬの変化量が通常故障判定閾値以上になることはない。しかしながら、燃料レベルセンサ３が正常であれば、満タン領域故障判定閾値 FC_{full} 分の燃料を消費したときは、燃料残量の領域は必ずサブタンク領域に切り替わるはずである。したがって、満タン領域故障判定閾値 FC_{full} 分の燃料が消費された（すなわち推定燃料消費量ＦＣが満

タン領域故障判定閾値 $F C_{full}$ よりも大きくなった) にもかかわらず、ステップ S 8 1 で燃料残量の領域が変化していないとしてこのステップに到達したときは、燃料レベルセンサ 3 が故障していると判断できる。

[0058] ステップ S 8 6 において、コントローラ 4 は、燃料残量の領域がサブタンク領域か否かを判定する。コントローラ 4 は、サブタンク領域であればステップ S 8 7 の処理を行い、そうでなければステップ S 8 9 の処理を行う。

[0059] ステップ S 8 7 において、コントローラ 4 は、推定燃料消費量 $F C$ がサブタンク領域故障判定閾値 $F C_{sub}$ よりも大きくなったか否かを判定する。サブタンク領域故障判定閾値 $F C_{sub}$ は、サブタンク領域において、レベルセンサ出力値 $F L$ が通常故障判定閾値だけ変化するのに必要な燃料消費量に相当する値である。コントローラ 4 は、推定燃料消費量 $F C$ がサブタンク領域故障判定閾値 $F C_{sub}$ よりも大きくなっていればステップ S 8 8 の処理を行い、そうでなければ今回の処理を終了する。

[0060] ステップ S 8 8 において、コントローラ 4 は、燃料レベルセンサ 3 が故障していると判定すると共に、推定燃料消費量 $F C$ を初期値（ゼロ）に戻す。このステップ S 8 8 で燃料レベルセンサ 3 が故障していると判定するのは以下の理由による。

[0061] サブタンク領域においては、燃料が消費されるにしたがってレベルセンサ出力値 $F L$ が上昇していく。したがって、燃料レベルセンサ 3 が正常であれば、サブタンク領域故障判定閾値 $F C_{sub}$ 分の燃料が消費された（すなわち推定燃料消費量 $F C$ がサブタンク領域故障判定閾値 $F C_{sub}$ よりも大きくなった）ときは、ステップ S 5 において、レベルセンサ出力値 $F L$ の変化量が通常故障判定閾値以上になるはずである。それにもかかわらず、ステップ S 5 でレベルセンサ出力値 $F L$ の変化量が通常故障判定閾値以上とは判定されず、このステップに到達したときは、燃料レベルセンサ 3 が故障していると判断できる。

[0062] ステップ S 8 9 において、コントローラ 4 は、燃料残量の領域が不感帯領域か否かを判定する。コントローラ 4 は、不感帯領域であればステップ S 9

0の処理を行い、そうでなければステップS 9 2の処理を行う。

[0063] ステップS 9 0において、コントローラ4は、推定燃料消費量 FC が不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} よりも大きくなったか否かを判定する。不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} は、燃料レベルセンサ3が正常であれば、不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} 分の燃料を消費したときは、必ず燃料残量の領域がメインタンク領域に切り替わる値である。したがって、不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} は、概ね第2残量から第3残量を引いた値に等しく、ヒステリス範囲も考慮して設定される値となる。コントローラ4は、推定燃料消費量 FC が不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} よりも大きければステップS 9 1の処理を行い、そうでなければ今回の処理を終了する。

[0064] ステップS 9 1において、コントローラ4は、燃料レベルセンサ3が故障していると判定すると共に、推定燃料消費量 FC を初期値（ゼロ）に戻す。このステップS 9 1で燃料レベルセンサ3が故障していると判定するのは以下の理由による。

[0065] 不感帯領域においては、レベルセンサ出力値 FL はほとんど変化しないので、ステップS 5でレベルセンサ出力値 FL の変化量が通常故障判定閾値以上になることはない。しかしながら、燃料レベルセンサ3が正常であれば、不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} 分の燃料を消費したときは、燃料残量の領域は必ずメインタンク領域に切り替わるはずである。したがって、不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} 分の燃料が消費された（すなわち推定燃料消費量 FC が不感帯領域故障判定閾値 FC_{dz} よりも大きくなった）にもかかわらず、ステップS 8 1で燃料残量の領域が変化していないとしてこのステップに到達したときは、燃料レベルセンサ3が故障していると判断できる。

