

(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
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/021715 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) *B60R 16/023* (2006.01)

(JP). 岸川 剛 (KISHIKAWA, Takeshi). 平野 亮(HIRANO, Ryo).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/028297

(74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(22) 国際出願日: 2018年7月27日(27.07.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

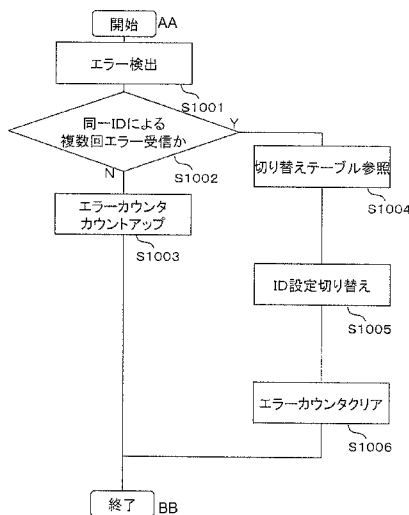
(71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) [US/US]; 90503 カリフォルニア州トーランス, スイート 200, マリナー アベニュー 20000 California (US).

(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, 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.

(72) 発明者: 氏家 良浩(UJIE, Yoshihiro); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka

(54) Title: FRAUD COUNTERMEASURE METHOD, FRAUD COUNTERMEASURE DEVICE AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 不正対処方法、不正対処装置および通信システム



S1001 Detect error
S1002 Multiple error receptions for same ID?
S1003 Count up error counter
S1004 Refer to switching table
S1005 Switch ID settings
S1006 Clear error counter
AA Start
BB End

(57) Abstract: The present invention relates to a fraud countermeasure method in an in-vehicle network which is a time-triggered communication method based on time slots, wherein in the in-vehicle network, one or more electronic control devices are connected and the one or more electronic control devices transmit and receive a frame within a predetermined time slot determined in advance, and wherein the electronic control device comprises: a frame transmission/reception step for transmitting/receiving a frame; a fraud detection step (S1002) for detecting a fraudulent frame; and a switching determination step (S1005) for performing, on the basis of the determination result of the fraud detection step, a transmission frame switching process according to a predetermined setting when a predetermined condition is satisfied.

(57) 要約: タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける不正対処方法であって、車載ネットワークには、1以上の電子制御装置が接続され、1以上の電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、電子制御装置は、フレームの送受信を行うフレーム送受信ステップと、不正なフレームを検知する不正検知ステップ(S1002)と、不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定ステップ(S1005)を備える。

(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))

明 細 書

発明の名称：不正対処方法、不正対処装置および通信システム
技術分野

[0001] 本発明は、車載ネットワーク上で通信異常発生時にもフレームを送信する方法、システム、及び、装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の中のシステムには、電子制御ユニット（以下、ECU）と呼ばれる装置が多数配置されている。これらのECUをつなぐネットワークを車載ネットワークと呼ばれる。車載ネットワークには、多数の規格が存在する。その中でも、現在、主流となっているController Area Network（以下CAN）よりも高速、高信頼プロトコルとして設計されたFlexRayという規格が存在する。

[0003] FlexRayでは2本のより線の電圧差により“0”の値と“1”の値を表す。バスに接続されているECUはノードと呼ばれる。バスに接続されている各ノードは、フレームと呼ばれるメッセージを送受信する。FlexRayはTime Division Multiple Access（以下TDMA）方式であり、各ノードは予め決められたタイミングでフレームを送信する。

[0004] FlexRayでは、最大の時間単位であるサイクルが存在し、各ノードはグローバルタイムを同期している。サイクルは「静的セグメント」「動的セグメント」「シンボルウィンドウ」「ネットワークアイドルタイム」の4つのセグメントから構成され、動的セグメントとシンボルウィンドウはオプションである。各ノードは静的セグメントと動的セグメントにおいてフレームを送信する。静的セグメントと動的セグメントは、さらにスロットと呼ばれる1つのフレームを送信することができる時間から構成される。

[0005] FlexRayでは送信先や送信元を示す識別子は存在せず、送信ノードはフレーム毎に予め定められた送信タイミングであるスロット番号に基いて

フレームを送信する。各受信ノードは予め決められたスロット番号のフレームのみを受信する。また、同一のスロット番号のフレームであっても、サイクルによって異なるフレームの通信を実現する「サイクルマルチプレキシング」と呼ばれる方法が用いられることもある。

[0006] また、FlexRayでは、CANのように全てのノードが1つのバスに接続されるバス型ネットワークポロジだけでなく、スターカプラを介したスター型のネットワークポロジや、バス型とスター型のハイブリッド型のネットワークポロジを設計することが可能である。

[0007] 一方、セキュリティに関しては、CANでは、攻撃者がCANのバスにアクセスし、不正フレームを送信することで、ECUを不正制御するといった脅威が存在し、セキュリティ対策が検討されている。

[0008] 例えば特許文献1では、車載ネットワーク監視装置を提案しており、フレームがあらかじめ規定された通信間隔でCANに送信されているかを検出し、規定された通信間隔から外れるフレームを不正と判断することで、不正フレームによる制御を防止する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第5664799号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献1のような不正検知手法による方法は、TDMA方式を採用しているFlexRayでは、予め規定された通信間隔で通信を行うため、適用することができない。

[0011] 本発明は、上記課題を解決するため、不正に送信されるフレームを検知した後に、当該フレームを送信する通信スロットを切り替えることで、不正に送信されたフレームによる影響の範囲を低減することにより安全な車載ネットワークシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に関わる不正対処方法は、タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける不正対処方法であって、前記車載ネットワークには、1以上の電子制御装置が接続され、前記各電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、前記電子制御装置は、前記フレームの送受信を行うフレーム送受信ステップと、不正なフレームを検知する不正検知ステップと、前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定ステップを備える。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、車載ネットワークに、不正フレームが送信されたとしても、不正なフレームを検知した後に、対処することで車載ネットワークシステム全体として、安全な状態を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、実施の形態1における車載ネットワークシステム10の全体構成図である。

[図2]図2は、実施の形態1におけるFlexRay通信のサイクルを示す図である。

[図3]図3は、実施の形態1におけるFlexRay通信のフレームフォーマットを示す図である。

[図4]図4は、実施の形態1におけるECU200aの構成の一例を示す図である。

[図5]図5は、実施の形態1におけるFlexRay通信の通信用設定パラメータの一例を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態1におけるスターカプラ300の構成の一例を示す図である。

[図7]図7は、実施の形態1におけるFlexRay通信にて送信されるフレ

ームリストの一例を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態1におけるF l e x R a y通信のフレーム送信スケジュールの一例を示す図である。

[図9]図9は、実施の形態1における切り替えテーブルの一例を示す図である。

[図10]図10は、実施の形態1における切り替え通信のシーケンスの一例を示す図である。

[図11]図11は、実施の形態2における車載ネットワークシステム20の全体構成図である。

[図12]図12は、実施の形態2におけるE C U 1 2 0 0 aの構成の一例を示す図である。

[図13]図13は、実施の形態2における切り替えテーブルの一例を示す図である。

[図14]図14は、実施の形態2における切り替え通信のシーケンスの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の一実施様態の不正対処方法は、タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける不正対処方法であって、前記車載ネットワークには、1以上の電子制御装置が接続され、前記各電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、前記電子制御装置は、前記フレームの送受信を行うフレーム送受信ステップと、不正なフレームを検知する不正検知ステップと、前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定ステップを備える。

[0016] これにより、不正なフレームを検知した際に、切り替えにより車載ネットワークシステム全体として、安全な状態を維持することができる。

[0017] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記不正検知ステップとして、所定の攻撃判定アルゴリズムにより、フレームの不正を判定すること

を特徴とする。

[0018] これにより、当該車載ネットワークがサイバーセキュリティ攻撃を受けた場合でも、車載ネットワークシステム全体として、安全な状態を維持することができる。

[0019] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、切り替え元のスロットとして、静的スロット、または、動的スロット、のいずれか一つを指定することを特徴とする。

[0020] これにより、特定のスロットが不正となっても、回避することが可能となる。

[0021] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、切り替え先のスロットとして、静的スロット、または、動的スロット、のいずれか一つを指定することを特徴とする。

[0022] これにより、特定のスロットが不正となっても、回避することが可能となる。

[0023] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、切り替え先のスロットとして、フレームがまだ割り当てられていない空きスロットを指定することを特徴とする。

[0024] これにより、全体として通信時間が増加することなく、通信をすることが可能となる。

[0025] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、切り替え先のスロットとして、既にフレームが割り当てられているスロットを指定することを特徴とする。

[0026] これにより、元々空きスロットが存在しないような通信仕様の場合にでも、全体として通信時間が増加することなく、通信をすることが可能となる。

[0027] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、既に割り当てられているフレームのペイロードと、切り替えられたフレームのペイロードを結合することを特徴とする。

[0028] これにより、さらに全体として通信時間が増加することなく、通信をする

ことが可能となる。

[0029] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、切り替え先のスロットとして、新たにスロットを追加することを特徴とする。

[0030] これにより、通常時の通信仕様に依存することなく、通信することが可能となる。

[0031] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の設定として、既に割り当てられているフレームのペイロードと、切り替えられたフレームのペイロードを交換することを特徴とする。

