

(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5月14日(14.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/095645 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 16/02 (2006.01) G06F 13/00 (2006.01)
G06F 8/65 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/040791
- (22) 国際出願日: 2019年10月17日(17.10.2019)
- (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 2018-209122 2018年11月6日(06.11.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術
研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西
末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式

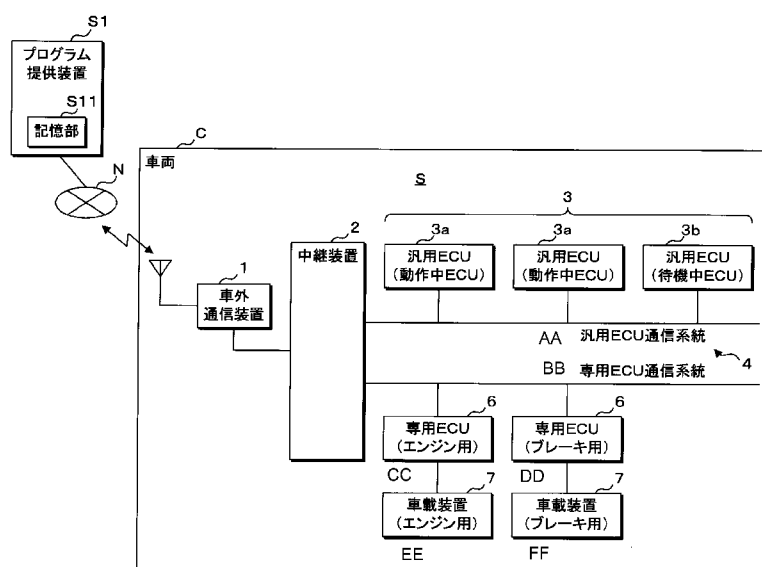
会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株
式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 上口 翔 悟 (KAMIGUCHI, Shogo);
〒5108503 三重県四日市市西末広町1番
14号 株式会社オートネットワーク
技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.);
〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目
4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(54) Title: PROGRAM UPDATE SYSTEM AND UPDATE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: プログラム更新システム及び更新処理プログラム



- 1 External communication device
2 Relay device
3a General-purpose ECU (active ECU)
3b General-purpose ECU (standby ECU)
C Vehicle
S1 Program providing device
S11 Storage unit
AA General-purpose ECU communication system
BB Dedicated ECU communication system
CC Dedicated ECU (for engine)
DD Dedicated ECU (for brake)
EE Vehicle-mounted device (for engine)
FF Vehicle-mounted device (for brake)

(57) Abstract: A program update system, comprising a plurality of general-purpose ECUs capable of executing a plurality of types of programs and exhibiting different functions depending on the type of a program to be executed, wherein the general-purpose ECU includes an active ECU that is in a state of outputting information for controlling a vehicle-mounted device mounted in a vehicle and a standby ECU that is in a state of not outputting information for controlling the vehicle-mounted device. When updating the program, the standby ECU acquires the update program transmitted from an external server outside of the vehicle, stores the acquired update program in the storage unit of the ECU, and transitions to active ECU that outputs information for controlling the vehicle-mounted device. The active ECU that is executing the program of the previous version of the update program stops outputting information for controlling the vehicle-mounted

(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, 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))

device, and transitions to standby ECU.

(57) 要約: プログラム更新システムであって、複数種類のプログラムを実行可能とし、実行するプログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する複数の汎用ECUを備え、汎用ECUは車両に搭載される車載装置を制御するための情報を出力する状態にある動作中ECUと車載装置を制御するための情報を出力しない状態にある待機中ECUとを含み、プログラムを更新する場合、待機中ECUは車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得して自ECUの記憶部に記憶し、車載装置を制御するための情報を出力する動作中ECUに遷移し、更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中ECUは、車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中ECUに遷移する。

明 細 書

発明の名称：プログラム更新システム及び更新処理プログラム 技術分野

[0001] 本開示は、プログラム更新システム及び更新処理プログラムに関する。

本出願は、2018年11月6日出願の日本出願第2018-209122号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 車両には、エンジン制御等のパワー・トレーン系、エアコン制御等のボディ系等の車載装置を制御するための車載ECU (Electronic Control Unit) が搭載されている。車載ECUは、MPU等の演算処理部、RAM等の書き換え可能な不揮発性の記憶部、及び他の車載ECUと通信するための通信部を含み、記憶部に記憶した制御プログラムを読み込んで実行することにより、車載装置の制御を行う。更に車両には、無線通信の機能を備えた中継装置（ゲートウェイ）が実装されており、中継装置を介して車外のネットワークに接続されているプログラム生成装置と通信し、当該プログラム生成装置から車載ECUの制御プログラムをダウンロード（受信）し、当該車載ECUの制御プログラムを更新することができる（例えば特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1の車載ECU（車載制御装置）は、ゲートウェイから送信された差分圧縮データを取得し、取得した差分圧縮データ及び旧プログラムを入力データとして、車載ECUの記憶部に記憶してある復元ソフトを実行し、新プログラムを復元する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：WO2016/121442号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係るプログラム更新システムは、車両に搭載される車載

ＥＣＵのプログラムを更新するための処理を行うプログラム更新システムであって、前記車載ＥＣＵに含まれ、複数種類のプログラムを実行可能とし、実行する前記プログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する複数の汎用ＥＣＵを備え、前記汎用ＥＣＵは、前記車両に搭載される車載装置を制御するための情報を出力する状態にある動作中ＥＣＵと、前記車載装置を制御するための情報を出力しない状態にある待機中ＥＣＵとを含み、前記汎用ＥＣＵのプログラムを更新する場合、前記待機中ＥＣＵは車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得して自ＥＣＵの記憶部に記憶し、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中ＥＣＵに遷移し、前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中ＥＣＵは、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中ＥＣＵに遷移する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態１（専用ＥＣＵあり）に係るプログラム更新システムの構成を例示する模式図である。

[図2]汎用ＥＣＵ等の構成を例示するブロック図である。

[図3]汎用ＥＣＵの構成情報の一態様を例示する説明図である。

[図4]汎用ＥＣＵのプログラムの更新の一態様を例示する説明図である。

[図5]汎用ＥＣＵ（待機中ＥＣＵ）の制御部の処理を例示するフローチャートである。

[図6]実施形態２（専用ＥＣＵなし）に係るプログラム更新システムの構成を例示する模式図である。

発明を実施するための形態

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献１の車載ＥＣＵ（車載制御装置）は、差分圧縮データ及び旧プログラムを入力データとして、新プログラムを復元する処理を行うため、当該復元処理を行っている間、当該車載ＥＣＵが車載装置を制御することができない期間が、長くなるという問題点がある。