[0066] ステップS 9 2において、コントローラ4は、燃料残量の領域がメインタンク領域か否かを判定する。コントローラ4は、メインタンク領域であればステップS 9 3の処理を行い、そうでなければ今回の処理を終了する。

[0067] ステップS 9 3において、コントローラ4は、推定燃料消費量 FC がメインタンク領域故障判定閾値 FC_{main} よりも大きくなったか否かを判定する。メ

インタンク領域故障判定閾値 FC_{main} は、メインタンク領域において、レベルセンサ出力値 FL が通常故障判定閾値だけ変化するのに必要な燃料消費量に相当する値である。コントローラ 4 は、推定燃料消費量 FC がメインタンク領域故障判定閾値 FC_{main} よりも大きくなっていればステップ S 9 4 の処理を行い、そうでなければ今回の処理を終了する。

[0068] ステップ S 9 4 において、コントローラ 4 は、燃料レベルセンサ 3 が故障していると判定すると共に、推定燃料消費量 FC を初期値（ゼロ）に戻す。このステップ S 9 4 で燃料レベルセンサ 3 が故障していると判定するのは以下の理由による。

[0069] メインタンク領域においては、燃料が消費されるにしたがってレベルセンサ出力値 FL が上昇していく。したがって、燃料レベルセンサ 3 が正常であれば、メインタンク領域故障判定閾値 FC_{main} 分の燃料が消費された（すなわち推定燃料消費量 FC がメインタンク領域故障判定閾値 FC_{main} よりも大きくなった）ときは、ステップ S 5 において、レベルセンサ出力値 FL の変化量が通常故障判定閾値以上になるはずである。それにもかかわらず、ステップ S 5 でレベルセンサ出力値 FL の変化量が通常故障判定閾値以上とは判定されず、このステップに到達したときは、燃料レベルセンサ 3 が故障していると判定できる。

[0070] ステップ S 9 5 において、コントローラ 4 は、推定燃料消費量 FC を初期値（ゼロ）に戻す。

[0071] 以上説明した本実施形態によれば、レベルセンサ出力値 FL の変化量を定期的に所定の通常故障判定閾値と比較して燃料レベルセンサ 3 の故障診断（通常故障診断）を行うほか、燃料レベルセンサ 3 の出力特性に基づいて区分けされた燃料残量の領域ごとに、個別に燃料レベルセンサ 3 の故障診断（領域故障診断）を行うこととした。

[0072] このように、通常故障診断を定期的実施するとともに、燃料残量の領域ごとに個別に領域故障診断を実施することで、燃料レベルセンサ 3 の故障診断全体の回数を増やすことができる。

[0073] また、領域故障診断では、燃料レベルセンサ3の出力特性に応じた故障判定閾値を、燃料残量の領域ごとに個別に設定することができる。そのため、特に本実施形態のように、燃料レベルセンサ3の出力特性が不感帯領域を有する出力特性の場合、すなわち、レベルセンサ出力値が燃料消費の途中で一時的にほとんど変化しなくなる特性を有している場合は、不感帯領域での故障判定閾値を適切に調節することで、誤判定を抑制して故障診断の精度を向上させることができる。

[0074] 本実施形態では、不感帯領域における故障判定閾値（不感帯領域故障判定閾値 $F C_{dz}$ ）を、不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量相当の値とした。そして、燃料残量の領域が不感帯領域にある場合は、不感帯領域に入っからの燃料消費量が、不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量を超えてもなお燃料残量の領域が不感帯領域であると判定され続けているときに、燃料レベルセンサ3が故障していると判定することとした。

[0075] これにより、不感帯領域における誤判定を確実に抑制し、故障診断の精度をより一層向上させることができる。

[0076] また、本実施形態によれば、サブタンク領域及びメインタンク領域における故障判定閾値（サブタンク領域故障判定閾値 $F C_{sub}$ 及びメインタンク領域故障判定閾値 $F C_{main}$ ）を、各領域においてレベルセンサ出力値 $F L$ が通常故障判定閾値だけ変化するのに必要な燃料消費量相当の値とした。