[0032] これにより、特定のペイロードの送受信を行うだけで通常時は複数スロットのフレームを送受信する必要のある情報を送受信することが可能となる。

[0033] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の条件として、前記通信方式に従ったエラーの発生を検知することで、切り替え処理を行うことを特徴とする。

[0034] これにより、追加で通知用のフレームを用意する必要が無く、切り替え処理を行うことが可能となる。

[0035] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の条件として、前記不正が発生したフレーム以外のフレームを検知することで、切り替え処理を行うことを特徴とする。

[0036] これにより、ネットワークプロトコルに依存することなく、切り替え処理を行うことが可能となる。

[0037] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記所定の条件として、予め設定された前記車載ネットワークを搭載する車両の状態に応じて、切り替え処理を行うことを特徴とする。

[0038] これにより、車両状態に応じて適切な切り替え処理を規定することが可能となり、通常時との差分を抑えることが可能となる。

[0039] さらに、本発明の一実施態様の不正対処方法は、前記車両の状態として、駐車中と、停車中と、走行中と、のいずれか一つの状態であることを特徴と

する。

[0040] これにより、駐車中と、停車中と、走行中のいずれかの状態に応じて適切な切り替え処理を規定することが可能となり、通常時との差分を抑えることが可能となる。

[0041] さらに、タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける通信システムであって、前記車載ネットワークには、1以上の電子制御装置が接続され、前記各電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、前記電子制御装置は、前記フレームの送受信を行うフレーム送受信ステップと、不正なフレームを検知する不正検知ステップと、前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定ステップを備える、ことを特徴とする。

[0042] これにより、不正なフレームを検知した際に、切り替えにより車載ネットワークシステム全体として、安全な状態を維持することができる。

[0043] さらに、タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける通信システムにおいて、前記車載ネットワークに、1つ以上接続される電子制御装置であって、前記各電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、前記フレームの送受信を行うフレーム送受信部と、不正なフレームを検知する不正検知部と、前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定部を備える、ことを特徴とする。

[0044] これにより、不正なフレームを検知した際に、切り替えにより車載ネットワークシステム全体として、安全な状態を維持することができる。

[0045] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態に関わる不正対処方法について説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示す。つまり、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置および接続形態、ステップ、ステップの順

序などは、本発明の一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて特定される。したがって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素は、本発明の課題を達成するために必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成する構成要素として説明される。

[0046] (実施の形態1)

1. システムの構成

ここでは、本発明の実施の形態として、車載ネットワークシステム10について図面を参照しながら説明する。

[0047] 1. 1 車載ネットワークシステム10の全体構成

図1は、本発明に係る車載ネットワークシステム10の全体構成を示す図である。車載ネットワークシステム10は、FlexRayバス100a、100b、100c、100dと、各バスに接続される、ECU200a、200b、200c、200dと、各ECUの制御対象である前方カメラ210、ギア220、ブレーキ230、後方カメラ240と、各FlexRayバスを接続するスターカプラ300と、から構成される。ECU200a～200dは、FlexRayバスを通じて、フレームの送受信を行うことで、車両の制御を実現する。また、FlexRayバス100a、100b、100c、100dは、どのバスにも同じ信号が流れるようにスターカプラが信号の整形を行い、各ECUは、FlexRayバスを通じて同期をとっている。

[0048] 1. 2 FlexRayサイクル

図2は、本発明に係るFlexRay通信のサイクルを示す図である。FlexRayの通信はサイクル(Cycle)と呼ばれる単位で行われ、サイクルの繰り返し回数(サイクルカウンタ)を各ノードが同期して保持しており、サイクルカウンタは0～63の値をとる。サイクルカウンタが63である次のサイクルはサイクルカウンタを0にリセットする。

[0049] 各サイクルは、静的セグメント(Static segment)、動的

セグメント (Dynamic segment)、シンボルウィンドウ (Symbol window)、ネットワークアイドルタイム (NIT) の4つのセグメントから構成される。各セグメントの時間は予め設計されたパラメータによって、FlexRayネットワーク全体 (クラスタ) で共通であるため、1サイクルの時間も同様にクラスタで共通である。

[0050] 静的セグメントは、複数のスロットから構成される。スロットの個数、および各スロットの時間はクラスタ内で共通である。またFlexRayフレームは1スロット内に1つのフレームが送信され、スロットの番号がフレームの識別子 (Frame ID) となる。各ECUは予め定められたタイミング (スロット番号) で、フレームの送信を行うように設計されている。静的セグメント内で送信されるフレームを静的フレームとよぶ。静的フレームは、ペイロード長がクラスタ内で共通となっている。

[0051] 動的セグメントは、ミニスロットと呼ばれるスロットから構成される。ミニスロットにも同様にスロット番号が存在し、各ECUは、予め定められたタイミング (スロット番号) で送信を行うように設計されているが、静的セグメントと異なり、必ずしもフレームの送信を行う必要はない。動的セグメント内で送信されるフレーム動的フレームとよぶ。動的フレームは、ペイロード長として0~254の任意の値をとることができる。

[0052] シンボルウィンドウは、シンボルと呼ばれる信号の送受信を行う時間帯である。

[0053] ネットワークアイドルタイムは、通信を行わない時間帯であり、サイクルの最後に必ず設けられる。各ECUは、時刻の同期処理等を行う。

[0054] 1. 3 フレームフォーマット

図3は、本発明に係るFlexRayプロトコルのフレームフォーマットを示す図である。フレームは、Header Segment、Payload Segment、Trailer Segmentの3つのセグメントから構成される。

[0055] Header SegmentはReserved bitから始まり、

フレームの種別を表すための、Payload preamble indicator、Null frame indicator、Sync frame indicator、Startup frame indicatorがそれぞれ1ビットずつ含まれる。さらに11ビットのFrame IDと、7ビットのPayload length、11ビットのHeader CRC、6ビットのCycle countから構成される。Frame IDは、スロットIDとも呼ばれ、フレームの送信タイミング及び、フレームの内容を識別するために用いられる。Payload lengthは最大127の値をとり得る。Payload SegmentにはPayload lengthの値に2をかけたバイト数が格納される。Header CRCはSync frame indicatorからPayload lengthまでを含んだ値から計算されるチェックサムである。Cycle countは、現在のサイクル数が格納される。

[0056] Payload Segmentには、フレームの内容を表すデータが含まれる。Payload lengthの値の2倍のバイト数が格納されており、最大で254バイトが格納される。

[0057] Trailer Segmentにはフレームの全てを含んだ値から計算されるCRCが格納されている。

[0058] 1.4 ECU200aの構成図

図4は、本発明に係るECU200aの構成を示す図である。なお、ECU200b、ECU200c、ECU200dも同様の構成であるので、ここでは説明を省略する。

[0059] ECU200aは、フレーム送受信部201と、通信用設定パラメータ保持部202と、フレーム解釈部203と、外部機器制御部204と、フレーム生成部205と、不正判定部206と、切り替え判定部207と、切り替えテーブル保持部208と、から構成される。

[0060] フレーム送受信部201は、バス100aから受信した物理信号を、デジタル信号に復号することでフレームの情報を取得する。フレーム送受信部2

01は通信用設定パラメータ保持部202に保持される、通信用設定パラメータを参照することで、他のECUと時刻を同期し、正しくフレームを受信することができる。またフレーム送受信部201は、フレーム生成部205から、通知される送信フレーム要求に従い、予め定められたタイミングで、フレームを物理信号に変換して、バス100aに送信する。

[0061] 通信用設定パラメータ保持部202は、物理信号を正しく、デジタル信号に変換するための、クラスタ内で共通のパラメータが保持されている。図5に通信用設定パラメータ保持部202に保持される通信用設定パラメータの一例を示し、詳細は後述する。

[0062] フレーム解釈部203は、フレーム送受信部201から通知される受信したフレームに含まれるペイロードを解釈し、ペイロードの内容に応じてECU200aに接続される前方カメラ210の制御を行うために外部機器制御部204へ通知を行う。例えば、他のECUから通知される車両の速度の情報に基づいて、走行状態を判断し、走行状態に応じたカメラ撮影内容の調整を行う。また、フレームに含まれるID、ペイロードなどの受信内容を不正判定部206へ通知する。

[0063] 外部機器制御部204は、ECU200aに接続される前方カメラ210の制御を行う。また前方カメラ210からの通知内容に応じて、他のECUに状態を通知するためのフレーム送信要求をフレーム生成部205に通知する。例えば、前方の歩行者の有無を通知する。

[0064] フレーム生成部205は、通知された信号に基づいて、フレームの生成を行い、フレーム送受信部201へ送信要求を行う。

[0065] 不正判定部206は、フレーム解釈部203から通知されるID、ペイロードなどの受信内容を基に、受信したフレームが不正かどうかを判定する。本実施例では、シンタックスエラーなどのエラーを同一IDにて受信した場合、不正と判定する。不正と判定された場合、その旨を切り替え判定部207と、フレーム生成部205へと通知する。