[0008] 本開示の目的は、車載ＥＣＵのプログラムを更新するにあたり、当該車載

E C Uが車載装置を制御することができない期間を短縮することができるプログラム更新システム等を提供する。

[0009] [本開示の効果]

本開示の一態様によれば、車載E C Uのプログラムを更新するにあたり、当該車載E C Uが車載装置を制御することができない期間を短縮することができるプログラム更新システム等を提供することができる。

[0010] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0011] (1) 本開示の一態様に係るプログラム更新システムは、車両に搭載される車載E C Uのプログラムを更新するための処理を行うプログラム更新システムであって、前記車載E C Uに含まれ、複数種類のプログラムを実行可能とし、実行する前記プログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する複数の汎用E C Uを備え、前記汎用E C Uは、前記車両に搭載される車載装置を制御するための情報を出力する状態にある動作中E C Uと、前記車載装置を制御するための情報を出力しない状態にある待機中E C Uとを含み、前記汎用E C Uのプログラムを更新する場合、前記待機中E C Uは車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得して自E C Uの記憶部に記憶し、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中E C Uに遷移し、前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中E C Uは、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中E C Uに遷移する。

[0012] 本態様にあたっては、車載E C Uに含まれる汎用E C Uのプログラムを更新する場合、待機中E C Uは、車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得して自E C Uの記憶部に記憶する。待機中E C Uは車載装置を制御するための情報を出力していないため、更新プログラムを記憶する処理を行っても、車載装置への影響は発生しない。又、待機中E C Uが更新プログラムを記憶する処理を行っている間は、動作中E C Uは、車載装置を制御するための情報を出力するため、動作中E C Uが車載装置を制御することがで

きない期間が発生しない。又、動作中 ECU 及び待機中 ECU との間での状態遷移において、更新プログラムの復号等の処理は発生しない。従って、汎用 ECU（車載 ECU）のプログラムを更新するにあたり、当該車載 ECU が車載装置を制御することができない期間を短縮することができる。

[0013] （２）本開示の一態様に係るプログラム更新システムは、前記汎用 ECU のプログラムを更新する場合、前記更新プログラムに対応する車載装置が停止した後、前記待機中 ECU は、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中 ECU に遷移し、前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中 ECU は、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中 ECU に遷移する。

[0014] 本態様にあたっては、例えば、車両の I G（イグニッション）スイッチがオフにされることにより更新プログラムに対応する車載装置が停止した後、動作中 ECU は、車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中 ECU に遷移し、待機中 ECU は、車載装置を制御するための情報の出力を開始して動作中 ECU に遷移する。従って、汎用 ECU のプログラムを確実に更新することができる。

[0015] （３）本開示の一態様に係るプログラム更新システムは、前記待機中 ECU は、前記動作中 ECU であった時点に実行していたプログラムを前記記憶部に記憶しており、前記外部サーバから送信される前記更新プログラムを取得する際に、前記動作中 ECU であった時点に実行していたプログラムを削除する。

[0016] 本態様にあたっては、待機中 ECU は、動作中 ECU であった時点に実行していた旧プログラムを記憶部に記憶して保持しているので、万が一、更新プログラムに問題が発生した場合であっても、当該旧プログラムを用いて復旧（ロールバック）させることができる。

[0017] （４）本開示の一態様に係るプログラム更新システムは、前記車載 ECU は、前記汎用 ECU と、前記車載装置と直接接続される専用 ECU とを含み、前記汎用 ECU は、前記車載装置と直接接続せず、前記車載装置を制御する

ための情報を生成して前記専用 ECU に前記情報を送信し、前記専用 ECU は、前記汎用 ECU が送信した前記情報を受信し、前記情報に基づいて自 ECU に直接接続される前記車載装置を制御する。

[0018] 本態様にあたっては、汎用 ECU は、実行するプログラムの種類に応じて、複数の異なる機能を発揮する。当該機能々は、制御対象の車載装置に対応するものであるが、車載装置と、車載装置を駆動制御する ECU とは、シリアルケーブル等のワイヤーハーネス又は、内部バスにより直接接続される必要がある。これに対し、汎用 ECU は、駆動対象の車載装置と直接接続せず、前記車載装置を制御するための情報を生成して出力する。そして、専用 ECU と駆動対象の車載装置とを直接接続し、専用 ECU は、汎用 ECU が出力した情報を取得し、前記情報に基づいて直接接続される車載装置を駆動する。従って、汎用 ECU 夫々と車載装置夫々とを個々のワイヤーハーネスにより接続して配策することを不要とすることができる。駆動対象の車載装置と直接接続される専用 ECU は、当該車載装置と一体化して構成される場合が多く、車載装置の機構又は構造に対する依存度が高い傾向にあるため、専用 ECU のプログラムの更新の頻度は低い。これに対し、汎用 ECU にて実行されるプログラムは、車載装置を制御するための情報を生成する処理を行うものであり、走行安全性の向上又はセキュリティ対策を図るため、更新の頻度は、専用 ECU のプログラムよりも高くなる。従って、更新の頻度が高くなるプログラムを汎用 ECU で実行させ、当該汎用 ECU のプログラムの更新をプログラム更新システムにて行うことにより、汎用 ECU が車載装置を制御することができない期間を効率的に短縮することができる。

[0019] (5) 本開示の一態様に係るプログラム更新システムは、前記汎用 ECU と前記専用 ECU とは、複数の通信系統を統合する中継装置を介して接続しており、前記汎用 ECU が接続される通信系統と、前記専用 ECU が接続される通信系統とは、異なる。

[0020] 本態様にあたっては、汎用 ECU が接続される通信系統と、前記専用 ECU が接続される通信系統とを異なる通信系統することにより、専用 ECU が

接続される通信系統に対し、汎用 ECU が接続される通信系統内で発生するトラフィックの影響を低減することができる。従って、車外の外部サーバから送信される更新プログラムを中継装置が、中継して汎用 ECU に送信する場合、当該更新プログラムの送信によって、専用 ECU が接続される通信系統のトラフィックが増加することを抑制することができる。