[0077] 領域故障診断を実施しない場合は、不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量以上の燃料が消費されてからレベルセンサ出力値 $F L$ が変化しているかを判断しないと、不感帯領域において誤判定を行う可能性がある。

[0078] しかしながら、レベルセンサ出力値 $F L$ が燃料の消費とともに応答良く変化するサブタンク領域やメインタンク領域においては、燃料レベルセンサ3の故障診断を実施するにあたって、不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量以上の燃料が消費されるのを待つ必要はない。そのため、全領域において不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量以上の燃料が消費されてからレベルセンサ出力値 $F L$ が変化しているかを判断しようとすると、故障診断

の実施回数が減少する。

[0079] そこで本実施形態のように、不感帯領域における故障判定閾値と、サブタンク領域及びメインタンク領域における故障判定閾値とを区別し、不感帯領域における故障判定閾値に比べてサブタンク領域及びメインタンク領域における故障判定閾値を小さくすることで、故障診断の実施回数を増加させて、故障診断の実施頻度を確保することができる。

[0080] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0081] 本願は、2012年8月2日に日本国特許庁に出願された特願2012-172258号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも第1タンクと第2タンクとを備える燃料タンク内の燃料残量を検出する燃料レベルセンサの故障診断装置であって、
- 前記燃料レベルセンサの出力値に基づいて、前記燃料レベルセンサの出力特性に応じて区分けされた燃料残量の領域を判定する領域判定手段と、
- 前記領域が変化してからの燃料消費量と、前記領域ごとに個別に設定された故障判定閾値とを比較して、前記領域ごとに前記燃料レベルセンサの故障診断を行う領域故障診断手段と、
- を備え、
- 前記領域故障診断手段は、
- 燃料消費先が前記第1タンクから前記第2タンクへと切り替わるときに燃料レベルセンサの出力値の変化が少なくなる不感帯領域において、前記故障判定閾値を、前記不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量相当の値とする、
- 燃料レベルセンサの故障診断装置。
- [請求項2] 前記領域に関係なく、前記燃料レベルセンサの変化量と、所定の通常故障判定閾値と、を定期的に比較して、前記燃料レベルセンサの故障診断を行う通常故障診断手段をさらに備える、
- 請求項1に記載の燃料レベルセンサの故障診断装置。
- [請求項3] 前記領域故障診断手段は、
- 前記領域が前記第1タンク又は前記第2タンクの燃料を消費する領域のときは、前記故障判定閾値を、その領域において前記燃料レベルセンサの出力値が前記通常故障判定閾値だけ変化するのに必要な燃料消費量相当の値とする、
- 請求項2に記載の燃料レベルセンサの故障診断装置。
- [請求項4] 少なくとも第1タンクと第2タンクとを備える燃料タンク内の燃料残量を検出する燃料レベルセンサの故障診断方法であって、

