(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
2021年12月2日(02.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/241415 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 11/07 (2006.01) *G06F 21/55* (2013.01)
B60R 16/023 (2006.01) *H04L 12/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/019265

(22) 国際出願日： 2021年5月20日(20.05.2021)

(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 2020-091882 2020年5月27日(27.05.2020) JP

(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]; 90504 カリフォルニア州, トーランス, スイート ４５０, ウエスト １９０ストリート ２０５０ California (US).

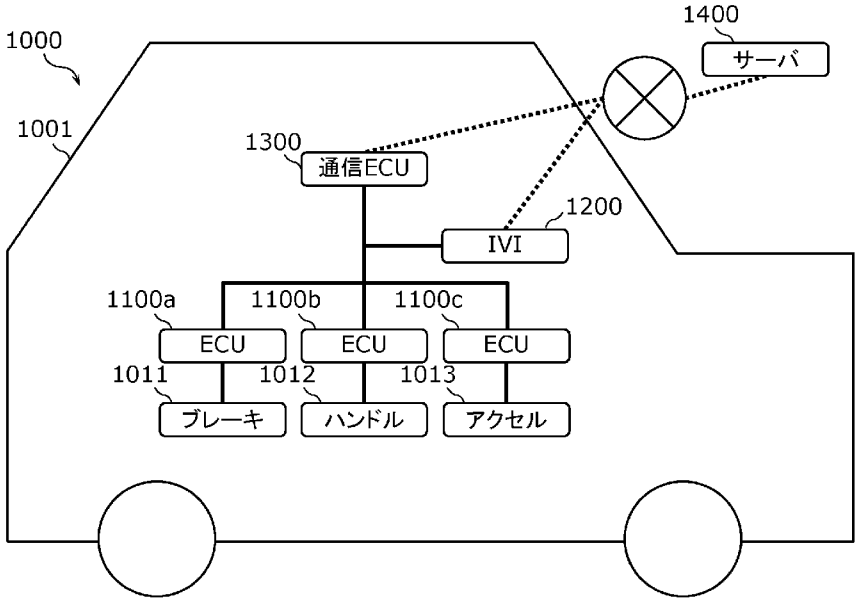
(72) 発明者: 氏家 良浩(**UJIIE, Yoshihiro**); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

(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・イトーピア新大阪ビル６階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** ANOMALY DETECTION SYSTEM AND ANOMALY DETECTION METHOD

(54) 発明の名称： 異常検知システム及び異常検知方法



1011 Brake
1012 Steering wheel
1013 Accelerator
1300 Communication ECU
1400 Server

(57) **Abstract:** This anomaly detection system is a system in an onboard network system (1000) provided with one or more ECUs incorporated in a vehicle (1001), wherein the onboard network system (1000) allows the vehicle (1001) and a server (1400) to communicate via a plurality of communication paths, the anomaly detection system including: an anomaly detection unit that detects an anomaly in the vehicle (1001); a determination unit that determines, on the basis of the specific anomaly that occurred, a communication path, from among the plurality of communication paths, for transmitting, to the server (1400), anomaly detection results information indicating the anomaly detection results for the vehicle (1001); and an anomaly detection results transmission unit that transmits the anomaly detection results information to the server

WO 2021/241415 A1

［続葉有］

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(1400) using the determined communication path.

(57) 要約:異常検知システムは、車両(１００１)に搭載された１つ以上のＥＣＵが設けられた車載ネットワークシステム(１０００)におけるシステムであって、車載ネットワークシステム(１０００)では、車両(１００１)と、サーバ(１４００)とが複数の通信経路を介して通信可能であり、異常検知システムは、車両(１００１)における異常を検知する異常検知部と、特定の異常の発生に基づいて、車両(１００１)における異常の検知結果を示す異常検知結果情報をサーバ(１４００)へ送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定部と、決定された通信経路を使ってサーバ(１４００)へ異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ： 異常検知システム及び異常検知方法

技術分野

[0001] 本開示は、車載ネットワークシステムにおける異常を検出するための異常検知システム及び異常検知方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の中のシステムには、電子制御装置（ＥＣＵ：Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）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は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。その中でも最も主流な車載ネットワークの一つに、ＩＳＯ１１８９８－１で規定されているＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）という規格が存在する。

[0003] ＣＡＮでは、通信路は２本のバスで構成され、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。

[0004] ＣＡＮでは、送信先ノードや送信元ノードを指す識別子は存在せず、送信ノードはフレーム毎にメッセージＩＤと呼ばれるＩＤを付けて送信し、各受信ノードは予め定められたメッセージＩＤのみを受信する。そのため、ＣＡＮのバスにＥＣＵを接続し、異常な制御コマンドを含むフレームを正規のＥＣＵになりすまして送信することで、自動車を不正に制御できてしまう脅威がある。

[0005] このような脅威に対応するため、車外にあるサーバシステムを用いて車両内で判定困難な不正なメッセージの注入を検出する方法が提案されている（例えば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第６４２３４０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上記特許文献１では、車両外にあるサーバシステムへの通信を意図的に妨害された場合や、車両外へ通信ができなくなるような異常が車両において発生した場合に、車内の異常の情報をサーバシステムへ通知できず、サーバシステムにおいて異常の適切な検知処理を実施できないといった問題が存在する。

[0008] そこで、本開示は、車両内で発生した異常の情報をより確実に車両外へ通知することができる異常検知システムなど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

[0009] 本開示の一態様である異常検知システムは、車両に搭載された１つ以上の電子制御装置が設けられた車載ネットワークシステムにおける異常検知システムであって、前記車載ネットワークシステムでは、前記車両と、前記車両の外部の特定の装置とが複数の通信経路を介して通信可能であり、前記異常検知システムは、前記車両における異常を検知する異常検知部と、特定の異常の発生に基づいて、前記車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定する決定部と、決定された通信経路を使って前記特定の装置へ前記異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、車両内で発生した異常の情報をより確実に車両外へ通知することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [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の全体構成の一例を示す図である。

[図2]図２は、実施の形態１におけるＥＣＵの構成の一例を示す図である。

[図3]図３は、実施の形態１における検知ルールの一例を示す図である。

[図4]図４は、実施の形態１における車内への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。

[図5]図５は、実施の形態１における検知結果管理テーブル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ＩＶＩの構成の一例を示す図である。

[図7]図７は、実施の形態１における通信ＥＣＵの構成の一例を示す図である。

[図8]図８は、実施の形態１における車外への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。

[図9]図９は、実施の形態１におけるサーバの構成の一例を示す図である。

[図10]図１０は、実施の形態１における異常情報通信処理に関する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１における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。

[図12]図１２は、実施の形態１の変形例１におけるサーバの構成の一例を示す図である。

[図13]図１３は、実施の形態１の変形例１における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。

[図14]図１４は、実施の形態１の変形例２における通信ＥＣＵの構成の一例を示す図である。

[図15]図１５は、実施の形態１の変形例２における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。

[図16]図１６は、実施の形態２における車載ネットワークシステムの全体構成の一例を示す図である。

[図17]図１７は、実施の形態２における通信ＥＣＵの構成の一例を示す図である。

[図18]図１８は、実施の形態２における充電ＥＣＵの構成の一例を示す図で

ある。

[図19]図１９は、実施の形態２における検知ルールの一例を示す図である。

[図20]図２０は、実施の形態２における車内への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。

[図21]図２１は、実施の形態２における車外への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。

[図22]図２２は、実施の形態２における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。

[図23]図２３は、実施の形態２における異常情報通信処理に関するシーケンスの一例を示す図である。

[図24]図２４は、実施の形態２の変形例１における充電ＥＣＵの構成の一例を示す図である。

[図25]図２５は、実施の形態２の変形例１における異常情報通信処理に関するシーケンスの一例を示す図である。

[図26]図２６は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられた通信経路の表示の一例を示す図である。

[図27]図２７は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細表示の一例を示す図である。

[図28]図２８は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細表示の他の一例を示す図である。

[図29]図２９は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられる通信経路との対応関係の設定をするための表示の一例を示す図である。

[図30]図３０は、その他の実施の形態における、コンピュータで実現される仮想環境のソフトウェア構成の一例を示す図である。

[図31]図３１は、その他の実施の形態における異常検知方法の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 本開示の一態様である異常検知システムは、車両に搭載された１つ以上の

電子制御装置が設けられた車載ネットワークシステムにおける異常検知システムであって、前記車載ネットワークシステムでは、前記車両と、前記車両の外部の特定の装置とが複数の通信経路を介して通信可能であり、前記異常検知システムは、前記車両における異常を検知する異常検知部と、特定の異常の発生に基づいて、前記車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定する決定部と、決定された通信経路を使って前記特定の装置へ前記異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部と、を有する。

[0013] これにより、車内で発生した異常に関する異常検知結果情報を車外のシステム（特定の装置）へ通知する際に、予め設定された複数の通信経路のうちのある通信経路を介した通信ができなくなるような特定の異常が発生した場合に、別の適切な通信経路が決定され、当該通信経路を使って異常検知結果情報を特定の装置へ通知することが可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。したがって、車両内で発生した異常情報をより確実に車両外へ通知することができる。

[0014] 例えば、前記特定の異常は、前記車両の外部との通信の異常を含んでいてもよい。

[0015] これにより、予め設定された複数の通信経路のうちのある通信経路を介した車両の外部との通信の異常が発生した場合に、別の適切な通信経路を決定することが可能となる。

[0016] 例えば、前記車両の外部との通信の異常は、前記特定の装置への前記異常検知結果情報の送信処理の異常を含んでいてもよい。

[0017] これにより、送信処理に関わる装置のみで通信経路を決定することができ、通信経路の決定にかかる時間を削減することが可能となる。

[0018] 例えば、前記車両の外部との通信の異常は、前記特定の装置における前記異常検知結果情報の受信処理の異常を含んでいてもよい。

[0019] これにより、車両内の送信処理に関わる装置に、通信経路の決定に関わる処理を追加する必要がなく、車両におけるリソースを削減することが可能と

なる。

[0020] 例えば、前記特定の異常は、前記車両における異常を含んでいてもよい。

[0021] これにより、車両外へ通信ができなくなるような異常が車両において発生した場合に、発生した異常に応じて適切な通信経路を決定することが可能となる。

[0022] 例えば、前記決定部は、発生した前記特定の異常を、異常の種類ごとに通信経路が対応付けられたテーブルに照合することで、前記異常検知結果情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定してもよい。

[0023] これにより、予め想定される異常に対して、例えば異常の重要度（深刻度、緊急度など）に応じた通信経路がテーブルにおいて対応付けられているため、異常の重要度に応じて柔軟に通信経路を決定することが可能となる。

[0024] 例えば、前記異常検知システムは、さらに、前記テーブルにおける異常の種類と通信経路との対応付けを変更する変更部を有していてもよい。

[0025] これにより、車両が出荷された後であっても、テーブルにおける異常の種類と通信経路との対応付けを変更することができる。

[0026] 例えば、前記複数の通信経路は、ＴＣＵ（Ｔｅｌｅｍａｔｉｃｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）を介する通信経路を含んでいてもよい。

[0027] これにより、テレマティクスサービスなどを利用する車両での、車両外からの異常検知が可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。

[0028] 例えば、前記複数の通信経路は、ＩＶＩ（Ｉｎ－Ｖｅｈｉｃｌｅ Ｉｎｆｏｔａｉｎｍｅｎｔ）を介する通信経路を含んでいてもよい。

[0029] これにより、エンターテインメントサービスなどを利用する車両での、車両外からの異常検知が可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。

[0030] 例えば、前記複数の通信経路は、バッテリーの充電を担当する電子制御装置を介する通信経路を含んでいてもよい。

[0031] これにより、バッテリー装置を持つ電気自動車やプラグインハイブリッド車での、車両外からの異常検知が可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。

[0032] 例えば、前記決定部は、前記特定の異常の発生及び前記車両の状態に応じて、前記異常検知結果情報を前記特定の装置へと送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定してもよい。

[0033] これにより、現在の車両の状態に応じた適切な通信経路の決定が可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。

[0034] 例えば、前記異常検知システムは、さらに、決定された通信経路を示す通信経路情報を送信する通信経路送信部を有していてもよい。

[0035] これにより、特定の異常の発生に応じて決定された通信経路を例えばウェブブラウザなどによって確認することができる。

[0036] また、本開示の一態様である異常検知方法は、車両に搭載された１つ以上の電子制御装置が設けられた車載ネットワークシステムにおける異常検知方法であって、前記車載ネットワークシステムでは、前記車両と、前記車両の外部の特定の装置とが複数の通信経路を介して通信可能であり、前記異常検知方法は、前記車両における異常を検知する異常検知ステップと、特定の異常の発生に基づいて、前記車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定する決定ステップと、決定された通信経路を使って前記特定の装置へ前記異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信ステップと、を含む。

[0037] これにより、車両内で発生した異常情報をより確実に車両外へ通知することができる異常検知方法を提供できる。

[0038] 以下、図面を参照しながら、本開示の実施の形態に関わる異常検知システムについて説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本開示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、本開示の一例であり、本開示を限定する主旨ではない。

[0039] 本開示は、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、本開示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、本開示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。

[0040] （実施の形態１）

［１．システムの構成］

ここでは、本開示の実施の形態１として、車載ネットワークシステム１０００について図面を参照しながら説明する。

[0041] ［１．１　車載ネットワークシステム１０００の全体構成］

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１０００の全体構成の一例を示す図である。

[0042] 車載ネットワークシステム１０００は、車両１００１と、車両１００１とネットワークを介して接続して動作するサーバ１４００と、によって構成される。車載ネットワークシステム１０００には、車両１００１に搭載された１つ以上のＥＣＵが設けられる。また、車載ネットワークシステム１０００には、異常検知システムが含まれている。

[0043] 異常検知システムは、プロセッサ、通信インタフェース及びメモリなどを含むコンピュータである。メモリは、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）及びＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）などであり、プロセッサにより実行されるプログラムを記憶することができる。異常検知システムが有する構成要素は、メモリに格納されたプログラムを実行するプロセッサ及び通信インタフェースなどによって実現される。異常検知システムは、１つの筐体によって実現された装置であってもよい。また、異常検知システムの構成要素は、複数の装置（複数の筐体）に分散して配置されていてもよい。

[0044] 車両１００１は、各種車載ネットワークにて接続される、ＥＣＵ１１００ａ、１１００ｂ及び１１００ｃと、各ＥＣＵ１１００ａ～１１００ｃの制御

対象であるブレーキ１０１１、ハンドル１０１２及びアクセル１０１３と、各ＥＣＵ１１００ａ～１１００ｃと車載ネットワークを介して通信する、ＩＶＩ１２００及び通信ＥＣＵ１３００と、から構成される。

[0045] ＥＣＵ１１００ａ～１１００ｃは、車載ネットワークを通じて、通信メッセージを互いに送受信することで、車両の制御を実現する。例えば、車載ネットワークにはＣＡＮが使用される。以下では、ＥＣＵ１１００ａ～１１００ｃを総合してＥＣＵ１１００とも呼ぶ。

[0046] ＩＶＩ１２００は、車両１００１内の状態を表示可能な表示部を備え、車両１００１内の状態を示す各種情報をドライバへ提示する。また、ＩＶＩ１２００は、サーバ１４００と通信を行い、サーバ１４００と車両１００１内の他のＥＣＵとのメッセージの送受信を実施する。なお、ＩＶＩ１２００は、サーバ１４００以外の車両外の装置とも通信可能であってもよい。

[0047] 通信ＥＣＵ１３００は、サーバ１４００と通信を行い、サーバ１４００と車両１００１内の他のＥＣＵとのメッセージの送受信を実施する。通信ＥＣＵ１３００は、ＴＣＵの一例である。

[0048] サーバ１４００は、遠隔より車両の安全性を担保するための監視を実施する。また、サーバ１４００は、車両１００１から送信されたメッセージを解析することで、車両１００１内で判定困難な不正なメッセージを検出してもよい。サーバ１４００は、車両１００１の外部の特定の装置の一例である。

[0049] 図１に示されるように、車載ネットワークシステム１０００では、車両１００１と、サーバ１４００とが複数の通信経路を介して通信可能である。例えば、複数の通信経路は、通信ＥＣＵ１３００（ＴＣＵ）を介する通信経路及びＩＶＩ１２００を介する通信経路を含む。

[0050] ［１．２ ＥＣＵ１１００の構成図］

図２は、実施の形態１におけるＥＣＵ１１００の構成の一例を示す図である。ＥＣＵ１１００は、通信部１１０１と、メッセージ変換部１１０２と、起動管理部１１０３と、暗号処理部１１０４と、鍵管理部１１０５と、検知結果管理部１１０６と、検知結果保持部１１０７と、から構成される。

[0051] 通信部１１０１は、各種センサや、車載ネットワークを通じた他のＥＣＵとの通信を行う。通信部１１０１は、受信したメッセージやセンサ値をメッセージ変換部１１０２に通知する。また、通信部１１０１は、メッセージ変換部１１０２又は検知結果管理部１１０６より通知されたメッセージを他のＥＣＵや各種センサに送信する。

[0052] メッセージ変換部１１０２は、通信部１１０１から通知されたセンサ値を車載ネットワークのフォーマットに基づき変換し、通信部１１０１を介して、他のＥＣＵへ送信する。また、メッセージ変換部１１０２は、通信部１１０１より受信した通信メッセージをセンサ値や設定情報に変換し、通信部１１０１を介して、各種センサに送信する。また、メッセージ変換部１１０２は、受信したメッセージを暗号処理部１１０４へ通知する。

[0053] 起動管理部１１０３は、ＥＣＵ１１００の起動処理と、ＥＣＵ１１００の各機能の起動処理を担当する。起動管理部１１０３は、起動時に起動内容の正当性チェックが必要な場合は、暗号処理部１１０４へ通知する。

[0054] 暗号処理部１１０４は、鍵管理部１１０５の保持する鍵や証明書を用いて、メッセージに含まれるＭＡＣ（メッセージ認証符号）の検証を行い、その結果を検知結果管理部１１０６へと通知する。また、暗号処理部１１０４は、起動管理部１１０３からの通知内容に対応して、装置や機能の起動時の正当性チェックを行い、その結果を検知結果管理部１１０６へと通知する。暗号処理部１１０４は、車両１００１における異常（例えば、攻撃による異常又は故障による異常等）を検知する異常検知部の一例である。

[0055] 鍵管理部１１０５は、暗号処理部１１０４で使用する鍵や証明書を保持する。

[0056] 検知結果管理部１１０６は、暗号処理部１１０４から通知された車両１００１における異常の検知結果を、周辺情報とともに検知結果保持部１１０７へ格納する。また、検知結果管理部１１０６は、検知結果保持部１１０７の保持内容を、通信部１１０１を介して通信ＥＣＵ１３００へ、検知結果状態メッセージ（異常検知結果情報とも呼ぶ）として送信する。車両１００１に

おける異常を検知する際の検知ルールの一例については図３に、検知結果状態メッセージのメッセージフォーマットの一例については図４に、それぞれ示す。

[0057] 検知結果保持部１１０７は、検知結果管理部１１０６より通知の受けた検知結果データを保持する。また、検知結果保持部１１０７は、検知結果管理部１１０６からの読み出し指示に応じて、当該検知結果データを検知結果管理部１１０６へ通知する。検知結果保持部１１０７の具体的な保持内容の一例については、図５に示す。

