

(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
2019年7月4日(04.07.2019)



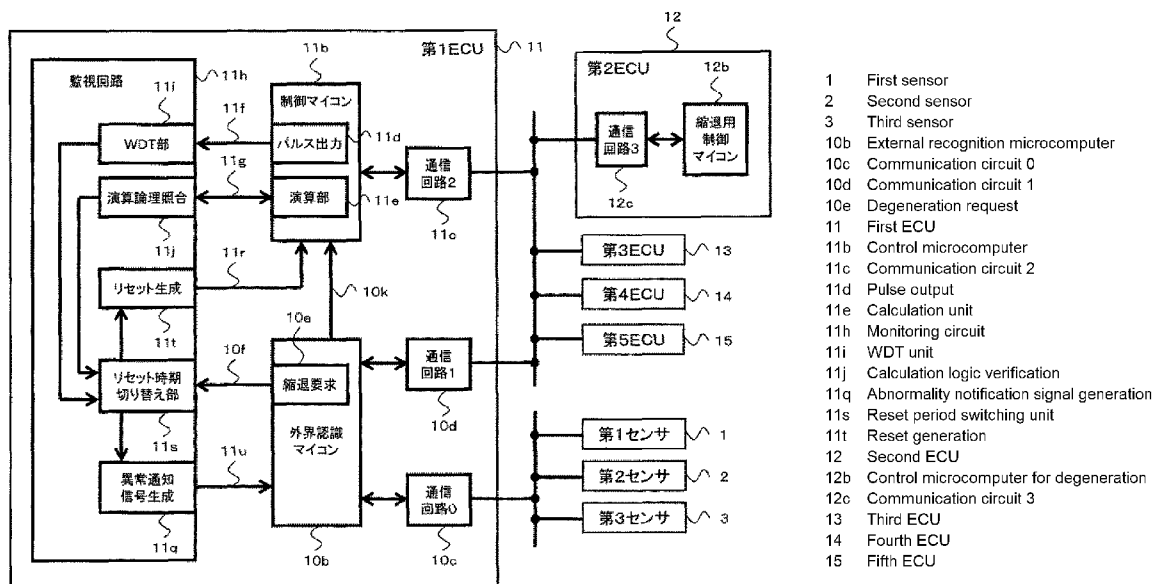
(10) 国際公開番号
WO 2019/131002 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 50/02 (2012.01) B60W 50/023 (2012.01)
B60R 16/02 (2006.01) G05B 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/044483
- (22) 国際出願日: 2018年12月4日(04.12.2018)
- (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 2017-248462 2017年12月25日(25.12.2017) JP
- (71) 出願人: 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: 坂本 英之 (SAKAMOTO Hideyuki); 〒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 Ibaraki (JP). 鳥羽 忠信(TOBA Tadanobu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 中村 敏明(NAKAMURA Toshiaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND ELECTRONIC CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両制御装置および電子制御システム

[図2]



- 1 First sensor
- 2 Second sensor
- 3 Third sensor
- 10b External recognition microcomputer
- 10c Communication circuit 0
- 10d Communication circuit 1
- 10e Degeneration request
- 11 First ECU
- 11b Control microcomputer
- 11c Communication circuit 2
- 11d Pulse output
- 11e Calculation unit
- 11h Monitoring circuit
- 11i WDT unit
- 11j Calculation logic verification
- 11q Abnormality notification signal generation
- 11s Reset period switching unit
- 11t Reset generation
- 11u First ECU
- 12 Second ECU
- 12b Control microcomputer for degeneration
- 12c Communication circuit 3
- 13 Third ECU
- 14 Fourth ECU
- 15 Fifth ECU

(57) Abstract: The present invention realizes a vehicle control device with which control can be safely transferred to a control microcomputer for degeneration and safety can be improved even when an operative abnormality occurs in a calculation processing unit in a control device. The vehicle control device is provided with an external recognition microcomputer 10b, a control microcomputer 11b that outputs a control command to an actuator control device, and a control microcomputer 12b for degeneration to which control is transferred when an abnormality occurs in the control microcomputer 11b. By calculating a collision potential on the basis of information from an external source, the external recognition microcomputer 10b assesses whether to reset the control microcomputer 11b when an abnormality occurs in

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, JO, JP, 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).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the control microcomputer 11b or to transfer control to the control microcomputer 12b for degeneration.

(57) 要約 : 制御装置における演算処理部に動作異常が発生した場合においても、縮退用の制御マイコンに安全に制御移行することができ、安全性の向上が可能な車両制御装置を実現する。外界認識マイコン10bと、アクチュエータ制御装置に対する制御指令を出力する制御マイコン11bと、制御マイコン11bに異常が発生した場合に制御が移行される縮退用の制御マイコン12bを備える。外界認識マイコン10bは外界からの情報を元に衝突ポテンシャルを算出することで、制御マイコン11bに異常が発生した際に制御マイコン11bをリセットするか、縮退用の制御マイコン12bに制御移行するかを判断する。

明 細 書

発明の名称： 車両制御装置および電子制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、自動運転システムの車両制御装置および電子制御システムに関する。

背景技術

[0002] 高度な自動運転システムの実現に向け、自動運転を制御する上位の制御装置であるECU (Electronic Control Unit) には、例えば自動運転制御のための演算を行う演算処理装置 (マイコン) に障害が発生したような際においても、ドライバに運転操作を引き渡すまでの一定期間、動作を継続することが求められる。

[0003] 特許文献1には、メイン制御装置のマイコンの動作が正常な状態であって、このマイコンの電源電圧が適正範囲から外れているときには、複数のサブ制御装置の制御機能を部分的に制限する車両の制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-93498号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 自動運転システムは、例えば、制御指令を出力する車両制御装置と、車両制御装置からの制御指令に基づいて、エンジン制御、ブレーキ制御、パワーステアリング制御などをそれぞれに実施する複数のアクチュエータ制御装置とで構成される。

[0006] ここで、自動運転システムにおいては、機能安全上から、例えば、マイコン内のプログラム暴走を監視するウォッチドックタイマ等、マイコンの動作について診断回路によって監視し、マイコンの異常を検知してフェール処理を実施することが望まれるが、マイコンの異常に対して一律にマイコンを停

止（リセット）させるなどの処理を実施した場合、自動運転システムの機能が停止することになる。

[0007] しかし、自動運転システムの機能が突然停止すると、車両搭乗者が車両の運転を引き継ぐ必要があるが、車両搭乗者が運転を引き継ぐまでの時間が生じるため、車両システムによる制御補間が必要であり、そのための技術が要求される。

[0008] 上記課題を解決する手段として、特許文献1では、マイコンの動作が正常な状態でマイコンの電源電圧が適正範囲から外れている場合の制御について記載があるが、マイコン過負荷などの要因によるマイコン自体の動作異常も考慮する必要があり、マイコンのリセット回避は困難である。

[0009] また、複数の駆動力源を調停するECUのマイコンが異常となったとき、それを、駆動源を制御するECUに適切に通知し、アイドリング走行や緊急停止等を行い、駆動力の異常の発生を防止することが考えられる。

[0010] しかし、マイコン異常時に外部の駆動動力源を制御するECUにマイコン異常を通知しても、自車両の外界の状況によっては、制御規模の大きさから適切な制御移行ができない懸念がある。

[0011] そこで、自動運転システムの動作制御を行う制御マイコンの動作に異常が検知された場合に、制御マイコンから縮退用の制御マイコンに制御を移行する方法が考えられる。

[0012] しかしながら、縮退用の制御マイコンが異常通知を受信後に制御を切り替えるための、制御の移行時間すなわち制御の空白区間を避けることは困難であり、その制御移行リスクを伴うことになる。

[0013] また、その制御移行リスクは自車周囲の物体との関係によっても異なるといった問題がある。

[0014] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、制御装置における演算処理部に動作異常が発生した場合においても、縮退用の制御マイコンに安全に制御移行することができ、安全性の向上が可能な車両制御装置および電子制御システムを実現することである。

課題を解決するための手段

- [0015] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。
- [0016] 車両制御装置において、車両の駆動装置に制御指令を生成する制御指令生成部と、上記車両の外界情報を認識する外界認識部と、上記制御指令生成部の動作を監視する監視部と、この監視部が上記制御指令生成部の異常を検出したときに、上記制御指令生成部をリセットするリセット生成部とを有する監視回路と、を備え、上記監視部は、上記制御指令生成部に異常が発生してから第1の異常検出時間で上記制御指令生成部の異常を検出する第1の監視部と、上記制御指令生成部に異常が発生してから、上記第1の異常検出時間より長い第2の異常検出時間で上記制御指令生成部の異常を検出する第2の監視部とを有し、上記監視回路は、上記外界認識部が認識した上記車両の外界情報に基づいて、上記第1の監視部の異常検出に従って上記リセット生成部により上記制御指令生成部をリセットするか、上記第2の監視部の異常検出に従って上記リセット生成部により上記制御指令生成部をリセットするかを判断する。
- [0017] また、電子制御システムにおいて、外界認識部と、駆動装置を駆動する第1制御部と、上記外界認識部から情報が入力され、上記第1制御部へ制御指令を送信する第2制御部と、上記第2制御部が異常を検知している場合に、制御移行されて縮退動作を上記第1制御部へ指令する第3制御部と、を備え、上記第2制御部は、上記外界認識部が外部の物体との衝突可能性が高い外界状況であると判断した場合に、上記第2制御部の異常を検知したときは、上記第3制御部へ制御移行した後に、上記第2制御部のリセットを実行し、上記外界認識部が外部の物体との衝突可能性が低い外界状況であると判断した場合に、上記第2制御部の異常を検知したときは、上記第2制御部のリセットを実行した後に、制御指令動作を復帰する。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、制御装置における演算処理部に動作異常が発生した場合においても、縮退用の制御マイコンに安全に制御移行することができ、安全