[0066] 切り替え判定部207は、不正判定部206から通知される判定結果を基

に、切り替えテーブル保持部208から通知される切り替えテーブルの内容を参照し、送信内容を変更するよう、フレーム生成部205へと通知する。

[0067] 切り替えテーブル保持部208は、不正検知結果に応じて送信内容を切り替えるために必要となる切り替えテーブルを保持する。

[0068] 1. 5 通信用設定パラメータの一例

図5は、通信用設定パラメータ保持部202に格納されている通信用設定パラメータの一例を示している。通信用設定パラメータとしては、通信の速度を表すボーレートが10Mbpsであること、静的セグメントのスロットIDが1～50であること、動的セグメントのスロットIDが51～100であることを示している。また静的スロットのペイロード長が8（つまり16バイト）であることが示されている。これらの値は、クラスタ内のECU全てに共有されており、これらの値を元にFlexRayフレームの送受信を実現する。なお通信用設定パラメータの値は一例に過ぎず、別の値であっても構わない。また、ここで示したパラメータも一例に過ぎず、図5に記載のないパラメータ（例えば、各セグメントの長さや、スロットの長さ等）が含まれていてもよいし、逆に記載されているパラメータの一部が含まれていなくてもよい。

[0069] 1. 6 スターカプラ300の構成図

図6は、スターカプラ300の構成図である。スターカプラ300は、トランシーバ部301a、301b、301c、301dとルーティング部302とから構成される。なお、トランシーバ部301b、301c、301dは、トランシーバ部301aと同様のため、説明を省略する。

[0070] トランシーバ部301aは、バス100aから受信した物理信号を、デジタル信号に変換し、ルーティング部302へ通知する。またデジタル信号をルーティング部302から通知された場合は、通知されたデジタル信号を、物理信号へ変換し、バス100aへ転送する。

[0071] ルーティング部302は、トランシーバ部301aから通知されたデジタル信号を、トランシーバ部301aを除くトランシーバ部301b、301

c、301d、301eへ転送する。同様にトランシーバ部301bからデジタル信号を通知された場合は、トランシーバ部301bを除く、トランシーバ部に対して、デジタル信号を通知する。ルーティング部は複数のトランシーバ部から、デジタル信号を受信した場合は、最初にデジタル信号を受信したバスからの信号を、他のトランシーバ部へ通知する。

[0072] 1. 7 フレームリストの一例

図7は、ECU200aによって送受信されるフレームリストの一例を示している。

[0073] 図7では、スロットIDとCycle offset、Cycle reception、フレーム名、フレームに含まれるペイロード情報が保持されている。Cycle offsetとCycle receptionは、サイクル多重化（サイクルマルチプレキシング）と呼ばれる同じスロットIDであっても異なる内容のフレームを送受信する方法が用いられるときに対象のフレームを抽出するために必要な情報である。例えば、スロットIDが98のフレームには2つのフレーム名が存在し、それぞれのフレームで前方カメラ情報1、前方カメラ情報2の異なる内容を通知する。前方カメラ情報1ではCycle offsetが0で、Cycle receptionが2である。これはサイクルカウンタが0からスタートし、2サイクルごとに当該フレームを送信することを意味する。つまり前方カメラ情報1が通知されるフレームCが送信されるのは、サイクルカウンタが、0、2、4、6、・・・、58、60、62のスロットIDが98のときに送信されることを示している。同様に前方カメラ情報2を含むフレームDは、サイクルカウンタが1、3、5、・・・59、61、63のスロットIDが99のときに送信される。上記のように異なるフレームを同一スロットIDで送信する方法をサイクルマルチ多重化とよぶ。同様に、スロットIDが99のフレームにも2つのフレーム名が存在し、それぞれのフレームで後方カメラ情報1、後方カメラ情報2の異なる内容を通知する。後方カメラ情報1を含むフレームEは、サイクルカウンタが0、2、4、・・・、58、60、62のサ

イクルIDが99の時に送信され、後方カメラ情報2が含まれるフレームFは、サイクルカウンタが1、3、5、・・・、59、61、63のサイクルIDが99の時に送信される。

[0074] 図7では、スロットIDが1であり、Cycle Offsetが0、Cycle receptionが1（つまり全てのサイクルで同一フレームが送信される。）のフレームはフレーム名がAであり、フレームAのペイロードには速度に関する情報が含まれることを示している。スロットIDが2には、フレームが送信されないことを示している。スロットIDが3であり、Cycle Offsetが0、Cycle Receptionが2（つまりサイクルカウンタが偶数のときのみ送信される）のフレームはフレーム名がBであり、フレームBのペイロードにはギア状態に関する情報が含まれることを示している。スロットIDが98であり、Cycle Offsetが0、Cycle receptionが2のフレームはフレーム名がCであり、フレームCのペイロードには前方カメラ情報1に関する情報が含まれることを示している。スロットIDが98であり、Cycle Offsetが1、Cycle receptionが2のフレームはフレーム名がDであり、フレームDのペイロードには前方カメラ情報2に関する情報が含まれることを示している。スロットIDが99であり、Cycle Offsetが0、Cycle receptionが2のフレームはフレーム名がEであり、フレームEのペイロードには後方カメラ情報1に関する情報が含まれることを示している。スロットIDが99であり、Cycle Offsetが1、Cycle receptionが2のフレームはフレーム名がFであり、フレームFのペイロードには後方カメラ情報2に関する情報が含まれることを示している。また、フレームAおよびBは静的セグメント内で送信される静的フレームであり、フレームCからフレームFは動的セグメント内で送信される動的フレームである。

[0075] 図8に、図7のフレームリストの例におけるフレーム送信スケジュールを示している。横軸がスロットIDを示しており、縦軸がサイクルを示してい

る。スロットIDとサイクルで定まるセルには、送信されるフレーム名が記載されている。図では、フレームCからフレームFは、所定のサイクルで送信されているが、当該フレームは動的フレームであるため、送信されない場合もある。

[0076] 1. 8 切り替えテーブルの一例

図9は、切り替えテーブルの一例を示している。本実施例では、IDが1、3、98、99のフレームにて不正が発生した場合に、それぞれIDが97、100、99、98へと切り替える内容を示している。

[0077] 1. 9 切り替え通信シーケンスの一例

図10は、ECU200aにて不正を検知し、切り替えを実施するシーケンスの一例を示している。

[0078] (S1001) ECU200aは、FlexRayにおけるエラーの有無を検出する。

[0079] (S1002) ECU200aは、同一IDによるエラーかどうかを判断するためのカウンタによって、同一IDによるエラーが複数回発生しているかどうかを判断する。

[0080] (S1003) ECU200aは、対象IDのエラーカウンタをカウントアップする。

[0081] (S1004) ECU200aは、切り替えテーブルを参照し、対象IDに該当する切り替え処理を発見する。

[0082] (S1005) ECU200aは、ID設定の切り替えを実施する。

[0083] (S1006) ECU200aは、対象IDのエラーカウンタをクリアする。

[0084] 1. 10 実施の形態1の効果

実施の形態1で示した不正対処方法は、不正を検知したECUが切り替えテーブルを用いて、送信するフレームの送信スロットを動的に変更することで、不正なフレームによる通信妨害を回避し、通常の通信を維持することができる。また、予め空けておいた通信スロットを有効活用することで、通信

量を増加させることなく、フレームを送信することが可能となる。

[0085] (実施の形態2)

2. システムの構成

ここでは、本発明の実施の形態として、車載ネットワークシステム20について図面を参照しながら説明する。

[0086] 2. 1 車載ネットワークシステム20の全体構成

図11は、本発明に係る車載ネットワークシステム20の全体構成を示す図である。車載ネットワークシステム20は、FlexRayバス100a、100b、100c、100dと、各バスに接続される、ECU1200a、1200b、1200c、1200dと、各ECUの制御対象である前方カメラ210、ギア220、ブレーキ230、後方カメラ240と、各FlexRayバスを接続するスターカプラ300と、から構成される。なお、実施の形態1と同一の構成要素は、同一の番号を付与し、説明を省略する。

[0087] 2. 2 ECU1200aの構成図

図12は、本発明に係るECU1200aの構成を示す図である。なお、ECU1200b、ECU1200c、ECU1200dも同様の構成であるので、ここでは説明を省略する。

[0088] ECU1200aは、フレーム送受信部201と、通信用設定パラメータ保持部202と、フレーム解釈部1203と、外部機器制御部204と、フレーム生成部205と、不正判定部206と、切り替え判定部1207と、切り替えテーブル保持部208と、車両状態判定部1209と、から構成される。なお、実施の形態1と同一の構成要素は、同一の番号を付与し、説明を省略する。

[0089] フレーム解釈部1203は、フレーム送受信部201から通知される受信したフレームに含まれるペイロードを解釈し、ペイロードの内容に応じてECU1200aに接続される前方カメラ210の制御を行うために外部機器制御部204へ通知を行う。例えば、他のECUから通知される車両の速度の

情報に基づいて、走行状態を判断し、走行状態に応じたカメラ撮影内容の調整を行う。また、フレームに含まれるＩＤ、ペイロードなどの受信内容を不正判定部２０６と、車両状態判定部１２０９と、へ通知する。

[0090] 切り替え判定部１２０７は、不正判定部２０６から通知される判定結果と、車両状態判定部１２０９から通知される車両状態と、を基に、切り替えテーブル保持部２０８から通知される切り替えテーブルの内容を参照し、送信内容を変更するよう、フレーム生成部２０５へと通知する。

[0091] 車両状態判定部１２０９は、フレーム解釈部１２０３から通知されるＩＤ、ペイロードなどの受信内容を基に、現在の車両の状態を判定する。例えば、他ＥＣＵが判定した結果をペイロードとして含むフレームを受信しても良いし、速度やギアなどの情報を元に各ＥＣＵの車両判定部１２０９で判定するとしても良い。