[0058] ［１．３　検知ルールの一例］

図３は、実施の形態１における車載ネットワークのメッセージの異常を検知するための検知ルールの一例を示す図である。図３に示されるように、検知ルールには、具体的な検知内容と、それぞれの検知内容に対応するエラーＩＤとが対応付けられたテーブルが含まれている。テーブルに記載された異常が発生した場合に、該当するエラーＩＤと周辺情報とが、検知結果として保存処理される。

[0059] ［１．４　車内への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例］

図４は、実施の形態１における車内への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。車内への検知結果状態メッセージ（言い換えると車載ネットワークに送信される検知結果状態メッセージ）のペイロードは、検知結果ヘッダーＤ１１０１と、検知部ＩＤ　Ｄ１１０２と、エラーＩＤ　Ｄ１１０３と、検知結果ペイロードＤ１１０４と、によって構成される。

[0060] 検知結果ヘッダーＤ１１０１は、以降に続くデータの種別とその数を示す値を格納するための領域である。予め決められた番号を先頭に入れておくことで、検知結果ヘッダーＤ１１０１は、以降のデータが検知結果状態を示すメッセージであることを表すと同時に、その中身を受信者に伝える役割を担う。

[0061] 検知部ＩＤ　Ｄ１１０２は、ＥＣＵ１１００ａ、ＥＣＵ１１００ｂ及びＥ

ＣＵ１１００ｃの中にある異常検知部を特定するためにユニークに設定された数字を格納する。

[0062] エラーＩＤ　Ｄ１１０３は、検知部ＩＤ　Ｄ１１０２で特定した異常検知部からの検知結果に含まれる異常の種別を示す。

[0063] 検知結果ペイロードＤ１１０４は、エラー周辺情報となる情報を示す。

[0064] なお、本図に示すとおり、複数のエラーＩＤを一つのメッセージに入れることも可能である。

[0065] ［１．５　検知結果管理テーブルの一例］

図５は、実施の形態１における検知結果管理テーブルの一例を示す図である。例えば、検知結果管理部１１０６は、車内への検知結果状態メッセージに基づいて検知結果管理テーブルを作成し、検知結果保持部１１０７に格納する。検知結果管理テーブルは、暗号処理部１１０４によって検知された異常に該当するエラーＩＤと、その異常の発生時刻と、周辺情報となる検知結果ペイロードデータと、によって構成されている。

[0066] ［１．６　ＩＶＩ１２００の構成図］

図６は、実施の形態１におけるＩＶＩ１２００の構成の一例を示す図である。ＩＶＩ１２００は、車内通信部１２０１と、変換部１２０２と、車外通信部１２０３と、表示部１２０４と、から構成される。

[0067] 車内通信部１２０１は、車内の他ＥＣＵより受信したメッセージを変換部１２０２へと通知する。また、車内通信部１２０１は、変換部１２０２より通知されたメッセージを車内の他ＥＣＵへと送信する。さらに、車内通信部１２０１は、ドライバへ通知が必要な情報を、表示部１２０４へ通知する。

[0068] 変換部１２０２は、車内通信部１２０１及び車外通信部１２０３の一方を介して受信したメッセージのうち、転送が必要となるデータを予め決められたフォーマットへ変換し、車内通信部１２０１及び車外通信部１２０３の他方へと送信する。

[0069] 車外通信部１２０３は、サーバ１４００より受信したメッセージを変換部１２０２へと通知する。また、車外通信部１２０３は、変換部１２０２より

通知されたメッセージをサーバ１４００へと送信する。さらに、車外通信部１２０３は、ドライバへ通知が必要な情報を、表示部１２０４へ通知する。車外通信部１２０３は、複数の通信経路のうちから、ＩＶＩ１２００とサーバ１４００との通信経路が決定された場合、決定された通信経路を使ってサーバ１４００へ異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部となる。

[0070] 表示部１２０４は、車内通信部１２０１と、車外通信部１２０３と、から情報を通知され、通知された情報に基づいてドライバに必要な情報を提示する。

[0071] ［１．７ 通信ＥＣＵ１３００の構成図］

図７は、実施の形態１における通信ＥＣＵ１３００の構成の一例を示す図である。通信ＥＣＵ１３００は、車内通信部１３０１と、変換部１３０２と、車外通信部１３０３と、切替部１３０４と、から構成される。

[0072] 車内通信部１３０１は、車内の他ＥＣＵより受信したメッセージを変換部１３０２へと通知する。また、車内通信部１３０１は、変換部１３０２より通知されたメッセージを車内の他ＥＣＵへと送信する。

[0073] 変換部１３０２は、車内通信部１３０１及び車外通信部１３０３の一方を介して受信したメッセージのうち、転送が必要となるデータを予め決められたフォーマットへ変換し、車内通信部１３０１及び車外通信部１３０３の他方へと送信する。また、変換部１３０２は、切替部１３０４からの通知を受け、通知された情報を変換した上で車内通信部１３０１へ通知する。

[0074] 車外通信部１３０３は、サーバ１４００より受信したメッセージを変換部１３０２へと通知する。また、車外通信部１３０３は、変換部１３０２より通知されたメッセージをサーバ１４００へと送信する。また、車外通信部１３０３は、通信エラーが発生した場合に、サーバ１４００へ送信するべき情報（具体的には、検知結果状態メッセージ（異常検知結果情報））を切替部１３０４へ通知する。サーバ１４００へ送信される検知結果状態メッセージのメッセージフォーマットの一例については図８に示す。車外通信部１３０３は、複数の通信経路のうちから、通信ＥＣＵ１３００とサーバ１４００と

の通信経路が決定された場合、決定された通信経路を使ってサーバ１４００へ異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部となる。

[0075] 切替部１３０４は、車外通信部１３０３よりサーバ１４００へ送信するべき情報の通知を受け、現状サーバ１４００との通信に用いている通信経路とは他の通信経路を用いたサーバ１４００との通信が可能な車外通信部を持つＥＣＵへ、サーバ１４００へ送信するべき情報を通知するために、変換部１３０２へ当該情報を通知する。切替部１３０４は、特定の異常の発生に基づいて、車両１００１における異常の検知結果を示す異常検知結果情報をサーバ１４００へ送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定部の一例である。切替部１３０４によって、車両１００１とサーバ１４００との通信に用いられる通信経路が、決定された通信経路に切り替えられる。

[0076] ［１．８ 車外への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例］

図８は、実施の形態１における車外への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。車外への検知結果状態メッセージ（言い換えるとサーバ１４００へ送信される検知結果状態メッセージ）のペイロードは、検知結果ヘッダーＤ１２０１と、車両ＩＤ Ｄ１２０２と、検知部ＩＤ Ｄ１２０３と、エラーＩＤ Ｄ１２０４と、検知結果ペイロードＤ１２０５と、によって構成される。

[0077] 検知結果ヘッダーＤ１２０１は、以降に続くデータの種別とその数を示す値を格納するための領域である。予め決められた番号を先頭に入れておくことで、検知結果ヘッダーＤ１２０１は、以降のデータが検知結果状態を示すメッセージであることを表すと同時に、その中身を受信者に伝える役割を担う。

[0078] 車両ＩＤ Ｄ１２０２は、車両１００１を特定するためにユニークに設定された数字を格納する。

[0079] 検知部ＩＤ Ｄ１２０３は、ＥＣＵ１１００ａ、ＥＣＵ１１００ｂ及びＥＣＵ１１００ｃの中にある異常検知部を特定するためにユニークに設定され

た数字を格納する。

[0080] エラーＩＤ　Ｄ１２０４は、検知部ＩＤ　Ｄ１２０３で特定した異常検知部からの検知結果に含まれる異常の種別を示す、エラーＩＤを示す。

[0081] 検知結果ペイロードＤ１２０５は、検知結果状態を判定した結果を示す。

[0082] 車外への検知結果状態メッセージは、サーバ１４００がどの車両からのメッセージであるかを特定するために、車内への検知結果状態メッセージに車両ＩＤ　Ｄ１２０２が追加されたものとなっている。

[0083] なお、本図に示すとおり、複数の検知部ＩＤや、エラーＩＤを一つのメッセージに入れることも可能である。

[0084] ［１．９　サーバ１４００の構成図］

図９は、実施の形態１におけるサーバ１４００の構成の一例を示す図である。サーバ１４００は、通信部１４０１と、車両管理部１４０２と、から構成される。

[0085] 通信部１４０１は、車両１００１との通信を行い、受信したメッセージを車両管理部１４０２へと通知する。また、通信部１４０１は、車両管理部１４０２から通知された内容を、車両１００１へと送信する。

[0086] 車両管理部１４０２は、通信部１４０１を介して、車両１００１と通信を行い、車両１００１内の情報を管理する。例えば、車両管理部１４０２は、車両１００１から送信されたメッセージを解析することで、不正なメッセージを検出してもよい。

[0087] ［１．１０　異常情報通信処理シーケンスの一例］

図１０は、実施の形態１における異常情報通信処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図１０では、ＥＣＵ１１００が、異常情報を集約し、通信ＥＣＵ１３００へ伝えるシーケンスの一例を示している。

[0088] （Ｓ１１０１）ＥＣＵ１１００は、異常の発生を待機し、通信ＥＣＵ１３００は、通信の発生（ＥＣＵ１１００からの通知の受信）を待機する。

[0089] （Ｓ１１０２）車両１００１において異常が発生し、ＥＣＵ１１００は、異常を検知する。

[0090] （Ｓ１１０３）ＥＣＵ１１００は、当該異常の発生回数を示すカウンタ値を１つインクリメントする。

[0091] （Ｓ１１０４）ＥＣＵ１１００は、当該異常のカウンタ値が予め規定された回数を超えたかどうか（つまり、当該異常が規定数発生したかどうか）の判定を行い、超えた場合はＳ１１０５へ、超えていない場合はＳ１１０１へそれぞれ進む。規定された回数は、例えば、異常の種別ごとに設定される。設定される回数は特に限定されないが、例えば、異常の種別に応じて設定される。

[0092] （Ｓ１１０５）ＥＣＵ１１００は、発生した異常の内容を集約した情報（異常検知結果情報）を通信ＥＣＵ１３００へ送信する。

[0093] （Ｓ１１０６）ＥＣＵ１１００は、当該異常のカウンタ値をリセットする。

[0094] （Ｓ１１０７）ＥＣＵ１１００は、一連の処理を完了し、Ｓ１１０１へ戻る。

[0095] ［１．１１　異常情報送信経路切替処理シーケンスの一例］

図１１は、実施の形態１における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図１１では、通信ＥＣＵ１３００が、異常検知結果情報をサーバ１４００へ送信する際に、特定の異常として送信エラーが発生した場合に、通信経路を、ＩＶＩ１２００を介する通信経路に切り替えて（言い換えると、複数の通信経路のうちからＩＶＩ１２００を介する通信経路を決定して）、ＩＶＩ１２００から異常検知結果情報を送信する処理のシーケンスの一例を示す。

[0096] （Ｓ１２０１）通信ＥＣＵ１３００は、通信の発生（ＥＣＵ１１００からの通知の受信）を待機し、ＩＶＩ１２００は、通信の発生（通信ＥＣＵ１３００からの通知の受信）を待機し、サーバ１４００は、通信の発生（通信ＥＣＵ１３００又はＩＶＩ１２００からの通知の受信）を待機する。

[0097] （Ｓ１２０２）通信ＥＣＵ１３００は、受信した異常検知結果情報を、サーバ１４００へ送信する。

[0098] （Ｓ１２０３）通信ＥＣＵ１３００は、特定の異常として送信エラーが発生したかどうかを確認し、発生していない場合は正常終了し、発生した場合はＳ１２０４へ進む。このように、例えば、特定の異常は、車両１００１の外部（例えばサーバ１４００）との通信の異常を含み、車両の外部との通信の異常は、サーバ１４００への異常検知結果情報の送信処理の異常を含む。

[0099] （Ｓ１２０４）通信ＥＣＵ１３００は、送信のリトライ回数に関するカウンタ値を１つインクリメントする。

[0100] （Ｓ１２０５）通信ＥＣＵ１３００は、送信のリトライ回数（上記カウンタ値）が規定の回数を超えたかどうかを確認し、超えた場合はＳ１２０６へ、超えていない場合はＳ１２０２へ進む。規定の回数は特に限定されず、適宜設定される。

[0101] （Ｓ１２０６）通信ＥＣＵ１３００は、送信のリトライに関するカウンタ値をリセットする。

[0102] （Ｓ１２０７）通信ＥＣＵ１３００は、サーバ１４００へ送信しようとしていた異常検知結果情報を別通信ＥＣＵ（ここではＩＶＩ１２００）へ通知する。

[0103] （Ｓ１２０８）ＩＶＩ１２００は、通信ＥＣＵ１３００から受信した異常検知結果情報を、サーバ１４００へ送信する。

[0104] （実施の形態１の効果）

実施の形態１で示した車載ネットワークシステム１０００では、車内で発生した異常に関する情報を車外のシステム（例えばサーバ１４００）へ通知する際に、車両１００１のネットワークシステム内の車外との通信を担当するＥＣＵ（例えば通信ＥＣＵ１３００）の通信に異常が発生した場合にも、予め別の車外通信ＥＣＵ（例えばＩＶＩ１２００）による通信経路を代替として設定しておくことで、異常に関する情報を適切に車外のシステムへ通知することが可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。

[0105] （実施の形態１の変形例１）

実施の形態１で示した車載ネットワークシステム１０００では、車両１０

０１のネットワークシステム内の車外通信を担当するＥＣＵが通信異常を検知することで、適切な通信経路を決定する例について説明したが、車外のシステムが通信異常を判断し、通信経路を変更するとしても良い。なお、実施の形態１と同様の図面については説明を省略し、ここでは構成の異なるサーバ１１４００について主に説明する。

[0106] ［１．１２　サーバ１１４００の構成図］

図１２は、実施の形態１の変形例１におけるサーバ１１４００の構成の一例を示す図である。サーバ１１４００は、通信部１１４０１と、車両管理部１４０２と、切替部１１４０３から構成される。なお、実施の形態１と同様の構成は、同一の番号を付与した上で説明を省略する。

[0107] 通信部１１４０１は、車両１００１との通信を行い、受信したメッセージを車両管理部１４０２へと通知する。また、通信部１１４０１は、車両管理部１４０２から通知された内容を、車両１００１へと送信する。また、通信部１１４０１は、通信エラーが発生した場合に、切替部１１４０３へと通知する。

[0108] 切替部１１４０３は、通信部１１４０１より通知を受け、現状車両との通信に用いている通信経路とは他の通信経路を用いたサーバ１１４００との通信が可能な車外通信部を持つＥＣＵと通信するために、通信部１１４０１へ通知する。切替部１１４０３は、特定の異常の発生に基づいて、車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報をサーバ１１４００へ送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定部の一例である。切替部１１４０３によって、車両とサーバ１１４００との通信に用いられる通信経路が、決定された通信経路に切り替えられる。

[0109] ［１．１３　異常情報送信経路切替処理シーケンスの一例］

図１３は、実施の形態１の変形例１における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図１３では、サーバ１１４００が、異常検知結果情報を通信ＥＣＵ１３００へリクエストする際に、特定の異常として通信エラーが発生した場合に、リクエスト先をＩＶＩ１２００に切

り替えて（言い換えると、複数の通信経路のうちからＩＶＩ１２００を介する通信経路を決定して）、ＩＶＩ１２００から異常検知結果情報を送信する処理のシーケンスの一例を示す。なお、実施の形態１と同様のステップは、同一の番号を付与した上で説明を省略する。

[0110] （Ｓ１１２０１）通信ＥＣＵ１３００とＩＶＩ１２００は、サーバ１１４００からの受信の発生を待機する。

[0111] （Ｓ１１２０２）サーバ１１４００は、定期的に通信ＥＣＵ１３００へ異常検知結果情報をリクエストする。

[0112] （Ｓ１１２０３）サーバ１１４００は、リクエストに対して正常にレスポンスが受信できたかどうかを確認し、受信できた場合は正常終了し、受信していない場合はＳ１１２０４へ進む。このように、例えば、特定の異常は、車両１００１の外部（例えばサーバ１１４００）との通信の異常を含み、車両の外部との通信の異常は、サーバ１１４００における異常検知結果情報の受信処理の異常を含む。

[0113] （Ｓ１１２０４）サーバ１１４００は、リクエストのリトライに関するカウンタ値を１つインクリメントする。

[0114] （Ｓ１１２０５）サーバ１１４００は、リクエストのリトライ回数（上記カウンタ値）が規定の回数を超えたかどうかを確認し、超えた場合はＳ１１２０６へ、超えていない場合はＳ１１２０２へ進む。

[0115] （Ｓ１１２０６）サーバ１１４００は、リクエストのリトライに関するカウンタ値をリセットする。

[0116] （Ｓ１１２０７）サーバ１１４００は、異常検知結果情報のリクエスト先を通信ＥＣＵ１３００からＩＶＩ１２００へ切り替え、リクエストを送信する。

[0117] （Ｓ１１２０８）ＩＶＩ１２００は、受信したリクエストに応じて異常検知結果情報を別ＥＣＵ（例えばＥＣＵ１１００）へ要求して取得する。

[0118] （実施の形態１の変形例１の効果）

実施の形態１の変形例１で示した車載ネットワークシステムでは、車内で

発生した異常に関する情報を車外のシステムへ通知する際に、車両１００１のネットワークシステム内の車外との通信を担当するＥＣＵ（例えば通信ＥＣＵ１３００）に異常が発生したことを、車外のシステム（例えばサーバ１４００）から検知することで、異常に関する情報を適切に車外のシステムが取得することが可能となり、車両１００１全体の安全性を担保することが可能となる。さらに、車両１００１内部での通信経路の決定及び切り替えに関する構成要素を省くことが可能となり、車両１００１におけるリソースの節約となる。なお、車外のシステム及び車両１００１の両方が通信経路の決定及び切り替えに関する構成要素を有していてもよい。

[0119] （実施の形態１の変形例２）

実施の形態１で示した車載ネットワークシステム１０００では、車両１００１のネットワークシステム内の車外通信を担当するＥＣＵが通信異常を検知することで、適切な通信経路を決定する例について説明したが、更に車両の状態に応じて、通信経路を変更するかどうかを判断するとしても良い。なお、実施の形態１と同様の図面については説明を省略し、ここでは構成の異なる通信ＥＣＵ１１３００について主に説明する。

[0120] ［１．１４　通信ＥＣＵ１１３００の構成図］

図１４は、実施の形態１の変形例２における通信ＥＣＵ１１３００の構成の一例を示す図である。通信ＥＣＵ１１３００は、車内通信部１３０１と、変換部１３０２と、車外通信部１３０３と、切替部１１３０４と、車両状態推定部１１３０５と、から構成される。なお、実施の形態１と同様の構成は、同一の番号を付与した上で説明を省略する。