[0021] (6) 本開示の一態様に係る更新処理プログラムは、コンピュータに、車両に搭載される車載 ECU に含まれ、複数種類のプログラムを実行可能とし実行する前記プログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する複数の汎用 ECU を、前記車両に搭載される車載装置を制御するための情報を出力する状態にある動作中 ECU 又は、前記車載装置を制御するための情報を出力しない状態にある待機中 ECU に遷移させ、前記汎用 ECU のプログラムを更新する場合、前記待機中 ECU に、車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得させ自 ECU の記憶部に記憶させ、該待機中 ECU を、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中 ECU に遷移させ、前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中 ECU を、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中 ECU に遷移させる処理を実行させる。

[0022] 本態様にあたっては、コンピュータに更新処理プログラムを実行させることにより、プログラム更新システムとして機能させることができる。当該コンピュータは、汎用 ECU に内蔵されるものに限定されない。当該コンピュータは、例えば汎用 ECU と通信可能に接続された中継装置（ゲートウェイ）等、汎用 ECU に対する更新プログラムの送信を制御するリプロマスターに内蔵されるものであってもよい。

[0023] (7) 本開示の一態様に係る更新処理プログラムは、前記コンピュータに、前記汎用 ECU に前記車載装置を制御するための情報を生成させ、前記車載 ECU に含まれ前記車載装置と直接接続される専用 ECU に対し、生成した前記情報を送信させる処理を実行させる。

[0024] 本態様にあたっては、コンピュータに更新処理プログラムを実行させるこ

とにより、汎用 ECU に情報を生成させ、当該情報を車載装置と直接接続される専用 ECU に送信させる。従って、汎用 ECU と車載装置とを直接接続することを不要とし、車内の配線を適正化することができる。

[0025] (8) 本開示の一態様に係る更新処理プログラムは、前記汎用 ECU と前記専用 ECU とは、複数の通信系統を統合する中継装置を介して接続しており、前記汎用 ECU が接続される通信系統と、前記専用 ECU が接続される通信系統とは、異なる。

[0026] 本態様にあたっては、汎用 ECU が接続される通信系統と、専用 ECU が接続される通信系統とを、異なる通信系統とすることにより、更新プログラムが送信させる際において、汎用 ECU が接続される通信系統のトラフィックにより、専用 ECU が接続される通信系統に影響が与えられることを抑制することができる。

[0027] [本開示の実施形態の詳細]

本開示をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。本開示の実施形態に係るプログラム更新システム S を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0028] (実施形態 1)

以下、実施の形態について図面に基づいて説明する。図 1 は、実施形態 1 (専用 ECU 6 あり) に係るプログラム更新システム S の構成を例示する模式図である。図 2 は、汎用 ECU 3 等の構成を例示するブロック図である。車両 C には、車外通信装置 1、中継装置 2 及び、複数の汎用 ECU 3 を備えるプログラム更新システム S が搭載されている。

[0029] 車外通信装置 1 により車外ネットワーク N に接続し、汎用 ECU 3 は、車外通信装置 1 及び中継装置 2 を介して、当該車外ネットワーク N に接続されたプログラム提供装置 S 1 からプログラム又はデータを取得する。中継装置 2 は、プログラム提供装置 S 1 から取得したプログラム又はデータを、汎用

ＥＣＵ３に送信するプログラム更新装置（リプロマスター）として機能するものであってもよい。

[0030] プログラム提供装置Ｓ１は、例えばインターネット又は公衆回線網等の車外ネットワークＮに接続されているサーバ等のコンピュータであり、車外の外部サーバに相当する。プログラム提供装置Ｓ１の記憶部Ｓ１１には、車載ＥＣＵ（汎用ＥＣＵ３、専用ＥＣＵ６）の製造メーカ等によって作成された当該車載ＥＣＵを制御するためのプログラム又はデータが記憶（保存）されている。当該プログラム又はデータは、更新プログラムとして車両Ｃに送信され、車両Ｃに搭載されている車載ＥＣＵのプログラム又はデータを更新するために用いられる。このように構成されたプログラム提供装置Ｓ１（外部サーバ）は、ＯＴＡ（Over The Air）サーバとも称される。車両に搭載される車載ＥＣＵは、プログラム提供装置Ｓ１から無線通信により送信された更新プログラムを取得し、当該更新プログラムを実行するプログラムとして適用することにより、自ＥＣＵが実行するプログラムを更新（リプロ）することができる。

[0031] 以降、プログラムは、車載ＥＣＵが処理を行うための制御構文等を含むプログラムコード及び、当該プログラムコードを実行するにあたり参照するデータが記載される外部ファイルを含むものとして説明する。更新プログラムの送信時において、これらプログラムコード及びデータが記載される外部ファイルは、例えば暗号化されたアーカイブファイルとして、プログラム提供装置Ｓ１から送信される。

[0032] 車両Ｃには、複数の専用ＥＣＵ６及び専用ＥＣＵ６にシリアルケーブル等のワイヤーハーネスにより直接接続された車載装置７が設けられている。すなわち、車両Ｃには、車載ＥＣＵとして汎用ＥＣＵ３及び専用ＥＣＵ６が設けられている。中継装置２は、複数の汎用ＥＣＵ３が接続される汎用ＥＣＵ通信系統と、複数の専用ＥＣＵ６が接続される専用ＥＣＵ通信系統との複数のセグメントを備えるゲートウェイである。汎用ＥＣＵ３夫々は、汎用ＥＣＵ通信系統を介して相互に通信可能に接続される。専用ＥＣＵ６夫々は、専

用 ECU 通信系統を介して相互に通信可能に接続される。汎用 ECU 3 夫々と専用 ECU 6 夫々とは、中継装置 2 を介して相互に通信可能に接続される。中継装置 2 が備える汎用 ECU 通信系統及び専用 ECU 通信系統によって、車内 LAN 4 が構成される。

[0033] 詳細は後述するが、汎用 ECU 3 夫々は、複数の異なる種類のプログラムを実行可能とし、実行する前記プログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する。すなわち、汎用 ECU 3 夫々は、例えばハードウェアの仕様は同一に構成され、一の汎用 ECU 3 にはエンジン用プログラムを適用することにより、エンジンを制御するための情報（データ）を出力し、他の汎用 ECU 3 にはブレーキ用プログラムを適用することにより、ブレーキを制御するためのデータを出力する。出力されたデータは、中継装置 2 を介して、当該データに対応するエンジン用又はブレーキ用の専用 ECU 6 によって受信される。