性の向上が可能な車両制御装置および電子制御システムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明が適用される車両に備えられる自動運転システムの概略構成図である。

[図2]本発明の実施例1における自律走行制御部（第1 ECU）の内部構成を示す図である。

[図3]本発明の実施例1における縮退要求信号と制御マイコンのリセットタイミングの関係を示す表である。

[図4]本発明の実施例1における縮退動作を実行する場合の制御移行時タイムチャートである。

[図5]本発明の実施例1における自車の衝突ポテンシャルが低い場合の動作制御のタイミングチャートである。

[図6]本発明の実施例2における自律走行制御部（第1 ECU）の内部構成を示す図である。

[図7]本発明の実施例3における異常検出クライテリアと検出時間の説明図である。

[図8]本発明の実施例4における自律走行制御部（第1 ECU）の内部構成を示す図である。

[図9]本発明の実施例4における縮退要求信号と制御マイコンのリセットタイミングの関係を示す表である。

[図10]本発明の実施例5における電子制御システム（自律走行制御システム）の動作機能ブロック図である。

[図11]実施例5における故障発生時の動作タイミングチャートである。

[図12]本発明の実施例1～5において外界状況により縮退要求信号をどのように設定するかについての説明図である

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

実施例

[0021] (自動運転システムの構成例)

まず、本発明が適用される自動運転システム（車両制御システム）の構成について説明する。

[0022] 図1は、本発明が適用される車両に備えられる自動運転システムの概略構成図である。図1において、自動運転システムは、車両の外界状況を認識するための外界認識センサである、カメラ（第1センサ）1と、レーダ（第2センサ）2と、自車位置センサ（第3センサ）3と、自動運転を設定するための自動運転設定部4とを備える。

[0023] さらに、自動運転システムは、自律走行制御部（第1ECU）11（車両制御装置）と、縮退制御部（第2ECU）12と、ブレーキ制御部（第3ECU）13と、エンジン制御部（第4ECU）14と、パワーステアリング制御部（第5ECU）15とを備える。

[0024] なお、ブレーキ制御部13、エンジン制御部14、及びパワーステアリング制御部15は、車両の動作を制御する駆動装置制御部又はアクチュエータ制御部とすることができる。

[0025] カメラ1、レーダ2、自車位置センサ3、自律走行制御部11、縮退制御部12、ブレーキ制御部13、エンジン制御部14、パワーステアリング制御部15は、車載ネットワーク（例えば、CAN（Controller Area Network、コントローラエリアネットワーク）やEthernet（登録商標）等）によって相互に通信可能となるよう接続される。

[0026] 縮退制御部12は、自律走行制御部11が失陥した際にバックアップとして適切な縮退制御を実行するように動作する制御装置であるが、自律走行制御部11が失陥した場合においても自律走行制御部11内に、縮退制御機能を持たせることで安全が担保できるのであれば、縮退制御部12は不要である。

[0027] ブレーキ制御部13は、車両のブレーキ制御（制動力制御）を行う制御装置であり、エンジン制御部14は、車両の駆動力を発生するエンジンを制御

する制御装置である。また、パワーステアリング制御部 15 は、車両のパワーステアリングを制御する制御装置である。

[0028] 自車位置センサ 3 は、GPS (Global Positioning System) などの測位用衛星からの電波を用いて、自車両の位置を取得する装置である。自車位置センサ 3 は、取得した自車位置情報を自律走行制御部 11 に出力する。なお、自車位置センサ 3 は、GPS 以外の測位システムを用いて自車位置情報を取得しても良い。

[0029] また、自車位置センサ 3 内部には、自動運転で使用する地図データを保持するメモリを有しており、道路の道幅、車線数、勾配、カーブの曲率、交差点の形状、制限速度情報などの地図データが格納される。なお、地図データは自律走行制御部 11 内部に格納されていても良い。

[0030] 自動運転設定部 4 は、自動運転時の目的地、ルート、走行速度などを設定する装置である。自動運転設定部 4 は、搭乗者が設定を行うための入力装置（図示せず）を有する。

[0031] この入力装置には、例えば、搭乗者が自動運転システムを起動するための開始スイッチを始め、ボタンやタッチパネルといった物理的な入力装置、カメラや赤外線を用いたジェスチャ入力装置、音声入力装置などが該当する。自動運転設定部 4 は、入力装置を介して搭乗者が入力した情報を自動走行制御部 11 に出力する。

[0032] ここで、自律走行制御部 11 が、自動運転設定部 4 により自動運転の要求を受け付けると、カメラ 1、レーダ 2、自車位置センサ 3 など外界の情報を基に車両が移動する軌道を算出し、自律走行制御部 11 は、前述したルート通りに車両を移動させるように、ブレーキや駆動力などの制御指令を、ブレーキ制御部 13、エンジン制御部 14、及びパワーステアリング制御部 15 に出力する。

[0033] ブレーキ制御部 13、エンジン制御部 14、パワーステアリング制御部 15 は、自律走行制御部 11 から自動走行制御の制御指令を受けて、各制御対象（アクチュエータ（駆動装置））に操作信号を出力する。

[0034] (実施例1)

本発明の実施例1について以下に説明する。

[0035] 図2は、実施例1における自律走行制御部(第1ECU)11の内部構成を示す図である。

[0036] 図2において、自律走行制御部11内の外界認識マイコン(外界認識部)10bが、第1センサ1、第2センサ2、又は第3センサ3等の外界センサからの情報に基づき、車両の外界情報を認識し、認識した車両外界情報に基づいて、制御マイコン11bがリセットした場合に自車の衝突ポテンシャルが高いと判断している状況とする。

[0037] この状況下で、監視回路11hが制御マイコン11bの動作異常を検出すると、縮退用制御マイコン(縮退用制御部)12bに制御移行した後に制御マイコン11bをリセットする例を以下に説明する。

[0038] ここで、制御マイコン11bは外部のアクチュエータ(駆動装置)制御部への制御指令を生成する制御指令生成部と定義する。

[0039] 自動運転の走行制御装置である自律走行制御部11は、外界認識マイコン10bと制御マイコン11bの2つのマイコンを有している。外界認識マイコン10bは、通信回路10c(通信回路0)と通信回路10d(通信回路1)を備えている。また、制御マイコン11bは、通信回路11c(通信回路2)を備えている。

[0040] また、自律走行制御部11が失陥した際に自律走行制御部11に代わって動作する縮退制御部12には、縮退用制御マイコン12bと通信回路12c(通信回路3)を備えている。縮退用制御マイコン12bは、制御マイコン11bが生成する制御指令より、縮退した制御指令を生成する。

[0041] 図2において、自律走行制御部11は外界認識マイコン10bと制御マイコン11bを備え、縮退制御部12は縮退用制御マイコン12bを備えているが、例えば、自律走行制御部11内に外界認識マイコン10b、制御マイコン11bと縮退用制御マイコン12bとを配置しても良い。

[0042] また、自律走行制御部11内に制御マイコン11bと縮退用制御マイコン

12bとを有し、外界認識マイコン10bを自律走行制御部11以外の制御部に配置しても良い。

[0043] 外界認識マイコン10bには、通信回路10cを介して、外界センサである、カメラ1（第1センサ）、レーダ2（第2センサ）、および自車位置センサ3（第3センサ）からセンサ情報（外界認識情報）が伝達される。外界認識マイコン10bは伝達されたセンサ情報に基づいて外界の状況を認識し、自車両が移動する軌道情報を生成する。

[0044] このため、外界認識マイコン10bは軌道情報生成部と定義することができる。

[0045] 外界認識マイコン10bは、軌道情報通信ライン10kを介し、生成した軌道情報を制御マイコン11bに送信する。制御マイコン11bは、通信回路11c（通信回路2）を介して、外部から、図示していない車輪速センサ、加速度センサ、ヨーレートセンサ等の外界認識センサの情報（これらの情報も外界認識情報に含まれる）を外部ECU（制御装置）から受信しており、それらの情報と外界認識マイコン10bが演算した軌道情報とに基づいて、ブレーキ制御部13（第3ECU）、エンジン制御部14（第4ECU）、パワーステアリング制御部15（第5ECU）に、それぞれのアクチュエータ制御指令を生成し送信する。

[0046] 制御マイコン11bには、制御マイコン11bを監視する監視回路11hが接続されており、監視回路11hは、異常検出時間T1（第1異常検出時間）で制御マイコン11bの異常を検出する第1の監視部と、異常検出時間T1よりも検出時間が長い異常検出時間T2（第2異常検出時間）で制御マイコン11bを異常検出する第2の監視部とを備えている。

[0047] 第1の監視部と第2の監視部とは、異常検出の判断基準が互いに異なるように構成されている。第1の監視部の異常検出の判断基準は軽度の異常に対するものであり、第2の監視部の異常検出の判断基準は第1の監視部の異常検出の判断基準に比較して重度の異常に対するものである。

[0048] 第1の監視部は、制御マイコン11bのプログラム動作の正常性を判断す

るウォッチドックタイマ11i (WDT部) である。制御マイコン11bの
パルス出力部11dより通信ライン11fを介して一定周期のHigh/Low
パルス信号が出力され、ウォッチドックタイマ11i (WDT部) でパ
ルス出力部11dの正常性を判断する。

[0049] 第2の監視部は、制御マイコン11bの演算部11eの正常性を判断する
演算論理照合部11jである。監視回路11hと制御マイコン11bとの間
で通信ライン11gを介した双方向通信により、定期的に演算論理照合部1
1jが質問信号 (例えば、あるランダムな数値とその数値を使用した演算式
) を制御マイコン11bの演算部11eに送信する。

