

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/165396 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063690
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 29 日(29.05.2012)
- (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 2011-122659 2011 年 5 月 31 日(31.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 成沢 文雄(NARISAWA Fumio) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 石郷岡 祐(ISHI-GOOKA Tasuku) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市

大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 月舘 統宙(TSUKID-ATE Tsunamichi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 永浦 渉(NAGAURA Wataru) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 小倉 英寿(OGURA Hidetoshi) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 平木 祐輔, 外(HIRAKI Yusuke et al.); 〒1056232 東京都港区愛宕 2 丁目 5 番 1 号 愛宕グリーンヒルズMORIタワー 3 2 階 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, 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

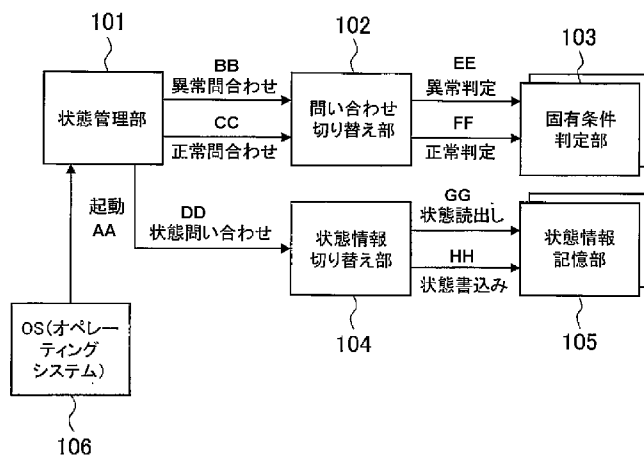
[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 電子制御システム

[図2]

図 2



101 State administration unit
102 Query switch unit
103 Fixed condition assessment unit
104 State information switch unit
105 State information storage unit
106 Operating system (OS)
AA Launch

BB Fault query
CC Normal function query
DD State query
EE Fault assessment
FF Normal function assessment
GG Read-out state
HH Write state

(57) Abstract: An objective of the present invention is to obtain an electronic control system with which it is possible to improve reusability and development efficiency of software with which a fault diagnosis of a subject device is carried out. To implement the objective of the present invention, it is made possible to separate a diagnosis process for detecting a transient fault from a process for detecting a fixed fault, standardize the diagnosis process for detecting the transient fault, and reuse the process for detecting the transient fault via a call table.

(57) 要約: 本発明の目的は、対象デバイスの故障診断を行うソフトウェアの再利用性を向上し、開発効率を向上することができる電子制御システムを得ることである。本発明の目的を実現するために、過渡フォールトを検出するための診断処理と固定フォールトを検出するための処理を分離し、過渡フォールトを検出するための診断処理を共通化し、呼出しテーブルを介することにより、過渡フォールトを検出するための処理を再利用することを可能とする。

WO 2012/165396 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

- (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

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, 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：電子制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、入出力装置の状態を診断する電子制御システムに関する。

背景技術

[0002] 自動車エンジン制御などの制御装置として、中央演算装置、ROM、RAM、入出力信号処理装置などを内蔵したマイクロコントローラ(以下マイコンと表記)が用いられている。マイコンに搭載されるソフトウェアは、制御対象が目的とする制御動作を行うように、一般的には、制御処理を行うアプリケーションプログラムと、入出力を行うデバイスドライバやオペレーティングシステム(OS)などによって構成されている。

[0003] このような制御装置は、車両の制御を行うことで車両乗員の安全性に直接関わる制御を行うことから、高い安全性を要求されている。このため、制御に関わる装置の故障診断を行い、故障が検出された場合には安全な状態へ遷移させるフェールセーフ処理が用いられている。

[0004] また、近年制御の高度化と規模の増大に伴い、ヨーレートセンサ等のセンサ類や、ブレーキ装置等の制動装置等のように、安全に関わる入出力装置の数が増大し、その診断ソフトウェアの開発工数が課題となっている。

[0005] 制御ソフトウェア全般の開発効率向上を目的として、ソフトウェアを小さな単位の部品として構成しこれを再利用する手法や、これらを階層化し変更箇所を局所化する、などの手法が採用されており、さらに、これらのソフトウェアの部品を資産として蓄積し、開発対象の電子システムのネットワークの構成に応じてこれらの部品を組み合わせる手法が採用されている(特許文献1)。

[0006] また、診断に関するソフトウェアを、オブジェクト指向技術を用いて再利用することにより開発工数を削減する手法が採用されている(特許文献2)。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2000-97102 号公報

特許文献2：特開 2002-14839 号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：日本信頼性学会編：信頼性ハンドブック，日科技連，p. 318

非特許文献2：当麻喜弘編著：フォールトトレラントシステム論，電子情報通信学会，p. 149

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ソフトウェアの開発効率を向上するための一般的な手法においては、ソフトウェアを部品化し、実際の物理的なハードウェア部品と対応させることにより、ハードウェア部品の変更が要求された際の再利用性を向上させている。

[0010] しかしながら、入出力装置であるセンサやアクチュエータの故障には、部品の故障などにより発生する固定フォールトと、電氣的雑音や、放射線同位元素からの α 線などにより一時的に発生する過渡フォールトなどがあり、実際の診断には、上限値や下限値の閾値をチェックする単純なものから、複雑なアルゴリズムを用いて判断するもの、長期間の経年変化を学習によって補正しながら判断するもの、などハードウェア部品に固有な様々な方法がある。

[0011] また、複数の処理をひとつの共通部として纏めてソフトウェアの再利用性を向上させる技術に各種のフレームワークがあるが、特に自動車などの制御に必要なリアルタイム制御を実現するためには、演算、入出力処理などの各処理の内容が正しいこととともに、最適なタイミングで行われる必要があり、数マイクロ秒の遅延も許されない場合も多い。