[0034] これら専用 ECU 6 夫々は、対応する汎用 ECU 3 から受信したデータに基づき、自 ECU に直接接続されている車載装置 7 を駆動制御する。例えば、エンジン用の車載装置 7 に接続されているエンジン用の専用 ECU 6 は、エンジン用プログラムが適用されている汎用 ECU 3 から出力されたデータを受信し、アクチュエータであるエンジン用の車載装置 7 の駆動、起動又は停止等の駆動制御を行う。

[0035] 汎用 ECU 3 は、動作中 ECU 3 a 及び待機中 ECU 3 b を含む。動作中 ECU 3 a は、上述のごとく専用 ECU 6 へ送信するためのデータを生成し出力する状態にある汎用 ECU 3 である。待機中 ECU 3 b は、当該データを出力することなく、待機している状態にある汎用 ECU 3 である。すなわち、動作中 ECU 3 a 及び待機中 ECU 3 b は、汎用 ECU 3 の状態によって決定される。詳細は、フローチャート等の説明にて後述する。

[0036] 車外通信装置 1 と中継装置 2 とは、例えばシリアルケーブル等のワイヤーハーネスにより通信可能に接続されている。中継装置 2 及び車載 ECU（汎用 ECU 3、専用 ECU 6）は、CAN（Control Area Network／登録商標

）又はEthernet（登録商標）等の通信プロトコルに対応した車内LAN 4によって通信可能に接続されている。

[0037] 車外通信装置1は、車外通信部11及び、中継装置2と通信するための入出力I/F（インターフェイス）12を含む。車外通信部11は、3G、LTE、4G、Wi-Fi等の移動体通信のプロトコルを用いて無線通信をするための通信装置であり、車外通信部11に接続されたアンテナ13を介してプログラム提供装置S1とデータの送受信を行う。車外通信装置1とプログラム提供装置S1との通信は、例えば公衆回線網又はインターネット等の外部ネットワークNを介して行われる。

[0038] 入出力I/F12は、中継装置2と、例えばシリアル通信するための通信インターフェイスである。車外通信装置1と中継装置2とは、入出力I/F12及び入出力I/F12に接続されたシリアルケーブル等のワイヤーハネスを介して相互に通信する。本実施形態では、車外通信装置1は、中継装置2と別装置とし、入出力I/F12等によってこれら装置を通信可能に接続しているが、これに限定されない。車外通信装置1は、中継装置2の一構成部位として、中継装置2に内蔵されるものであってもよい。

[0039] 中継装置2は、制御部20、記憶部21及び車内通信部23を含む。中継装置2は、車外通信装置1が無線通信によってプログラム提供装置S1から受信した更新プログラムを、車外通信装置1から取得し、車内LAN 4を介して当該更新プログラムを汎用ECU3に送信（中継）するように構成されているゲートウェイである。中継装置2は、車両C全体をコントロールするボディECUの一機能部として構成されるものであってもよい。

[0040] 制御部20は、CPU（Central Processing Unit）又はMPU（Micro Processing Unit）等により構成してあり、記憶部21に予め記憶された制御プログラム及びデータを読み出して実行することにより、種々の制御処理及び演算処理等を行うようにしてある。制御部20は、プログラム提供装置S1から送信された更新プログラムを、車外通信装置1を介して取得する取得部に相当する。

[0041] 記憶部21は、RAM (Random Access Memory) 等の揮発性のメモリ素子又は、ROM (Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) 若しくはフラッシュメモリ等の不揮発性のメモリ素子により構成してあり、制御プログラム及び処理時に参照するデータがあらかじめ記憶してある。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部コンピュータから制御プログラムをダウンロードし、記憶部21に記憶させたものであってもよい。更に、記憶部21には、車両Cに搭載される全ての車載ECU (汎用ECU3、専用ECU6) の構成情報、プログラム提供装置S1から取得した更新プログラム、及び車載ECUに更新プログラムを送信する際の進捗状況に関する情報が、記憶される。

[0042] 車内通信部23は、CAN (Control Area Network) 又はEthernet (登録商標) 等の通信プロトコルを用いた入出力インターフェイスであり、制御部20は、車内通信部23を介して車内LAN4に接続されている車載ECU (汎用ECU3、専用ECU6) 又は他の中継装置2等の車載機器と相互に通信する。車内通信部23は、複数個 (図面上では2つ) 設けられており、車内通信部23夫々に、車内LAN4を構成する通信線が接続されている。このように車内通信部23を複数個設けることにより、車内LAN4は複数個のセグメントに分けられる。図1に示すごとく、一のセグメントには複数の汎用ECU3を接続することにより、当該一のセグメントは、汎用ECU通信系統として機能する。他のセグメントには複数の専用ECU6を接続することにより、当該他のセグメントは、専用ECU通信系統として機能する。

[0043] 汎用ECU3は、制御部30、記憶部31及び車内通信部32を含む。制御部30は、CPU又はMPUにより構成される。車内通信部32は、中継装置2の車内通信部23と同様の通信プロトコルを用いた入出力インターフェイスである。制御部30は、中継装置2から送信 (中継) される更新プログラムを、車内通信部32を介して受信して当該更新プログラムを取得する。

[0044] 記憶部 31 は、RAM (Random Access Memory) 等の揮発性のメモリ素子又は、ROM (Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) 若しくはフラッシュメモリ等の不揮発性のメモリ素子により構成してあり、汎用 ECU 3 のプログラム又はデータが記憶されている。このプログラム又はデータが、中継装置 2 から送信される更新プログラムによって更新される対象である。

[0045] 汎用 ECU 3 は、異なる複数の種類のプログラムが実行可能なように構成されている。例えば、汎用 ECU 3 の記憶部 31 にエンジン用プログラムが記憶されており、汎用 ECU 3 の制御部 30 が当該エンジン用プログラムを読み出し実行することにより、当該汎用 ECU 3 は、エンジン（エンジン用の車載装置 7）を制御するための情報を生成し、当該情報を送信（出力）する。又、汎用 ECU 3 の記憶部 31 にブレーキ用プログラムが記憶されている場合、汎用 ECU 3 の制御部 30 は、当該ブレーキ用プログラムを読み出し実行することにより、当該汎用 ECU 3 は、ブレーキ（ブレーキ用の車載装置 7）を制御するための情報を生成し、当該情報を送信（出力）する。このように汎用 ECU 3 は、記憶部 31 に記憶してあるプログラムの種類に応じて、異なる機能を発揮するように構成されている。