[0050] そして、その質問信号に対応する演算部11eの回答信号が演算論理照合
部11jで予め算出された期待値と照合され、制御マイコン11bの正常性
を判断する。

[0051] 第2の監視部は演算論理の照合であり、照合不一致の場合に異常カウンタ
をカウントアップする仕様とし、最終的に異常を判定するクライテリアを設
定することにより異常検出時間を調整可能である。このようにして異常検出
時間T1よりも長い異常検出時間T2を予め設定する。

[0052] 第1の監視部と第2の監視部とを監視部と総称する。

[0053] なお、制御マイコン11bを監視する監視回路11hはロジック回路であ
り、外界認識マイコン10bに内蔵することも可能である。

[0054] 一方、外界認識マイコン10bは、伝達されたセンサ情報に基づいて外界
の状況を認識し、自車両が移動する軌道情報を生成するマイコンであり、定
期的に周囲物体との衝突ポテンシャルを演算している。

[0055] 外界認識マイコン10bは仮に制御マイコン11bに異常が発生して、制
御マイコン11bがリセットされる場合に、自動運転制御を制御マイコン1
1bから縮退制御マイコン12bに移行する縮退要求信号10fを監視回路
11hに出力する。

[0056] 外界認識マイコン10bの縮退要求信号発生部10eから出力される縮退
要求信号10fは、自車の突ポテンシャルが低い場合はLow出力で、衝突

ポテンシャルが高い場合はHighにトグルする仕様である。

[0057] 監視回路11hのリセット時期切り替え部11sには、第1の監視部であるWDT部11iと第2の監視部である演算論理照合部11jとの双方から制御マイコン11b異常検出信号が入力されている。そして、リセット時期切り替え部11sは、縮退要求信号10fにより、WDT部11i及び演算論理照合部11jのどちらからの信号で制御マイコン11bをリセットするかを決定する。

[0058] 言い換えると、縮退要求信号10fにより異常検出時間T1でリセットするか異常検出時間T2でリセットするかが決定される。異常通知信号生成部11qは、リセット時期切り替え部11sから供給される信号に従って異常通知信号11uを外界認識マイコン10bに供給する。

[0059] 図3は、本発明の実施例1における縮退要求信号10fと異常通知信号11u、制御マイコン11bのリセットタイミングを示す表である。

[0060] 図3において、縮退要求信号10fがLowの場合は、制御マイコン11bに異常が検出されても異常検出信号11uは出力されず、制御マイコン11bは異常検出時間T1でリセットされる。一方、縮退要求信号10fがHighの場合は、制御マイコン11bに異常が検出されると異常通知信号11uが出力され、制御マイコン11bは異常検出時間T2でリセットされる。

[0061] 図4は、本発明の実施例1における縮退動作を実行する場合の制御移行時タイムチャートである。

[0062] 図4において、タイミング(t0)では、制御マイコン11bは外部のアクチュエータ制御部への制御指令を出力しており、縮退用制御マイコン12bはスタンバイ状態である。縮退要求信号はタイミング(t0)の時点ではLow出力だが、タイミング(t1)において衝突ポテンシャルが高まったことによりHighとなる。

[0063] この後のタイミング(t2)において制御マイコン11bに故障が発生した場合、故障発生から異常検出時間T1を経過した後のタイミング(t3)

において異常通知信号（11u）がHighとなり（WDT部11iによる異常検出1）、外界認識マイコン10b、通信回路10d及び通信回路12cを介して縮退用制御マイコン12bに制御マイコン異常（制御指令生成部異常）が通知され、縮退用制御マイコン12bへの制御の移行が開始される。

[0064] 制御移行期間T3を経過したタイミング（t4）にて縮退用制御マイコン12bの移行準備が終了し、故障発生から異常検出時間T2が経過したタイミング（t5）にて制御マイコン11bのリセットが実施される（演算論理照合部11jによる異常検出2）。

[0065] なお、タイミング（t2）のタイミングで発生する故障（パルス出力部11dの異常）が、過渡的な故障である場合は、第1の監視手段で異常判定されても、第2の監視手段はより深いレベルの異常判定（演算部11eが異常か否か）とすることで、異常判定されないシーンもあり、その場合には、タイミング（t5）で制御マイコン11bはリセットされず制御も継続することになる。

[0066] 例えば、ノイズにより、パルス出力部11dに異常が発生したと判定されたとしても、演算部11eには異常が発生していないと判定される場合があり、そのときには、制御マイコン11bはリセット生成部11tからのリセット信号11rにより、リセットされることはなく、制御マイコン11bによる制御が継続される。

[0067] ノイズにより、パルス出力部11dは異常と判定することにより、縮退用制御マイコン12bは、制御移行動作を経て縮退制御を実行することになり、この縮退制御動作と制御マイコン11bによる制御とが並行して実行されてしまうことになる。

[0068] この場合、ブレーキ制御部3、エンジン制御部14及びパワーステアリング制御部15は、制御マイコン11bからの制御指令を優先するように予め定められている。これによって、制御マイコン11bによる制御が継続される。

- [0069] 以上のように、本発明の実施例1によれば、衝突ポテンシャルが高いシーンで制御マイコン11bに異常が検出された場合でも、制御の空白期間を生ずることなく、縮退用制御マイコン12bに安全に制御移行が可能となる。また、ノイズ発生等の過渡的な故障である場合には、制御は主縮退制御に移行されず、制御マイコン11bによる制御を継続することができるため安全性が確保される。
- [0070] 特に、上記異常検出時間T2を、異常検出時間T1と縮退制御マイコン12bの制御移行期間T3とを用いて、 $T2 \geq T1 + T3$ の関係にて設定することにより、縮退制御動作が開始された後、制御マイコン11bによる制御動作をリセットすることにより、制御の空白期間を排除することができ、制御回路の信頼性が向上可能となる。
- [0071] 次に、実施例1において、自車の衝突ポテンシャルが低い場合の動作について説明する。
- [0072] 図5は、自車の衝突ポテンシャルが低い場合の動作制御のタイミングチャートである。
- [0073] 図5は、自律走行制御部11内の外界認識マイコン10bが、自車の衝突ポテンシャルが低いと判断している状況下で、監視回路11hが制御マイコン11bの動作異常を検出したときの動作制御を示している。この例の場合には、縮退用制御マイコン12bには制御移行せず、制御マイコン11bをリセットする例である。
- [0074] 図5において、タイミング(t0)では、制御マイコン11bは外部のアクチュエータ制御部への制御指令を出力しており、縮退用制御マイコン12bはスタンバイ状態である。衝突ポテンシャルが低く、縮退要求信号11uはLow出力となっているシーンにおいてタイミング(t2)で制御マイコン11bに故障が発生した場合、故障発生から異常検出時間T1を経過した後のタイミング(t3)において制御マイコン11bのリセットが実施される。この場合、縮退要求信号11uはLow出力であり、縮退制御用マイコン12bには制御移行せず、タイミング(t5)から一定時間経過後のタイ

ミング (t 6) にて制御マイコン 1 1 b はリセットから制御復帰させる。

[0075] つまり、監視回路 1 1 h は、第 1 の監視部の判断結果か、第 2 の監視部の判断結果のいずれかで、制御マイコン 1 1 b をリセットするかを、縮退要求信号 1 0 f が High か Low かに従って判断している。

[0076] 以上のように、衝突ポテンシャルが低いシーンで制御マイコン 1 1 b に異常が検出された場合は、制御マイコン 1 1 b を早期にリセットすることで時間経過後に自車の外界状況が変化しリスクが高まる前に制御復帰することができる (制御マイコン 1 1 b (制御指令生成部) の制御指令生成動作を復帰させることができる)。

[0077] 従って、制御装置における演算処理部に動作異常が発生した場合においても、縮退用の制御マイコンに安全に制御移行することができ、安全性の向上が可能な車両制御装置を実現することができる。

[0078] (実施例 2)

次に、本発明の実施例 2 について説明する。

[0079] 図 6 は、実施例 2 における自律走行制御部 (第 1 ECU) 1 1 の内部構成を示す図である。図 6 において、外界認識マイコン 1 0 b と制御マイコン 1 1 b に加え、縮退用制御マイコン 1 2 b を自律走行制御部 1 1 に配置する場合の例を示す。

[0080] 縮退用制御マイコン 1 2 b ならびに通信回路 1 2 c (通信回路 3) は自律走行制御部 1 1 内に配置されている。実施例 2 は、実施例 1 とほぼ同一の構成だが、異常通知信号 1 1 u が自律走行制御部 1 1 内部で、外界認識マイコン 1 0 b 及び縮退用制御マイコン 1 2 b に接続されている。

[0081] 実施例 2 においても、実施例 1 と同様な効果が得られる他、異常検出信号 1 1 u の縮退用制御マイコン 1 2 b への信号線の接続が容易となることから、異常発生時レイテンシが改善されるという効果がある。

[0082] (実施例 3)

次に、本発明の実施例 3 について説明する。

[0083] 実施例 3 は、自律走行制御部 (第 1 ECU) 1 1 の内部構成は実施例 1 又

は実施例 2 と同一であるが、監視回路 1 1 h で異常検出時間 T 1 と異常検知時間 T 2 を変更可能な例である。

[0084] 図 7 は、実施例 3 における異常検出クライテリア（判定基準）と検出時間 T 1 及び T 2 の設定説明図である。

[0085] 図 7 は、横軸に制御マイコン 1 1 b の故障発生からの経過時間と、縦軸に異常カウンタを示している。

[0086] 図 7 に示した例では、時間の経過に伴って、異常カウンタが増加する直線 L を定めておき、クライテリア 1（判定基準 1）及びクライテリア 2（判定基準 2）を調整し、クライテリア 1 と直線 L とが交差する点の時間を異常検出時間 T 1 とし、クライテリア 2 と直線 L とが交差する点の時間を異常検出時間 T 2 とする。ただし、クライテリア 1 よりクライテリア 2 を大とする。