[0012] また、製品搭載のマイクロコンピュータ(マイコン)の制約から、大きな遅

延時間を余儀なくされる汎用フレームワークやJava（登録商標）やC++などのオブジェクト指向技術に基づく複雑な処理を導入は困難である。

[0013] 本発明の目的は、対象デバイスの故障診断を行うソフトウェアの再利用性を向上し、開発効率を向上することができる電子制御システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 上記課題を解決する本発明の電子制御システムは、演算手段と記憶手段とを有する演算処理装置と、複数の信号入力手段を有し、前記演算処理装置において前記信号入力手段の診断を行う電子制御システムであって、演算処理装置は、各信号入力手段に対応した条件判定を、各信号入力手段の種類に応じて準備する固有条件判定部と、固有条件判定部から、前記各信号入力手段に対応した条件判定の情報を呼び出す問い合わせ切替え部と、各信号入力手段の状態を管理更新する状態管理部と、を有することを特徴としている。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、各部品で共通な処理を再利用することが可能となり、新規に診断処理を開発する際にも、診断対象の故障と検出方法の種類に対応した固有条件判定部のみ定められたインターフェースの内容を実現することに注力すれば良いため、開発効率が向上する。本明細書は、本願の優先権の基礎である日本国特許出願2011-122659号の明細書及び／または図面に記載されている内容を包含する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]ハードウェアの構成を示した図。

[図2]ソフトウェアの構成を示した図。

[図3]ソフトウェアの状態遷移を示した図。

[図4]変換テーブルの構造を示した図。

[図5]診断状態更新処理の実行手順を示した図。

[図6]状態管理部を構成するプログラムの一例を示した図。

[図7]問い合わせ切り替え部をC言語を用いて記述した例を示す図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0018] 診断対象となる電子制御システムの誤動作を引き起こす原因となる故障を分類すると、部品の故障などにより発生する固定フォールトと、電氣的雑音や、宇宙線、半導体素子を構成する材料中の放射線同位元素からの α 線などにより一時的に発生する過渡フォールトに分類される(非特許文献1)。

[0019] 過渡フォールトは、文字通り過渡的、即ち一時的に発生するので、一旦フォールトが発生しても異なる時間に同一の処理を再度実行すれば、多くの場合にはフォールトが発生することなく無事処理を完了させることができる。このような方法を時間冗長と呼んでいる(非特許文献2)。

[0020] 本実施の一形態における電子制御システムは、診断処理のうち過渡フォールトとして判定するための状態遷移の管理と更新を行う部分と、固定フォールトの可能性のある要因を抽出する各時点の診断判定を行う部分を分離し、これらの判定処理を行うための問い合わせを共通のインターフェースとして定めることにより、状態遷移の管理と更新を行う部分を共通部品として制御システムを構築したものである。過渡フォールトが発生した場合には、例えばセンサにおいては、その種類によらずに出力に同じ傾向のノイズが生じる。従って、このようなシステムにすることで、いずれのセンサにも同様の傾向で生じる過渡フォールトによるノイズを診断する処理を共通化できる。

[0021] (ハードウェア構成)

図1は、本実施の形態における電子制御システムの一例である自動車エンジン制御システムのハードウェアの構成を説明する図である。

[0022] 電子制御システムのコントロールユニット(制御装置)201は、図1に示すように、マイクロコントローラ(CPU)202と、信号入力回路209と、アクチュエータ駆動回路210と、通信回路213とを有している。

[0023] コントロールユニット201は、加速度センサ211とヨーレートセンサ216から信号入力回路209を介して取得した外界の情報に基づき、駆動回路210を介してアクチュエータ212を駆動する制御処理を行う。また、一部の信号につい

ては、通信回路213を介して通信線216から得た他の制御装置215からの入出力を用いて制御処理を行う。

[0024] コントロールユニット201のマイクロコントローラ202は、入力回路203と、演算装置204と、揮発性読み書きメモリ(RAM)205と、読み出し専用メモリ(ROM)206と、出力回路207と、通信制御装置208を有している。

[0025] 加速度センサ211とヨーレートセンサ216は、コントロールユニット201に接続されるセンサの一例であり、温度や電流、その他の物理量を検知する他のセンサであってもよく、同様の効果を得ることが可能である。

[0026] (ソフトウェア構成)

図2は、図1の自動車エンジン制御システムのソフトウェアによる機能を説明する図である。

[0027] 制御の方法を記述したソフトウェアは、コントロールユニット201のROM206、およびRAM205に搭載され、演算装置204において処理される。このような制御装置上に、図2に示す構成のソフトウェアを実装する。ソフトウェアは、OS(オペレーティングシステム)106から起動され、OSに登録されたタイミングで状態管理部101の処理を起動する。状態管理部101は例えば関数で記述され、ソフトウェアの実行時には例えば、10ms周期毎に起動される。図6は、図1の状態管理部101を構成するプログラムの一例を示す図である。

[0028] 状態管理部101は、診断対象である複数の対象デバイス(信号入力手段)の状態をそれぞれ共通化して定義し、管理更新する診断情報更新処理を行う。そして、診断対象となるデバイスを特定するIDの通知と、異常であるかの問い合わせおよび正常であるかの問い合わせとを問い合わせ切り替え部102へ行う。さらに、状態管理部101は、問い合わせ切り替え部102から各対象デバイス(加速度センサ211、ヨーレートセンサ216)に対応した条件判定の情報を呼び出す。

[0029] これにより、状態管理部101が行う問い合わせ処理から、対象デバイスに依存する情報(判定条件等)についてのやり取りを省略することができる。つまり、種類の異なる複数の対象デバイスの診断に共通して必要となる状態管