[0046] 上述のごとく、汎用 ECU 3 は、動作中 ECU 3a 及び待機中 ECU 3b を含む。動作中 ECU 3a の記憶部 31 には、現在実行しているプログラムが記憶されている。待機中 ECU 3b の記憶部 31 には、以前に実行していた前バージョンのプログラム（旧プログラム）が記憶されている。なお、更新プログラムにより汎用 ECU 3 のプログラムの更新が一度も行われていない場合は、待機中 ECU 3b の記憶部 31 は、いずれのプログラムも記憶されていない空の状態である。汎用 ECU 3 夫々の記憶部 31 には、自 ECU の動作状態に関する情報が記憶されている。動作状態に関する情報とは、例えば動作中又は待機中を示すフラグデータである。詳細は後述するが、汎用 ECU 3 夫々の記憶部 31 夫々には、全ての汎用 ECU 3 の構成情報が記憶されており、すなわち全ての汎用 ECU 3 の構成情報は、汎用 ECU 3 夫々

によって共有されている。

[0047] 当該構成情報には、動作状態に関する情報が含まれているため、汎用 ECU 3 夫々は、自 ECU のみならず全ての汎用 ECU 3 の動作状態を認識することができ、どの汎用 ECU 3 が動作中（動作中 ECU 3 a）であり、どの汎用 ECU 3 が待機中（待機中 ECU 3 b）であるかを認識することができる。

[0048] 専用 ECU 6 は、汎用 ECU 3 と同様に図示しない制御部、記憶部、及び車内通信部を含む。又、専用 ECU 6 は、中継装置 2 と同様の入出力 I/F（図示せず）を含み、当該入出力 I/F に接続されるシリアルケーブル等のワイヤーハーネスにより、車載装置 7 と通信可能に直接接続される。専用 ECU 6 は、上述ごとく、自 ECU に直接接続される車載装置 7（例えばエンジン用の車載装置 7）に対応するプログラム（エンジン用プログラム）が適用されている汎用 ECU 3 から出力されたデータ（車載装置 7 を制御するための情報）を受信し、当該データに基づき、自 ECU に直接接続される車載装置 7 の駆動又は停止等の駆動制御を行う。

[0049] 中継装置 2 の入出力 I/F 24 には、シリアルケーブル等のワイヤーハーネスにより、表示装置 5 が通信可能に接続されている。表示装置 5 は、例えばカーナビゲーションのディスプレイ等の HMI（Human Machine Interface）装置である。表示装置 5 には、例えば、中継装置 2 の制御部 20 から入出力 I/F 24 を介して出力されたデータ又は情報が表示される。中継装置 2 は、汎用 ECU 3 夫々の状態（動作中 ECU 3 a 又は待機中 ECU 3 b であるか）に関する情報を表示装置 5 に送信し、当該状態を表示装置 5 に表示させてもよい。表示装置 5 と中継装置 2 との接続形態は、入出力 I/F 24 等による接続形態に限定されず、表示装置 5 と中継装置 2 とは、車内 LAN 4 を介した接続形態であってもよい。

[0050] 中継装置 2 の入出力 I/F 24 には、シリアルケーブル等のワイヤーハーネスにより、車両の起動又は停止を行う IG スイッチ 8（イグニッションスイッチ）が通信可能に接続されている。IG スイッチ 8 がオン又はオフにさ

れた場合、ＩＧスイッチ８から出力（送信）された信号を、中継装置２の制御部２０は、入出力Ｉ／Ｆ２４を介して取得（受信）する。中継装置２の制御部２０は、取得した信号に基づき、当該ＩＧスイッチ８のオン又はオフに関する情報として、車内通信部２３を介して、車載ＥＣＵである汎用ＥＣＵ３及び専用ＥＣＵ６に送信する。従って、汎用ＥＣＵ３は、中継装置２から送信された情報に基づき、ＩＧスイッチ８のオン又はオフに関する情報を取得することができる。

[0051] 図３は、汎用ＥＣＵ３の構成情報の一態様を例示する説明図である。汎用ＥＣＵ３夫々の記憶部には、全ての汎用ＥＣＵ３の構成情報が記憶されている。当該構成情報は、例えば図３に示す表の項目によって示される情報群（車両構成情報マスターテーブル）によるものがある。構成情報は、例えば汎用ＥＣＵ３の製造番号（シリアル番号）、ＥＣＵ部番（部番、型番）、Software部番、プログラムのバージョン、ＭＡＣ（Media Access Control）アドレス、ＩＰアドレス、機能グループ、及び動作状態を含み、個々の汎用ＥＣＵ３において重複しないように設定された連番等によるＥＣＵ－ＩＤに関連付けられて管理される。

[0052] 製造番号（シリアル番号）は、汎用ＥＣＵ３の製造時に付与される番号であり、生産拠点等を示すロット番号及び製造時の連番等により構成され、当該ＥＣＵを一意に特定することができるユニークな番号である。ＥＣＵ部番（部番、型番）は、車載ＥＣＵの種類を特定する番号であり、例えば部品番号である。Software部番は、プログラムのソフトウェアの種類を特定するための番号である。バージョンは、記憶部に記憶されているプログラムのバージョンである。

[0053] ＭＡＣアドレスは、汎用ＥＣＵ３の車内通信部２３がEthernetに対応した通信ポートである場合、データリンク層に対応するアドレスである。ＭＡＣアドレスは、当該車内通信部２３の製造時付与される番号であり、製造者を示すベンダーコード及び製造時の連番等により構成され、当該ＥＣＵを一意に特定することができるユニークな番号である。ＩＰアドレスは、

車内通信部23がEthernetに対応した通信ポートである場合、TCP/IPを用いた通信を行う際のネットワーク層に対応するアドレスである。

[0054] 機能グループは、Software部番により特定されるプログラムの機能を区分したものであり、例えば制御対象の車載装置7の機能分類又は種類を示すものである。動作状態は、汎用ECU3の状態に関する情報として、動作中又は待機中であることを示す情報である。動作状態が動作中の汎用ECU3は動作中ECU3aとして機能し、動作状態が待機中の汎用ECU3は待機中ECU3bとして機能する。