[0087] このように、異常を検知する度にカウントアップする異常カウンタ値に対し、異常判定のためのクライテリア 1 とクライテリア 2 を設定することで異常検出時間 T 1 と異常検出時間 T 2 を設定可能である。つまり、異常検知回数によって、クライテリア 1 とクライテリア 2 を設定し、クライテリア 1 よりクライテリア 2 の方が異常検知回数を大とする。そして、異常検出時間 T 1 をクライテリア 1 に対応させ、異常検出時間 T 2 をクライテリア 2 に対応させて設定することにより、異常時間検出時間 T 2 が異常検出時間 T 1 より長くなるように時間差を設定する。

[0088] 上記異常検出時間 T 2 を、異常検出時間 T 1 と縮退制御マイコン 1 2 b の制御移行期間 T 3 を用いて、 $T 2 \geq T 1 + T 3$ の関係にて設定することにより、制御マイコン 1 1 b リセットによる制御の空白期間を排除することで、制御回路の信頼性が向上可能となる。

[0089] 実施例 3 においても、実施例 1 及び実施例 2 と同様な効果を得ることができ、適用される車両等に合わせて異常検出時間 T 1、T 2 を設定可能であり、適用される車両等に応じた適切な縮退動作移行制御を行うことができる。

[0090] （実施例 4）次に、本発明の実施例 4 について説明する。実施例 4 は、二

つの監視回路と論理ゲートを用いた構成例である。

[0091] 図8は、実施例4における自律走行制御部（第1 ECU）11の内部構成を示す図である。

[0092] 図8において、制御マイコン11bには、制御マイコン11bを監視する監視回路11i（第1の監視部）と、監視回路11j（第2の監視部）とが接続されている。実施例1と同様に、監視回路11iは制御マイコン11bのプログラム動作の正常性を判断するウォッチドッグタイマであり、監視回路11jは制御マイコン11bの演算部11eの正常性を判断する演算論理照合部であり、それぞれ異なる監視手段を備える。

[0093] 上記監視回路11i（第1の監視部）と監視回路11j（第2の監視部）の正常性判断結果は、それぞれ信号11kと信号11mとして、ANDゲート11pの入力端子とORゲート11wの入力端子にそれぞれ接続される。

[0094] ORゲート11wのゲート出力は、監視回路11iと監視回路11jとのいずれかの監視回路にて異常検出された場合に反応し、異常通知信号11uが外界認識マイコン10bに通知される。

[0095] 一方で、ANDゲート11pの出力信号11vは、監視回路11iと監視回路11jの双方の監視回路にて異常検出された場合に反応し、より確実な異常検知が可能となっている。

[0096] 従って、ORゲート11wのゲート出力とANDゲート11pの出力では反応するタイミングが異なるため、実施例1と同様に異常検出時間T1と異常検出時間T2を生成することが可能である。

[0097] また、外界認識マイコン10bは実施例1と同様に、制御マイコン11bに異常が発生して制御マイコン11bをリセットする場合に、自動運転制御を制御マイコン11bから縮退制御マイコン12bに移行するかの縮退要求信号10fをリセット時期切り替え回路11sに出力する。

[0098] 図9は、実施例4における縮退要求信号10fと制御マイコン11bのリセットタイミングを示す表である。

[0099] 図9において、縮退要求信号10fがLowの場合は、リセット時期切り

替え回路 11s は信号 11u 側に接続され、制御マイコン 11b に異常が検出されると異常検出時間 T1 で制御マイコン 11b をリセットする。

[0100] 縮退要求信号 10f が Low の場合は、制御マイコン 11b に異常が検出されても外界認識マイコン 10b から縮退制御部 12 に対して異常検出信号は出力しないため制御移行はせず、制御マイコン 11b はリセット後に制御復帰する。

[0101] 一方、縮退要求信号 10f が High の場合は、リセット時期切り替え回路 11s は信号 11v 側に接続され、制御マイコン 11b に異常が検出されると異常検出時間 T2 で、制御マイコン 11b をリセットする。縮退要求信号 10f が High の場合は、制御マイコン 11b に異常が検出されると信号 11u がトグルしたことで外界認識マイコン 10b から縮退制御部 12 に対して異常検出信号を出力し、制御マイコン 11b は異常検出時間 T2 でリセットされる。

[0102] 以上のように、実施例 4 によれば、実施例 1 と同様に、衝突ポテンシャルが高いシーンで制御マイコン 11b に異常が検出された場合でも縮退用制御マイコン 12b に安全に制御移行が可能となる。また、過渡的な故障である場合には、制御は移行されず継続するため安全性が確保される。

[0103] (実施例 5)

次に、本発明の実施例 5 について説明する。

[0104] 上述した例は、本発明を自動車に適用した場合の例であるが、本発明は自動車に限らず、移動体であれば、二輪車、工場用の荷物運搬車、走行ロボット等にも適用可能である。

[0105] 実施例 5 は、種々の移動体に適用可能な電子制御システムの例である。

[0106] 図 10 は、実施例 5 の電子制御システム（自律走行制御システム）の動作機能ブロック図である。

[0107] 図 10 において、電子制御システムは、外界認識部 20b と、アクチュエータ（駆動装置） 24 を駆動する第 1 制御部 23 と、外界認識部 20b から情報が入力され、第 1 制御部 23 へ制御指令を送信する第 2 制御部 21b と

、第2制御部21bが異常を検知している場合に、制御移行されて縮退動作を第1制御部23に指令する第3制御部22とを備えている。

[0108] 第2制御部21bは、外界認識部20が外部の物体との衝突ポテンシャルが高い外界状況であると判断した場合に、第2制御部21b自身の異常を検知したときは、第3制御部22bへ制御移行した後に、第2制御部21b自身のリセットを実行する。

[0109] また、第2制御部21bは、外界認識部20が外部の物体との衝突ポテンシャルが低い外界状況であると判断した場合に、第2制御部21b自身の異常を検知したときは、即時に第2制御部21b自身のリセットを実行して、その後、制御指令動作を復帰する。第3制御部22bは、第2制御部21bから異常信号が供給されると、縮退時の制御指令を第1制御部23に出力する。

[0110] 図11は、実施例5における故障発生時の動作タイミングチャートである。

[0111] 図11において、衝突ポテンシャルが高い外界状況について説明する。時点(t0)では、故障が発生しておらず、第2制御部21bは、第1制御部23に制御指令を出力し、第3制御部22bは、スタンバイ状態となっている。

[0112] 時点(t2)にて故障が発生すると、時点(t3)にて異常が検出され(異常検出1)、第3制御部22bは、第2制御部21bからの異常信号に従って、縮退制御への移行を開始する。この異常検出1は、上述した実施例1~4と同様な第1の監視部により判断されるプログラム動作の異常性の検出である。

[0113] そして、時点(t4)にて第3制御部22bの縮退制御移行が終了すると、第3制御部22bは、縮退時の制御指令を第1制御部23に出力する。その後、時点(t5)にて異常が検出され(異常検出2)、第2制御部21bは、第2制御部21b自身をリセットする。

[0114] この異常検出2は、上述した実施例1~4と同様な第2の監視部により判

断される演算部の異常性の検出である。

[0115] 次に、図 11 において、衝突ポテンシャルが低い外界状況について説明する。時点 (t 0) では、故障が発生しておらず、第 2 制御部 21 b は、第 1 制御部 23 に制御指令を出力し、第 3 制御部 22 b は、スタンバイ状態となっている。

[0116] 時点 (t 2) にて故障が発生すると、時点 (t 3) にて異常が検出され (異常検出 1)、第 2 制御部 21 b が自身をリセットする。異常検出 1 は、上述した実施例 1 ~ 4 と同様な第 1 の監視部により判断されるプログラム動作の異常性の検出である。

[0117] そして、時点 (t 5) にて異常が検出されるが (異常検出 2)、第 2 制御部 21 b は、リセット状態を維持する。

[0118] この異常検出 2 は、上述した実施例 1 ~ 4 と同様な第 2 の監視部により判断される演算部の異常性の検出である。

[0119] その後、第 2 制御部 21 b は制御を復帰する。

[0120] 第 3 制御部 22 b は、衝突ポテンシャルが低い外界状況では、スタンバイ状態を維持している。

[0121] 以上のように、本発明の実施例 5 によれば、衝突ポテンシャルが高いシーンで第 2 制御部 21 b に異常が検出された場合でも、制御の空白期間を生ずることなく、第 3 制御部 22 b に安全に制御移行が可能となり、制御の空白期間を排除するができ、制御回路の信頼性が向上可能となる。

[0122] また、衝突ポテンシャルが低いシーンで第 2 制御部 21 b に異常が検出された場合は、第 2 制御部 21 b を早期にリセットすることで時間経過後に自車の外界状況が変化しリスクが高まる前に制御復帰することができる。

[0123] 従って、制御装置における演算処理部に動作異常が発生した場合においても、縮退用の制御マイコンに安全に制御移行することができ、安全性の向上が可能な電子制御システムを実現することができる。