[0121] 切替部１１３０４は、車両状態推定部１１３０５から現在の車両状態を取得する。また、切替部１１３０４は、車外通信部１３０３よりサーバ（例えばサーバ１４００）へ送信するべき情報の通知を受ける。そして、切替部１１３０４は、取得した現在の車両状態が、特定の車両状態に該当する場合に、現状サーバ１４００との通信に用いている通信経路とは他の通信経路を用いたサーバ１４００との通信が可能な車外通信部を持つＥＣＵへ、サーバ１

４００へ送信するべき情報を通知するために、車内通信部１３０１へ当該情報を通知する。切替部１１３０４は、特定の異常の発生及び車両の状態に応じて、異常検知結果情報をサーバ１４００へと送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定部の一例である。切替部１１３０４によって、車両とサーバ１４００との通信に用いられる通信経路が、決定された通信経路に切り替えられる。

[0122] 車両状態推定部１１３０５は、現在の車両状態を推定した上で、推定した車両状態を切替部１１３０４へ通知する。推定される車両状態は、特に限定されず、適宜設定される。

[0123] ［１．１５　異常情報送信経路切替処理シーケンスの一例］

図１５は、実施の形態１の変形例２における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図１５では、通信ＥＣＵ１１３００が、異常検知結果情報をサーバ１４００へ送信する際に、特定の異常として送信エラーが発生した場合、かつ、現在の車両状態が特定の車両状態に合致した場合にのみ、通信経路を、ＩＶＩ１２００を介する通信経路に切り替えて、ＩＶＩ１２００から異常検知結果情報を送信する処理のシーケンスの一例を示す。なお、実施の形態１と同様のステップは、同一の番号を付与した上で説明を省略する。

[0124] （Ｓ１１２０９）通信ＥＣＵ１１３００は、車両状態が予め決められた状態（例えばイグニッションオン中）に合致するかどうかを判定し、合致する場合はＳ１２０７へ、合致していない場合は終了する。イグニッションオフの場合には、車両は停止していると考えられるため、すぐに別の車外通信部を持つＥＣＵから検知結果情報を送信しなくてもよい場合が多いため、サーバ１４００へ異常検知結果情報を送信せずに処理を終了している。

[0125] （実施の形態１の変形例２の効果）

実施の形態１の変形例２で示した車載ネットワークシステムでは、車内で発生した異常に関する情報を車外のシステム（例えばサーバ１４００）へ通知する際に、特定の車両状態において車両のネットワークシステム内の車外

との通信を担当するＥＣＵ（例えば通信ＥＣＵ１１３００）に異常が発生した場合にも、予め別の車外通信ＥＣＵ（例えばＩＶＩ１２００）を代替として設定しておくことで、異常に関する情報を適切に車外のシステムへ通知することが可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。別の車外通信ＥＣＵを用いて通信を行うことが許容される特定の車両状態を予め設定しておくことで、更なる通信エラーを回避することが可能となる。

[0126] （実施の形態２）

実施の形態１で示した車載ネットワークシステム１０００では、車内で発生した異常に関する情報を車外のシステムへ通知する際に、特定の異常として通信に関する異常が発生した場合に通信経路の切り替えを行う例を示しているが、これに限らない。例えば、車内で重要度が高い異常が発生した際に、既に車外通信機能を含む他機能にも異常が発生している可能性が高いことを鑑み、通信に関する異常が発生したかどうかに関わらず、車外システムへの通信経路を切り替えても良い。この例について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態１と同様の図面については説明を省略する。

[0127] ［２．システムの構成］

ここでは、本開示の実施の形態２として、車載ネットワークシステム２０００について図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態１と同様の構成は、同一の番号を付与した上で説明を省略する。

[0128] ［２．１　車載ネットワークシステム２０００の全体構成］

図１６は、実施の形態２における車載ネットワークシステム２０００の全体構成の一例を示す図である。

[0129] 車載ネットワークシステム２０００は、車両２００１と、車両２００１とネットワークを介して接続して動作するサーバ１４００と、によって構成される。車載ネットワークシステム２０００には、車両２００１に搭載された１つ以上のＥＣＵが設けられる。また、車載ネットワークシステム２０００には、異常検知システムが含まれている。

[0130] 車両２００１は、各種車載ネットワークにて接続される、ＥＣＵ１１００

ａ、１１００ｂ及び１１００ｃ（ＥＣＵ１１００）と、各ＥＣＵ１１００の制御対象であるブレーキ１０１１、ハンドル１０１２及びアクセル１０１３と、各ＥＣＵ１１００と車載ネットワークを介して通信する通信ＥＣＵ２３００と、車両の動力源となるバッテリー２０１５と、バッテリー２０１５の充電を担当する充電ＥＣＵ２５００と、から構成される。

[0131] 通信ＥＣＵ２３００は、サーバ１４００と通信を行い、サーバ１４００と車両２００１内の他のＥＣＵとのメッセージの送受信を実施する。通信ＥＣＵ２３００は、ＴＣＵの一例である。

[0132] 充電ＥＣＵ２５００は、車外の充電設備（図示せず）と接続し、バッテリー２０１５の充電に関する処理を担当する。充電ＥＣＵ２５００は、さらに、サーバ１４００と通信を行い、サーバ１４００と車両２００１内の他のＥＣＵとのメッセージの送受信を実施する。なお、充電ＥＣＵ２５００は、サーバ１４００以外の車両外の装置とも通信可能であってもよい。

[0133] 図１６に示されるように、車載ネットワークシステム２０００では、車両２００１と、サーバ１４００とが複数の通信経路を介して通信可能である。例えば、複数の通信経路は、通信ＥＣＵ２３００（ＴＣＵ）を介する通信経路及び充電ＥＣＵ２５００を介する通信経路を含む。

[0134] ［２．２ 通信ＥＣＵ２３００の構成図］

図１７は、実施の形態２における通信ＥＣＵ２３００の構成の一例を示す図である。通信ＥＣＵ２３００は、車内通信部１３０１と、変換部２３０２と、車外通信部２３０３と、から構成される。

[0135] 変換部２３０２は、車内通信部１３０１及び車外通信部２３０３の一方を介して受信したメッセージのうち、転送が必要となるデータを予め決められたフォーマットへ変換し、車内通信部１３０１及び車外通信部２３０３の他方へと送信する。

[0136] 車外通信部２３０３は、サーバ１４００より受信したメッセージを変換部２３０２へと通知する。また、車外通信部２３０３は、変換部２３０２より通知されたメッセージをサーバ１４００へと送信する。車外通信部２３０３

は、複数の通信経路のうちから、通信ＥＣＵ２３００とサーバ１４００との通信経路が決定された場合、決定された通信経路を使ってサーバ１４００へ異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部となる。

[0137] ［２．３　充電ＥＣＵ２５００の構成図］

図１８は、実施の形態２における充電ＥＣＵ２５００の構成の一例を示す図である。充電ＥＣＵ２５００は、車内通信部２５０１と、起動管理部２５０２と、暗号処理部２５０３と、鍵管理部２５０４と、検知結果管理部２５０５と、検知結果保持部２５０６と、切替部２５０７と、充電処理部２５０８と、車外通信部２５０９と、から構成される。

[0138] 車内通信部２５０１は、車載ネットワークを通じた他のＥＣＵとの通信を行う。車内通信部２５０１は、受信したメッセージを暗号処理部２５０３及び充電処理部２５０８へ通知する。また、車内通信部２５０１は、切替部２５０７又は充電処理部２５０８より通知されたメッセージを他のＥＣＵへ送信する。

[0139] 起動管理部２５０２は、充電ＥＣＵ２５００の起動処理と、充電ＥＣＵ２５００の各機能の起動処理を担当する。起動管理部２５０２は、起動時に起動内容の正当性チェックが必要な場合は、暗号処理部２５０３へ通知する。

[0140] 暗号処理部２５０３は、鍵管理部２５０４の保持する鍵や証明書を用いて、メッセージに含まれるＭＡＣ（メッセージ認証符号）の検証を行い、その結果を検知結果管理部２５０５へと通知する。また、暗号処理部２５０３は、起動管理部２５０２からの通知内容に対応して、装置や機能の起動時の正当性チェックを行い、その結果を検知結果管理部２５０５へと通知する。暗号処理部２５０３は、車両２００１における異常を検知する異常検知部の一例である。

[0141] 鍵管理部２５０４は、暗号処理部２５０３で使用する鍵や証明書を保持する。

[0142] 検知結果管理部２５０５は、暗号処理部２５０３から通知された車両２００１における異常の検知結果を、周辺情報とともに検知結果保持部２５０６

へ格納する。また、検知結果管理部２５０５は、検知結果保持部２５０６の保持内容を、車内通信部２５０１を介して通信ＥＣＵ２３００へ、あるいは、車外通信部２５０９を介してサーバ１４００へと検知結果状態メッセージ（異常検知結果情報とも呼ぶ）として送信するため、検知結果状態メッセージを切替部２５０７へと通知する。検知ルールの一例については図１９に、検知結果状態メッセージのメッセージフォーマットの一例については図２０に、それぞれ示す。

[0143] 検知結果保持部２５０６は、検知結果管理部２５０５より通知の受けた検知結果データを保持する。また、検知結果保持部２５０６は、検知結果管理部２５０５からの読み出し指示に応じて、当該検知結果データを検知結果管理部２５０５へ通知する。検知結果保持部２５０６の具体的な保持内容の一例については、実施の形態１と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0144] 切替部２５０７は、検知結果管理部２５０５からサーバ１４００へ送信するべき情報の通知を受け、当該情報を通信ＥＣＵ２３００へ通知するか、サーバ１４００へ通知するかを判断し、通信ＥＣＵ２３００へ通知する場合には車内通信部２５０１を介して通知し、サーバ１４００へ通知する場合には車外通信部２５０９を介して通知する。切替部２５０７は、特定の異常の発生に基づいて、車両２００１における異常の検知結果を示す異常検知結果情報をサーバ１４００へ送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定部の一例である。例えば、切替部２５０７は、発生した特定の異常を、異常の種類ごとに通信経路が対応付けられたテーブル（後述する図１９参照）に照合することで、異常検知結果情報をサーバ１４００へと送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する。切替部２５０７によって、車両２００１とサーバ１４００との通信に用いられる通信経路が、決定された通信経路に切り替えられる。

[0145] 充電処理部２５０８は、バッテリー２０１５の充電処理を担当する。また、充電処理部２５０８は、車内通信部２５０１を介して他ＥＣＵへバッテリー２０１５の状態を通知したり、車外通信部２５０９を介してサーバ１４０

０へ充電処理実施履歴を通知したりする役割を持つ。

[0146] 車外通信部２５０９は、車外の充電設備（図示しない）を介して、サーバ１４００と通信を行う。車外通信部２５０９は、受信したメッセージを充電処理部２５０８へ通知する。また、車外通信部２５０９は、切替部２５０７又は充電処理部２５０８より通知されたメッセージをサーバ１４００へ送信する。切替部２５０７より通知された、サーバ１４００へ送信される検知結果状態メッセージのメッセージフォーマットの一例については図２１に示す。車外通信部２５０９は、複数の通信経路のうちから、充電ＥＣＵ２５００とサーバ１４００との通信経路が決定された場合、決定された通信経路を使ってサーバ１４００へ異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部となる。

[0147] ［２．４　検知ルールの一例］

図１９は、実施の形態２における車載ネットワークのメッセージの異常を検知するための検知ルールの一例を示す図である。図１９に示されるように、検知ルールには、具体的な検知内容と、それぞれの検知内容に対応するエラーＩＤと、各エラーＩＤに対応した経路情報とが対応付けられたテーブルが含まれている。テーブルに記載された異常が発生した場合に、該当するエラーＩＤと周辺情報とが保存処理された上で、送信先となる経路情報に記載されるＥＣＵへ送信される。

[0148] ［２．５　車内への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例］

図２０は、実施の形態２における車内への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。車内への検知結果状態メッセージ（言い換えると車載ネットワークに送信される検知結果状態メッセージ）のペイロードは、検知結果ヘッダーＤ１１０１と、検知部ＩＤ　Ｄ１１０２と、エラーＩＤ　Ｄ１１０３と、検知結果ペイロードＤ１１０４と、によって構成される。なお、実施の形態１と全て同一の要素であるため、個別の項目に関する説明は省略するが、本図に示すとおり、単一のエラーＩＤを一つのメッセージに入れることも可能である。

[0149] ［２．６　車外への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例］

図２１は、実施の形態２における車外への検知結果状態メッセージのフォーマットの一例を示す図である。車外への検知結果状態メッセージ（言い換えるとサーバ１４００へ送信される検知結果状態メッセージ）のペイロードは、検知結果ヘッダーＤ１２０１と、車両ＩＤ　Ｄ１２０２と、検知部ＩＤ　Ｄ１２０３と、エラーＩＤ　Ｄ１２０４と、検知結果ペイロードＤ１２０５と、によって構成される。なお、実施の形態１と全て同一の要素であるため、個別の項目に関する説明は省略するが、本図に示すとおり、単一の検知部ＩＤやエラーＩＤを一つのメッセージに入れることも可能である。

[0150] ［２．７　異常情報送信経路切替処理シーケンスの一例］

図２２は、実施の形態２における異常情報送信経路切替処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図２２では、特定の異常として、車両２００１における異常（例えば充電ＥＣＵ２５００での異常）が発生した際に、異常検知結果情報を通信ＥＣＵ２３００へ送信するのではなく、充電ＥＣＵ２５００から直接サーバ１４００へ送信する（言い換えると、複数の通信経路のうちから充電ＥＣＵ２５００を介する通信経路を決定する）処理のシーケンスの一例を示す。なお、実施の形態１と同一の処理ステップに関しては同一の番号を付与し、説明を省略する。

[0151] （Ｓ２１０１）充電ＥＣＵ２５００は、異常の発生を待機し、通信ＥＣＵ２３００は、通信の発生（充電ＥＣＵ２５００からの通知の受信）を待機する。

[0152] （Ｓ２１０２）充電ＥＣＵ２５００は、異常の発生を検知する。

[0153] （Ｓ２１０３）充電ＥＣＵ２５００は、発生した異常が、車両２００１における予め決められた異常かどうかを判定し、車両２００１における予め定められた異常だった場合は、通信経路の切り替え時の送信処理へと進む。当該処理の詳細は図２３にて説明する。充電ＥＣＵ２５００が検知した異常が車両２００１における予め定められた異常ではなかった場合は、Ｓ２１０４へ進む。このように、特定の異常は、車両２００１における異常を含む。

[0154] （Ｓ２１０４）充電ＥＣＵ２５００は、異常の発生回数に関するカウンタ値を１つインクリメントする。

[0155] （Ｓ２１０５）充電ＥＣＵ２５００は、異常の発生回数（上記カウンタ値）が予め規定された回数を超えたかどうかの判定を行い、超えた場合はＳ２１０６へ、超えていない場合はＳ２１０１へ進む。

[0156] （Ｓ２１０６）充電ＥＣＵ２５００が、発生した異常内容を集約した情報を通信ＥＣＵ２３００へ送信する。

[0157] （Ｓ２１０７）充電ＥＣＵ２５００は、上記カウンタ値をリセットする。

[0158] （Ｓ２１０８）充電ＥＣＵ２５００は、一連の処理を完了し、Ｓ２１０１へ戻る。

[0159] ［２．８　異常情報切替経路送信処理シーケンスの一例］

図２３は、実施の形態２における異常情報通信処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図２３では、充電ＥＣＵ２５００がサーバ１４００へと、発生した異常に関する異常検知結果情報を送信する処理のシーケンスの一例を示す。

[0160] （Ｓ２２０１）サーバ１４００は、通信の発生（通信ＥＣＵ２３００又は充電ＥＣＵ２５００からの通知の受信）を待機する。

[0161] （Ｓ２２０２）充電ＥＣＵ２５００は、発生した異常に関する異常検知結果情報をサーバ１４００へと送信する。

[0162] （実施の形態２の効果）

実施の形態２で示した車載ネットワークシステム２０００では、車内で発生した異常に関する情報を車外のシステム（例えばサーバ１４００）へ通知する際に、図１９に示されるように、発生する異常毎に通信経路を予め決めておくことで、異常に関する情報を適切に車外のシステムへ通知することが可能となり、車両２００１全体の安全性を担保することが可能となる。また、異常毎に通信経路を分けることで、通信経路ごとの負荷を分散させることができる。

[0163] （実施の形態２の変形例１）

実施の形態２で示した車載ネットワークシステム２０００では、車両２００１のネットワークシステム内で予め定められた異常が発生したことを検知することで、適切な通信経路を決定する例について説明したが、更に車両の状態に応じて、通信経路を変更するかどうかを判断するとしても良い。なお、実施の形態２と同様の図面については説明を省略するため、ここでは構成の異なる充電ＥＣＵ２２５００について主に説明する。

[0164] ［２．９　充電ＥＣＵ２２５００の構成図］

図２４は、実施の形態２の変形例１における充電ＥＣＵ２２５００の構成の一例を示す図である。充電ＥＣＵ２２５００は、車内通信部２５０１と、起動管理部２５０２と、暗号処理部２５０３と、鍵管理部２５０４と、検知結果管理部２５０５と、検知結果保持部２５０６と、切替部２２５０７と、充電処理部２５０８と、車外通信部２５０９と、車両状態推定部２２５１０と、から構成される。

[0165] 切替部２２５０７は、車両状態推定部２２５１０より現在の車両状態を取得する。また、切替部２２５０７は、検知結果管理部２５０５からサーバ（例えばサーバ１４００）へ送信するべき情報の通知を受ける。そして、切替部２２５０７は、取得した現在の車両状態が、特定の車両状態に該当する場合に、サーバ１４００へ送信するべき情報を通信ＥＣＵ２３００へ通知するか、サーバ１４００へ通知するかを判断し、通信ＥＣＵ２３００へ通知する場合には車内通信部２５０１を介して通知し、サーバ１４００へ通知する場合には車外通信部２５０９を介して通知する。切替部２２５０７は、特定の異常の発生及び車両の状態に基づいて、車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報をサーバ１４００へ送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定部の一例である。切替部２２５０７によって、車両とサーバ１４００との通信に用いられる通信経路が、決定された通信経路に切り替えられる。

[0166] 車両状態推定部２２５１０は、現在の車両状態を推定した上で、推定した車両状態を切替部２２５０７へ通知する。推定される車両状態は、特に限定

されず、適宜設定される。

[0167] ［２．１０　異常情報切替経路送信処理シーケンスの一例］

図２５は、実施の形態２の変形例１における異常情報通信処理に関するシーケンスの一例を示す図である。図２５では、充電ＥＣＵ２２５００がサーバ１４００へと発生した異常に関する情報を送信する処理のシーケンスの一例を示す。なお、実施の形態２と同一の処理ステップに関しては同一の番号を付与し、説明を省略する。

[0168] （Ｓ２２２０３）充電ＥＣＵ２２５００は、車両状態が予め決められた状態（例えば充電中）であるかどうかを判定し、充電中の場合はＳ２２０２へ、充電中ではない場合は処理を終了する。受電中でない場合には、車両は車外の充電設備に接続されておらず、充電ＥＣＵ２２５００は、そもそもサーバ１４００と通信できる状態にないため、処理が終了する。