[0055] 汎用ECU3の構成情報は、当該汎用ECU3を識別するための識別情報を含む。IPアドレスは、車内通信部23の設定に応じて任意に決定できるアドレスであるため、汎用ECU3を識別するための識別情報としては、シリアル番号又はMACアドレスを用いることが望ましい。

[0056] 図3に示すごとく、機能グループがエンジンである汎用ECU3（ECU-IDが001及び003）が、2つあるとしている。この内、ECU-IDが001の汎用ECU3は、動作中であり、動作中ECU3aとしてエンジン用のプログラムを実行している。ECU-IDが003の汎用ECU3は、待機中であり、待機中ECU3bとして、以前に実行していたエンジン用の旧プログラム（前バージョンのプログラム）を、自ECUの記憶部に記憶している。この様に旧プログラムは、待機中ECU3bの記憶部に記憶してあるため、現状実行するプログラムに問題が生じた場合であっても、当該旧プログラムを用いてロールバックすることにより、当該プログラムに対応する車載装置7の制御を継続することができる。

[0057] 図4は、汎用ECU3のプログラムの更新の一態様を例示する説明図である。図4において、複数の汎用ECU3（動作中ECU3a、待機中ECU3b）を含むプログラム更新システムSによるプログラムの更新を、中継装置2、動作中ECU3a及び待機中ECU3bの処理を含むシーケンス図を用いて説明する。

[0058] 中継装置2は、プログラム提供装置S1から取得した更新プログラムを待機中ECU3bに送信する(S1)。例えば、中継装置2は、更新プログラムをマルチキャストで全ての汎用ECU3に対し送信する。汎用ECU3々は、自ECUの動作状態が動作中(動作中ECU3a)又は待機中(待機中ECU3b)であるかを記憶部31に記憶している。従って、待機中ECU3bは、中継装置2から送信された更新プログラムを取得(受信)する。又は、中継装置2は、全ての汎用ECU3の構成情報を記憶部21に記憶しており、待機中の汎用ECU3、すなわち待機中ECU3bを特定し、当該待機中ECU3bに対し、更新プログラムをユニキャストで送信してもよい。待機中ECU3bは、更新プログラムの取得(受信)を正常に終了した場合、中継装置2に対し、更新プログラムの受信が成功した旨を送信(返信)してもよい。

[0059] 待機中ECU3bは、取得(受信)した更新プログラムを自ECUの記憶部31に記憶する(S2)。待機中ECU3bの記憶部31に、以前実行していた旧プログラムが記憶されている場合、すなわち旧プログラムが記憶部31に残存している場合は、待機中ECU3bは、更新プログラムを取得又は記憶するための準備処理として、当該旧プログラムを削除する。

[0060] IGスイッチ8がオフにされる(S3)。IGスイッチ8がオフにされることにより、車両Cは停止する。車両Cが停止することにより、専用ECU6に接続されている車載装置7も停止となる。又、IGスイッチ8がオフにされることにより、中継装置2は、IGスイッチ8がオフにされた旨に関する情報を全ての汎用ECU3(動作中ECU3a、待機中ECU3b)に対し送信する。当該情報を受信した動作中ECU3aは、車載装置7を制御するための情報の生成及び送信を停止する。

[0061] 待機中ECU3bは、動作中ECU3aに対し待機状態に遷移させる信号を送信する(S4)。待機中ECU3bは、(S2)の処理で記憶した更新プログラムのヘッダー情報等を参照し、当該更新プログラムのSoftware部番、バージョン及び機能グループを特定する。汎用ECU3は、例え

ば特定した機能グループ又はSoftware部番と同一の機能グループ又はSoftware部番である動作中ECU3a（動作中の汎用ECU3）を特定する。例えば、更新プログラムの機能グループがエンジンである場合、機能グループがエンジンの動作中ECU3aを特定する。動作中ECU3aの特定は、例えば製造番号又はMACアドレスによって行われる。待機中ECU3bは、特定した動作中ECU3aに対し、待機状態に遷移させる信号を送信する。

[0062] 待機状態に遷移させる信号を受信した動作中ECU3aは、自ECUを待機中ECU3bに遷移させる（S5）。待機状態に遷移させる信号を受信した動作中ECU3aは、自ECUの記憶部31に記憶してある構成情報において、自ECUの動作状態を動作中から待機中に変更する。動作状態を動作中から待機中に変更することにより、動作中ECU3aであった汎用ECU3は、待機中ECU3bに遷移する。自ECUの記憶部31に記憶してある構成情報を変更して待機中ECU3bに遷移した後、当該待機中ECU3bは、変更した構成情報を、例えばマルチキャストにより全汎用ECU3及び中継装置2に送信してもよい。

[0063] 待機状態に遷移させる信号を送信した待機中ECU3bは、自ECUを動作中ECU3aに遷移させる（S6）。待機状態に遷移させる信号を送信した待機中ECU3bは、自ECUの記憶部31に記憶してある構成情報において、自ECUの動作状態を待機中から動作中に変更する。動作状態を待機中から動作中に変更することにより、待機中ECU3bであった汎用ECU3は、動作中ECU3aに遷移する。自ECUの記憶部31に記憶してある構成情報を変更して動作中ECU3aに遷移した後、当該動作中ECU3aは、変更した構成情報を、例えばマルチキャストにより全ての汎用ECU3及び中継装置2に送信してもよい。なお、送信される構成情報は、自ECUの動作状態に関する情報に加え、取得した更新プログラムに基づき、Software部番、バージョン及び機能グループを変更したものである。

[0064] このようにプログラムの更新の都度、動作状態を遷移させた汎用ECU3

が、自 ECU の動作状態及び、取得した更新プログラムに基づき修正した Software 部番、バージョン及び機能グループを含む構成情報を、全ての汎用 ECU 3 及び、中継装置 2 に送信する。従って、汎用 ECU 3 夫々、及び中継装置 2 は、常に最新の汎用 ECU 3 夫々の構成情報を共有することができる。

[0065] IG スイッチ 8 がオンにされる (S7)。IG スイッチ 8 がオンにされることにより、車両 C は起動する。IG スイッチ 8 がオンにされた旨に関する情報は、中継装置 2 から全ての汎用 ECU 3 に送信される。