理処理を共通化することができる。

[0030] 固有条件判定部103には、各対象デバイスの種類に対応した条件判定が、対象デバイスの種類に応じてあらかじめ定義がされている。例えば、対象デバイス毎に依存する異常判定の閾値の定義等である。状態管理部101は、固有条件判定部103によって対象デバイス毎に定義された条件判定を、問い合わせ切り替え部102を介して実行し判定処理を行う。

[0031] 固有条件判定部103の処理動作は一例としては、電圧値をデジタル変換した結果を対象デバイスとして取り得る下限値から取り得る上限値の範囲の値であれば正常状態であると判定し範囲外であれば異常状態と判定する。状態管理部101は、判定処理によって得られた判定結果をもとに、それぞれの診断対象の現在の状態を更新する。それぞれの状態は、状態情報記憶部105に状態情報として記憶され、診断対象毎に準備される。状態管理部101は、状態情報切り替え部104に問い合わせることにより各対象デバイス固有の状態情報の取得と更新を行う。

[0032] そして、図2には記載されていない、車両制御用の各種アプリケーションプログラムが、各種デバイス毎に状態情報記憶部105に記憶された状態を読み出して、デバイスの故障状態に応じた制御処理を実現する。また、診断端末214から状態情報記憶部105に記憶された状態情報を出力することによって、ディーラー等において車両の故障状態を適切にモニタすることができる。ここで、状態情報の出力は、状態管理部101を実行する周期に同期させて行うことにより、各種デバイスの故障状態の経過を含めて詳細に把握することができる。

[0033] このようにして、各種デバイスの状態の読み出しと書き込みの処理を共通化することができる。

[0034] (ソフトウェアの処理詳細)

図3は、状態管理部で実行される診断情報更新処理ソフトウェアの状態遷移図である。

[0035] 本実施の形態においては、診断対象の状態として、正常状態301、異常検知

中状態303、異常状態306、正常復帰中309の4つの状態が定義されている。診断の最終的な目標は、センサ等が正常か異常かを判定することであるが、実際の制御システムにおける自己診断では、電氣的ノイズや放射線などによる不測の事態による誤検知などがあるため、想定外の事象が検出されたからと言ってすぐに異常判定せずに、過渡フォールトと固定フォールトとを区別するために、事前に定義した一定の期間、異常検知動作を継続し、一定の期間継続して異常が検知されると固定フォールトと判定することが多い。

[0036] 本実施の形態では、このように異常検知が継続したか否かを判定するための処理を、複数のデバイスの診断処理において共通化する。従って、各診断対象デバイスのいずれも、上記のように状態管理部において共通化して定義された状態間で状態遷移する。

[0037] この異常検知動作の継続を行うのが異常検知中状態303である。異常検知中状態303で引き続き一定の時間あるいは回数異常が検出された場合には、異常状態306として確定する。また、過渡故障からの復帰などを目的として正常復帰の状態を示したのが、正常復帰中状態309である。ここでも、正常復帰の条件が引き続き成立すると、正常状態301へと遷移する。

[0038] 各状態における条件判定詳細を以下に示す。正常状態301にある診断対象は、異常初期検知302の処理により条件判定を行う。そして、条件が成立した場合には、異常検知中状態303へ遷移し、条件が不成立の場合には、正常状態継続311をする。

[0039] 異常検知中状態303にある場合は、異常遷移検知305の判定により異常状態へ遷移する条件が成立していれば異常状態306へ遷移する。一方、正常復帰検知304の条件が成立していれば正常状態301へ遷移する。そして、異常検知継続312の条件が成立していれば引き続き異常検知中状態303に留まる。

[0040] 異常状態306にある場合は、正常復帰判定307が成立すると正常復帰中状態309へ遷移し、異常状態継続判定313が成立すると異常状態に留まる。正常復帰中状態309にある場合は、正常遷移検知310の判定により正常状態へ復帰する条件が成立していれば正常状態301へ遷移する。再異常判定308の条件が成立

していれば異常状態306へ遷移し、正常復帰継続314の条件が成立していれば引き続き正常復帰中状態309に留まる。

[0041] 上記のうち、条件判定を行う処理である、異常初期検知302、正常復帰検知304、異常遷移検知305、正常復帰検知307、再異常判定308、正常遷移検知310、正常状態継続311の判定は、図4に示すテーブルから取得した処理部を状態管理部101が呼び出すことにより行う。

[0042] 図4は、図2の問い合わせ切り替え部102の構成を説明する図である。問い合わせ切り替えは、処理を呼び出すテーブルを用いて実現する。

[0043] 図4(a)は、そのテーブルの構造の定義であり、C言語の構造体などのデータ構造に各部品に対応した処理へのアドレスを保持することにより実現する。401は構造体全体の定義であり、その項目は、異常判定処理アドレス402、異常判定継続処理アドレス403、正常復帰判定処理アドレス404、正常判定継続処理アドレス405から構成される。これにより、状態管理部の処理を対象デバイス毎に共通化し、対象デバイス毎の具体的な判定条件については、個別に呼び出しを行うことができる。

[0044] 図4(b)は、このデータ構造を用いて診断対象デバイスの一例である、加速度センサの診断を行う処理へのアドレスを登録した例である。

[0045] 加速度センサー呼出しテーブル406には、加速度センサ211が正常状態からエラー状態へと遷移する条件を判定する処理（加速度センサー異常判定処理）の呼出し先407、加速度センサ211の異常検知状態を継続するか否かを判定する処理（加速度センサー異常判定継続処理）の呼出し先408、加速度センサ211の異常状態から正常状態への復帰の判定をする処理（加速度センサー正常復帰判定処理）の呼出し先409、加速度センサ211の正常復帰状態を継続するか否かを判定する処理（加速度センサー正常判定継続処理）の呼出し先410が登録されている。