[0169] （実施の形態２の変形例１の効果）

実施の形態２の変形例１で示した車載ネットワークシステムでは、車内で発生した異常に関する情報を車外のシステム（例えばサーバ１４００）へ通知する際に、発生する異常毎に通信経路を予め決めておくことで、異常に関する情報を適切に車外のシステムへ通知することが可能となり、車両全体の安全性を担保することが可能となる。さらに、通信を行うことが許容される特定の車両状態を予め設定しておくことで、通信エラーなどを回避するとともに、キャッシュやバッファリングなどを不要とし、車両内のリソースの削減が可能となる。

[0170] （その他の実施の形態）

以上、本開示の一つ又は複数の態様に係る異常検知システムについて、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を各実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示の一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0171] 例えば、異常検知システムは、特定の異常の発生に基づいて複数の通信経路のうちから決定された通信経路を示す通信経路情報を送信する通信経路送信部を有していてもよい。例えば、通信経路送信部は、実施の形態１では、ＩＶＩ１２００が備える車外通信部１２０３又は通信ＥＣＵ１３００が備える車外通信部１３０３であってもよいし、実施の形態２では、充電ＥＣＵ２５００が備える車外通信部２５０９又は通信ＥＣＵ２３００が備える車外通信部２３０３であってもよい。送信された通信経路情報は、ウェブブラウザ等に表示されてもよい。これについて図２６を用いて説明する。

[0172] 図２６は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられた通信経路の表示の一例を示す図である。

[0173] 図２６に示されるように、発生した異常の、ＩＤ、発生日時、内容、その異常の発生により切り替えられた通信経路がウェブブラウザ等に表示されてもよい。これにより、管理者等は、どのような異常が発生して、どのような通信経路に切り替えられたのかを把握することができる。

[0174] また、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細が表示されてもよい。これについて図２７及び図２８を用いて説明する。

[0175] 図２７は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細表示の一例を示す図である。

[0176] 例えば、図２６における表示において、各行（例えば各行のＩＤなど）が選択可能であり、選択された行に対応する、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細が図２７のように表示されてもよい。例えば、ＩＤが「６７８９０」の異常の詳細が図２７に示されており、当該異常がＭＡＣエラーであり、具体的には「８９　ＡＥ」の部分が異常であることが示されている。また、車載ネットワークにおける当該異常の発生箇所が破線で示されている。また、切り替えられた通信経路がＩＶＩを介する通信経路であることが、「ＩＶＩ」の部分が強調表示されることで示されている。

[0177] 図２８は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細表示の他の一例を示す図である。

[0178] 例えば、発生した異常と切り替えられた通信経路の詳細が図２８のように表示されてもよい。例えば、ＩＤが「２４６８０」の異常の詳細が図２８に示されており、当該異常がブートエラーであることが示されている。また、車載ネットワークにおける当該異常の発生箇所が破線で示されている。また、切り替えられた通信経路が充電ＥＣＵを介する通信経路であることが、「充電ＥＣＵ」の部分が強調表示されることで示されている。

[0179] 例えば、異常検知システムは、異常の種類ごとに通信経路が対応付けられたテーブルにおける異常の種類と通信経路との対応付けを変更する変更部を有していてもよい。例えば、変更部は、実施の形態２では、充電ＥＣＵ２５００が備える検知結果管理部２５０５であってもよい。これについて図２９を用いて説明する。

[0180] 図２９は、その他の実施の形態における、発生した異常と切り替えられる通信経路との対応関係の設定をするための表示の一例を示す図である。

[0181] 例えば、図２９に示されるように、発生した異常と切り替えられる通信経路との対応関係がウェブブラウザ等に表示されてもよく、ウェブブラウザ上等で管理者等によって当該対応関係が設定されてもよい。例えば、図２９では、ＭＡＣ認識エラーが発生したときに切り替えられる通信経路が通信ＥＣＵを介する通信経路となっているが、充電ＥＣＵやＩＶＩを介する通信経路に変更可能であってもよい。例えば、ウェブブラウザ上等で設定が変更された場合、その旨を示す情報が変更部に通知され、変更部は、当該情報に基づいて、テーブルにおける異常の種類と通信経路との対応付けを変更してもよい。

[0182] 上記の実施の形態では、車載ネットワークとしてＣＡＮプロトコルを用いる例について説明したが、これに限るものではない。例えば、車載ネットワークとしてＣＡＮ－ＦＤ（ＣＡＮ ｗｉｔｈ Ｆｒｅｘｉｂｌｅ Ｄａｔａ Ｒａｔｅ）、ＬＩＮ（Ｌｏｃａｌ Ｉｎｔｅｒｃｏｎｎｅｃｔ Ｎｅｔｗｏｒｋ）、ＭＯＳＴ（Ｍｅｄｉａ Ｏｒｉｅｎｔｅｄ Ｓｙｓｔｅｍｓ Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ）、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）などを用いてもよい。

あるいは、車載ネットワークは、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構成であってもよい。

[0183] 上記実施の形態では、切替部を有するＥＣＵが車両状態を推定する例について説明したが、特定のＥＣＵが車両状態を判定し、他のＥＣＵが車載ネットワークを介して判定された車両状態を取得するとしても良いし、各ＥＣＵが独自に車両状態を判定するとしても良い。また、車両状態としてイグニッションＯＮや充電中のみならず、停車中、駐車中、アクセサリーＯＮ、走行中、低速走行中、高速走行中などの状態を判定するとしても良い。

[0184] 上記実施の形態では、異常検知結果情報として、ＣＡＮのＭＡＣエラー、Ａｕｔｈｅｎｔｉｃａｔｅｄ Ｂｏｏｔ、ＴＥＥ（Ｔｒｕｓｔｅｄ Ｅｘｅｃｕｔｉｏｎ Ｅｎｖｉｒｏｍｅｎｔ）の起動エラーなどを示したが、これらに限定されるわけではない。例えば、異常検知結果情報として、ネットワークシステムやＥＣＵが観測する各種異常情報、例えば、システムログを使った不正アプリ検知情報や、Ｆｉｒｅｗａｌｌエラー情報、ＩＤＳ（Ｉｎｔｒｕｓｉｏｎ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）による検知情報などを含む、いかなる異常情報を用いるとしても良い。

[0185] 上記実施の形態では、検知結果管理部と検知結果保持部が、実際に異常検知結果情報を生成した同一のＥＣＵ内に存在している構成について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、検知結果保持部のみ単独のＥＣＵとしてＥＤＲ（Ｅｖｅｎｔ Ｄａｔａ Ｒｅｃｏｒｄｅｒ）として存在しても良いし、複数のＥＣＵが生成した異常検知結果情報を特定のＥＣＵが持つ検知結果管理部へ集約するとしても良い。

[0186] 上記実施の形態１では、通信エラーとして一定回数のリトライエラーを挙げたが、これは一例であり、いかなる通信エラーを排除するものではない。例えば、通信エラーは、一定時間のタイムアウトとしても良いし、証明書などを用いた認証エラーなどであっても良い。

[0187] 上記実施の形態では、通信経路として、ＩＶＩ又は充電ＥＣＵを介する通信経路を挙げたが、これは一例であり、いかなる通信手段を排除するもので

はない。例えば、通信経路として、ドライバのスマートフォンを用いたＷｉ－Ｆｉもしくは Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ経由でのテザリングや、特定の場所に設置された通信装置との通信であるＥＴＣ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｔｏｌｌ Ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）や、ＤＳＲＣ（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ Ｓｈｏｒｔ Ｒａｎｇｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）を使っても良い。

[0188] 上記実施の形態では、通信経路を完全に切り替えて送信する例について説明したが、冗長化のために複数の通信経路で同時に送信するとしてもよい。さらに、サーバ１４００あるいはサーバ１１４００側で双方の通信状態を比較して判断するとしても良い。

[0189] また、上記実施の形態では、切り替え先のＥＣＵ（通信経路）を物理的に離れているＥＣＵとして説明しているが、これに限定されず、切り替え先のＥＣＵは、論理的に別のＥＣＵであってもよい。

[0190] 例えば、異常検知システムに、複数のＥＣＵの機能を統合するハイパーバイザー（Ｈｙｐｅｒｖｉｓｏｒ）などのＥＣＵが導入されてもよい。このようなＥＣＵ内において、それぞれが異なる仮想マシン上で動作する複数の仮想ＯＳ（オペレーティングシステム）上に、複数の外部インタフェースが保持される場合、特定の異常が発生したことに応じて、あるＯＳが持つ予め決められた通信経路から、他のＯＳが有する上記予め決められた通信経路とは異なる通信経路へと通信経路の切り替えが行われても良い。

[0191] 例えば、ＥＣＵ１１００ａ～１１００ｃ、ＩＶＩ１２００、通信ＥＣＵ１３００、１１３００、２３００、充電ＥＣＵ２５００、２２５００等のＥＣＵのうち、複数のＥＣＵが、１つの物理的な装置（コンピュータ）等により構築される仮想環境により、実現されていても良い。

[0192] 図３０は、その他の実施の形態における、コンピュータ１６００で実現される仮想環境のソフトウェア構成の一例を示す図である。コンピュータ１６００は、仮想マシンモニタ１６０１、仮想マシン１６０２～１６０５を備える。仮想マシン１６０２は、仮想ハードウェア１６１０、汎用オペレーティ

ングシステム１６１１及びアプリ１６１２～１６１４を備え、仮想マシン１６０３は、仮想ハードウェア１６２０、汎用オペレーティングシステム１６２１及びアプリ１６２２を備え、仮想マシン１６０４は、仮想ハードウェア１６３０、リアルタイムオペレーティングシステム１６３１及びアプリ１６３２を備え、仮想マシン１６０５は、仮想ハードウェア１６４０及びファームウェア１６４１を備える。ＥＣＵは、このような仮想環境のソフトウェア構成によって実現されてもよい。

[0193] なお、汎用オペレーティングシステム１６１１、１６２１或いはリアルタイムオペレーティングシステム１６３１上で動作するアプリの数は、一例に過ぎず、より多くのアプリが動作しても良い。

[0194] また、汎用オペレーティングシステムが動作する仮想マシン２つと、リアルタイムオペレーティングシステムが動作する仮想マシン１つと、ファームウェアが動作する仮想マシン１つによって仮想環境が構成される例を図示しているが、これは一例に過ぎない。仮想環境を、例えば、ファームウェアが動作する仮想マシンだけで構成しても良いし、ファームウェアが動作する仮想マシンとリアルタイムオペレーティングシステムが動作する仮想マシンとだけで構成しても良い。

[0195] 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、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されて構成されたものである。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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も良い。

[0199] さらには、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。

[0200] 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。

[0201] 例えば、本開示は、異常検知システムとして実現できるだけでなく、異常検知システムを構成する各構成要素が行うステップ（処理）を含む異常検知方法として実現できる。

[0202] 図３１は、その他の実施の形態における異常検知方法の一例を示すフローチャートである。

[0203] 異常検知方法は、車両に搭載された１つ以上のＥＣＵが設けられた車載ネットワークシステムにおける異常検知方法であって、車載ネットワークシステムでは、車両と、車両の外部の特定の装置とが複数の通信経路を介して通信可能であり、異常検知方法は、図３１に示されるように、車両における異常を検知する異常検知ステップ（Ｓ１）と、特定の異常の発生に基づいて、車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報を特定の装置へ送信するための通信経路を、複数の通信経路のうちから決定する決定ステップ（Ｓ２）と、決定された通信経路を使って特定の装置へ異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信ステップ（Ｓ３）と、を含むことを特徴とする。

[0204] 例えば、異常検知方法におけるステップは、コンピュータ（コンピュータシステム）によって実行されてもよい。そして、本開示は、異常検知方法に含まれるステップを、コンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム又は当該プログラムからなるデジタル信号として実現できる。

[0205] また、本開示は、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、本開示は、これらの記録媒体に記録されているデジタル信号であるとしてもよい。

[0206] また、本開示は、コンピュータプログラムまたはデジタル信号を、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。

[0207] また、本開示は、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、メモリは、上記コンピュータプログラムを記録しており、マイクロプロセッサは、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。

[0208] また、プログラムまたはデジタル信号を記録媒体に記録して移送することにより、またはプログラムまたはデジタル信号を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移送されたプログラム又はデジタル信号を実施するとしてもよい。

[0209] 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

[0210] 本開示は、車両と、車両と通信する車両の外部の装置とを備える車載ネットワークシステムに適用できる。

符号の説明

[0211] １０００、２０００　車載ネットワークシステム
１００１、２００１　車両
１１００ａ、１１００ｂ、１１００ｃ　ＥＣＵ
１０１１　ブレーキ
１０１２　ハンドル
１０１３　アクセル
１１０１、１４０１、１１４０１　通信部
１１０２　メッセージ変換部
１１０３、２５０２　起動管理部
１１０４、２５０３　暗号処理部
１１０５、２５０４　鍵管理部
１１０６、２５０５　検知結果管理部
１１０７、２５０６　検知結果保持部
１２００　ＩＶＩ
１２０１、１３０１、２５０１　車内通信部
１２０２、１３０２、２３０２　変換部
１２０３、１３０３、２３０３、２５０９　車外通信部
１２０４　表示部
１３００、１１３００、２３００　通信ＥＣＵ

１３０４、１１３０４、２５０７、１１４０３、２２５０７　切替部

１４００、１１４００　サーバ

１４０２　車両管理部

１６００　コンピュータ

１６０１　仮想マシンモニタ

１６０２、１６０３、１６０４、１６０５　仮想マシン

１６１０、１６２０、１６３０、１６４０　仮想ハードウェア

１６１１、１６２１　汎用オペレーティングシステム

１６１２、１６１３、１６１４、１６２２、１６３２　アプリ

１６３１　リアルタイムオペレーティングシステム

１６４１　ファームウェア

２０１５　バッテリー

２５００、２２５００　充電ＥＣＵ

２５０８　充電処理部

１１３０５、２２５１０　車両状態推定部

Ｄ１１０１、Ｄ１２０１　検知結果ヘッダー

Ｄ１１０２、Ｄ１２０３　検知部ＩＤ

Ｄ１１０３、Ｄ１２０４　エラーＩＤ

Ｄ１１０４、Ｄ１２０５　検知結果ペイロード

Ｄ１２０２　車両ＩＤ

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載された１つ以上の電子制御装置が設けられた車載ネットワークシステムにおける異常検知システムであって、

前記車載ネットワークシステムでは、前記車両と、前記車両の外部の特定の装置とが複数の通信経路を介して通信可能であり、

前記異常検知システムは、

前記車両における異常を検知する異常検知部と、

特定の異常の発生に基づいて、前記車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定する決定部と、

決定された通信経路を使って前記特定の装置へ前記異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信部と、

を有することを特徴とする、

異常検知システム。

[請求項2] 前記特定の異常は、前記車両の外部との通信の異常を含むことを特徴とする、

請求項１に記載の異常検知システム。

[請求項3] 前記車両の外部との通信の異常は、前記特定の装置への前記異常検知結果情報の送信処理の異常を含むことを特徴とする、

請求項２に記載の異常検知システム。

[請求項4] 前記車両の外部との通信の異常は、前記特定の装置における前記異常検知結果情報の受信処理の異常を含むことを特徴とする、

請求項２又は３に記載の異常検知システム。

[請求項5] 前記特定の異常は、前記車両における異常を含むことを特徴とする、

請求項１～４のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項6] 前記決定部は、発生した前記特定の異常を、異常の種類ごとに通信経路が対応付けられたテーブルに照合することで、前記異常検知結果

情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定することを特徴とする、

請求項１～５のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項7] 前記異常検知システムは、さらに、前記テーブルにおける異常の種類と通信経路との対応付けを変更する変更部を有することを特徴とする、

請求項６に記載の異常検知システム。

[請求項8] 前記複数の通信経路は、ＴＣＵ（Ｔｅｌｅｍａｔｉｃｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）を介する通信経路を含むことを特徴とする、

請求項１～７のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項9] 前記複数の通信経路は、ＩＶＩ（Ｉｎ－Ｖｅｈｉｃｌｅ　Ｉｎｆｏｔａｉｎｍｅｎｔ）を介する通信経路を含むことを特徴とする、

請求項１～８のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項10] 前記複数の通信経路は、バッテリーの充電を担当する電子制御装置を介する通信経路を含むことを特徴とする、

請求項１～９のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項11] 前記決定部は、前記特定の異常の発生及び前記車両の状態に応じて、前記異常検知結果情報を前記特定の装置へと送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定することを特徴とする、

請求項１～１０のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項12] 前記異常検知システムは、さらに、決定された通信経路を示す通信経路情報を送信する通信経路送信部を有する

請求項１～１１のいずれか１項に記載の異常検知システム。

[請求項13] 車両に搭載された１つ以上の電子制御装置が設けられた車載ネットワークシステムにおける異常検知方法であって、

前記車載ネットワークシステムでは、前記車両と、前記車両の外部の特定の装置とが複数の通信経路を介して通信可能であり、

前記異常検知方法は、

前記車両における異常を検知する異常検知ステップと、

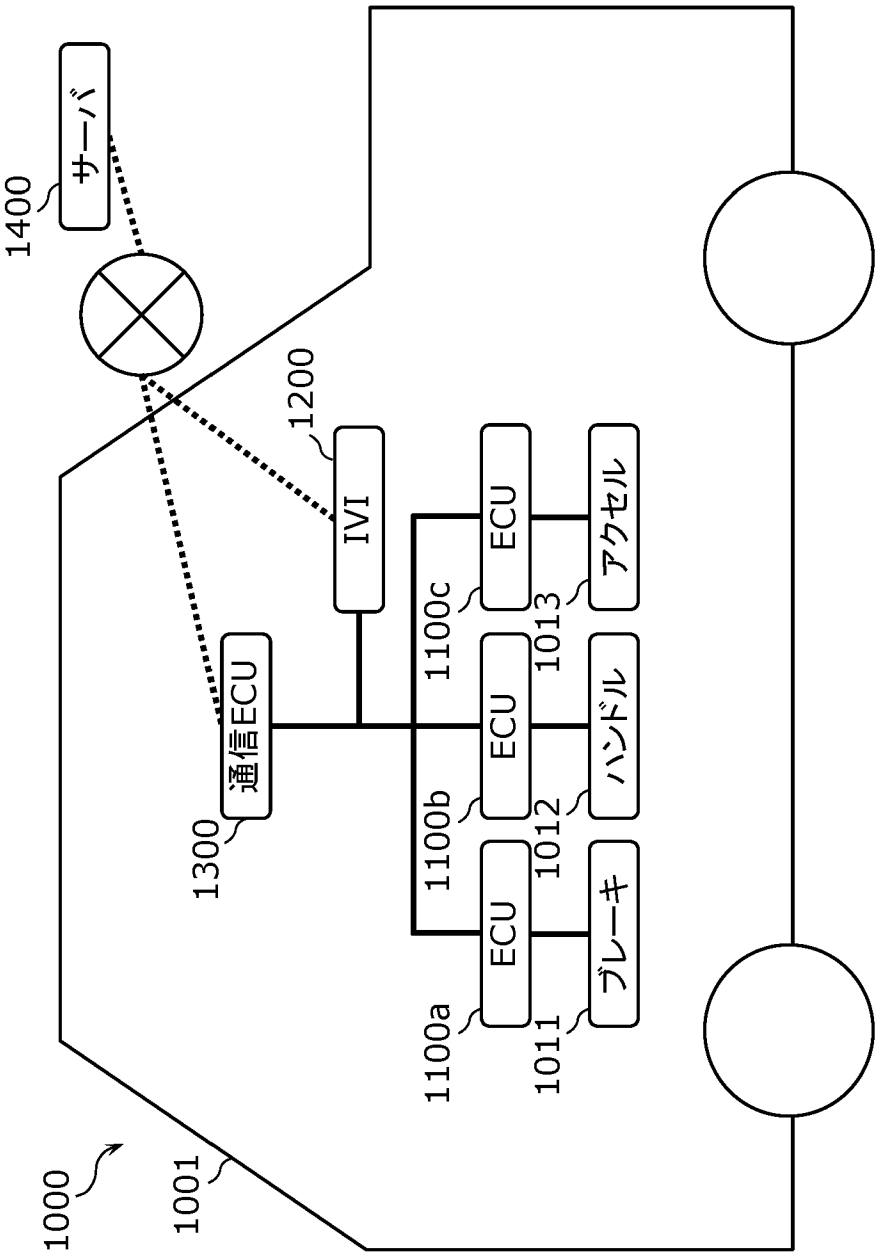
特定の異常の発生に基づいて、前記車両における異常の検知結果を示す異常検知結果情報を前記特定の装置へ送信するための通信経路を、前記複数の通信経路のうちから決定する決定ステップと、