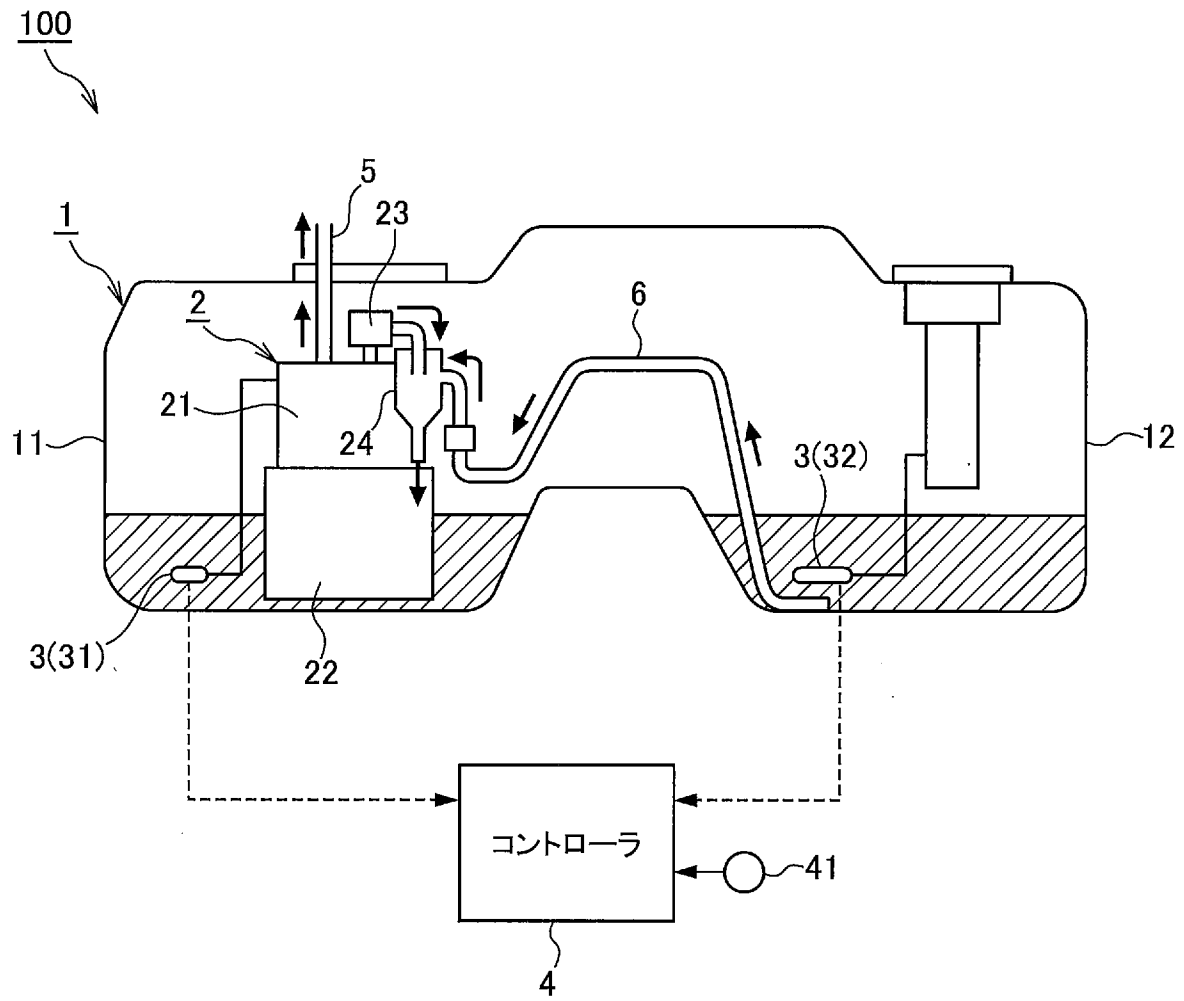
前記燃料レベルセンサの出力値に基づいて、前記燃料レベルセンサの出力特性に応じて分けられた燃料残量の領域を判定する領域判定工程と、

前記領域が変化してからの燃料消費量と、前記領域ごとに個別に設定された故障判定閾値とを比較して、前記領域ごとに前記燃料レベルセンサの故障診断を行う領域故障診断工程と、
を備え、