[0066] 待機中 ECU 3 b は、中継装置 2 から送信される更新プログラムを待ち受ける待機処理を行う (S8)。待機中 ECU 3 b の記憶部 31 には、前回、中継装置 2 から送信された更新プログラムと同種のプログラムであって、当該更新プログラムの前バージョンとなる旧プログラムが記憶 (保存) されている。待機中 ECU 3 b は、当該旧プログラムを実行せず、待機処理を行う。従って、待機中 ECU 3 b は、車載装置 7 を制御するための情報の出力を実質的に停止している。車載装置 7 を制御するための情報の出力を実質的に停止するとは、待機中 ECU 3 b が一切の情報の出力を停止している場合に限られない。すなわち、待機中 ECU 3 b は、例えば専用 ECU 6 又は車載装置 7 の状態を確認するためのポーリングに関する情報 (信号) や、専用 ECU 6 又は車載装置 7 に向けて送信する情報 (信号) であっても、当該専用 ECU 6 又は車載装置 7 によって無視又は破棄される情報 (信号) を出力するものであってもよい。車載装置 7 を制御するための情報の出力を実質的に停止するとは、車載装置 7 の制御に影響を与える情報の出力 (送信) を停止することを意味する。従って、待機中 ECU 3 b は、車載装置 7 の制御に影響を与えない情報 (信号) を出力 (送信) するものであってもよい。

[0067] 動作中 ECU 3 a は、記憶部 31 に記憶した更新プログラムを実行し、車載装置 7 を制御するための情報を出力する (S9)。動作中 ECU 3 a は、(S2) の処理にて記憶した更新プログラムを実行し、当該更新プログラムに対応する車載装置 7 を制御するための情報を生成し、当該車載装置 7 に直

接続されている専用ECU 6 に対し、当該情報を出力（送信）する。

[0068] 待機中ECU 3 b は、（S 1）の処理と同様に、次の更新プログラムを取得する（S 10）。待機中ECU 3 b は、中継装置 2 から次の更新プログラムを取得し記憶する準備処理として、例えば新たな更新プログラムの存在に関する情報が中継装置 2 を介してプログラム提供装置 S 1 から送信された場合、自 ECU の記憶部 3 1 に記憶されている旧プログラムを削除する。

[0069] 更新プログラムの取得及び記憶は、車両 C の起動中に待機中 ECU 3 b が行うため、車両 C の蓄電装置の残容量を考慮することなく行うことができる。待機中 ECU 3 b は、車載装置 7 を制御するための情報の生成及び出力を行っていないため、車載装置 7 の制御に影響を与えることなく、更新プログラムを取得することができる。

[0070] 待機中 ECU 3 b が取得した更新プログラムを適用するためには、例えば I G スイッチ 8 のオフからオンまでの間等、更新プログラムに対応する車載装置が停止している間に、当該待機中 ECU 3 b を動作中 ECU 3 a に遷移させる処理を行うことにより対応することができる。待機中 ECU 3 b から動作中 ECU 3 a への遷移は、例えば、自 ECU の記憶部 3 1 に記憶してある構成情報において、自 ECU の動作状態を示す情報を、待機中から動作中に変更する処理で行うことができるため、短時間にて当該遷移を行うことができる。従って、更新プログラムの適用、すなわちプログラムの更新処理（リプロ処理）を短時間で完了させることができ、汎用 ECU 3 が車載装置 7 を制御できない時間を削減することができる。

[0071] 待機状態に遷移させる信号を受信した動作中 ECU 3 a は、例えば I G スイッチ 8 のオフからオンまでの間等、更新プログラムに対応する車載装置が停止している間に、待機中 ECU 3 b に遷移する。I G スイッチ 8 がオンにされた後、起動した待機中 ECU 3 b は、車載装置 7 を制御するための情報の生成及び出力を停止している。従って、待機中 ECU 3 b の記憶部 3 1 に記憶（保存）されている旧プログラムが実行されることを防止することができる。

- [0072] 適用した更新プログラムに問題が発生した場合、当該更新プログラムを実行している動作中ECU3aは待機中ECU3bに遷移して当該更新プログラムの実行を停止する共に、待機中ECU3bは動作中ECU3aに遷移して自ECUの旧プログラムを実行するロールバック処理を行ってもよい。当該ロールバック処理を行うことにより、更新プログラムに対応する車載装置7の制御を継続することができる。
- [0073] 汎用ECU3夫々の記憶部31には、全ての汎用ECU3の構成情報が記憶されているとしたが、これに限定されない。汎用ECU3夫々の記憶部31には自ECUの構成情報のみが記憶されており、中継装置2が、汎用ECU3夫々と通信し、汎用ECU3夫々から送信された夫々の構成情報を取得（受信）して、当該構成情報夫々を集約するものであってもよい。すなわち、中継装置2の記憶部21には、全ての汎用ECU3の構成情報が記憶されており、汎用ECU3夫々は、中継装置2と通信することにより、全ての汎用ECU3の構成情報を取得するものであってもよい。
- [0074] 待機中ECU3bが、取得した更新プログラムと同種のプログラムを実行している動作中ECU3aを特定し、当該動作中ECU3a対し、待機状態に遷移させる信号を送信するとしたが、これに限定されない。中継装置2が、取得した更新プログラムと同種のプログラムを実行している動作中ECU3aを特定し、当該動作中ECU3a対し、待機状態に遷移させる信号を送信してもよい。
- [0075] 図5は、汎用ECU3（待機中ECU3b）の制御部の処理を例示するフローチャートである。待機中ECU3bの状態にある汎用ECU3の制御部30（待機中ECU3bの制御部30）は、車両Cが起動状態（IGスイッチ8がオン）において、中継装置2によって中継される更新プログラムを待ち受けており、以下の処理を行う。
- [0076] 待機中ECU3bの制御部30は、更新プログラムを取得する（S100）。自ECUの記憶部31に、旧プログラムが記憶されている場合、制御部30は、当該プログラムを取得するための準備処理として、当該旧プログラ

ムを削除してもよい。旧プログラムを削除することにより、自ECUの記憶部31の記憶領域が逼迫することを抑制することができる。待機中ECU3bの制御部30は、更新プログラムを記憶する(S101)。制御部30は、取得した更新プログラムの自ECUの記憶部31に記憶する。

[0077] 待機中ECU3bの制御部30は、IGオフの信号を受信したか否かを判定する(S102)。待機中ECU3bは、例えば中継装置2から送信されるIGスイッチ8のオフに関する情報(IGオフの信号)に基づき、IGオフの信号を受信したか否かを判定する。