決定された通信経路を使って前記特定の装置へ前記異常検知結果情報を送信する異常検知結果送信ステップと、

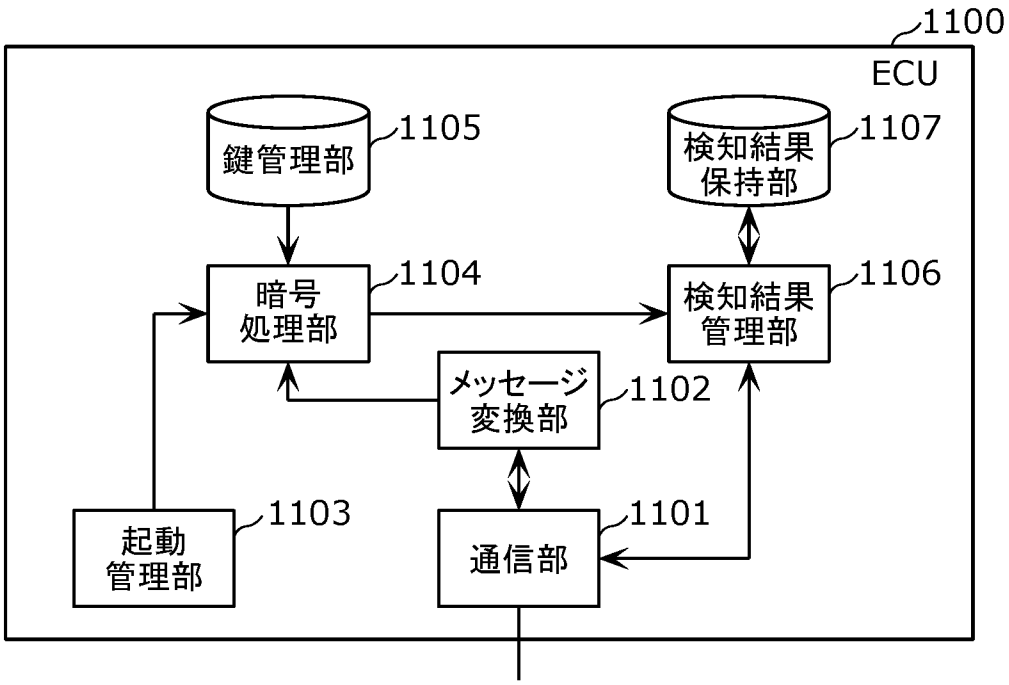
を含むことを特徴とする、

異常検知方法。

[図1]


サーバ
1400
1200
IVI
通信ECU
1300
1100a
1100b
1100c
ECU
ECU
ECU
1011
1012
1013
ブレーキ
ハンドル
アクセル
1000
1001

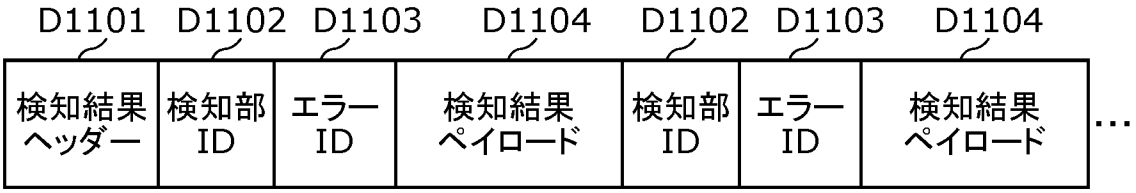
[図2]



[図3]

エラーID	種別
1	Authenticated Boot エラー
2	MAC認証エラー
3	TEE(Trusted Execution Environment) 起動エラー

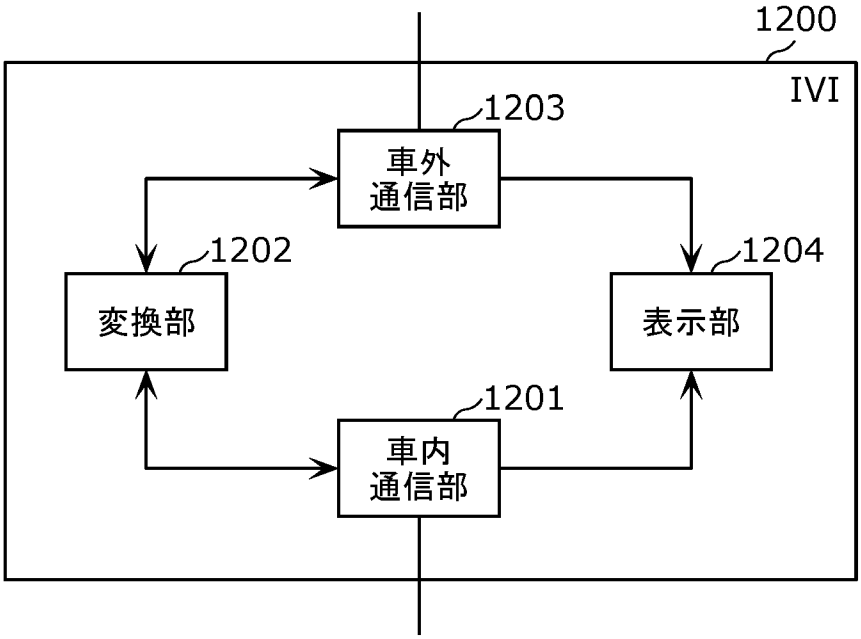
[図4]



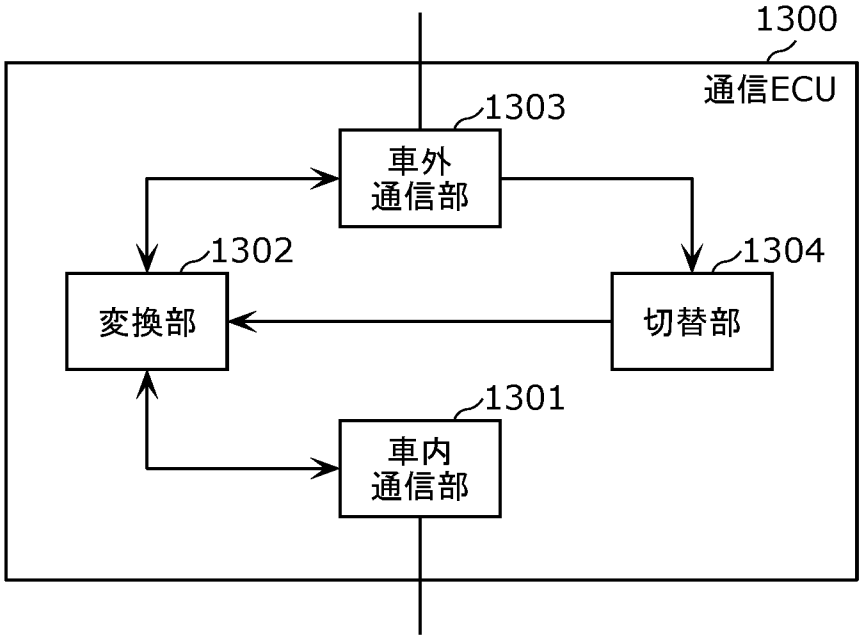
[図5]

エラー ID	発生時刻	検知結果ペイロードデータ
1	YYYY/MM/DD HH:MM	-
2	YYYY/MM/DD HH:MM	(対象メッセージデータ)
3	YYYY/MM/DD HH:MM	-

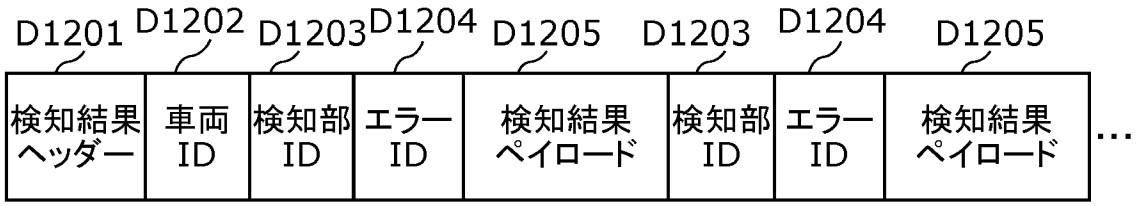
[図6]


1200
IVI
1203
車外
通信部
1202
変換部
1204
表示部
1201
車内
通信部

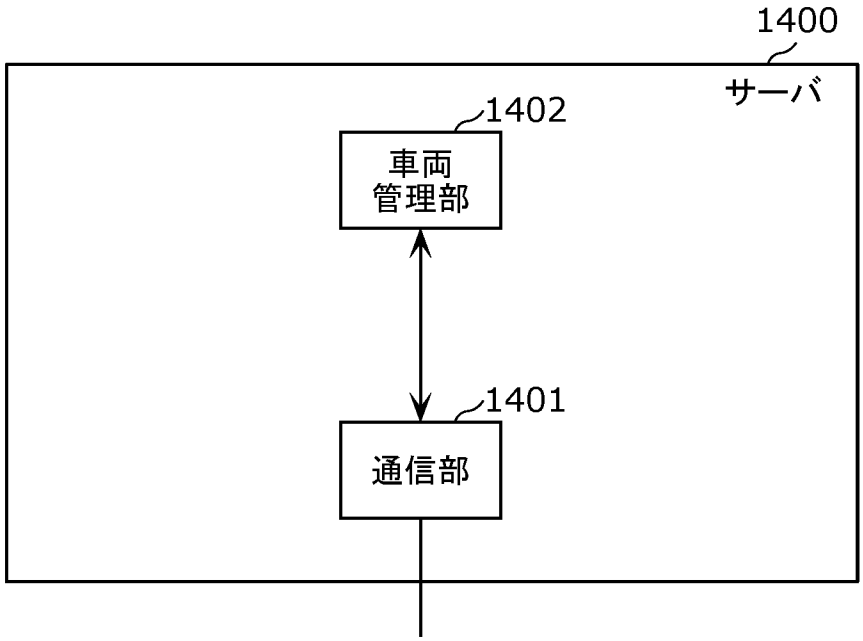
[図7]


1300
通信ECU
1303
車外
通信部
1302
変換部
1304
切替部
1301
車内
通信部

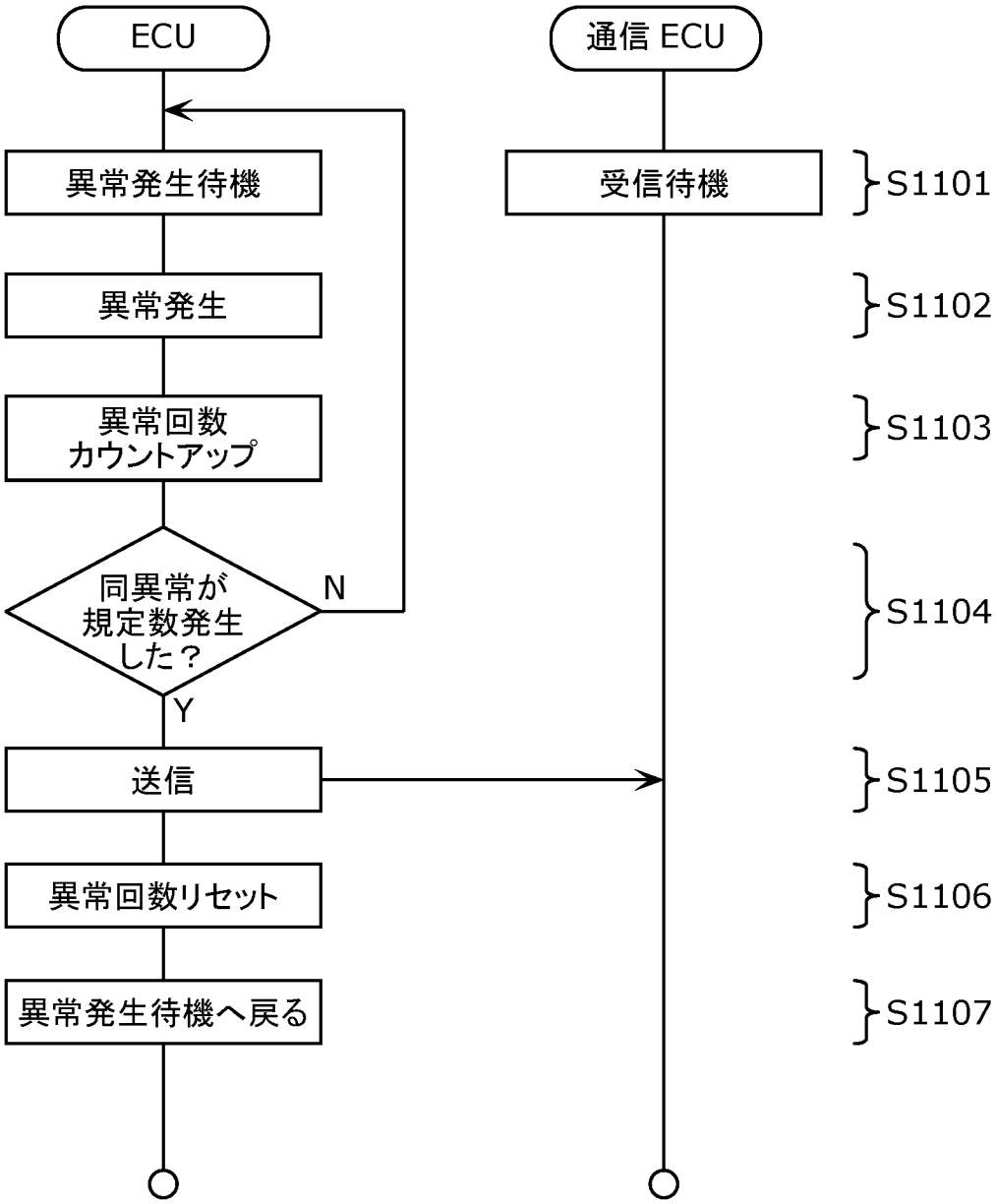
[図8]


D1201
D1202
D1203
D1204
D1205
D1203
D1204
D1205
検知結果
ヘッダー
車両
ID
検知部
ID
エラー
ID
検知結果
ペイロード
検知部
ID
エラー
ID
検知結果
ペイロード
…

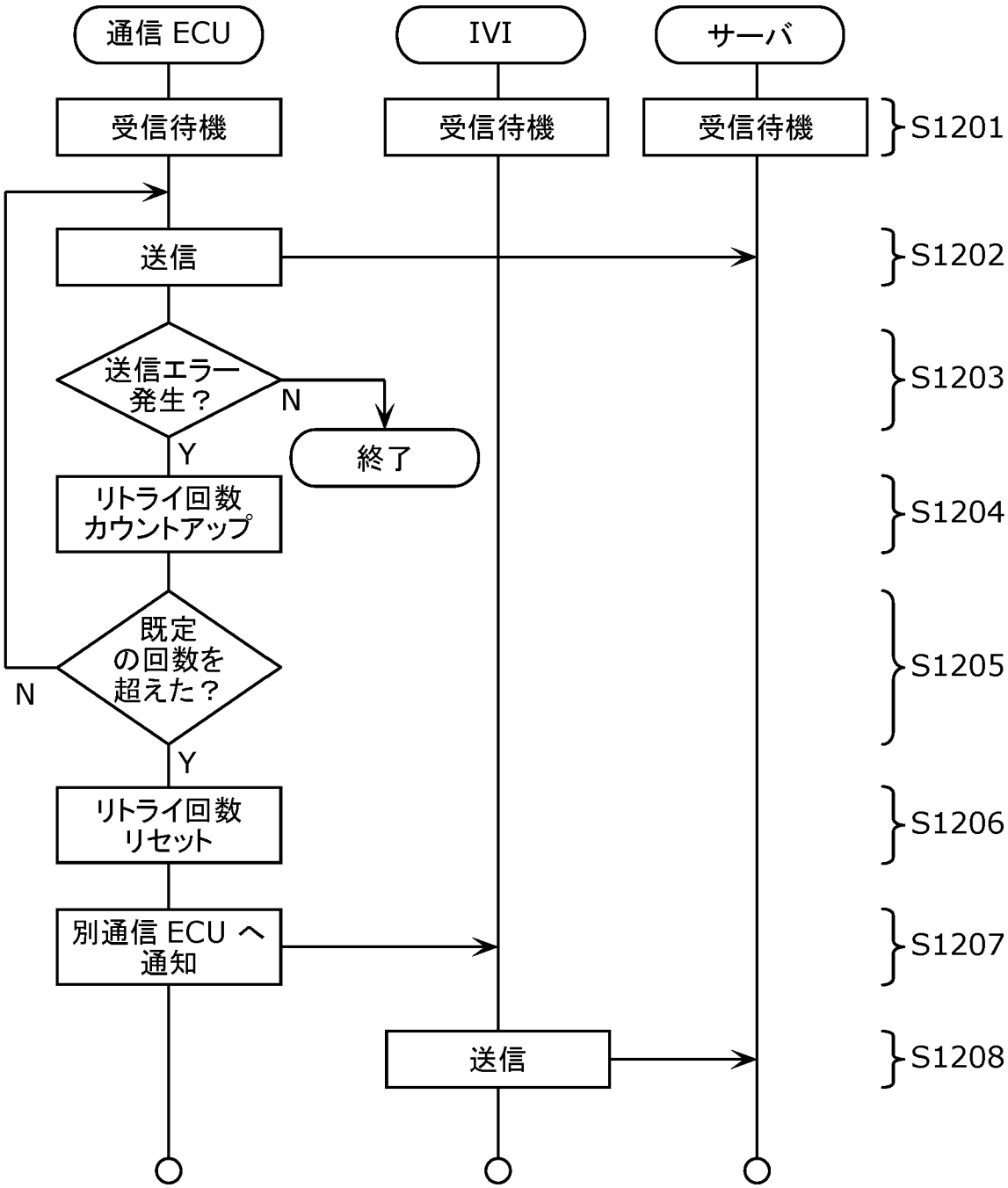
[図9]