[0046] 図4(c)は、このデータ構造を用いてヨーレートセンサの診断を行う処理へのアドレスを登録した例である。

[0047] ヨーレートセンサー呼出しテーブル411には、ヨーレートセンサ216が正常

状態からエラー状態へと遷移する条件を判定する処理（ヨーレートセンサー異常判定処理）の呼出し先412、ヨーレートセンサ216の異常検知状態を継続するか否かを判定する処理（ヨーレートセンサー異常判定継続処理）の呼出し先413、ヨーレートセンサ216の異常状態から正常状態への復帰の判定をする処理（ヨーレートセンサー正常復帰判定処理）の呼出し先414、ヨーレートセンサ216の正常復帰状態を継続するか否かを判定する処理（ヨーレートセンサー正常判定継続処理）の呼出し先415が登録されている。

- [0048] 図7に、問い合わせ切り替え部102をC言語を用いて記述した例を示す。
- [0049] 図5は、診断処理情報更新を状態管理部101が実行する手順を説明するフローチャートである。
- [0050] まず、加速度センサ211やヨーレートセンサ216の各対象デバイスの現在状態を取得して、「正常状態」、「異常検出中状態」、「異常状態」、「正常復帰検出中状態」のいずれであるかを評価する（501）。
- [0051] 対象デバイスの現在状態が、「正常状態」である場合には（502）、その対象デバイスの異常判定関数をテーブルから読み出し（506）、その判定処理をする（510）。判定処理の結果が「異常検出」であれば、異常検出中状態に遷移してエラーカウンタを初期化する処理を行う（518）。これは、過渡フォールトと固定フォールトとの切り分けを行うための経過時間を計測するためのカウンタである。一方、判定処理510の結果が「検出せず」であれば、特に処理をせず、現在状態を維持する。
- [0052] 対象デバイスの現在状態が、「異常検出中状態」である場合には（503）、その対象デバイスの異常判定継続中関数をテーブルから読み出し（507）、その関数を呼び出してエラーチェックを行う（511）。エラーチェックの判定処理（511）の結果が異常検出であれば、エラーカウンタを加算し（514）、エラーカウンタと事前に定義した閾値とを比較する（516）。そして、エラーカウンタの値が閾値以上（エラーカウンタ $\geq$ 閾値）であれば、異常状態に遷移し（520）、エラーカウンタの値が閾値より小さければ（エラーカウンタ $<$ 閾値）、特に処理をせず、現在状態を維持する。これにより、過渡フォールトと

固定フォールトとの切り分けが可能になる。

[0053] また、エラーチェックの判定処理（511）の結果が、「異常検出せず」であれば、診断状態に遷移する（519）。

[0054] 現在状態が、「異常状態」である場合には（504）、対象デバイスの正常復帰判定関数をテーブルから読み出し（508）、その判定処理を呼出して復帰条件チェックを行う（512）。判定処理の結果が復帰条件検出の場合は、正常復帰検出中状態に遷移し、正常復帰カウンタを初期化する（521）。そして、復帰条件チェック（512）の判定処理の結果が復帰条件検出せずの場合は、特に処理をせず、現在状態を維持する。これにより、固定フォールトと判定される。

[0055] 現在状態が、「正常復帰検出中状態」である場合には（505）、対象デバイスの正常遷移判定継続中関数をテーブルから読み出し（509）、その関数を呼出して復帰条件チェックを行う（513）。ここでは、固定フォールトから復帰し、再度過渡フォールトであるか否かの判定を行う。判定処理の結果が正常復帰条件検出の場合は、正常復帰カウンタを加算し（515）、正常復帰カウンタと事前に定義した閾値とを比較する（517）。そして、正常復帰カウンタの値が閾値以上（正常復帰カウンタ $\geq$ 閾値）であれば、正常状態に遷移し（523）、正常復帰カウンタの値が閾値より小さければ（正常復帰カウンタ $<$ 閾値）、特に処理をせず、現在状態を維持する。上記の処理が完了すると、最後に現在状態と対応した判定結果を、診断結果として出力する（524）。そして、復帰条件チェック（513）の判定処理の結果が復帰条件検出せずの場合は、異常状態に遷移する（522）。これにより、再度固定フォールトと判定される。

[0056] 前記構成を有する電子制御システムによれば、対象デバイス毎に特有の診断処理と、共通化が可能な処理、例えば過渡フォールトと固定フォールトとの区別を行う処理と、を分離し、過渡フォールトと固定フォールトとの区別を行う処理については対象デバイスに依存せずに状態管理を共通化させるので、過渡フォールトを検出するための処理等を対象デバイスに依存せず、再利用することができる。

[0057] 前記構成を有する電子制御システムによれば、診断対象のハードウェア（対象デバイス）の数が増加した場合であっても、問い合わせ切り替え部102における診断問い合わせテーブルを追加し、ハードウェア固有の診断処理をすることにより新規ハードウェアの追加を実現できる。したがって、追加のための工数を削減できる。

符号の説明

- [0058] 1 0 1 状態管理部
1 0 2 問い合わせ切り替え部
1 0 3 固有条件判定部
1 0 4 状態情報切り替え部
1 0 5 状態情報記憶部
1 0 6 OS（オペレーティングシステム）
2 1 1 加速度センサ
2 1 6 ヨーレートセンサ