[0092] ２．３ 切り替えテーブルの一例

図１３は、切り替えテーブルの一例を示している。本実施例では、車両の状態がどんな状態であっても、ＩＤが１、３、それぞれＩＤが９７、１００へと切り替える内容を示している。また、車両の状態が走行中の場合のみ、ＩＤが９８、９９、それぞれＩＤが９９、９８へと切り替える内容を示している。

[0093] ２．４ 切り替え通信シーケンスの一例

図１４は、ＥＣＵ１２００ａにて不正を検知し、切り替えを実施するシーケンスの一例を示している。なお、図１０と同一の処理ステップには同一の番号を付与し、説明を省略する。

(Ｓ２００７) ＥＣＵ１２００ａは、現在の車両状態と切り替えテーブルを比較し、対象ＩＤを切り替える必要があるかどうかを判定する。

[0094] ２．５ 実施の形態２の効果

実施の形態２で示した不正対処方法は、不正を検知したＥＣＵが特定の車両状態に対応した切り替えテーブルを用いて、送信するフレームの送信スロットを動的に変更することで、不正なフレームによる通信妨害を回避し、通

常の通信を維持することができる。また、予め空けておいた通信スロットを有効活用することで、通信量を増加させることなく、フレームを送信することが可能となる。また、特定の車両状態に限定することで、通常時の通信からの変更を最小限に抑え、通常の通信を維持することができる。

[0095] 3. その他変形例

なお、本発明を上記各実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は、上記各実施の形態に限定されないのはもちろんである。以下のような場合も本発明に含まれる。

[0096] (1) 上記実施の形態1では、切り替えテーブルは静的に保持している例を示したが、通信開始後、空いているスロットを動的に探索の上、作成するとしても良い。また、その際には、通信開始時にお互いのテーブルを共有するための同期フレームを新たに送信するとしてもよい。

[0097] (2) 上記実施の形態1では、切り替え前のスロットから、切り替え後のスロットへ、送信フレームを切り替える例を示したが、両方送信し続けるとしても良い。また、その場合には両スロットにて送信されるフレームの内容を比較の上、同一だった場合のみ採用する、あるいは両スロットにて送信されるフレームの内容に差異があった場合、切り替え後のスロットにて送信されるフレームの内容のみ採用するとしても良い。

[0098] (3) 上記実施の形態では、フレームのエラーを検知することで、切り替えを行いました。不正検知方法はこれに限定しない。予め決められたペイロードから外れる場合に検知するとしても良いし、前フレームからの差分が急な場合に不正と判断するとしても良い。また上記のような不正検知結果を、予め双方にて決めておいた別スロットで通信相手に通知するとしても良い。

[0099] (4) 上記実施の形態では、切り替えるIDを静的スロットから動的スロットへと切り替える例を示したが、動的スロットから静的スロットへ、または、動的スロット同士、または静的スロット同士で切り替えるとしても良い。

- [0100] (5) 上記実施の形態では、切り替える内容をID毎にしたが、ペイロードの位置を切り替えるとしても良い。元々空きとなっているペイロード位置に変更しても良いし、元々あるペイロード位置とスイッチするとしても良い。
- [0101] (6) 上記の実施の形態では、車載ネットワークとしてFlexRayプロトコルを用いていたが、これに限るものではない。例えば、CAN-FD (CAN with Flexible Data Rate)、Ethernet、LIN (Local Interconnect Network)、MOST (Media Oriented Systems Transport) などを用いてもよい。あるいはこれらのネットワークをサブネットワークとして、組み合わせたネットワークであってもよい。
- [0102] (7) 上記の実施の形態における各装置は、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM、RAM、ハードディスクユニット、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどから構成されるコンピュータシステムである。RAMまたはハードディスクユニットには、コンピュータプログラムが記録されている。マイクロプロセッサが、前記コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、各装置は、その機能を達成する。ここでコンピュータプログラムは、所定の機能を達成するために、コンピュータに対する指令を示す命令コードが複数個組み合わせられて構成されたものである。
- [0103] (8) 上記の実施の形態における各装置は、構成する構成要素の一部または全部は、1個のシステムLSI (Large Scale Integration: 大規模集積回路) から構成されているとしてもよい。システムLSIは、複数の構成部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM、RAMなどを含んで構成されるコンピュータシステムである。RAMには、コンピュータプログラムが記録されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、システムLSIは、その機能を達成する。

- [0104] また、上記の各装置を構成する構成要素の各部は、個別に１チップ化されていても良いし、一部又はすべてを含むように１チップ化されてもよい。
- [0105] また、ここでは、システムＬＳＩとしたが、集積度の違いにより、ＩＣ、ＬＳＩ、スーパーＬＳＩ、ウルトラＬＳＩと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はＬＳＩに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。ＬＳＩ製造後に、プログラムすることが可能なＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙ）や、ＬＳＩ内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。
- [0106] さらに、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりＬＳＩに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0107] （９）上記の各装置を構成する構成要素の一部または全部は、各装置に脱着可能なＩＣカードまたは単体のモジュールから構成されているとしてもよい。ＩＣカードまたは前記モジュールは、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭなどから構成されるコンピュータシステムである。ＩＣカードまたは前記モジュールは、上記の超多機能ＬＳＩを含むとしてもよい。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、ＩＣカードまたは前記モジュールは、その機能を達成する。このＩＣカードまたはこのモジュールは、耐タンパ性を有するとしてもよい。
- [0108] （１０）本発明は、上記に示す方法であるとしてもよい。また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。
- [0109] また、本発明は、コンピュータプログラムまたはデジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ、ＤＶＤ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＢＤ（Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）　Ｄｉｓｃ）、半導体メモリなどに記録し

たものとしてもよい。また、これらの記録媒体に記録されている前記デジタル信号であるとしてもよい。

[0110] また、本発明は、前記コンピュータプログラムまたは前記デジタル信号を、電気通信回線、無線または有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク、データ放送等を経由して伝送するものとしてもよい。

[0111] また、本発明は、マイクロプロセッサとメモリを備えたコンピュータシステムであって、前記メモリは、上記コンピュータプログラムを記録しており、前記マイクロプロセッサは、前記コンピュータプログラムにしたがって動作するとしてもよい。

[0112] また、前記プログラムまたは前記デジタル信号を前記記録媒体に記録して移送することにより、または前記プログラムまたは前記デジタル信号を前記ネットワーク等を経由して移送することにより、独立した他のコンピュータシステムにより実施するとしてもよい。

[0113] (11) 上記実施の形態及び上記変形例をそれぞれ組み合わせるとしてもよい。

産業上の利用可能性

[0114] 本発明は、車載ネットワークシステム全体として、安全な状態を維持することができる。

符号の説明

[0115] 10、20 車載ネットワークシステム
100a、100b、100c、100d バス
200a、200b、200c、200d、1200a、1200b、1200c、1200d ECU
210 前方カメラ
220 ギア
230 ブレーキ
240 後方カメラ
300 スターカプラ

請求の範囲

- [請求項1] タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける不正対処方法であって、
- 前記車載ネットワークには、1以上の電子制御装置が接続され、
- 前記1以上の電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、
- 前記電子制御装置は、
- 前記フレームの送受信を行うフレーム送受信ステップと、
- 不正なフレームを検知する不正検知ステップと、
- 前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定ステップを備える、
- ことを特徴とする不正対処方法。
- [請求項2] 前記不正検知ステップは、
- 所定の攻撃判定アルゴリズムにより、フレームの不正を判定する、
- ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項3] 前記所定の設定とは、
- 切り替え元のスロットとして、静的スロット、または、動的スロット、のいずれか一つを指定する、
- ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項4] 前記所定の設定とは、
- 切り替え先のスロットとして、静的スロット、または、動的スロット、のいずれか一つを指定する、
- ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項5] 前記所定の設定とは、
- 切り替え先のスロットとして、フレームがまだ割り当てられていない空きスロットを指定する、
- ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。

- [請求項6] 前記所定の設定とは、
切り替え先のスロットとして、既にフレームが割り当てられているスロットを指定する、
ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項7] 前記所定の設定とは、
切り替え先のスロットとして、新たにスロットを追加する、
ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項8] 前記所定の設定とは、
既に割り当てられているフレームのペイロードと、切り替えられたフレームのペイロードを結合する、
ことを特徴とする請求項6記載の不正対処方法。
- [請求項9] 前記所定の設定とは、
既に割り当てられているフレームのペイロードと、切り替えられたフレームのペイロードを交換する、
ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項10] 前記所定の条件とは、
前記通信方式に従ったエラーの発生を検知することで、切り替え処理を行う、
ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項11] 前記所定の条件とは、
前記不正が発生したフレーム以外のフレームを検知することで、切り替え処理を行う、
ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項12] 前記所定の条件とは、
予め設定された前記車載ネットワークを搭載する車両の状態に応じて、切り替え処理を行う、
ことを特徴とする請求項1記載の不正対処方法。
- [請求項13] 前記車両の状態とは駐車中と、停車中と、走行中と、のいずれか一

つの状態である、

ことを特徴とする請求項 1 2 記載の不正対処方法。

[請求項14]

タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける通信システムであって、

前記車載ネットワークには、1 以上の電子制御装置が接続され、

前記 1 以上の電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、

前記電子制御装置は、

前記フレームの送受信を行うフレーム送受信ステップと、

不正なフレームを検知する不正検知ステップと、

前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定ステップを備える、

ことを特徴とする通信システム。

[請求項15]