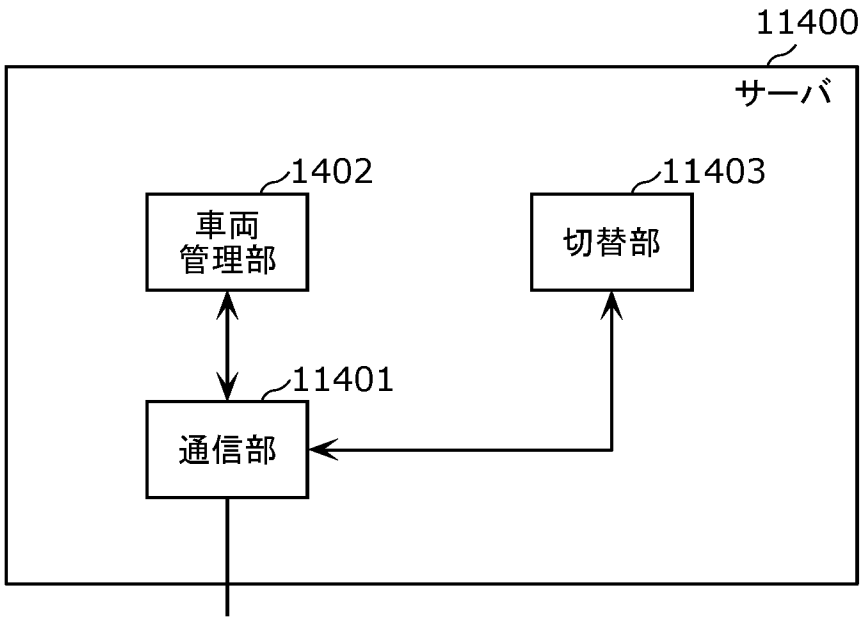
[図10]


ECU
通信 ECU
異常発生待機
受信待機
S1101
異常発生
S1102
異常回数
カウントアップ
S1103
同異常が
規定数発生
した？
N
Y
S1104
送信
S1105
異常回数リセット
S1106
異常発生待機へ戻る
S1107

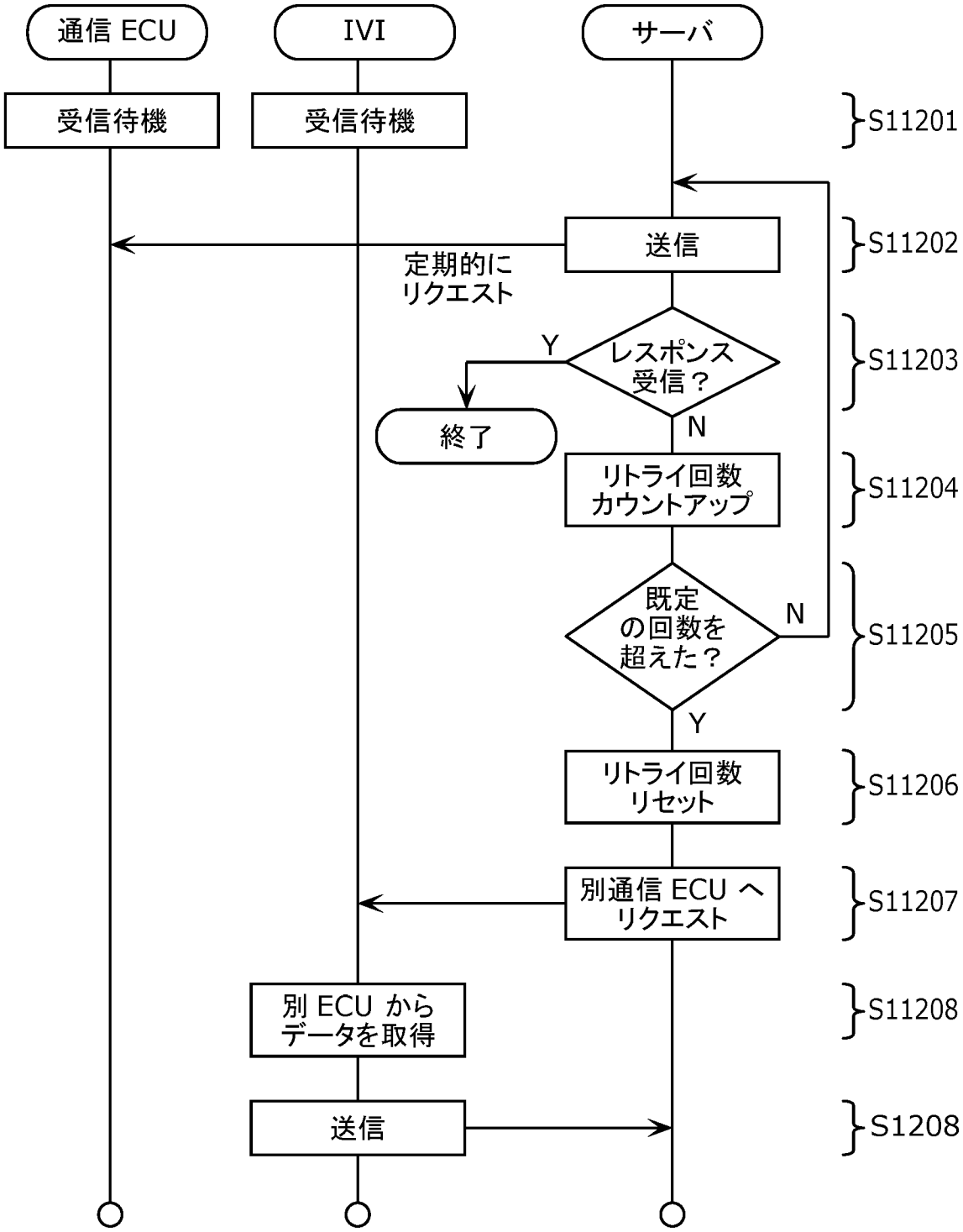
[図11]


通信 ECU
IVI
サーバ
受信待機
受信待機
受信待機
S1201
送信
S1202
送信エラー発生？
N
Y
終了
S1203
リトライ回数カウントアップ
S1204
既定の回数を超えた？
N
Y
S1205
リトライ回数リセット
S1206
別通信 ECU へ通知
S1207
送信
S1208

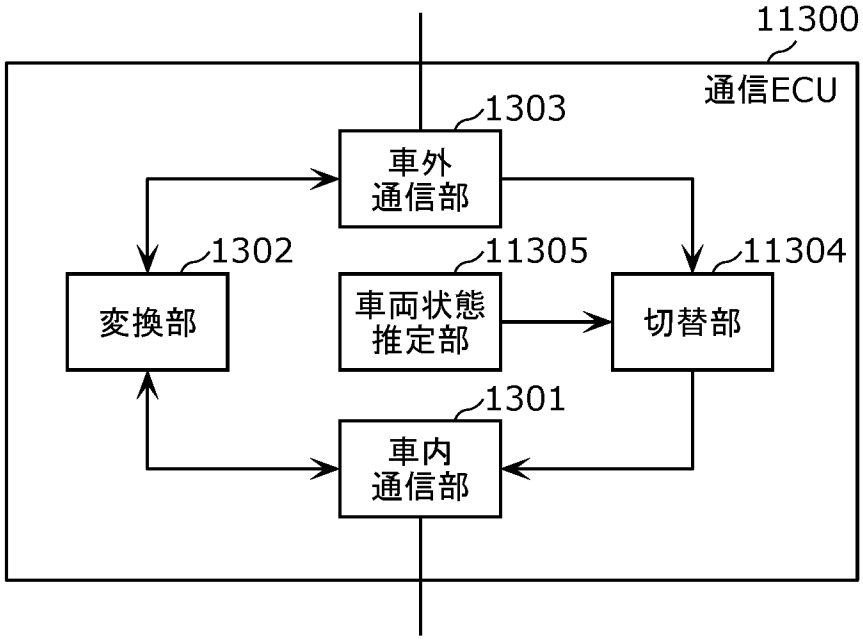
[図12]



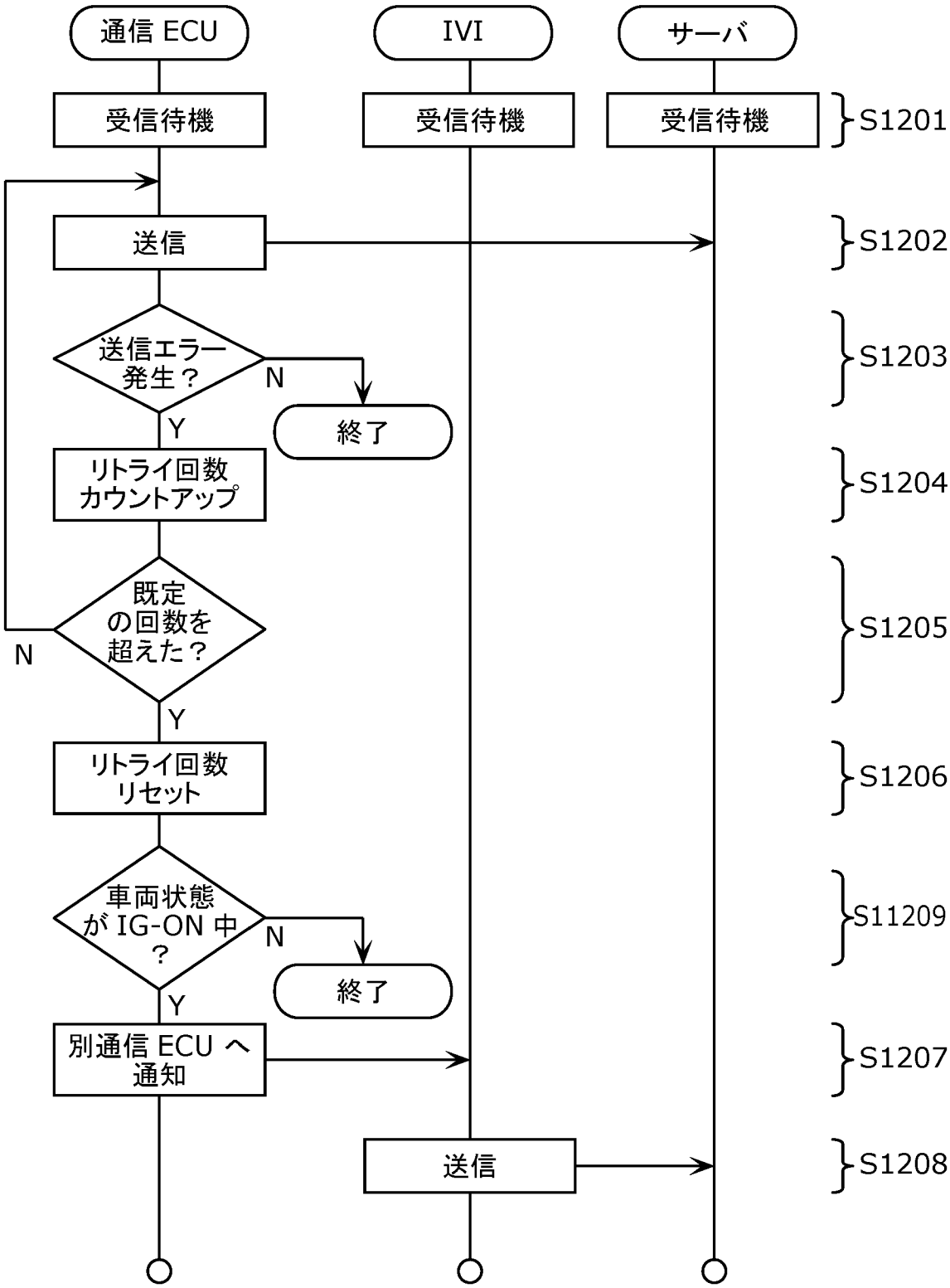
[図13]


通信 ECU
IVI
サーバ
受信待機
受信待機
S11201
送信
S11202
定期的に
リクエスト
レスポンス
受信？
Y
S11203
終了
N
リトライ回数
カウントアップ
S11204
既定
の回数を
超えた？
N
S11205
Y
リトライ回数
リセット
S11206
別通信 ECU へ
リクエスト
S11207
別 ECU から
データを取得
S11208
送信
S1208

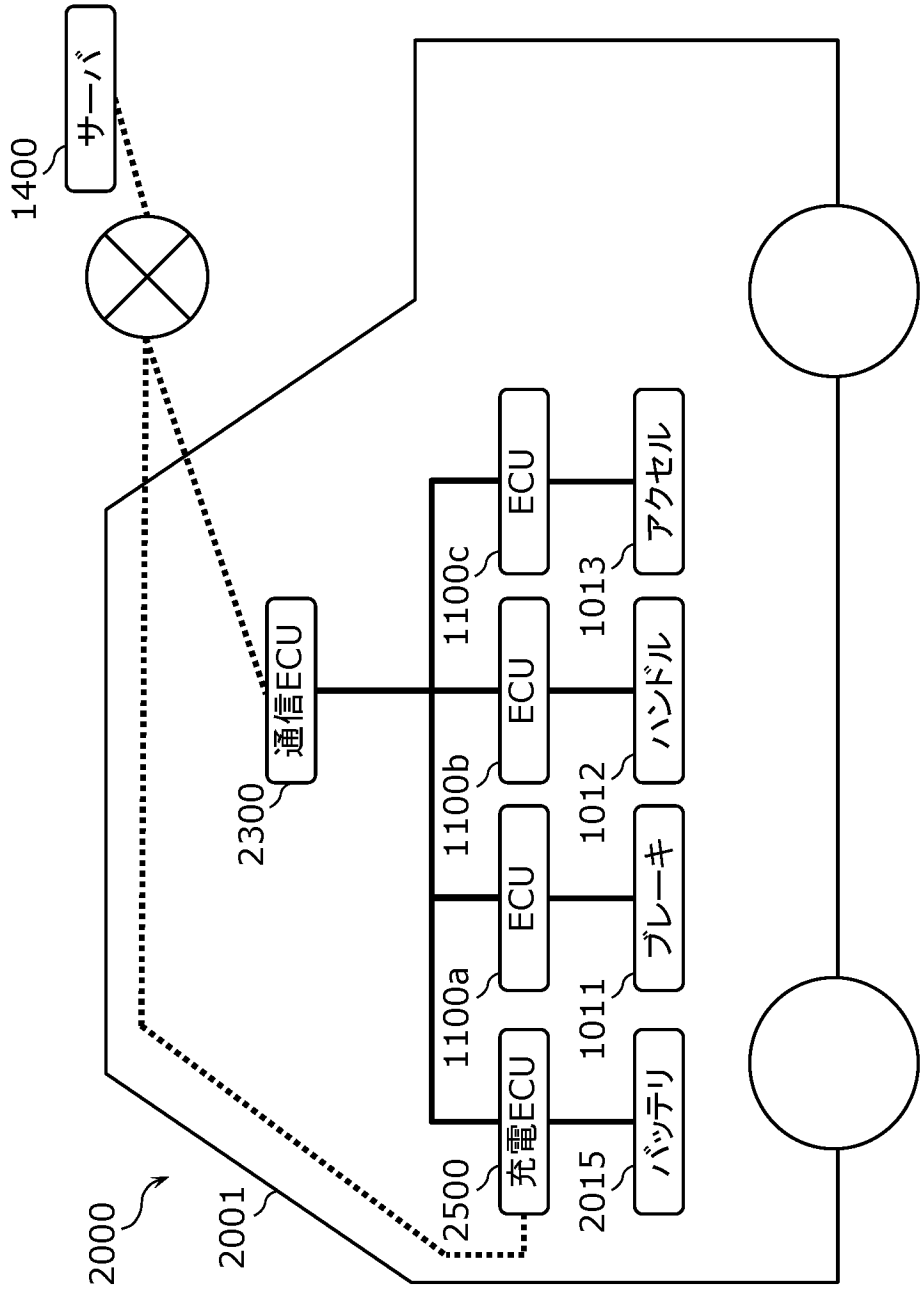
[図14]


11300
通信ECU
1303
車外
通信部
1302
変換部
11305
車両状態
推定部
11304
切替部
1301
車内
通信部

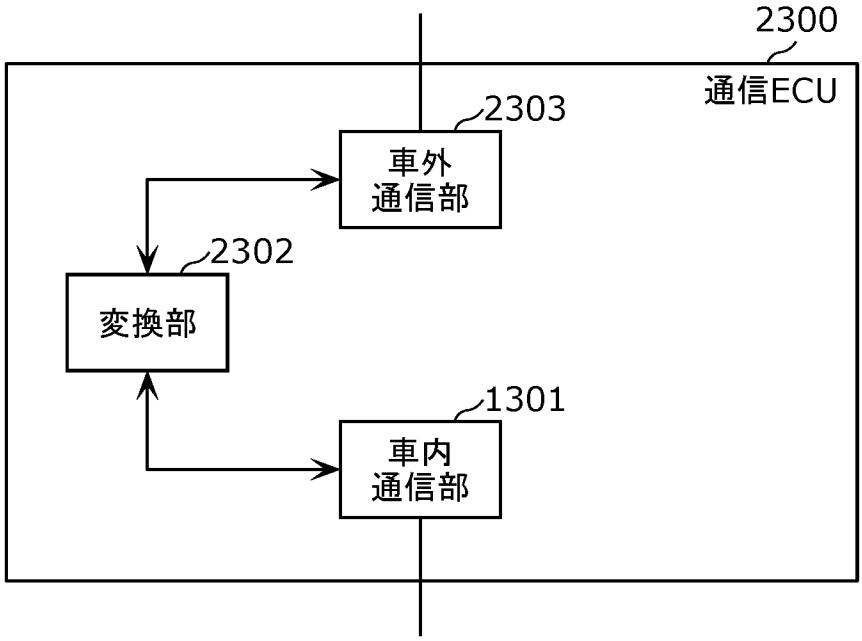
[図15]


通信 ECU
IVI
サーバ
受信待機
受信待機
受信待機
S1201
送信
S1202
送信エラー発生？
N
Y
終了
S1203
リトライ回数カウントアップ
S1204
既定の回数を超えた？
N
Y
S1205
リトライ回数リセット
S1206
車両状態が IG-ON 中？
N
Y
終了
S11209
別通信 ECU へ通知
S1207
送信
S1208