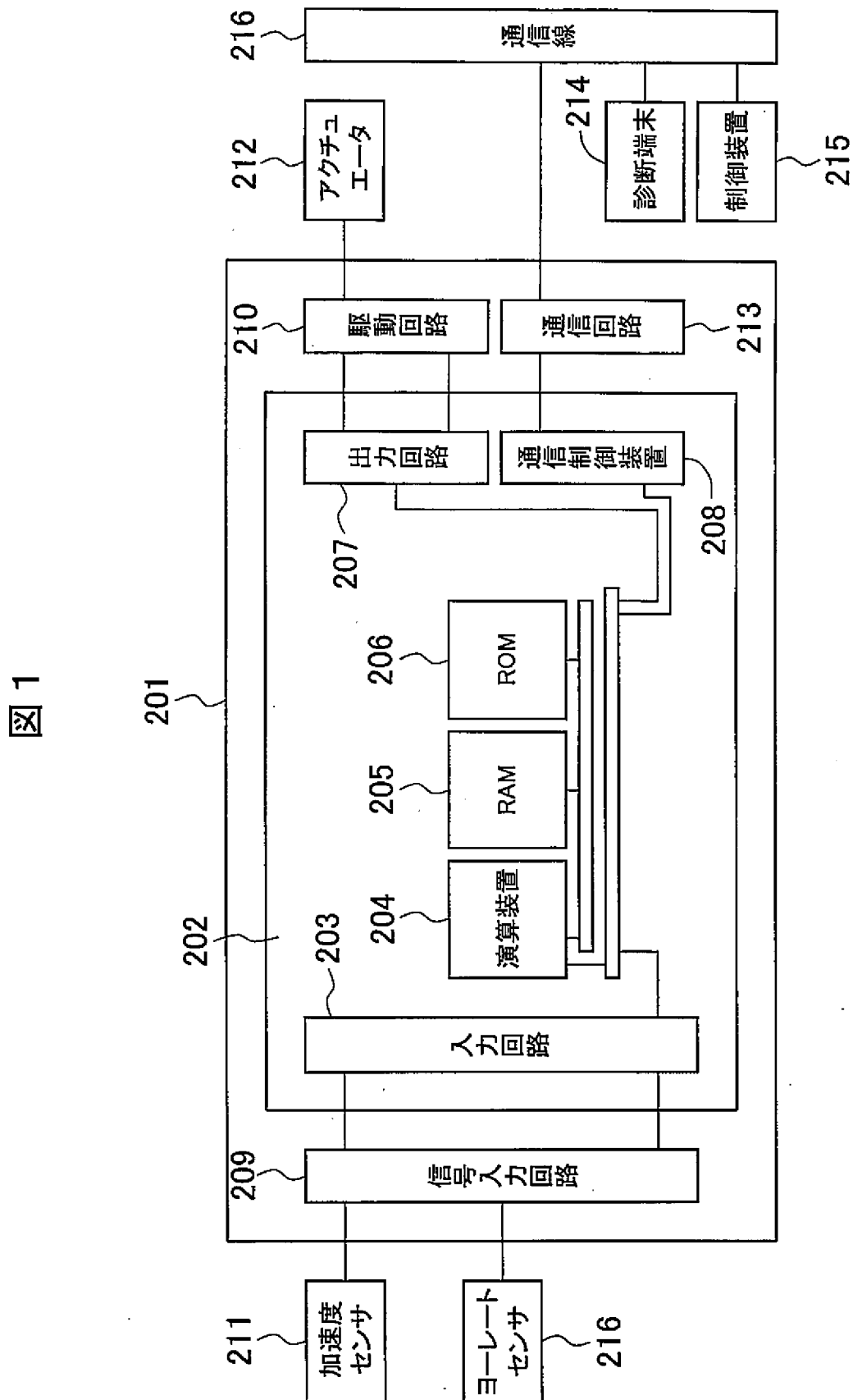
請求の範囲

- [請求項1] 複数のセンサまたはアクチュエータの各々の状態を診断する電子制御システムであって、少なくとも2つの前記複数のセンサまたはアクチュエータの状態遷移を、共通化して定義し、管理する状態管理部を有し、前記状態を診断結果として出力する電子制御システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子制御システムであって、
前記状態における処理内容は、前記センサまたはアクチュエータ毎に個別に設定され、前記状態管理部は、前記複数のセンサまたはアクチュエータの状態の管理を、前記複数のセンサまたはアクチュエータに依存せずに前記共通化した各々の状態を定義した問い合わせ切り替え部に問い合わせと更新により行う電子制御システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の電子制御システムであって、前記各々の状態を出力する出力部を備え、前記出力部は、前記状態を所定周期で出力することを特徴とする電子制御システム。
- [請求項4] 演算手段と記憶手段とを有する演算処理装置と、複数の信号入力手段を有し、前記演算処理装置において前記信号入力手段の診断を行う電子制御システムであって、
前記演算処理装置は、
前記各信号入力手段に対応した条件判定を、各信号入力手段の種類に応じて準備する固有条件判定部と、
前記固有条件判定部から、前記各信号入力手段に対応した条件判定の情報を呼び出す問い合わせ切り替え部と、
前記各信号入力手段の状態を管理更新する状態管理部と、を有することを特徴とする電子制御システム。
- [請求項5] 請求項4に記載の電子制御システムであって、
前記各信号入力手段固有の状態情報を記憶する状態情報記憶部と、該状態情報記憶部に記憶されている前記複数の信号入力手段夫々に固有の状態情報の読出し書込み先を管理する状態情報切り替え部を有し