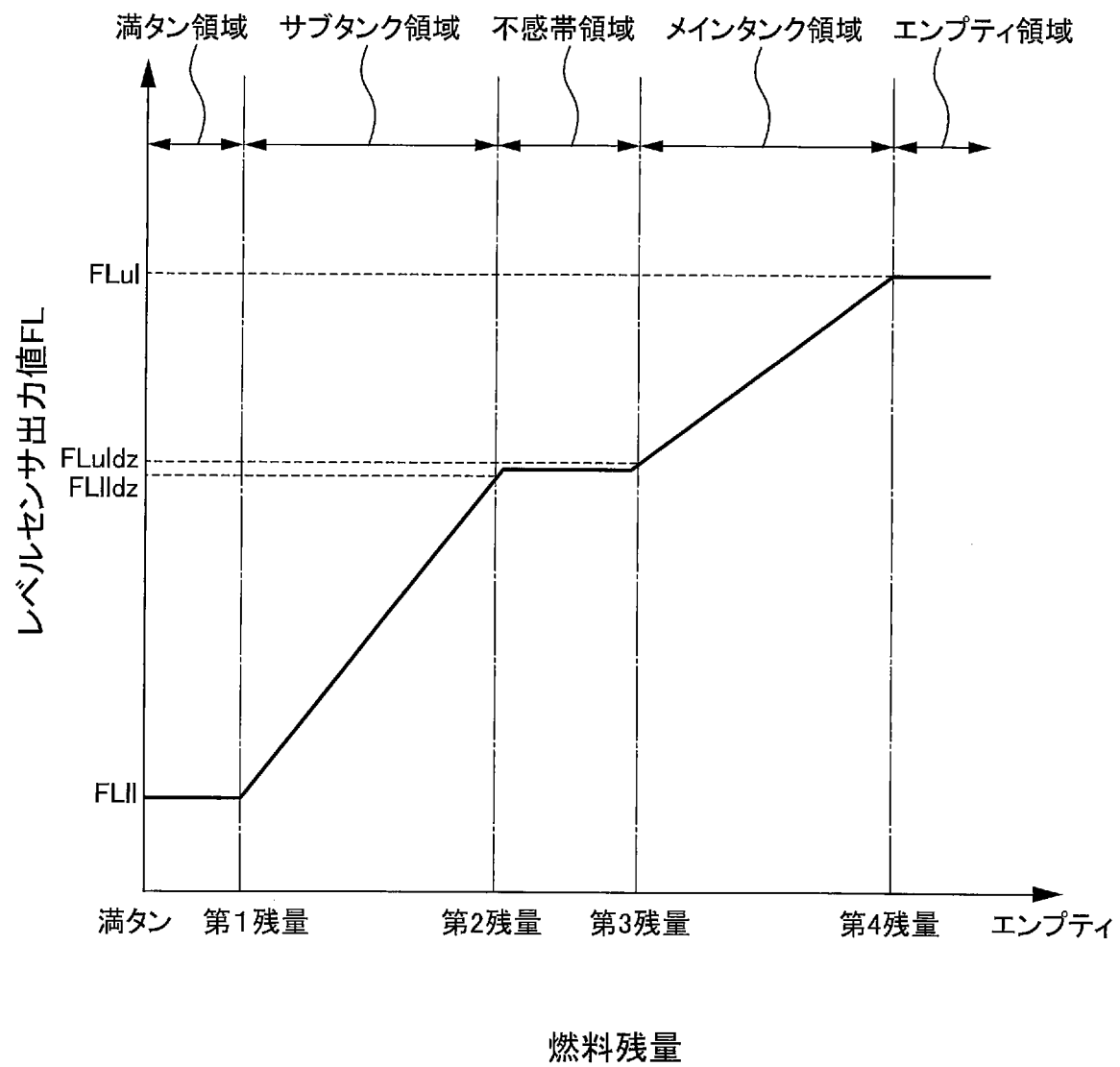
前記領域故障診断工程は、

燃料消費先が前記第1タンクから前記第2タンクへと切り替わる
ときに燃料レベルセンサの出力値の変化が少なくなる不感帯領域において、前記故障判定閾値を、前記不感帯領域を抜けるために必要な燃料消費量相当の値とする、
燃料レベルセンサの故障診断方法。