[0124] 次に、上記実施例 1 ~ 5 において、外界状況により、縮退要求信号をどのように設定するかについて説明する。

- [0125] 図12は、外界状況と縮退要求信号との関係を示す表である。図12を参照して、外界状況、外界情報量による制御マイコン11bのリセットタイミングの切り替えについて説明する。
- [0126] 図12において、外界状況として走行道が直線かつ周囲物体との距離が遠く、また外界の情報量が少ない場合は、外界認識マイコン10bは、自車両と周囲物体との衝突ポテンシャル（衝突可能性）は低いと判断することができると考えられるため、縮退要求はせず（縮退要求信号10fはLow出力として）、異常検出時間T1にて制御マイコン11bをリセットする。
- [0127] 外界認識マイコン10bは定期的に自車の走行する軌道を予測して生成している。そして、生成した自車の走行軌道における衝突ポテンシャルを判断している。走行道が直線の場合には、制御中であっても制御マイコン11bがリセットした場合の制御の空白区間でも軌道自体はほぼ変わらないと考え、衝突ポテンシャルは低いと推定可能（判断可能）である。
- [0128] つまり、自車が走行すると予測した走行道路の形状に応じて衝突可能性を判断することができる。
- [0129] 一方、外界状況として走行道がカーブの場合、自車両の周囲物体との距離が近い場合、また外界の情報の量が多い場合は、自車との衝突ポテンシャルは高いことが考えられるため、縮退要求を行う（縮退要求信号はHigh出力する）。異常検出時間T1にて縮退制御マイコン12bに制御マイコン11bの異常を通知することで縮退制御への移行準備を開始し、移行準備が完了後の異常検出時間T2で制御マイコン11bをリセットする。
- [0130] つまり、自車が走行する外界の情報量に応じて衝突可能性を判断することができる。
- [0131] 以上のように、外界状況に応じて縮退要求信号を切り替えるように構成すれば、衝突ポテンシャルが低いシーンで制御マイコン11bに異常が検出された場合は制御マイコン11bを早期にリセットすることで時間経過後に自車の外界状況が変化しリスクが高まる前に制御復帰できる。
- [0132] また、衝突ポテンシャルが高いシーンで制御マイコン11bに異常が検出

された場合は、縮退用制御マイコン12bに早期に移行準備を開始させ、移行準備が完了後の異常検出時間T2で制御マイコン11bをリセットすることで制御の空白区間を排除し、安全性の高い制御移行が可能となる。

[0133] なお、図12に示した各判断基準において、走行道の形状のみ、周囲物体との距離のみ、又は外界情報量のみにより、自車両との衝突可能性を判断することもできる。

符号の説明

[0134] 1・・・カメラ、 2・・・レーダ、 3・・・自車位置センサ、 4・・・自動運転設定部、 11・・・自律走行制御部、 12・・・縮退制御部、 13・・・ブレーキ制御部、 14・・・エンジン制御部、 15・・・パワーステアリング制御部、 10b・・・外界認識マイコン、 10c、10d、11c、12c・・・通信回路、 10f・・・縮退要求信号、 10k・・・軌道情報送信ライン、 11b・・・制御マイコン、 12b・・・縮退用制御マイコン、 11h・・・監視回路、 11i・・・WDT部、 11j・・・演算論理照合部、 11p・・・ANDゲート、 11q・・・異常通知信号生成部、 11r・・・リセット信号、 11s・・・リセット時期切り替え回路、 11t・・・リセット生成部、 11u・・・異常通知信号、 11w・・・ORゲート、 20b・・・外界認識部、 21b・・・第2制御部、 22b・・・第3制御部、 23・・・第1制御部、 24・・・アクチュエータ

請求の範囲

[請求項1]

車両の駆動装置に制御指令を生成する制御指令生成部と、

上記車両の外界情報を認識する外界認識部と、

上記制御指令生成部の動作を監視する監視部と、この監視部が上記制御指令生成部の異常を検出したときに、上記制御指令生成部をリセットするリセット生成部とを有する監視回路と、

を備え、

上記監視部は、上記制御指令生成部に異常が発生してから第1の異常検出時間で上記制御指令生成部の異常を検出する第1の監視部と、上記制御指令生成部に異常が発生してから、上記第1の異常検出時間より長い第2の異常検出時間で上記制御指令生成部の異常を検出する第2の監視部とを有し、

上記監視回路は、上記外界認識部が認識した上記車両の外界情報に基づいて、上記第1の監視部の異常検出に従って上記リセット生成部により上記制御指令生成部をリセットするか、上記第2の監視部の異常検出に従って上記リセット生成部により上記制御指令生成部をリセットするかを判断することを特徴とする車両制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の車両制御装置において、

上記車両の駆動装置に、上記制御指令生成部が生成する制御指令より縮退した制御指令を生成する縮退制御部を、さらに備え、上記第2の異常検出時間は、上記制御指令生成部に異常が発生した後、上記縮退制御部の制御移行が終了する時間以上に設定され、

上記外界認識部が認識した上記車両の外界情報により、上記縮退制御部が上記縮退制御指令を生成する必要があると判断した場合には、上記監視回路は、上記第2の監視部の異常検出に従って上記リセット生成部により上記制御指令生成部をリセットすることを特徴とする車両制御装置。

[請求項3]

請求項2に記載の車両制御装置において、

上記縮退制御部は、監視回路が有することを特徴とする車両制御装置。

[請求項4] 請求項2または3に記載の車両制御装置において、

上記外界認識部は、上記車両がこの車両の周囲の物体と衝突可能性が高いか低いかを判断し、衝突可能性が低い判断した場合には、上記監視回路は、上記第1の監視部の異常検出結果に基づき上記制御指令生成部をリセット生成部によりリセットし、リセットした後に、上記制御指令生成部の制御指令生成動作を復帰させることを特徴とする車両制御装置。

[請求項5] 請求項2または3に記載の車両制御装置において、

上記外界認識部は、上記車両がこの車両の周囲の物体と衝突可能性が高いか低いかを判断し、衝突可能性が高いと判断した場合には、上記監視回路は、上記第1の監視部の異常検出結果に基づき上記縮退制御部に制御指令生成部異常を通知し、上記第2の監視部の異常検出結果に基づき上記制御指令生成部をリセット生成部によりリセットすることを特徴とする車両制御装置。

[請求項6] 請求項1から請求項5のうちのいずれか一項に記載の車両制御装置において、

異常検出回数により設定される判定基準1と、この判定基準1より異常検出回数が大の判定基準2とが設定され、上記第1の異常検出時間を上記判定基準1に対応させ、上記第2の異常検出時間を上記判定基準2に対応させ、上記第1の異常検出時間と上記第2の異常検出時間とに時間差を持たせていることを特徴とする車両制御装置。

[請求項7] 請求項1から5のうちのいずれか一項に記載の車両制御装置において、

上記第1の監視部と上記第2の監視部とは、異常検出の判断基準が互いに異なることを特徴とする車両制御装置。

[請求項8] 請求項7に記載の車両制御装置において、

上記第2の監視部の異常検出の判断基準は、上記第1の監視部の異常検出の判断基準に比較して重度の異常に対するものであることを特徴とする車両制御装置。

[請求項9]

請求項5に記載の車両制御装置において、

上記外界認識部は、上記車両の走行軌道を予測して生成し、生成した上記車両の走行軌道における衝突可能性を判断することを特徴とする車両制御装置。

[請求項10]

請求項5に記載の車両制御装置において、

上記外界認識部は、上記車両から周囲の物体までの距離に応じて衝突可能性を判断することを特徴とする車両制御装置。

[請求項11]

請求項5に記載の車両制御装置において、

上記外界認識部は、上記車両が走行する走行道路の形状に応じて衝突可能性を判断することを特徴とする車両制御装置。

[請求項12]

請求項5に記載の車両制御装置において、

上記外界認識部は、上記車両の外界情報の量に応じて衝突可能性を判断することを特徴とする車両制御装置。

[請求項13]

外界認識部と、

駆動装置を駆動する第1制御部と、

上記外界認識部から情報が入力され、上記第1制御部へ制御指令を送信する第2制御部と、

上記第2制御部が異常を検知している場合に、制御移行されて縮退動作を上記第1制御部へ指令する第3制御部と、

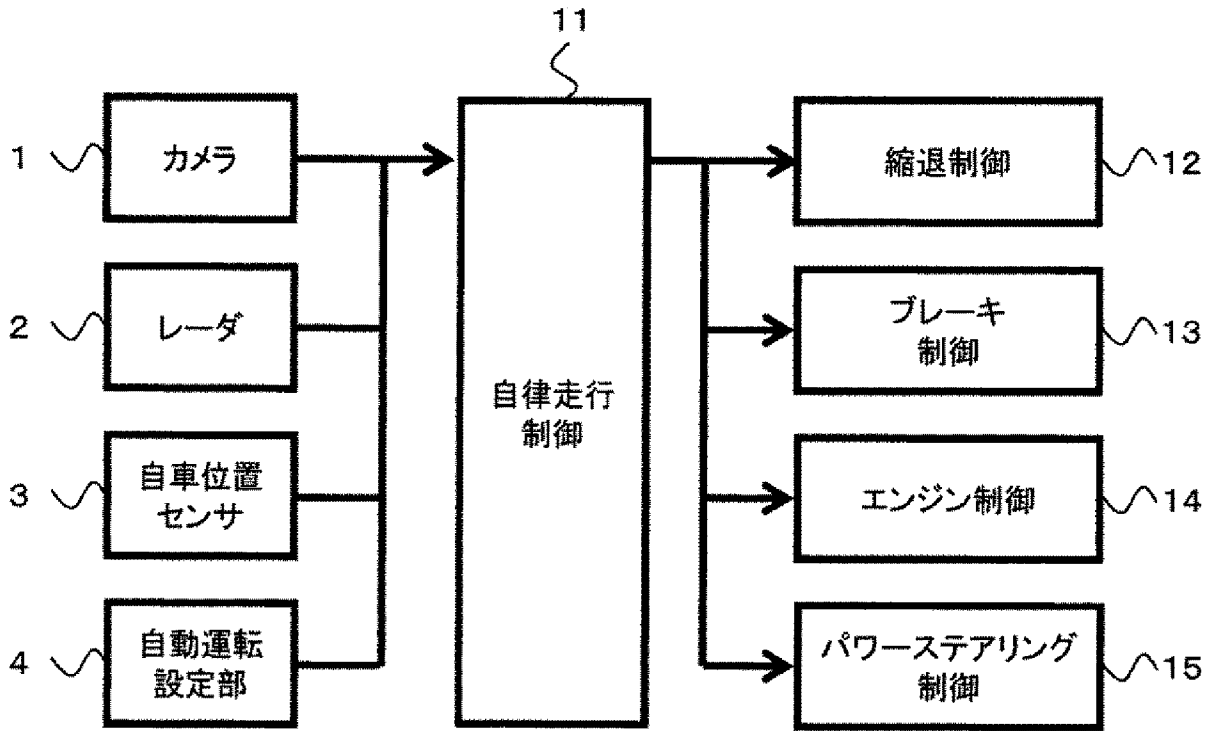
を備え、

上記第2制御部は、上記外界認識部が外部の物体との衝突可能性が高い外界状況であると判断した場合に、上記第2制御部の異常を検知したときは、上記第3制御部へ制御移行した後に、上記第2制御部のリセットを実行し、