、

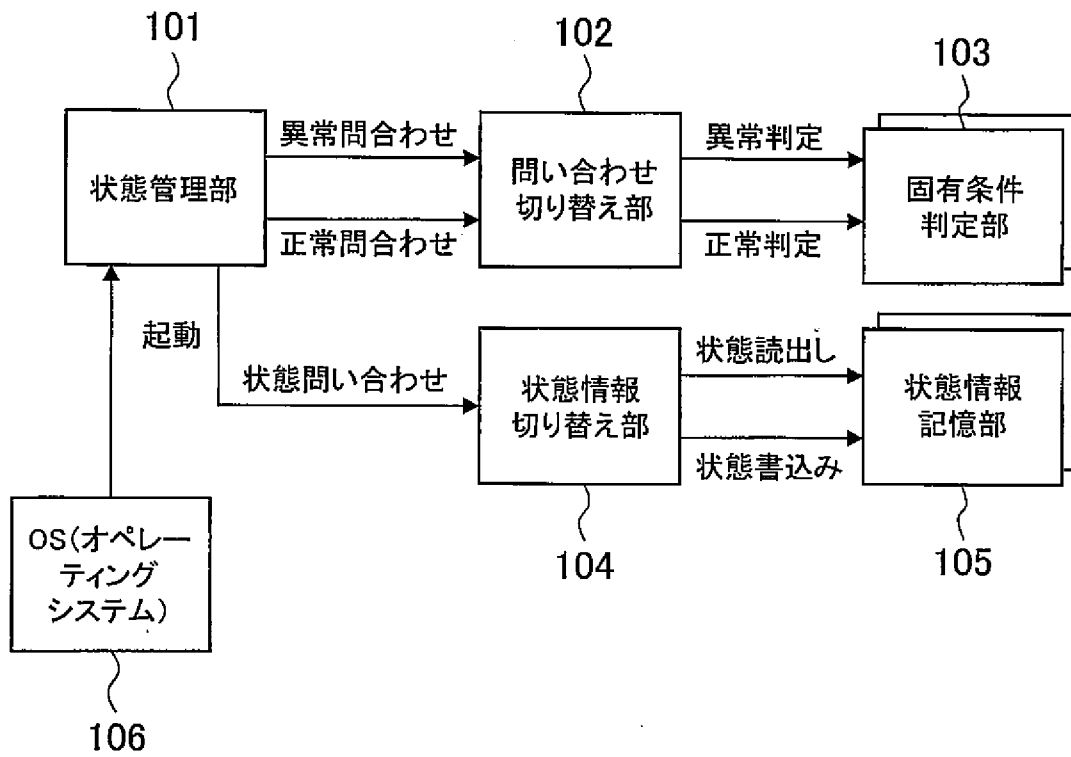
前記状態管理部は、前記状態情報切り替え部に前記状態の読み書きを問わせると、前記状態情報切り替え部が前記状態情報記憶部に対して前記複数の信号入力手段に対応した診断対象の状態の読み出し、書き込みを行うことを特徴とする電子制御システム。

[図1]



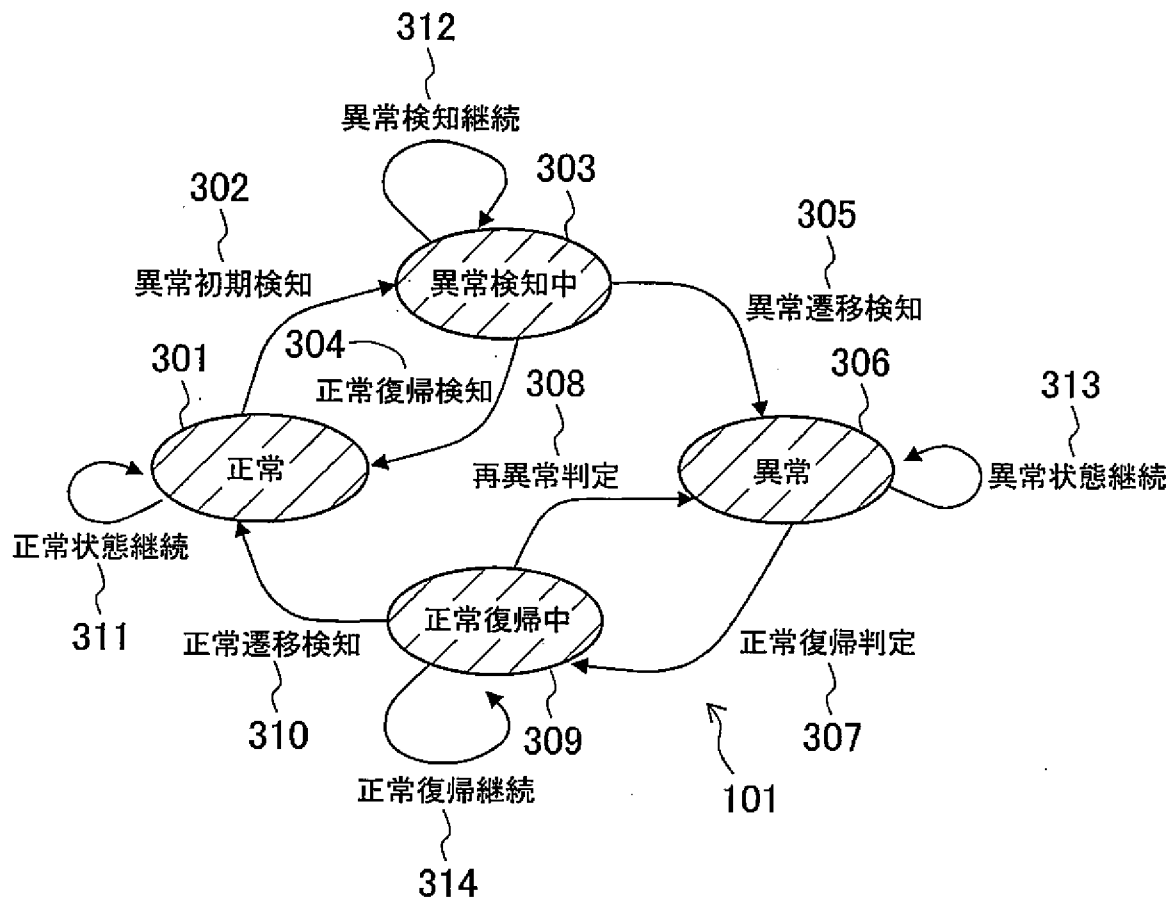
[図2]