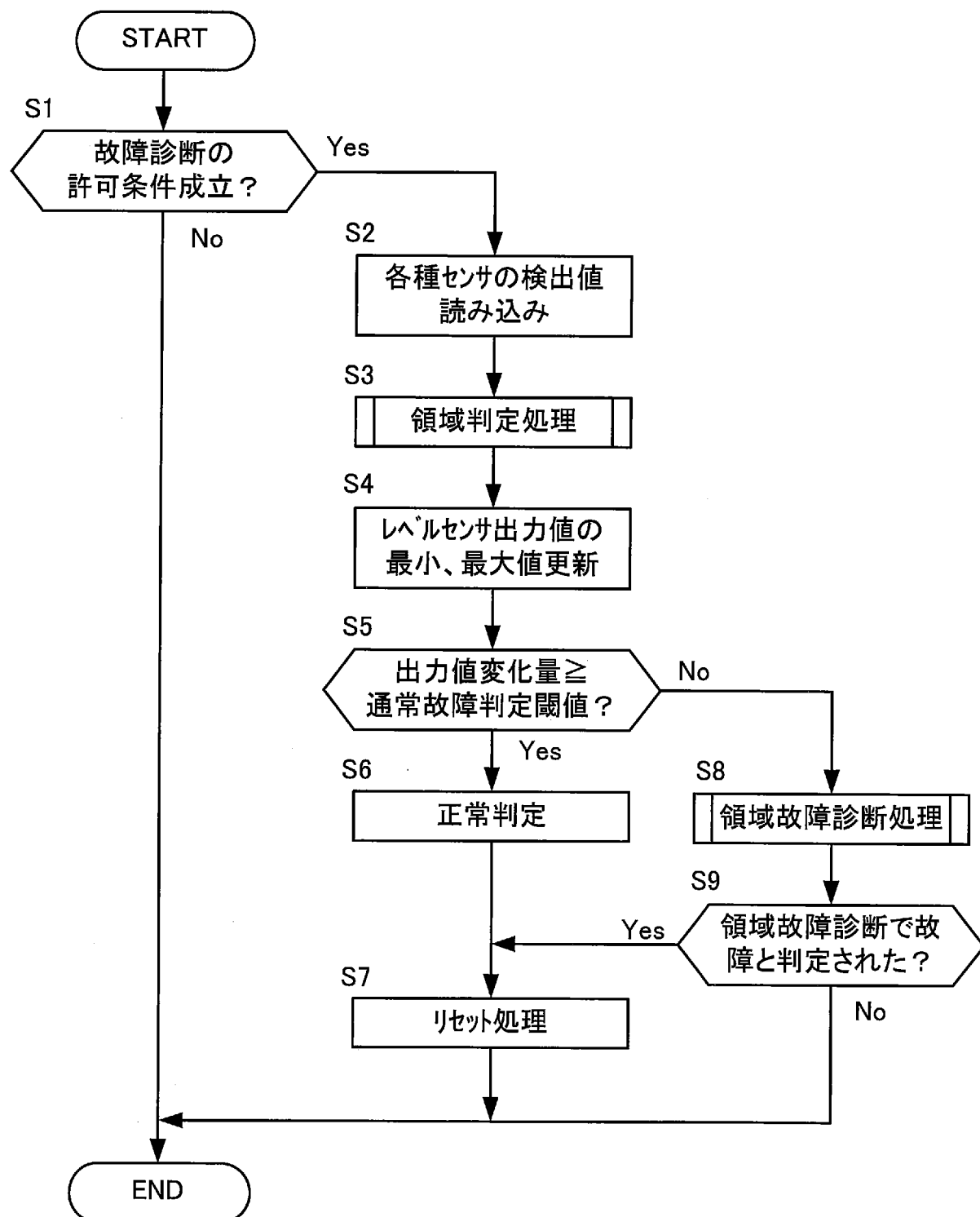
[図1]