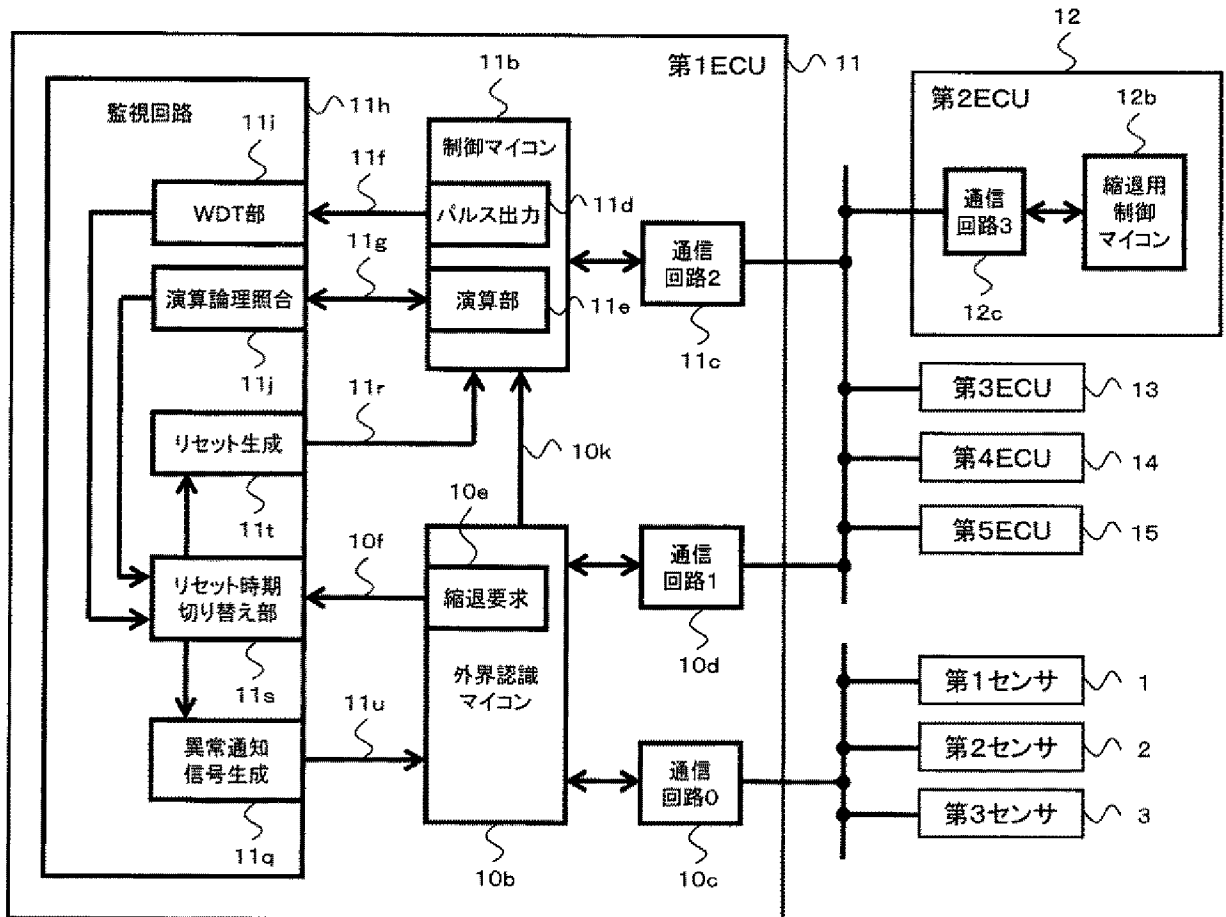
上記外界認識部が外部の物体との衝突可能性が低い外界状況である

と判断した場合に、上記第2制御部の異常を検知したときは、上記第2制御部のリセットを実行した後に、制御指令動作を復帰することを特徴とする電子制御システム。

[図1]



[図2]

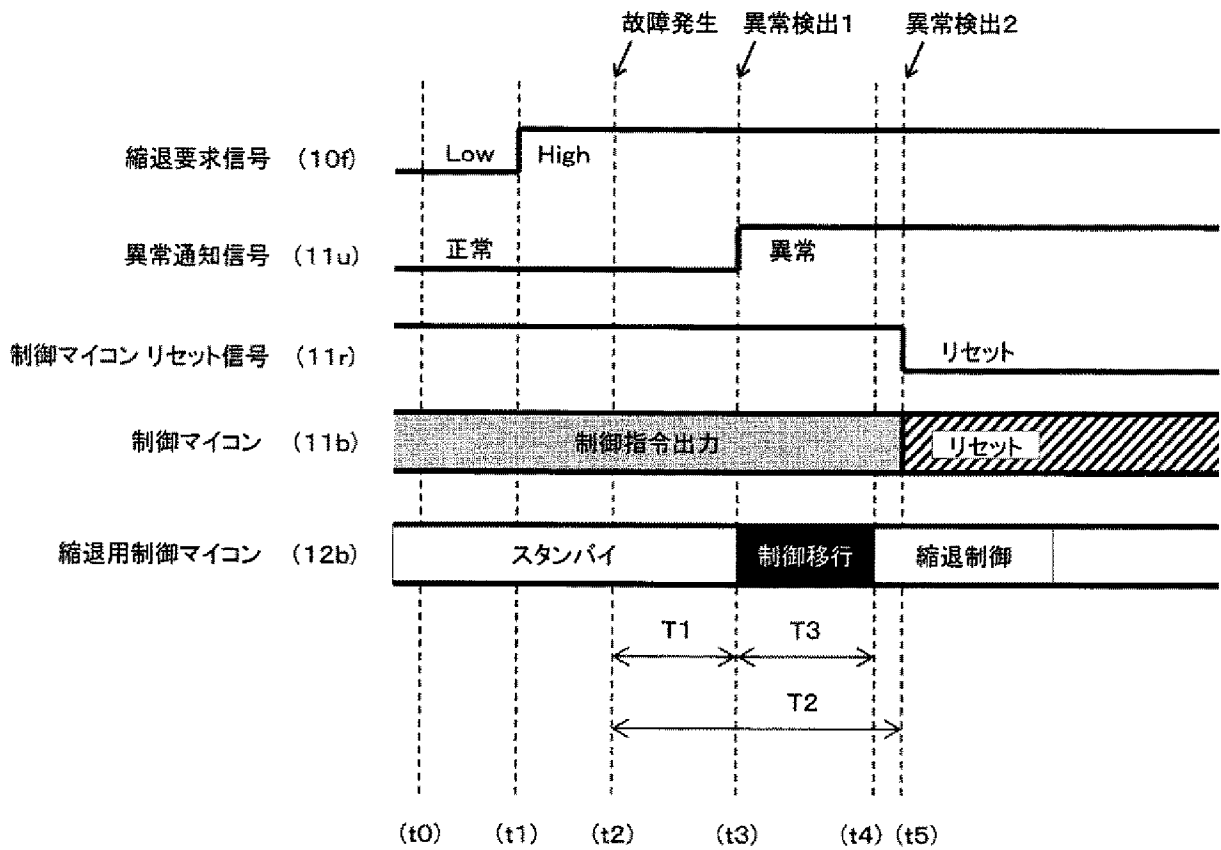


[図3]