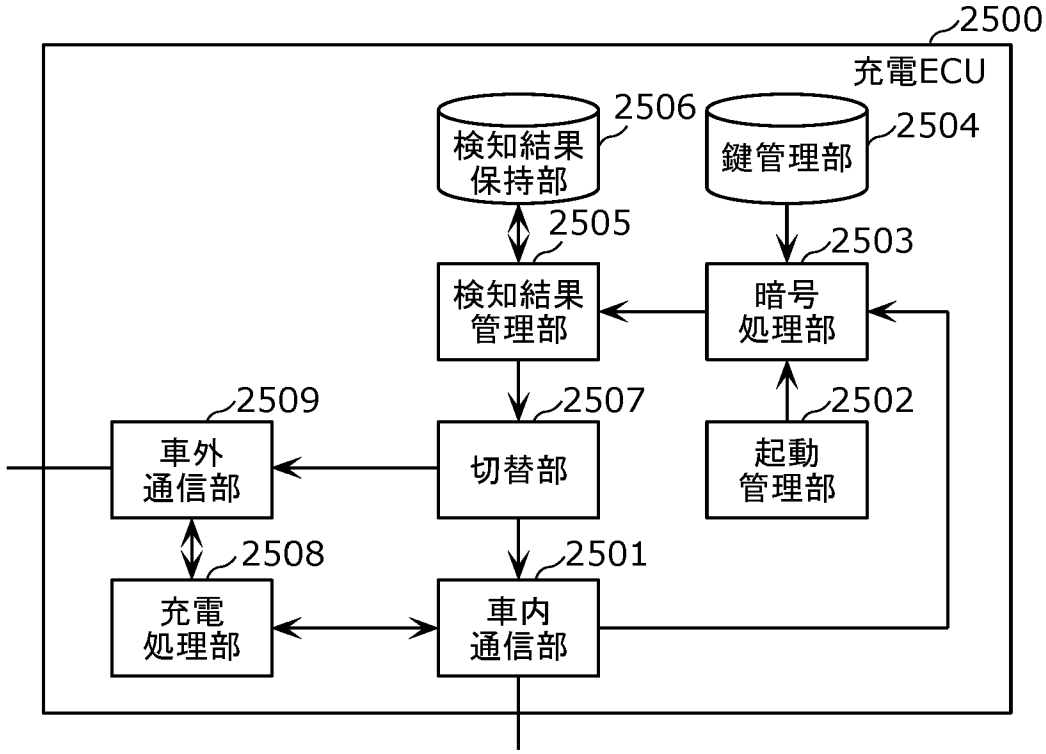
[図16]


1400
サーバ
2000
2001
2300
通信ECU
2500
充電ECU
2015
バッテリ
1011
1100a
ECU
ブレーキ
1012
1100b
ECU
ハンドル
1013
1100c
ECU
アクセル

[図17]



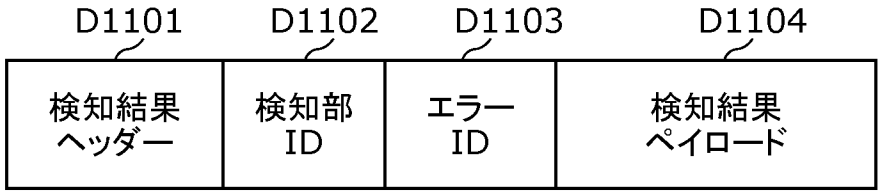
[図18]



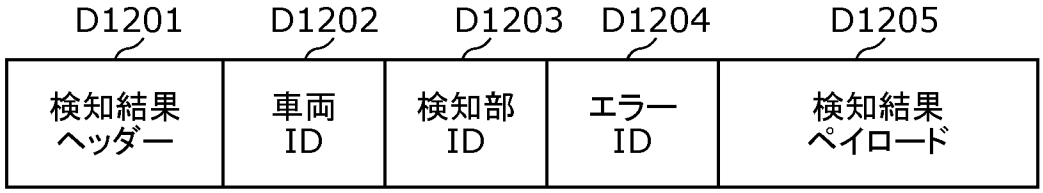
[図19]

エラーID	種別	通信経路
1	Authenticated Boot エラー	充電ECU
2	MAC認証エラー	通信ECU
3	TEE(Trusted Execution Environment) 起動エラー	充電ECU

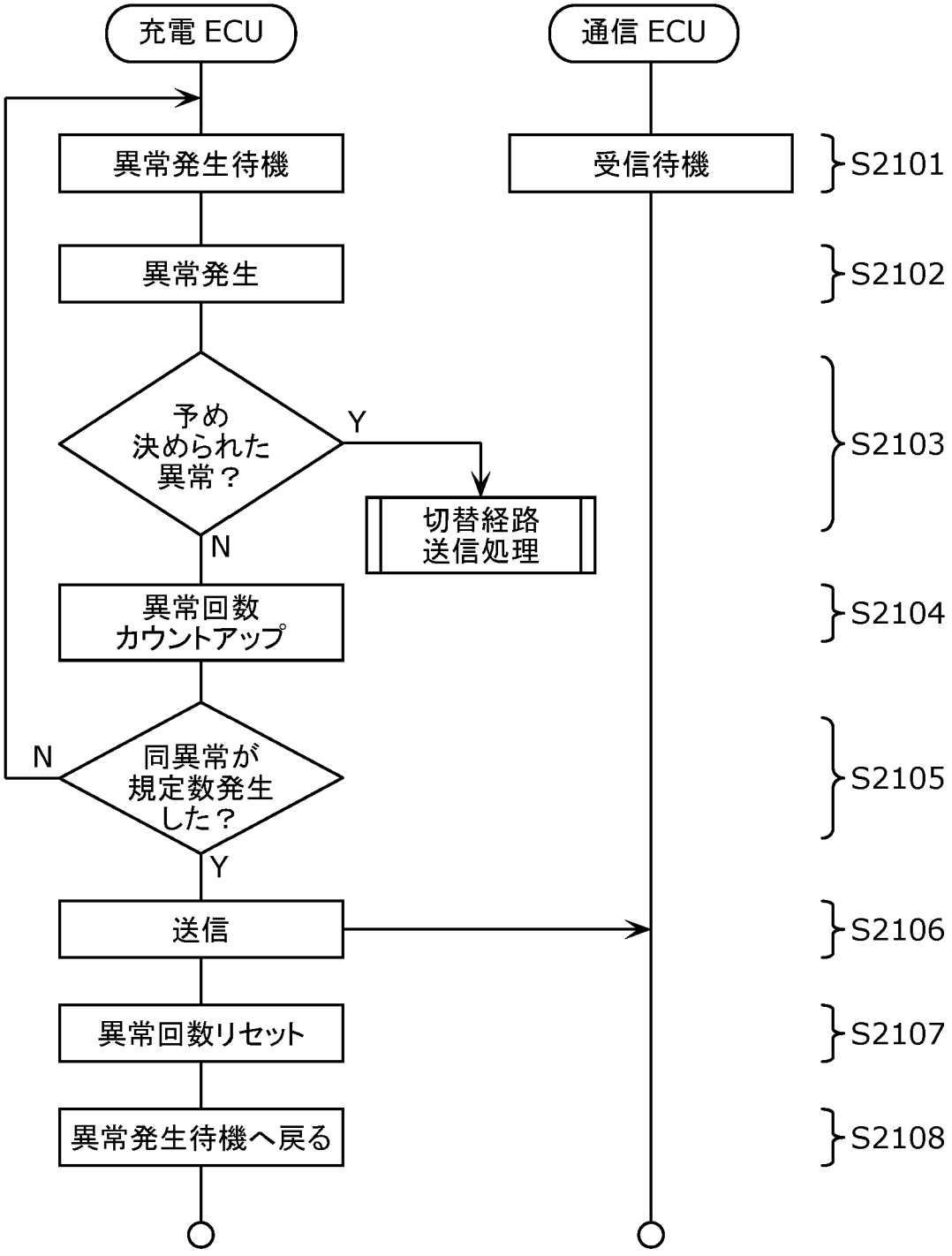
[図20]


D1101
D1102
D1103
D1104
検知結果
ヘッダー
検知部
ID
エラー
ID
検知結果
ペイロード

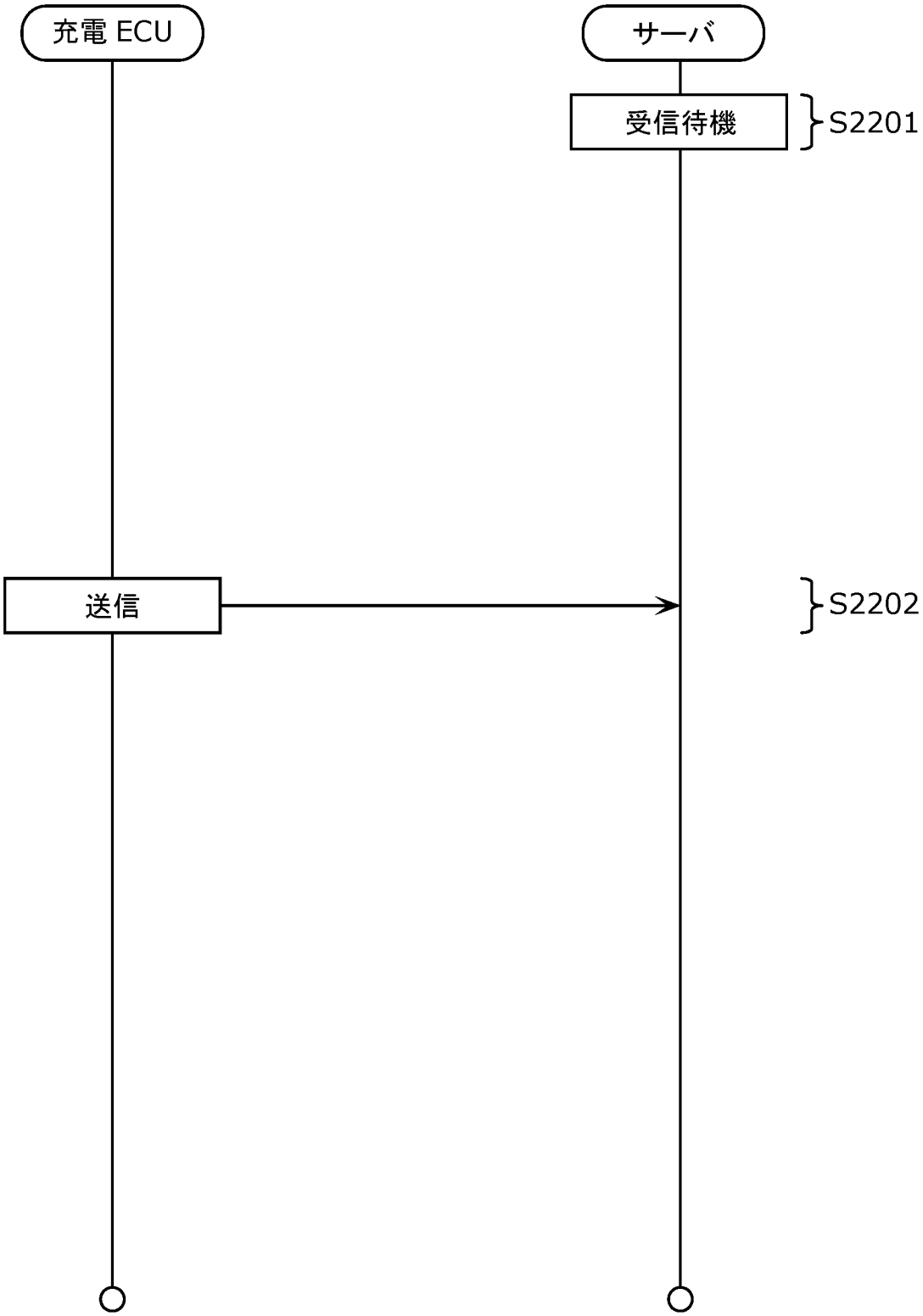
[図21]


D1201
D1202
D1203
D1204
D1205
検知結果
ヘッダー
車両
ID
検知部
ID
エラー
ID
検知結果
ペイロード

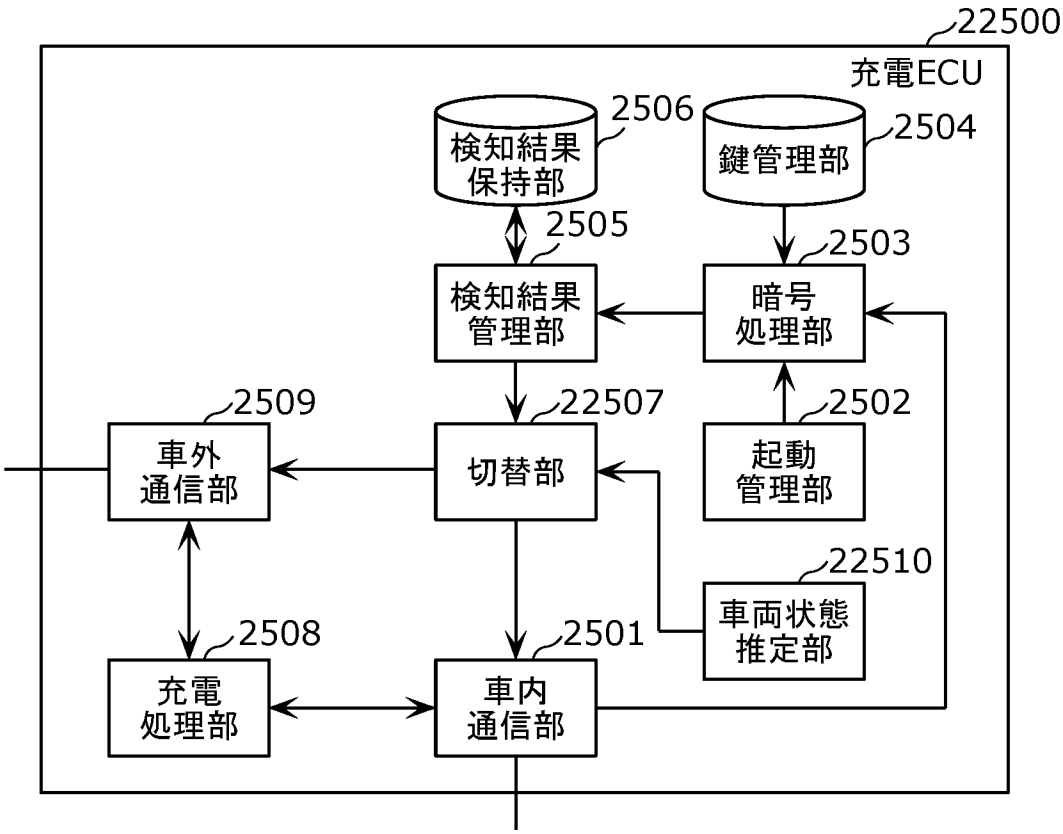
[図22]


充電 ECU
通信 ECU
異常発生待機
受信待機
S2101
異常発生
S2102
予め
決められた
異常？
Y
N
切替経路
送信処理
S2103
異常回数
カウントアップ
S2104
同異常が
規定数発生
した？
N
Y
S2105
送信
S2106
異常回数リセット
S2107
異常発生待機へ戻る
S2108

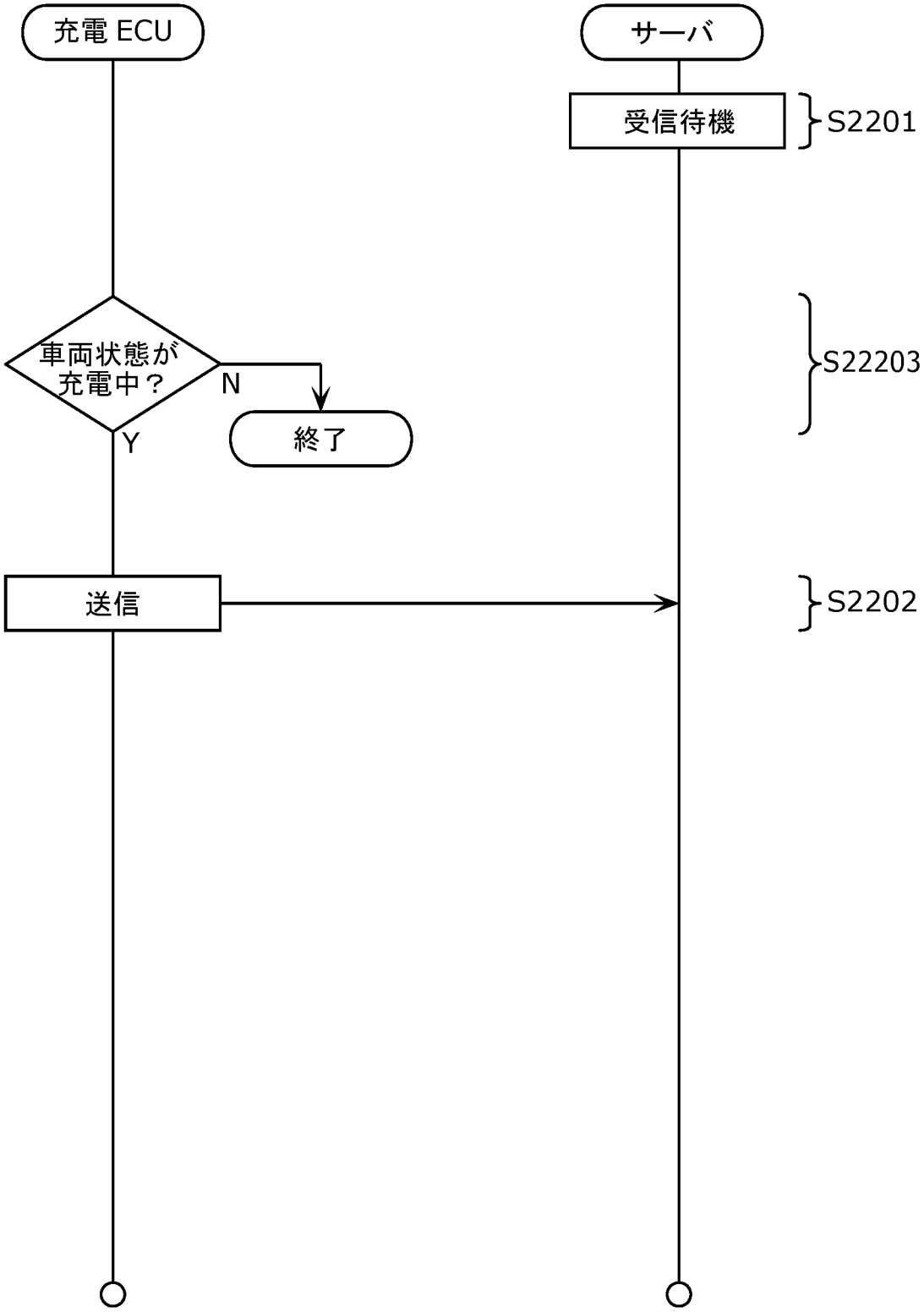
[図23]