タイムスロットに基づくタイムトリガー型の通信方式である車載ネットワークにおける通信システムにおいて、

前記車載ネットワークに、1 つ以上接続される電子制御装置であって、

前記 1 以上の電子制御装置は予め定められた所定のタイムスロット内でフレームを送受信し、

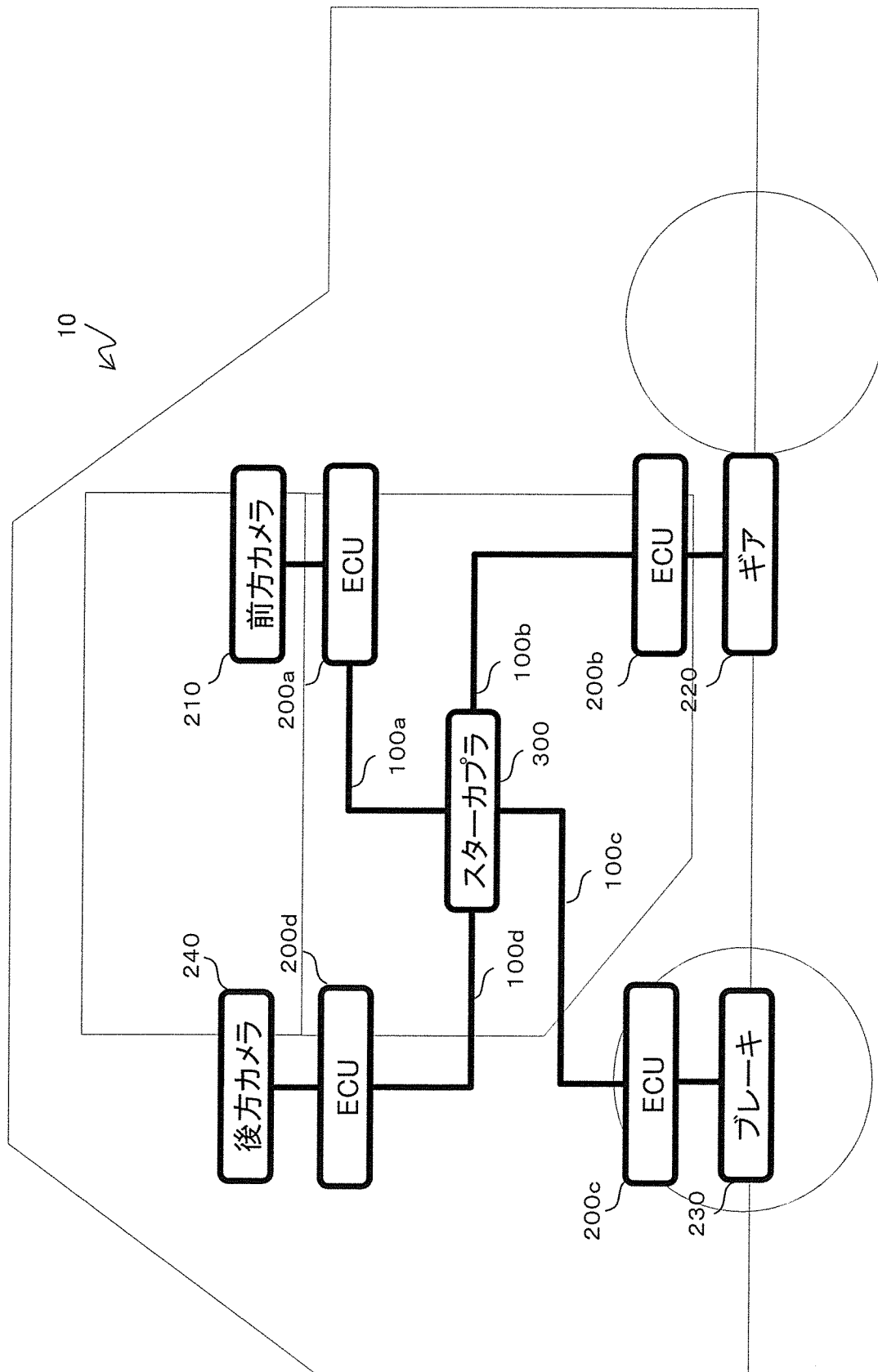
前記フレームの送受信を行うフレーム送受信部と、

不正なフレームを検知する不正検知部と、

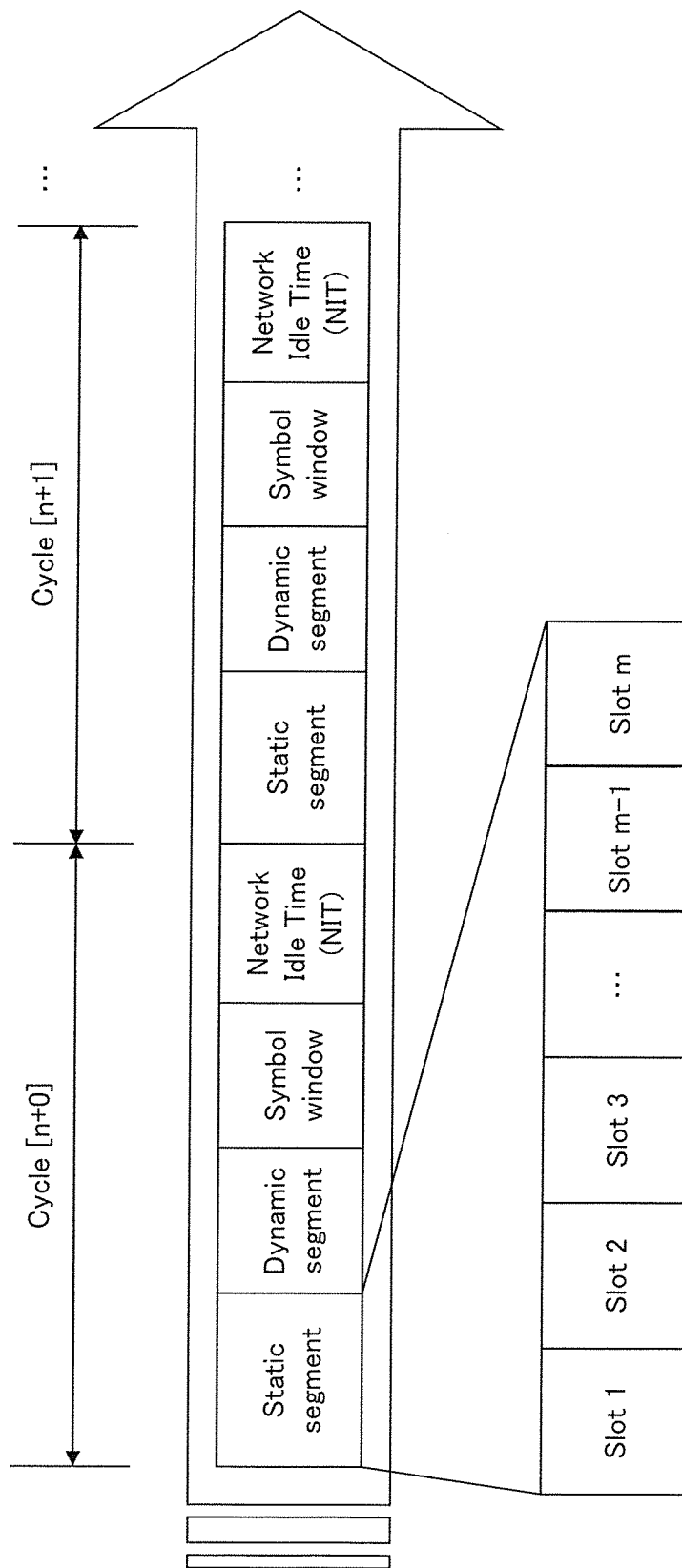
前記不正検知ステップの判定結果を元に、所定の条件を満たした時に、所定の設定に従い、送信フレームの切り替え処理を行う切り替え判定部を備える、