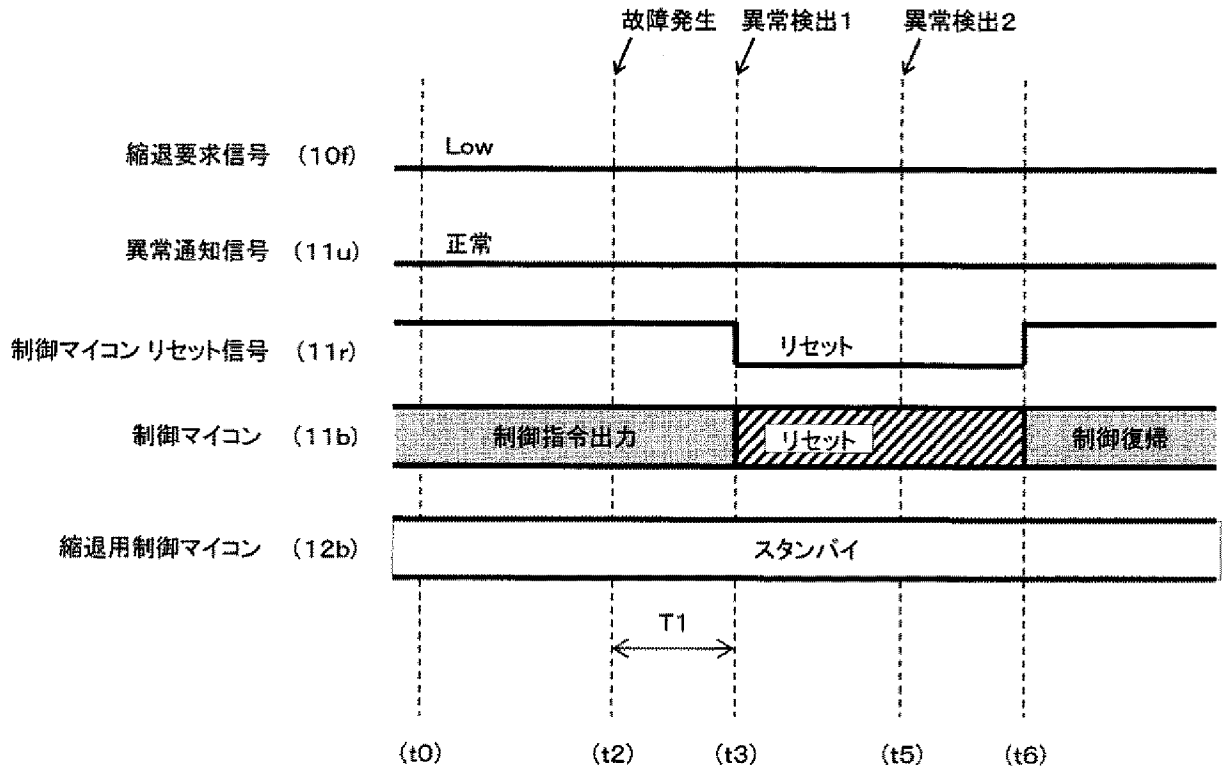
	縮退要求信号10f	
	Low	High
異常通知信号11u	出力しない	出力する
制御マイコン11b リセットタイミング	異常検出時間T1	異常検出時間T2

縮退要求信号と異常通知信号、制御マイコンリセットタイミングの切り替え

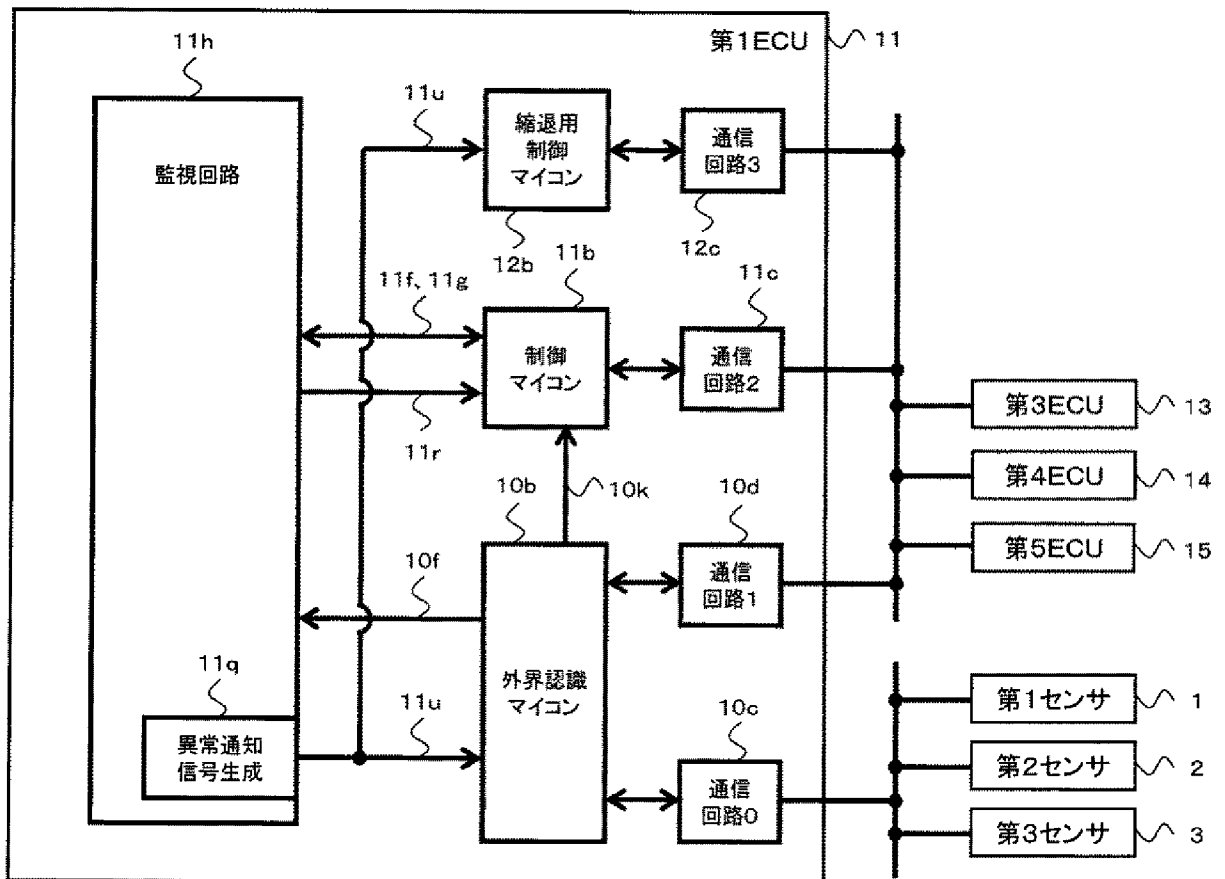
[図4]



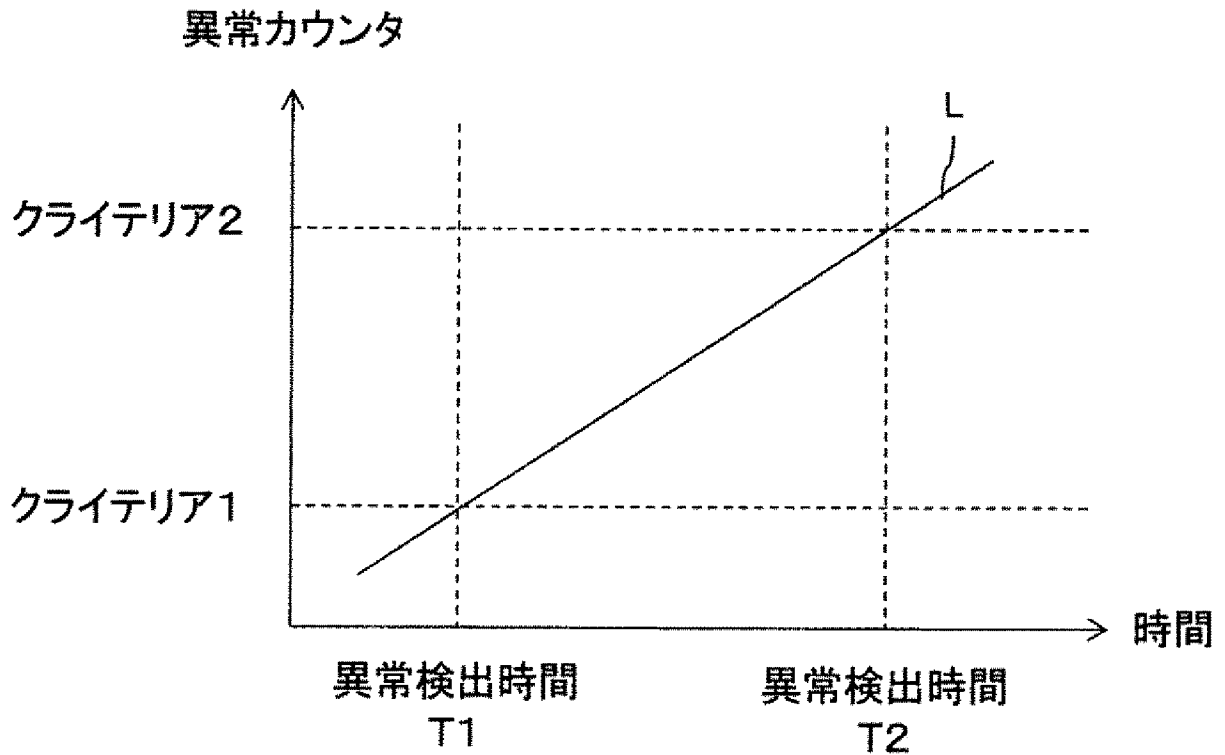
[図5]