図 2



[図3]

図 3



[図4]

図 4

(a)

呼出しテーブル構造定義	401
異常判定処理アドレス	402
異常判定継続処理アドレス	403
正常復帰判定処理アドレス	404
正常判定継続処理アドレス	405

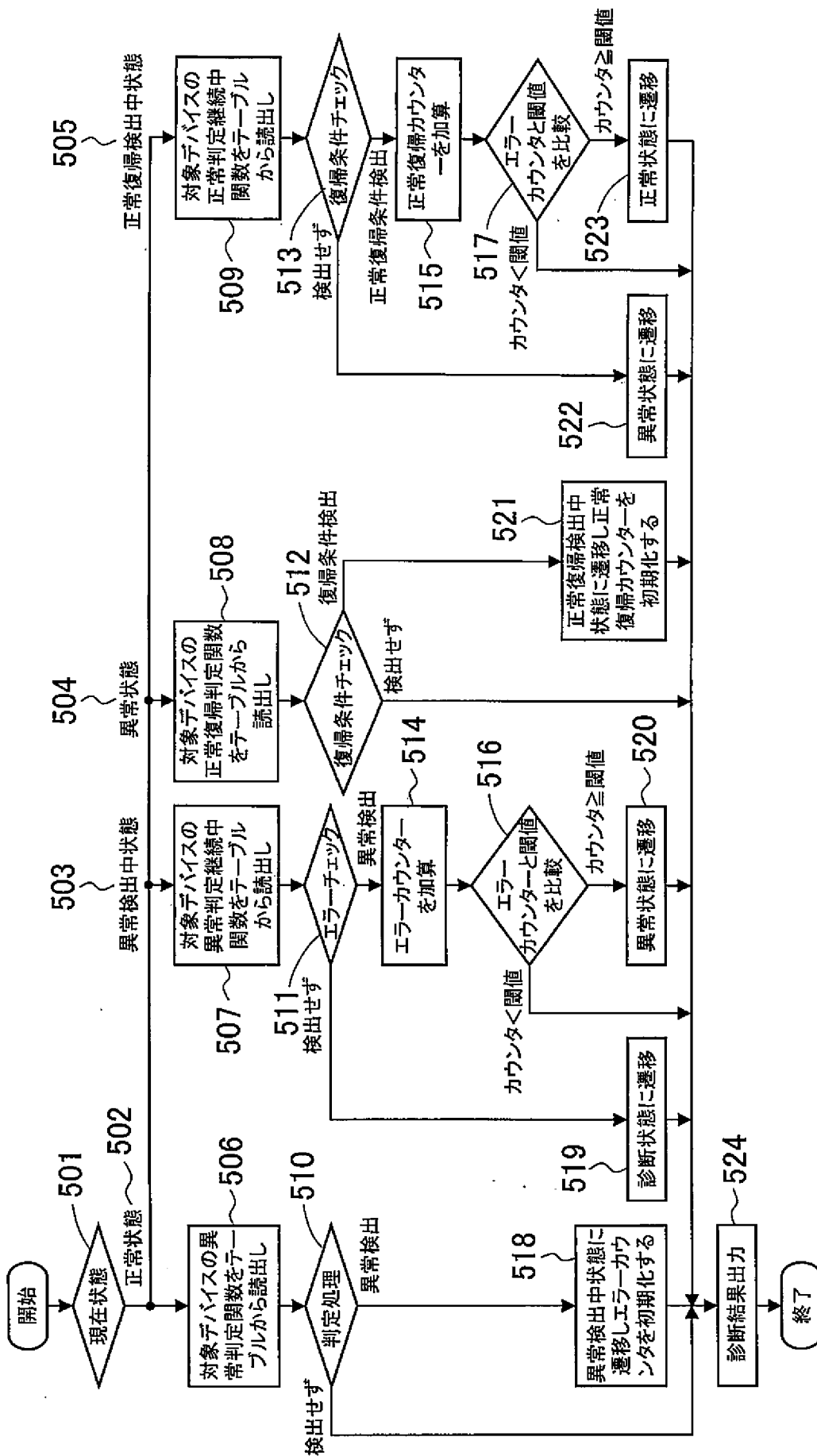
(b)

加速度センサー呼出しテーブル	406
加速度センサー異常判定処理	407
加速度センサー異常判定継続処理	408
加速度センサー正常復帰判定処理	409
加速度センサー正常判定継続処理	410

(c)

ヨーレートセンサー呼出しテーブル	411
ヨーレートセンサー異常判定処理	412
ヨーレートセンサー異常判定継続処理	413
ヨーレートセンサー正常復帰判定処理	414
ヨーレートセンサー正常判定継続処理	415

[図5]



[図6]