ことを特徴とする不正対処装置。

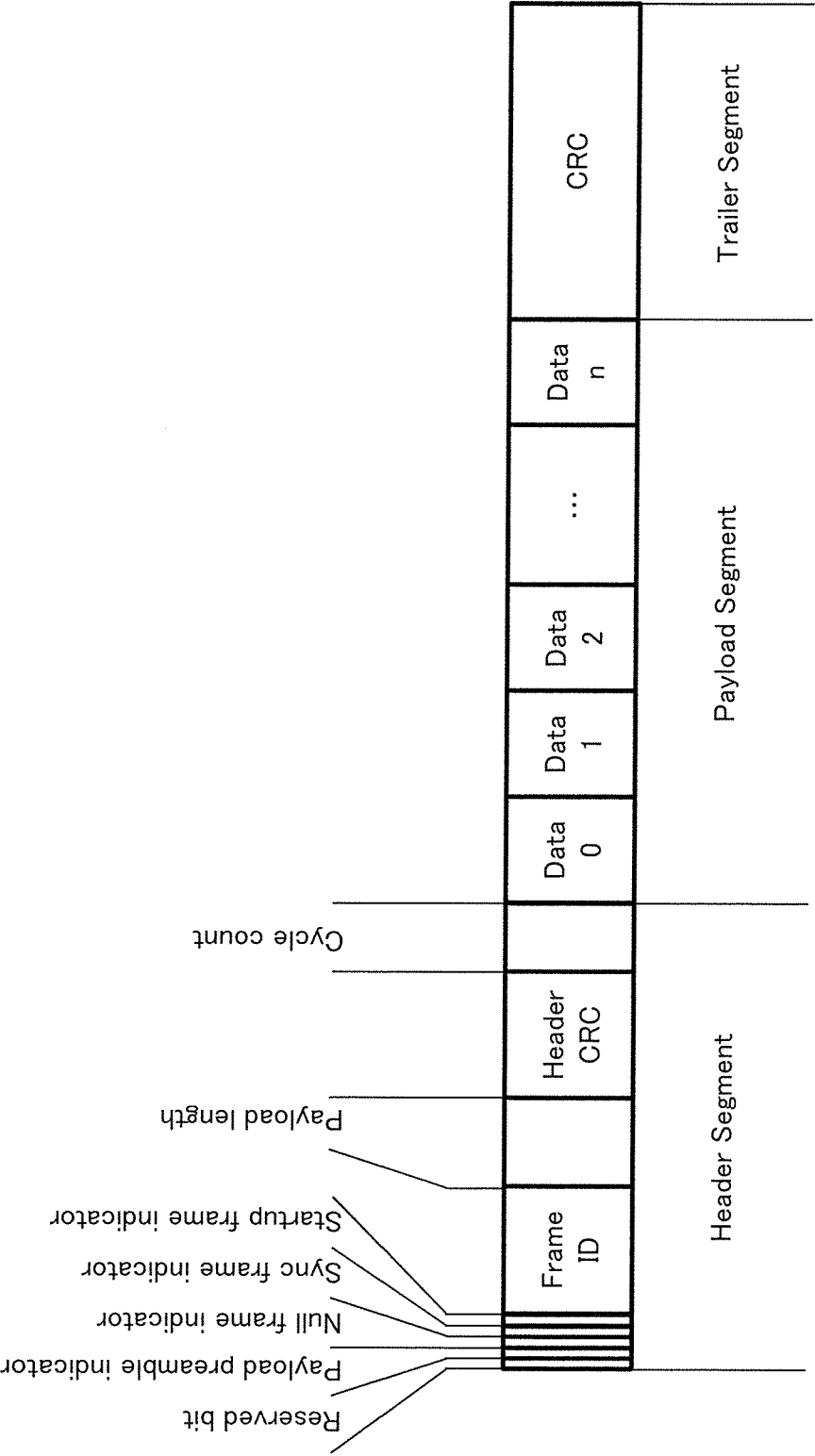
[図1]



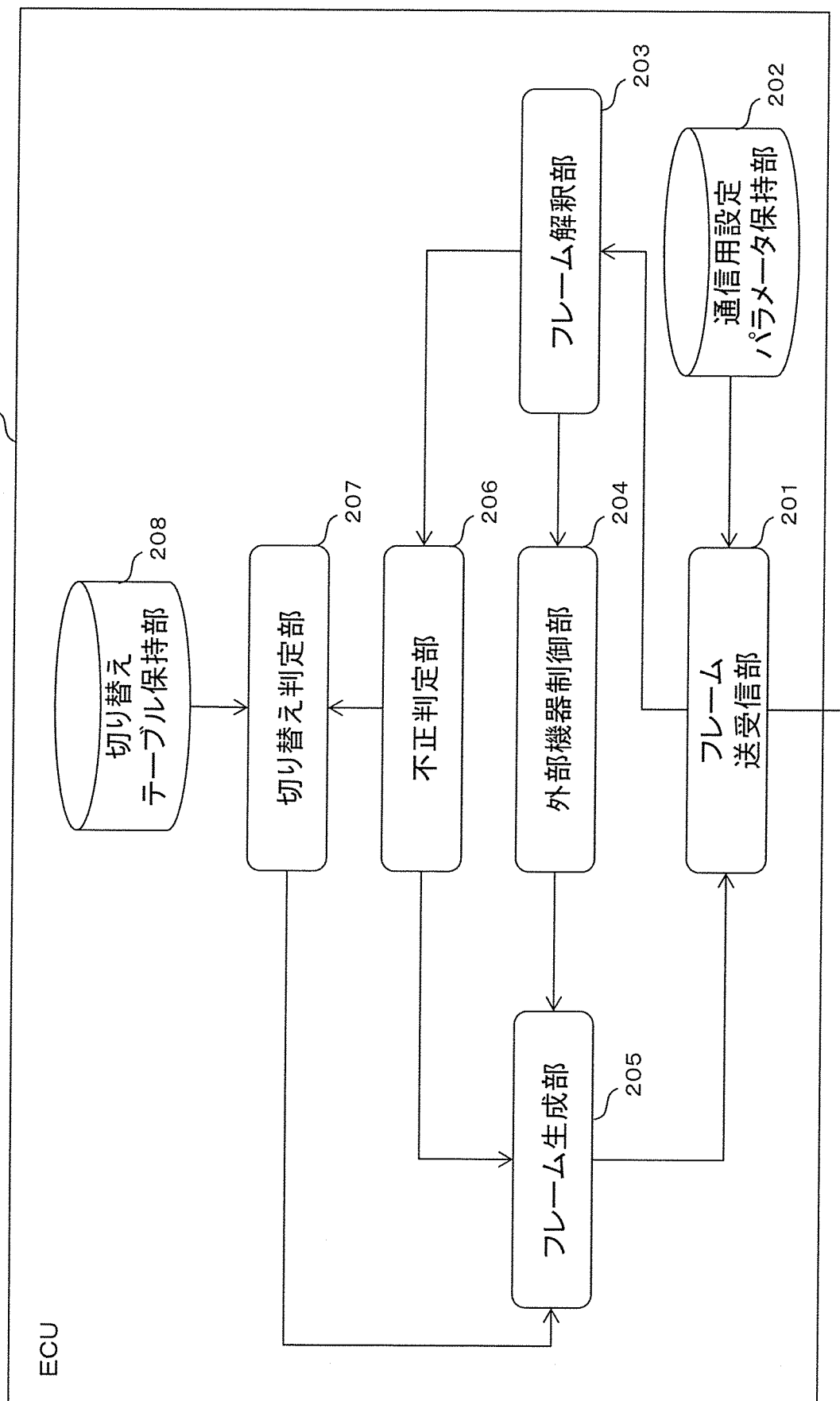
[図2]



[図3]



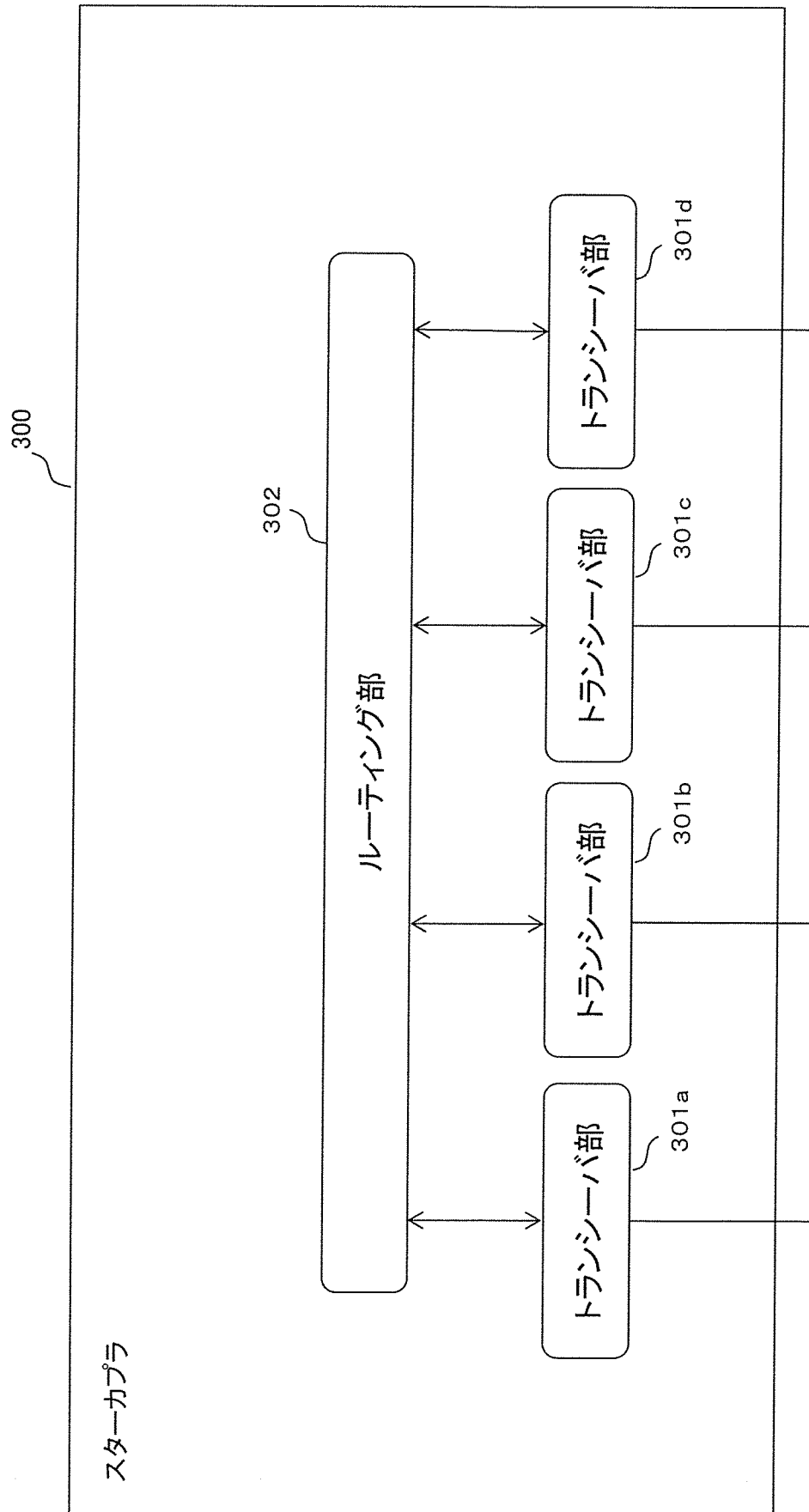
[図4]



[図5]

パラメータ	値
ボーレート	10 Mbps
静的セグメントスロットID	1~50
動的セグメントスロットID	51~100
静的スロット ペイロード長	8
...	...