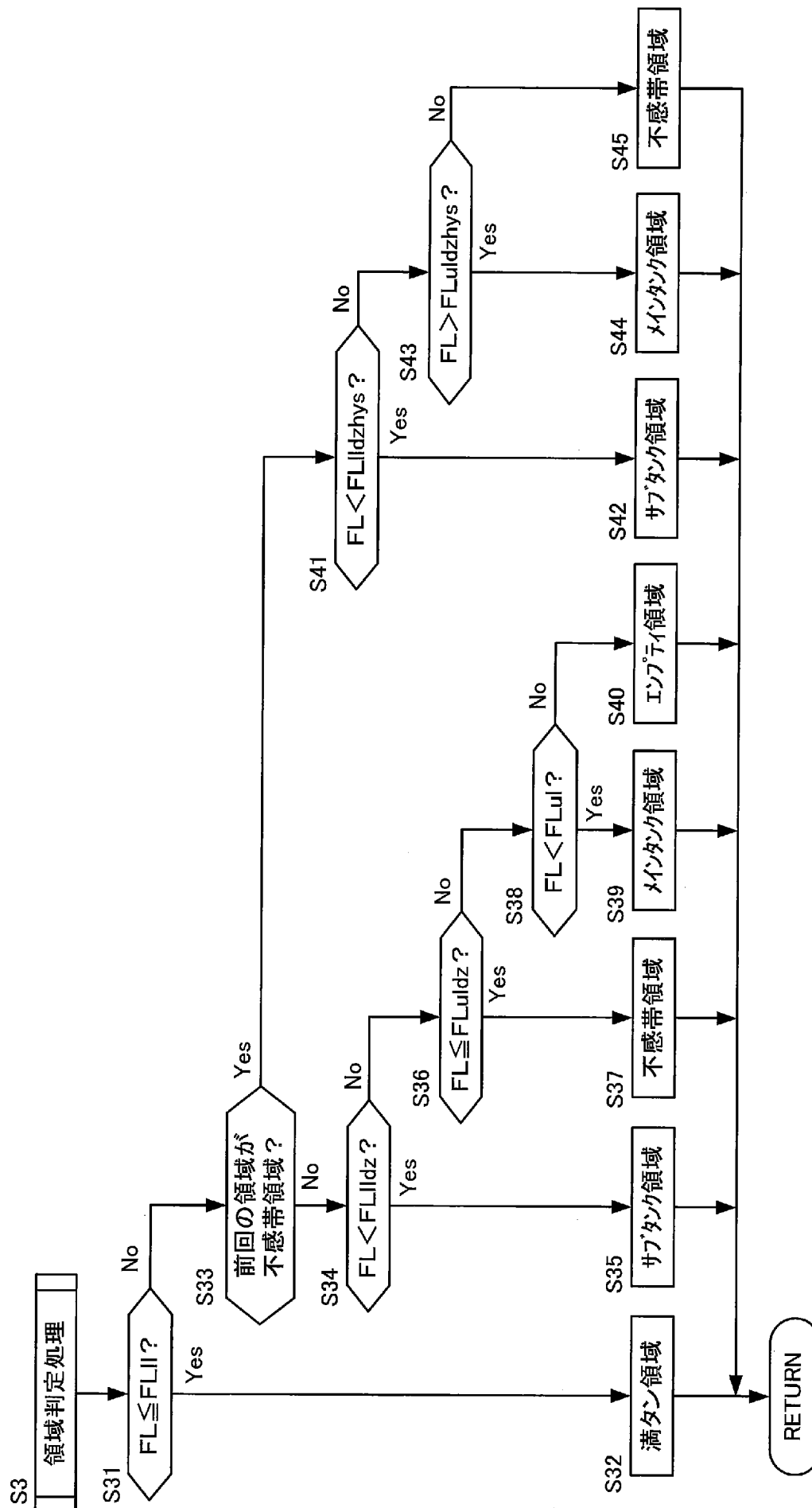
[図2]