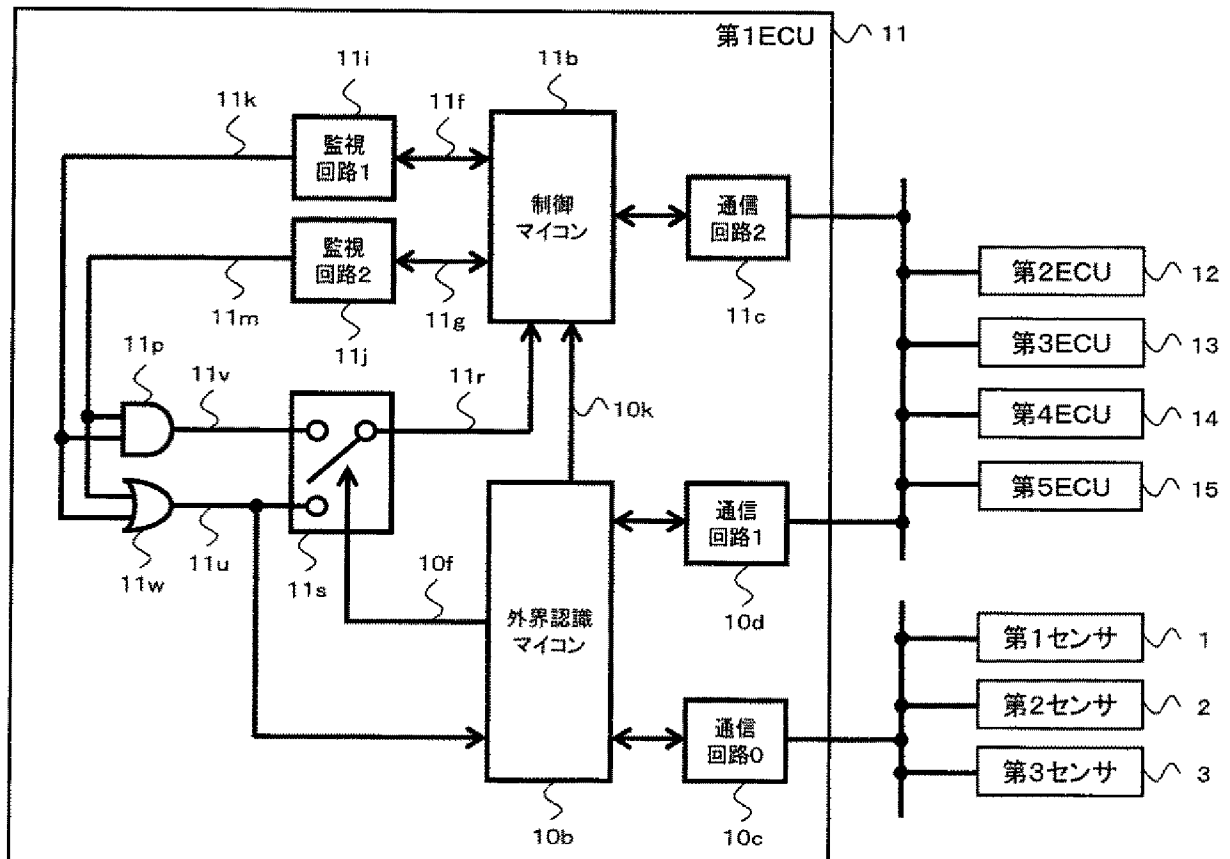
[図6]



[図7]



[図8]

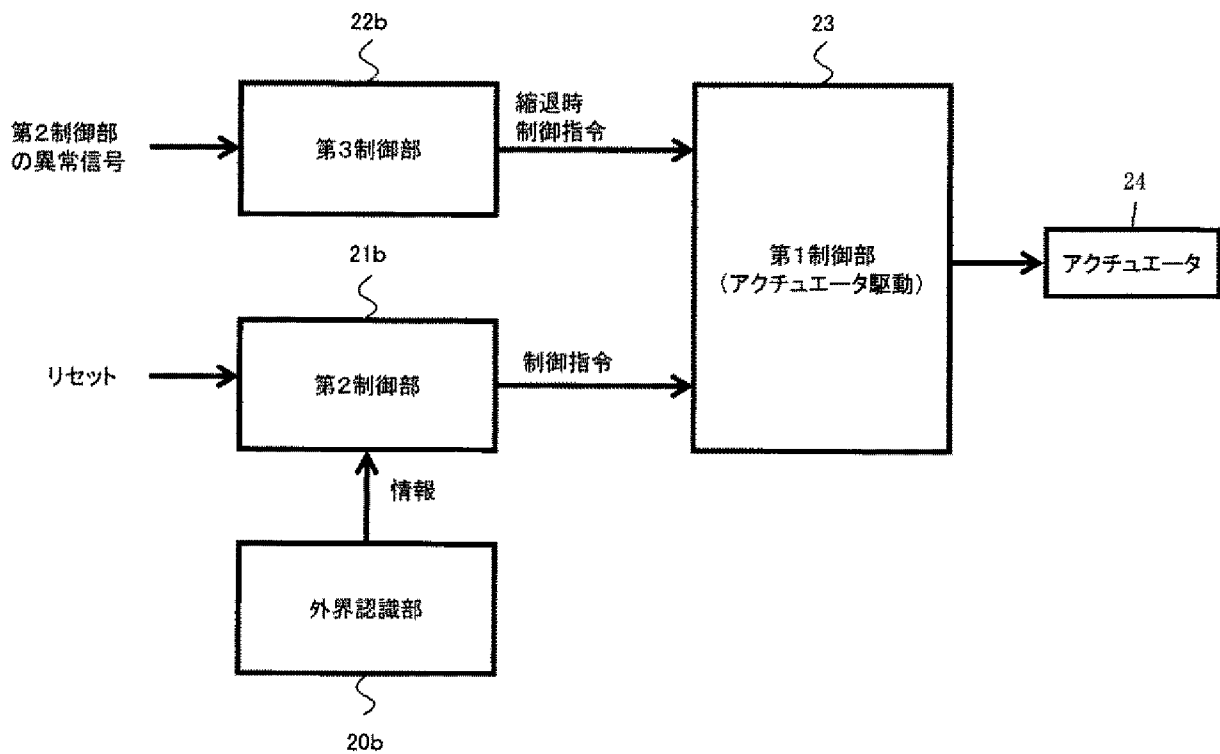


[図9]

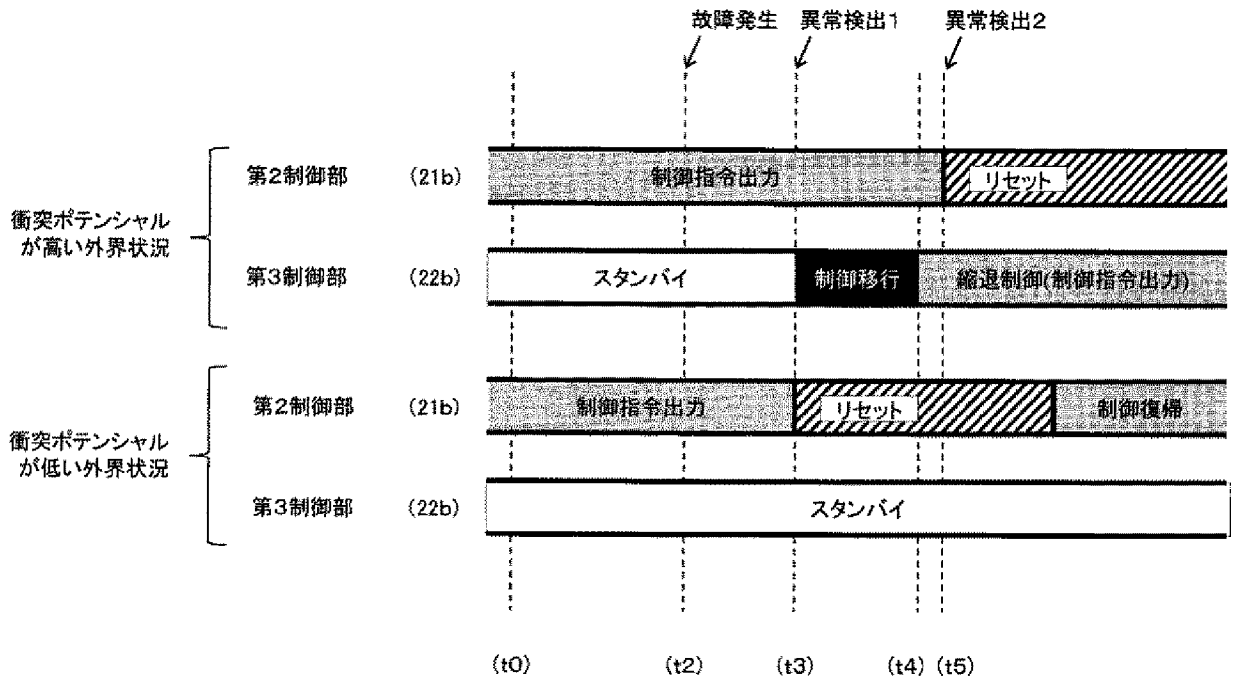
	縮退要求信号10f	
	Low	High
異常通知	出力しない	出力する
リセット時期 切り替え回路11s 選択	11u側	11t側
制御マイコン11b リセットタイミング	異常検出時間T1	異常検出時間T2

縮退要求信号と制御マイコンリセットタイミングの切り替え

[図10]



[図11]



[図12]

外界状況		外界情報量	縮退要求信号 1Of	制御マイコン リセットタイミング
走行道	周囲物体との距離			
ストレート	遠い	少ない	Low	異常検出T1
カーブ	近い	多い	High	異常検出T2

外界状況と縮退要求信号の関係

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/044483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W50/02 (2012.01) i, B60R16/02 (2006.01) i, B60W50/023 (2012.01) i,
G05B9/02 (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)

Int.Cl. B60W50/02, B60R16/02, B60W50/023, G05B9/02, G06F11/16-20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2003-115847 A (DENSO CORP.) 18 April 2003, paragraphs [0020]-[0038], fig. 1-4 (Family: none)	1-13
A	JP 6189004 B1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 August 2017, paragraphs [0027]-[0106], fig. 1, 7 (Family: none)	1-13
A	JP 2017-222328 A (DENSO CORP.) 21 December 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-13

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
14 March 2019 (14.03.2019)

Date of mailing of the international search report
26 March 2019 (26.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W50/02(2012.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60W50/023(2012.01)i, G05B9/02(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. B60W50/02, B60R16/02, B60W50/023, G05B9/02, G06F11/16-20

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2003-115847 A (株式会社デンソー) 2003.04.18, [0020]-[0038], 第1-4図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 6189004 B1 (三菱電機株式会社) 2017.08.30, [0027]-[0106], 第1,7図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2017-222328 A (株式会社デンソー) 2017.12.21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13

☐ 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

14.03.2019

国際調査報告の発送日

26.03.2019

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)
 菊地 牧子

3Z 4413

電話番号 03-3581-1101 内線 3395