図 6

```

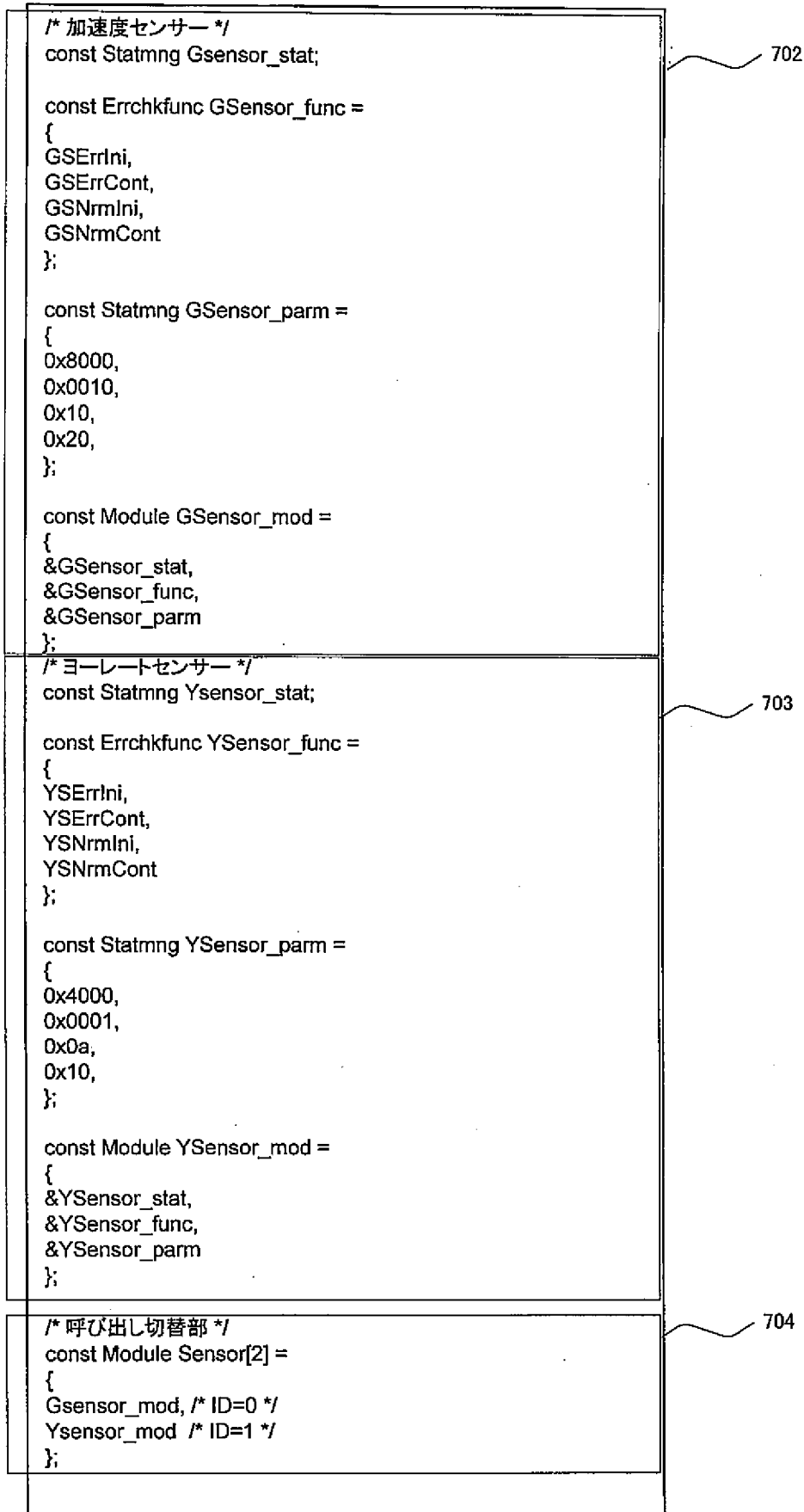
1      /* 状態管理部周期更新関数 */
2      void Statmng_update (
3          Statmng * _sta,
4          Errchkparm * _prm,
5          Errchkfunc * _fun)
6      {
7          Estat * st;
8          UINT8 (*chk) (* Statmng);
9          UINT8 * cnt;
10
11         st = &_sta->status;
12         switch (*st){
13             case E_NRMST:
14                 chk = _fun->errcandchk;
15                 cnt = &_sta->errcnt;
16                 if(chk(_sta, _prm) != TRUE)
17                     {
18                         (*st) = E_ERRCA;
19                         (*cnt) = 0;
20                     }
21                 break;
22             case E_ERRCA:
23                 chk = _fun->errcontchk;
24                 cnt = &_sta->errcnt;
25                 thr = &_prm->ERRTHR;
26
27                 if(chk(_sta, _prm) != TRUE)
28                     {
29                         (*cnt) ++ ;
30                     }
31                 if( (*cnt) > (*thr) )
32                     {
33                         (*st) = E_ERRST;
34                     }
35                 break;
36             case E_ERRST:
37                 :
38                 :

```

601
602
603
604
605
606

[図7]

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/22 (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)

G06F11/22-11/26, G06F11/28-11/34, G06F9/44, G05B23/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2008-242747 A (Denso Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0017] to [0023], [0033], [0041] to [0053]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-316424 A (Yokogawa Electric Corp.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0018] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2002-202001 A (Denso Corp.), 19 July 2002 (19.07.2002), paragraphs [0002], [0021] to [0025], [0051] to [0057], [0061]; fig. 2 to 4, 7 to 8 & US 2002/0087237 A1 & EP 1223490 A2 & DE 60120340 D	1-5

☒ 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
19 June, 2012 (19.06.12)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063690

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 2005-250591 A (Denso Corp.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0033] to [0041], [0050]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F11/22 (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. G06F11/22-11/26, G06F11/28-11/34, G06F9/44, G05B23/00

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2008-242747 A (株式会社デンソー) 2008. 10. 09, 段落【0017】 - 【0023】, 【0033】, 【0041】 - 【0053】, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2003-316424 A (横河電機株式会社) 2003. 11. 07, 段落【0018】 - 【0020】, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-202001 A (株式会社デンソー) 2002. 07. 19, 段落【0002】, 【0021】 - 【0025】, 【0051】 - 【0057】, 【0061】, 第 2-4, 7-8 図 & US 2002/0087237 A1 & EP 1223490 A2 & DE 60120340 D	1-5

☒ 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

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 6 . 2 0 1 2

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)

大塚 俊範

5 B

4 6 8 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 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	JP 2005-250591 A (株式会社デンソー) 2005.09.15, 段落【0033】 - 【0041】 , 【0050】 , 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-5