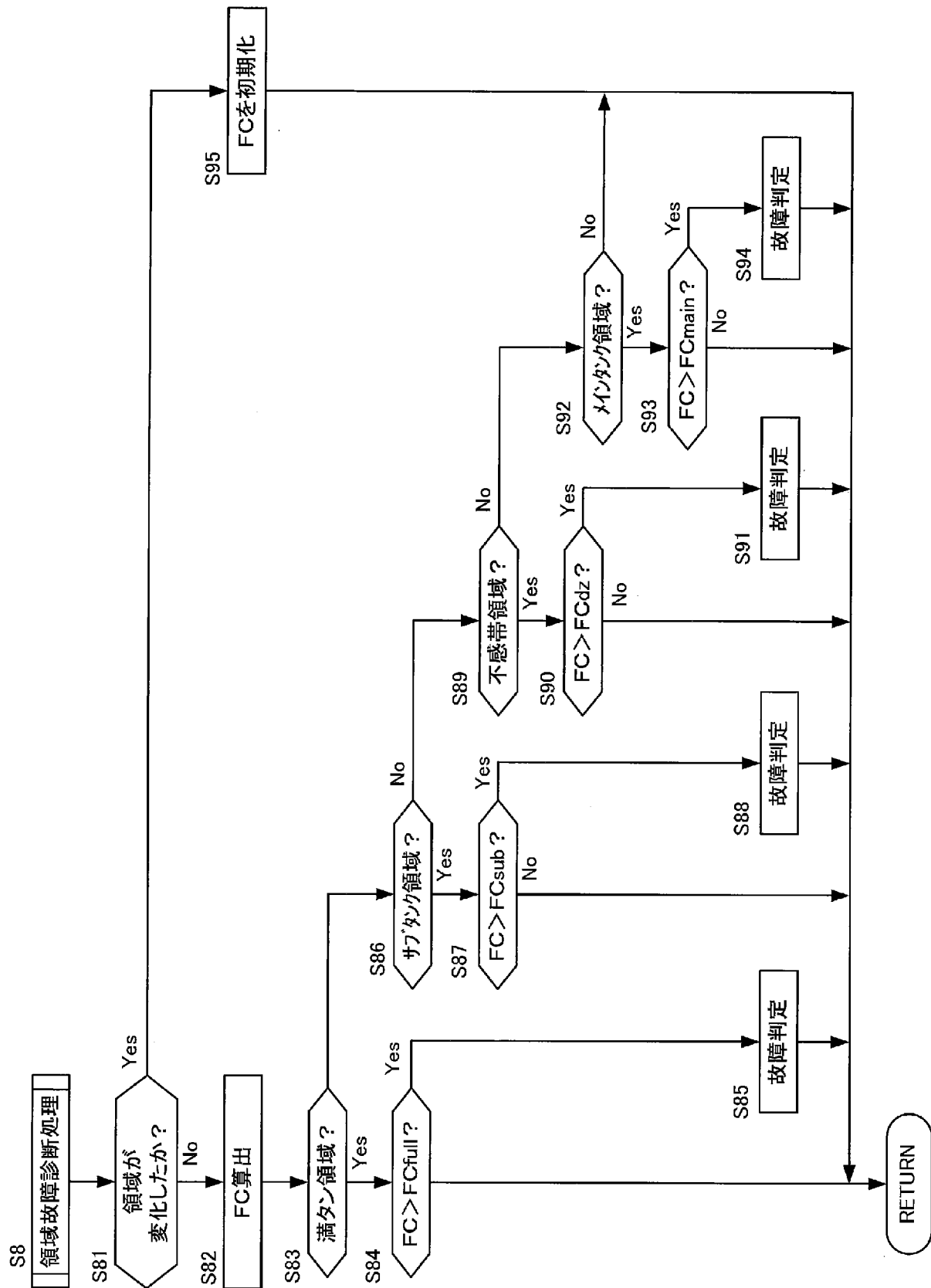
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00(2006.01) i, F02B77/08(2006.01) i, F02M37/00(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)

F02D45/00, F02B77/08, F02M37/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2008-514905 A (Siemens AG.), 08 May 2008 (08.05.2008), paragraphs [0001] to [0043]; all drawings & JP 4914360 B & US 2007/0266762 A1 & EP 1815216 A & WO 2006/034937 A1 & DE 102004047071 A1	1-4
A	JP 2008-128068 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraph [0019]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-4

☒ 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
13 August, 2013 (13.08.13)

Date of mailing of the international search report
27 August, 2013 (27.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069862

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 76241/1992 (Laid-open No. 39549/1994) (Kabushiki Kaisha YNS), 27 May 1994 (27.05.1994), paragraphs [0009] to [0016]; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D45/00 (2006.01) i, F02B77/08 (2006.01) i, F02M37/00 (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 (I P C))

Int.Cl. F02D45/00, F02B77/08, F02M37/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2008-514905 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2008.05.08, 段落【0001】 - 【0043】, 全図 & JP 4914360 B & US 2007/0266762 A1 & EP 1815216 A & WO 2006/034937 A1 & DE 102004047071 A1	1-4
A	JP 2008-128068 A (本田技研工業株式会社) 2008.06.05, 段落【0019】, 第 2-3 図 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

岩附 秀幸

3 G

4 7 5 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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
A	日本国実用新案登録出願 4-76241 号(日本国実用新案登録出願公開 6-39549 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社ワイエヌエス) 1994.05.27, 段落【0009】 - 【0016】, 全図 (ファミリーなし)	1-4