[図6]



[図7]

スロットID	Cycle offset	Cycle reception	フレーム名	パイロード情報
1	0	1	A	速度
2				
3	0	2	B	ギア状態
...	...	...	...	...
98	0	2	C	前方カメラ情報1
	1	2	D	前方カメラ情報2
99	0	2	E	後方カメラ情報1
	1	2	F	後方カメラ情報2
100				

[図8]

スロットID

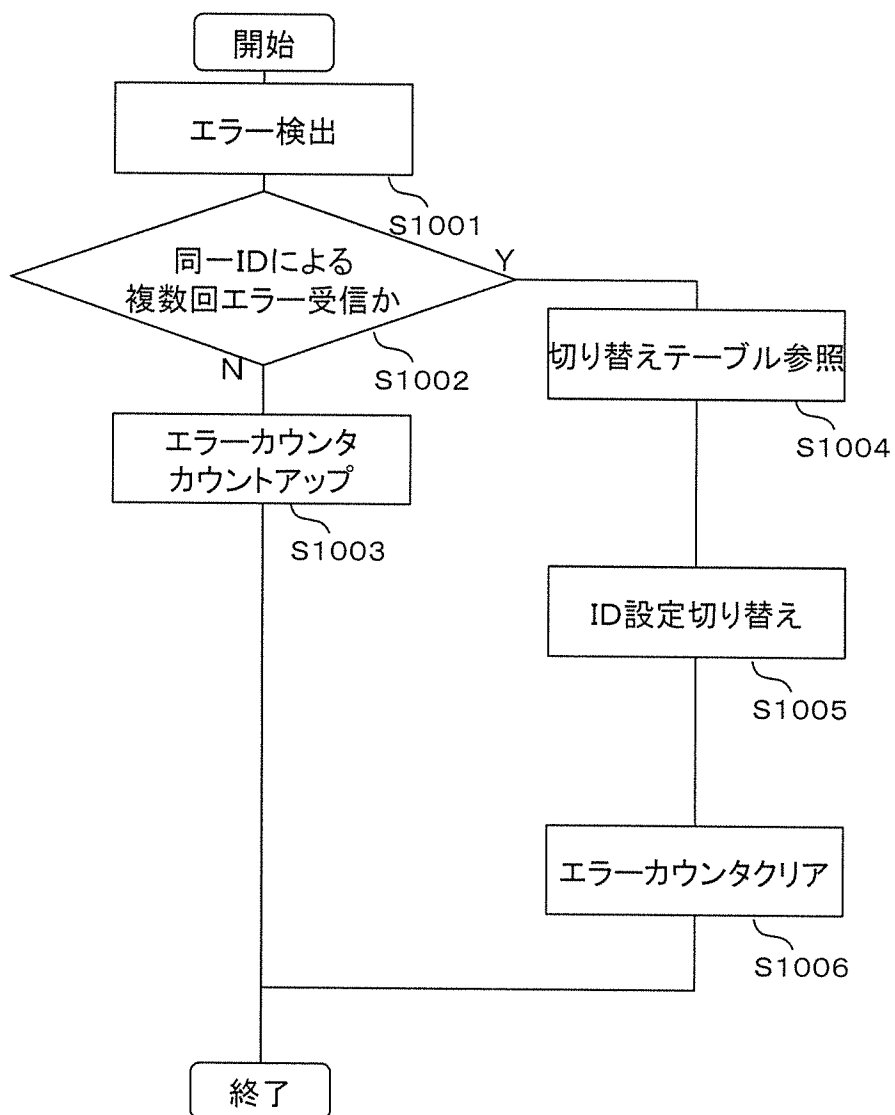
	1	2	3	...	98	99	100
0	A		B		C	E	
1	A				D	F	
2	A		B		C	E	
...							
61	A				D	F	
62	A		B		C	E	
63	A				D	F	

サイクル

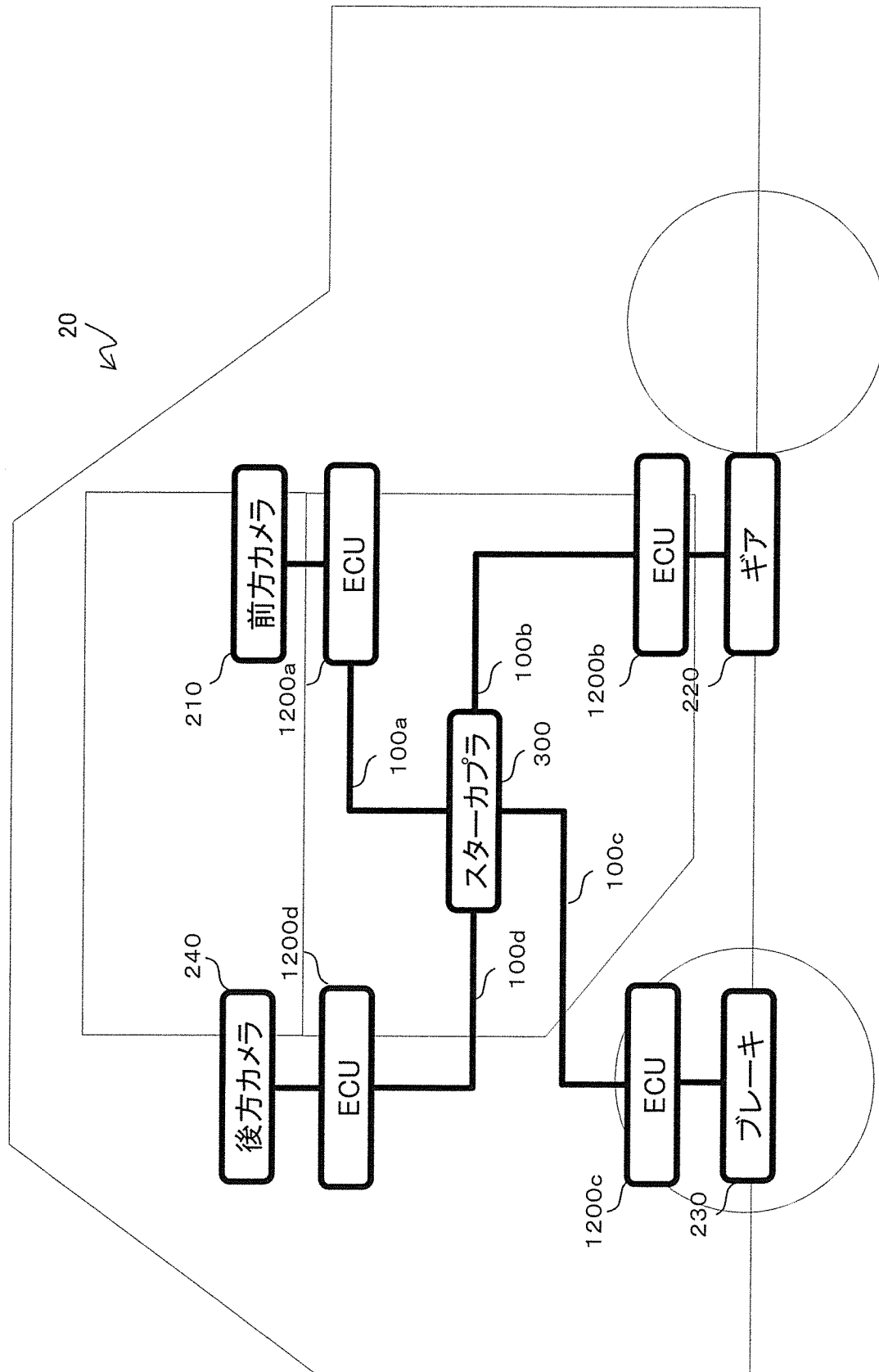
[図9]