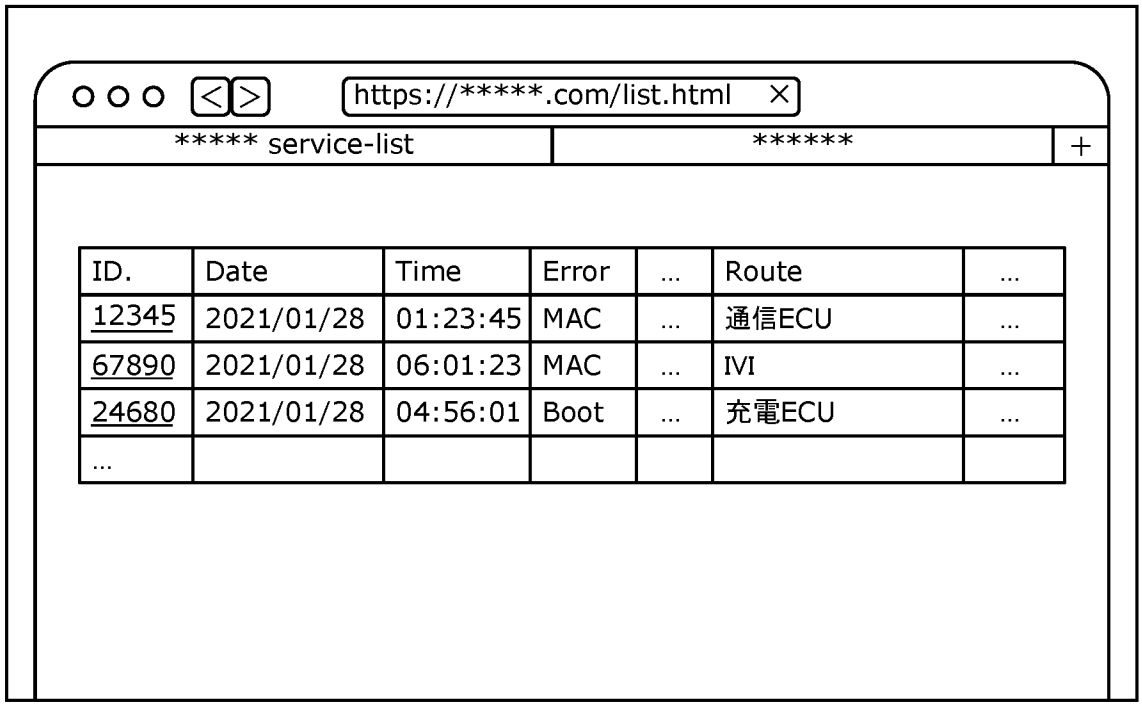
[図24]


22500
充電ECU
2506
検知結果
保持部
2504
鍵管理部
2505
2503
検知結果
管理部
暗号
処理部
2509
22507
2502
車外
通信部
切替部
起動
管理部
22510
車両状態
推定部
2508
2501
充電
処理部
車内
通信部

[図25]

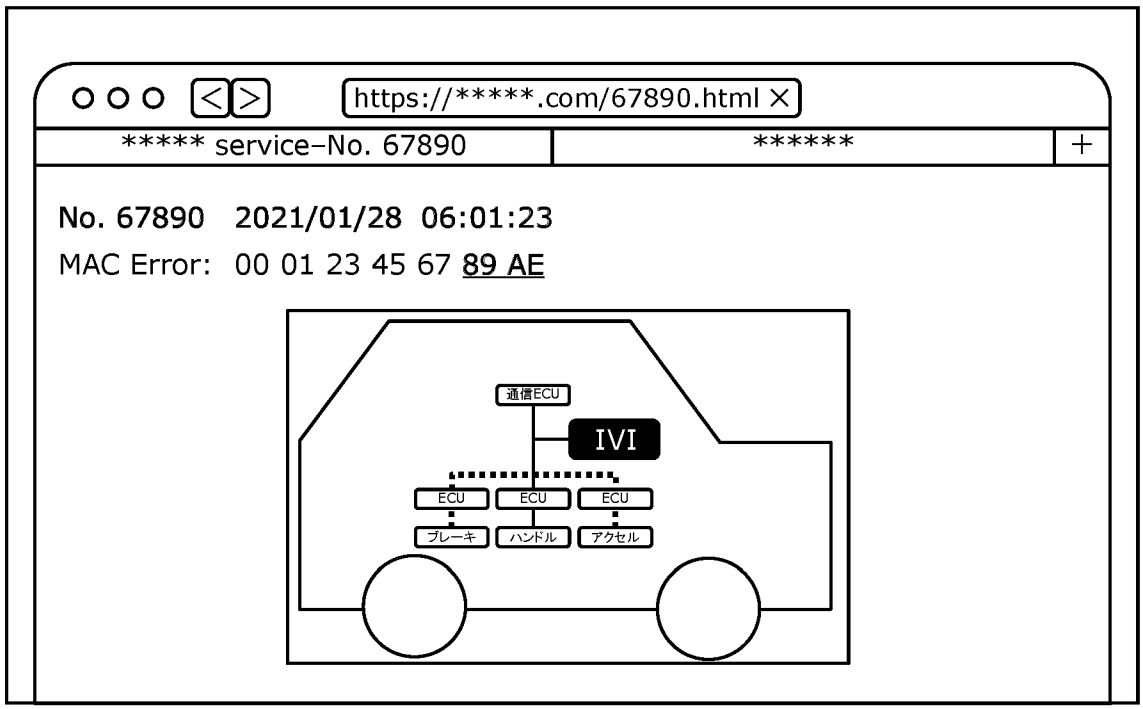


[図26]

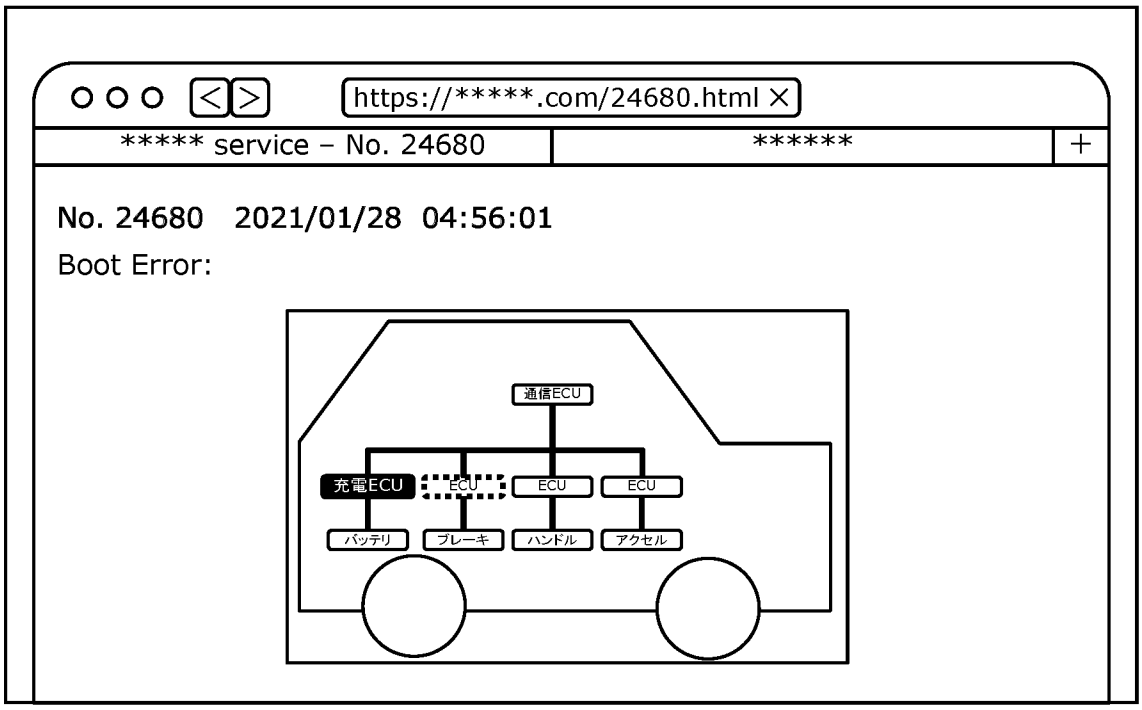


ID.	Date	Time	Error	…	Route	…
12345	2021/01/28	01:23:45	MAC	…	通信ECU	…
67890	2021/01/28	06:01:23	MAC	…	IVI	…
24680	2021/01/28	04:56:01	Boot	…	充電ECU	…
…						

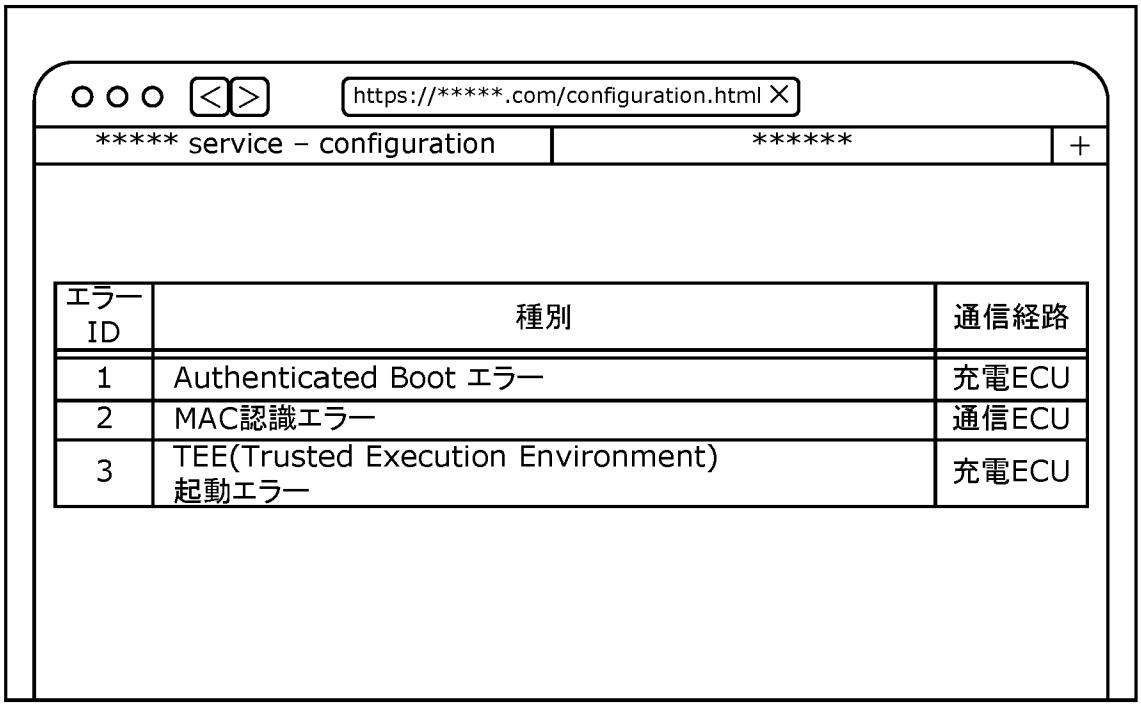
[図27]



[図28]

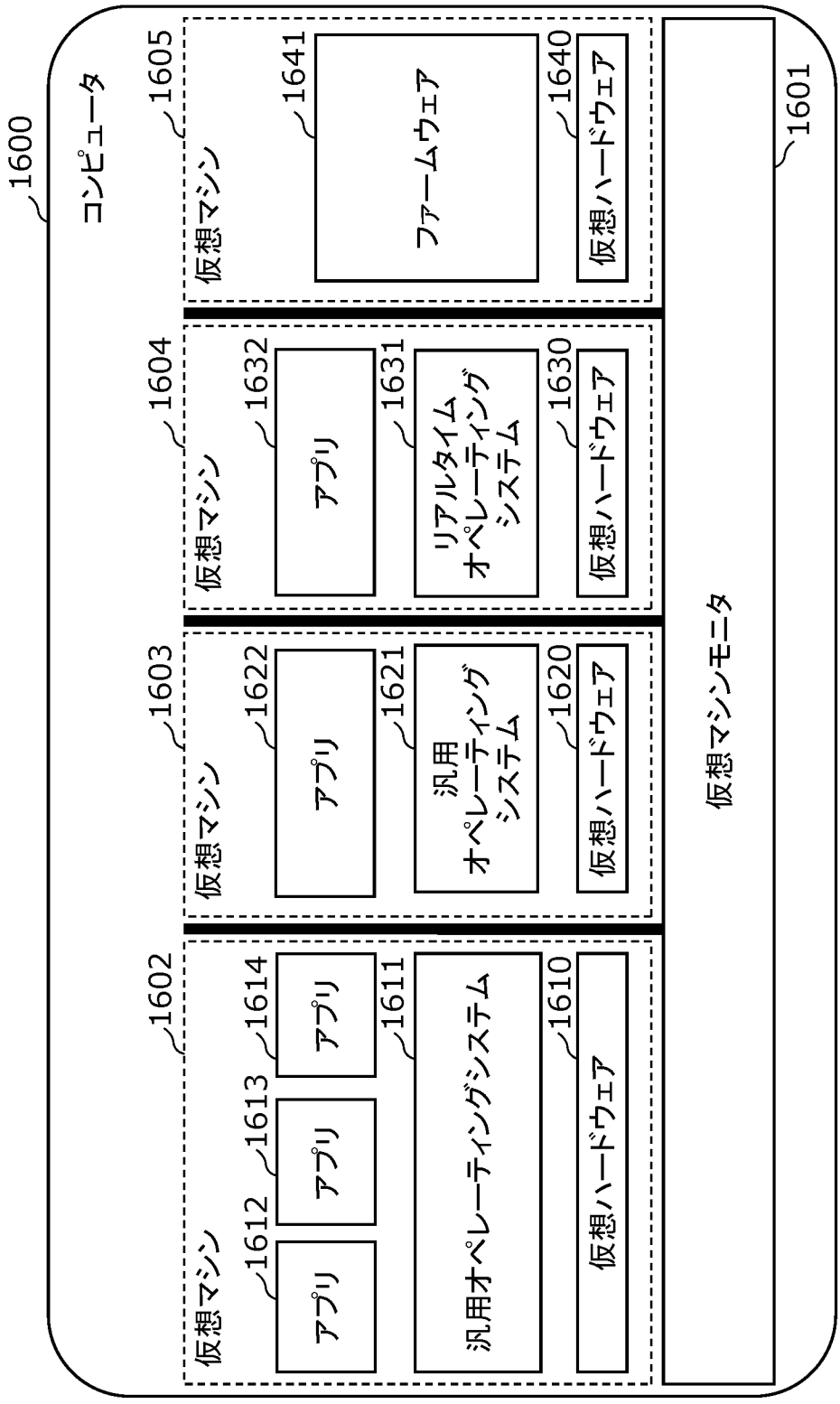


[図29]

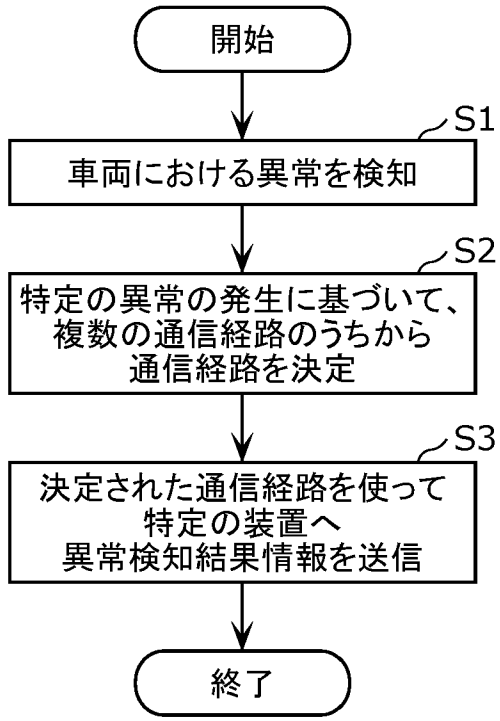


エラーID	種別	通信経路
1	Authenticated Boot エラー	充電ECU
2	MAC認識エラー	通信ECU
3	TEE(Trusted Execution Environment) 起動エラー	充電ECU

[図30]


1600
コンピュータ
1601
仮想マシンモニタ
1602
仮想マシン
1603
仮想マシン
1604
仮想マシン
1605
仮想マシン
1610
仮想ハードウェア
1611
汎用オペレーティングシステム
1612
アプリ
1613
アプリ
1614
アプリ
1620
仮想ハードウェア
1621
汎用
オペレーティング
システム
1622
アプリ
1630
仮想ハードウェア
1631
リアルタイム
オペレーティング
システム
1632
アプリ
1640
仮想ハードウェア
1641
ファームウェア

[図31]


開始
S1
車両における異常を検知
S2
特定の異常の発生に基づいて、
複数の通信経路のうちから
通信経路を決定
S3
決定された通信経路を使って
特定の装置へ
異常検知結果情報を送信
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F 11/07(2006.01)i; B60R 16/023(2006.01)i; G06F 21/55(2013.01)i; H04L 12/28(2006.01)i
FI: G06F11/07 184; B60R16/023 P; G06F11/07 140R; H04L12/28 100A; H04L12/28 200Z; G06F21/55 340
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)
G06F11/07; G06F11/28-11/36; B60R16/02-16/023; G06F21/55; H04L12/28

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2020/090146 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0010]-[0020], [0050]-[0052], [0056], [0059]-[0063], [0072]-[0077], [0090], [0096], [0106], [0110], [0114]-[0116], [0123]-[0126], [0142]-[0147], fig. 1, 5, 7	1-3, 5-6, 8-9, 11, 13 10 4, 7, 12
Y	JP 2015-164382 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 10 September 2015 (2015-09-10) paragraphs [0028]-[0029], fig. 1	10
A	WO 2017/183100 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 October 2017 (2017-10-26) paragraphs [0048]-[0051]	12

☐ 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 09 July 2021 (09.07.2021)	Date of mailing of the international search report 20 July 2021 (20.07.2021)
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/019265

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2020/090146 A1	07 May 2020	(Family: none)	
JP 2015-164382 A	10 Sep. 2015	US 2017/0093211 A1 paragraphs [0034]-[0035], fig. 1 WO 2015/129329 A1 EP 3112206 A1 CN 106029435 A KR 10-2016-0124211 A	
WO 2017/183100 A1	26 Oct. 2017	CN 109076431 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/019265

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06F 11/07(2006.01)i; B60R 16/023(2006.01)i; G06F 21/55(2013.01)i; H04L 12/28(2006.01)i
FI: G06F11/07 184; B60R16/023 P; G06F11/07 140R; H04L12/28 100A; H04L12/28 200Z; G06F21/55 340

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））

G06F11/07; G06F11/28-11/36; B60R16/02-16/023; G06F21/55; H04L12/28

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	WO 2020/090146 A1 (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 07.05.2020 (2020-05-07) 段落[0010]-[0020], [0050]-[0052], [0056], [0059]-[0063], [0072]-[0077], [0090], [0096], [0106], [0110], [0114]-[0116], [0123]-[0126], [0142]-[0147], [図1], [図5]及び[図7]	1-3, 5-6, 8-9, 11, 13
Y		10
A		4, 7, 12
Y	JP 2015-164382 A (トヨタ自動車株式会社) 10.09.2015 (2015-09-10) 段落[0028]-[0029]及び[図1]	10
A	WO 2017/183100 A1 (三菱電機株式会社) 26.10.2017 (2017-10-26) 段落[0048]-[0051]	12

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
09.07.2021	20.07.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
吉倉　大智 5B 1599
電話番号 03-3581-1101 内線 3545

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/019265

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/090146 A1	07.05.2020	（ファミリーなし）	
JP 2015-164382 A	10.09.2015	US 2017/0093211 A1 段落[0034]-[0035]及び[図1] WO 2015/129329 A1 EP 3112206 A1 CN 106029435 A KR 10-2016-0124211 A	
WO 2017/183100 A1	26.10.2017	CN 109076431 A	