No.	変更前	変更後
	ID	ID
1	1	97
2	3	100
3	98	99
4	99	98

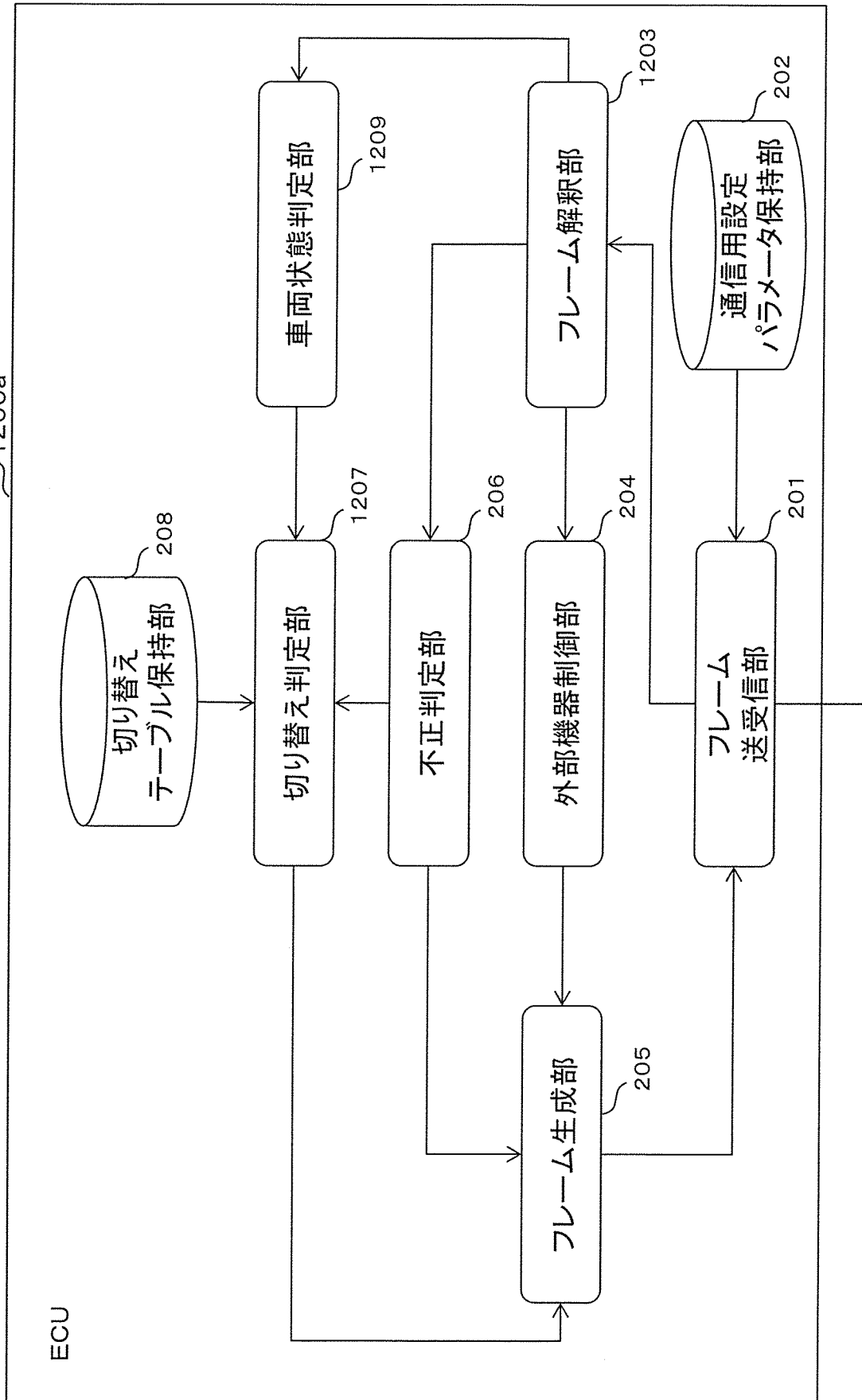
[図10]



[図11]



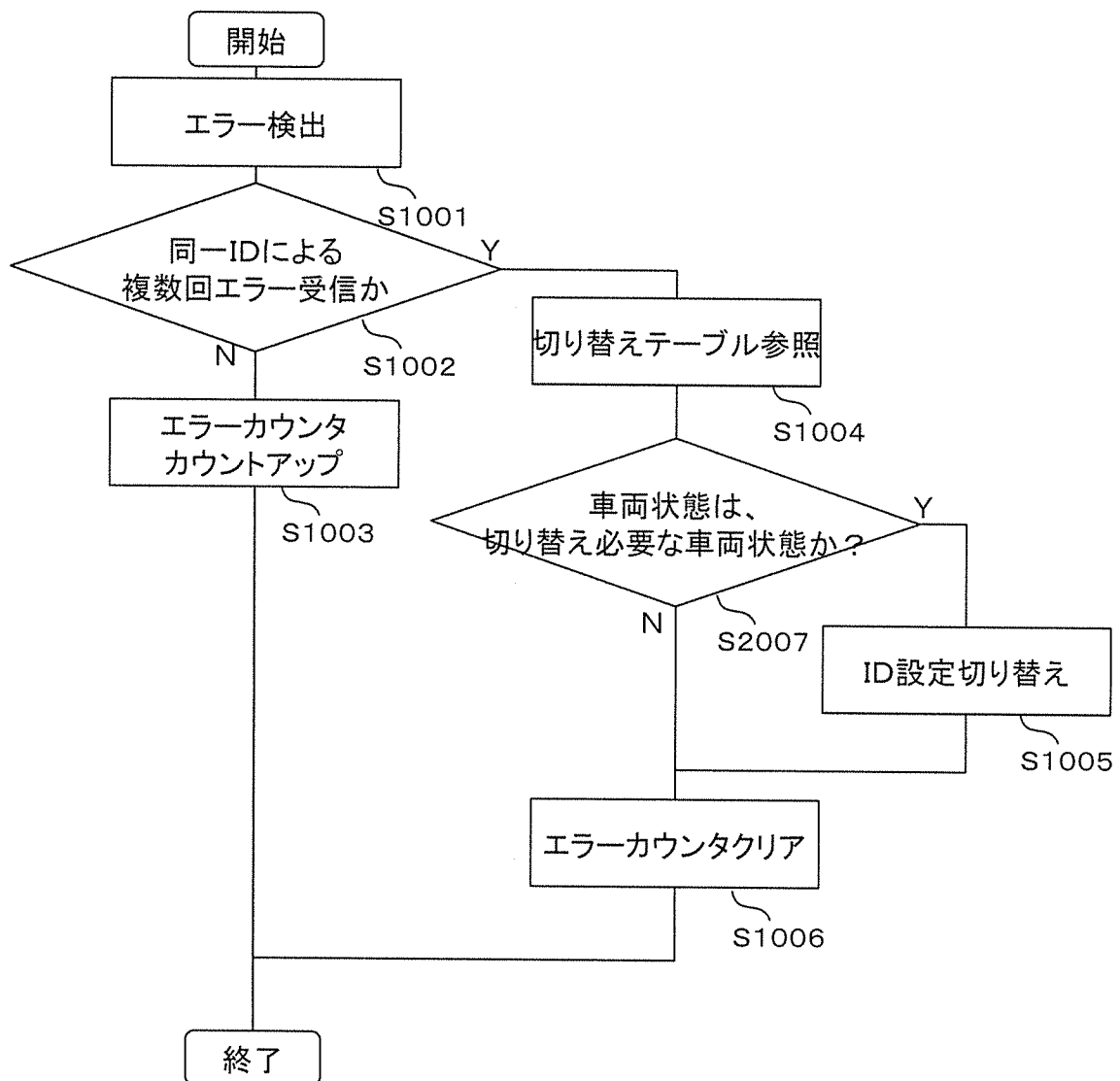
[図12]



[図13]

No.	状態	変更前	変更後
		ID	ID
1	常時	1	97
2	常時	3	100
3	走行中	98	99
4	走行中	99	98

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/28 (2006.01) i, B60R16/023 (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. H04L12/28, B60R16/023

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2009-516410 A (NXP B.V.) 16 April 2009, paragraphs [0012], [0018], [0026], fig. 1-3 & US 2009/0262649 A1, paragraphs [0012], [0021], [0029], fig. 1-3 & WO 2007/054877 A1 & KR 10-2008-0067702 A & CN 101305556 A	1-15
Y	WO 2013/171829 A1 (TOYOTA MOTOR CORP.) 21 November 2013, paragraphs [0001], [0094], [0098] & US 2015/0124597 A1, paragraphs [0001], [0106], [0110] & EP 2852100 A1 & CN 104272663 A	1-15

☒ 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
28.09.2018

Date of mailing of the international search report
09.10.2018

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/JP2018/028297

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/116973 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 28 July 2016, paragraphs [0076], [0082]-[0088], fig. 16 & US 2016/0323287 A1, paragraphs [0094], [0100]-[0106], fig. 16 & JP 2016-134913 A & EP 3249855 A1 & CN 106031098 A	12-13
A	JP 2017-195524 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 October 2017, paragraphs [0029]-[0042] (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/28(2006.01)i, B60R16/023(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. H04L12/28, B60R16/023

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2009-516410 A (エヌエックスピー ビー ヴィ) 2009.04.16, 段落[0012], [0018], [0026], 図 1-3 & US 2009/0262649 A1, 段落[0012], [0021], [0029], 図 1-3 & WO 2007/054877 A1 & KR 10-2008-0067702 A & CN 101305556 A	1-15
Y	WO 2013/171829 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013.11.21, 段落[0001], [0094], [0098] & US 2015/0124597 A1, 段落[0001], [0106], [0110] & EP 2852100 A1 & CN 104272663 A	1-15

☒ 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

28.09.2018

国際調査報告の発送日

09.10.2018

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)

鈴木 肇

5 X

9847

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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	WO 2016/116973 A1 (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 2016.07.28, 段落[0076], [0082]-[0088], 図 16 & US 2016/0323287 A1, 段落[0094], [0100]-[0106], 図 16 & JP 2016-134913 A & EP 3249855 A1 & CN 106031098 A	12-13
A	JP 2017-195524 A (三菱電機株式会社) 2017.10.26, 段落[0029]-[0042] (ファミリーなし)	1-15