[0078] IGオフの信号を受信していない場合(S102:NO)、待機中ECU3bの制御部30は、再度S102の処理を実行すべく、ループ処理を行う。

[0079] IGオフの信号を受信した場合(S102:YES)、待機中ECU3bの制御部30は、動作状態を遷移させる信号を送信する(S103)。制御部30は、取得した更新プログラムと同種のプログラム、すなわち更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中ECU3aに対し、動作状態を遷移させる信号(動作中ECU3aから待機中ECU3bに遷移させる信号)を送信する。当該信号を受信した動作中ECU3aは、自ECUを待機中ECU3bに遷移させるように自ECUの記憶部31に当該信号に関する情報を記憶する。又は、当該信号を受信した動作中ECU3aは、自ECUの記憶部31に記憶してある更新情報において、自ECUの動作状態を動作中から待機中に変更するものであってもよい。

[0080] 待機中ECU3bの制御部30は、自ECUを動作中ECU3aに遷移する。(S104)。待機中ECU3bの制御部30は、自ECUの記憶部31に記憶してある更新情報において、自ECUの動作状態を待機中から動作中に変更することにより、動作中ECU3aに遷移する。

[0081] 車両CのIGスイッチ8がオフされた後、オンされることにより、更新プログラムに対応する車載装置7及び当該車載装置7に直接接続される専用ECU6は、停止された後、起動する。更新プログラムに対応する車載装置7

が停止している間に、更新プログラムを取得した待機中 ECU 3b を動作中 ECU 3a に遷移させることにより、更新プログラムを適用するだけのために当該車載装置 7 を停止させることを回避することができ、汎用 ECU 3 が車載装置 7 を制御することができない期間を短縮することができる。

[0082] 当該車載装置 7 が停止する前にて動作中 ECU 3a であった汎用 ECU 3 は、車載装置 7 が停止している間に待機中 ECU 3b に遷移する。待機中 ECU 3b に遷移した汎用 ECU 3 の記憶部 31 には、旧プログラム（更新プログラムの前バージョンのプログラム）が記憶されているが、待機中 ECU 3b は、当該旧プログラムを実行することなく待機処理をしているので、車載装置 7 の制御に影響を与えることを防止することができる。すなわち、待機中 ECU 3b は、車載装置 7 を制御するための情報（信号）の出力を実質的に停止している。

[0083] 制御部 30 は、自 ECU を動作中 ECU 3a に遷移するにあたり、自 ECU の記憶部 31 に記憶してある構成情報において、自 ECU の動作状態に関する情報を修正する。動作状態に関する情報の修正内容は、自 ECU の動作状態を待機中から動作中に変更すると共に、（S103）の処理にて信号を送信した動作中 ECU 3a の動作状態を動作中から待機中に変更するものである。更に、構成情報の修正内容は、自 ECU の Software 部番、バージョン及び機能グループを、取得した更新プログラムの Software 部番、バージョン及び機能グループに変更することも含む。

[0084] 制御部 30 は、修正した構成情報を、他の汎用 ECU 3 及び中継装置 2 に向けて送信する。当該構成情報を受信した他の汎用 ECU 3 は、自 ECU に記憶されている構成情報を、受信した構成情報に入れ替えることにより、現時点における汎用 ECU 3 夫々の動作状態（動作中又は待機中）等が含まれる構成情報を共有することができる。

[0085] 動作中 ECU 3a となった汎用 ECU 3 の制御部 30（動作中 ECU 3a の制御部 30）は、IG オンの信号を受信した否か判定する（S105）。動作中 ECU 3a となった汎用 ECU 3 の制御部 30 は、例えば中継装置 2

から送信される I G スイッチ 8 のオンに関する情報 (I G オンの信号) に基づき、 I G オフの信号を受信したか否かを判定する。

[0086] I G オンの信号を受信していない場合 (S 1 0 5 : N O) 、動作中 E C U 3 a となった汎用 E C U 3 の制御部 3 0 は、再度 S 1 0 5 の処理を実行すべく、ループ処理を行う。

[0087] I G オンの信号を受信した場合 (S 1 0 5 : Y E S) 、動作中 E C U 3 a となった汎用 E C U 3 の制御部 3 0 は、車載装置 7 の制御情報を出力する (S 1 0 6) 。制御部 3 0 は、取得した更新プログラムを実行することにより、当該更新プログラムに対応する車載装置 7 を制御するための情報を生成し、車載装置 7 に直接接続されている専用 E C U 6 に当該情報を送信 (出力) する。

[0088] 動作状態を遷移させる信号を受信して待機中 E C U 3 b となった汎用 E C U 3 の記憶部 3 1 には、上述のごとく更新プログラムの前バージョンのプログラム (旧プログラム) が記憶されている。待機中 E C U 3 b となった汎用 E C U 3 は、当該旧プログラムを実行することなく、中継装置 2 から送信される次の更新プログラムを待ち受ける待機処理を行う。中継装置 2 から次の更新プログラムが送信された場合、待機中 E C U 3 b となった汎用 E C U 3 は、 S 1 0 0 からの処理を実行する。

[0089] 中継装置 2 から更新プログラムが送信される都度、すなわちプログラムの更新処理 (リプロ処理) が実行される都度、待機中 E C U 3 b は、当該更新プログラムを取得して動作中 E C U 3 a に遷移することにより、当該更新プログラムを実行する。更新プログラムの前バージョンのプログラム (旧プログラム) を実行していた動作中 E C U 3 a は、待機中 E C U 3 b に遷移する。この様に更新プログラムによるプログラムの更新処理の都度、待機中 E C U 3 b が移り変わる。待機中 E C U 3 b は、車載装置 7 を制御するための情報の生成及び出力を停止しているため、車載装置 7 が動作している間であっても、更新プログラムを取得することができる。更に待機中 E C U 3 b から動作中 E C U 3 a への遷移は、例えば I G スイッチ 8 がオフにされている間

にて、極めて短時間で行われるため、動作中 ECU 3 a によって車載装置 7 を制御できない時間を短縮することができる。又、当該待機中 ECU 3 b は、更新プログラムの前バージョンのプログラム（旧プログラム）を保持するため、当該更新プログラムに問題が発生した場合、当該旧プログラムによりロールバック処理を行うことができる。

[0090] （実施形態 2）

図 6 は、実施形態 2（専用 ECU 6 なし）に係るプログラム更新システム S の構成を例示する模式図である。実施形態 2 のプログラム更新システム S は、汎用 ECU 3 及び車載装置 7 による全ての組合せにおいて、汎用 ECU 3 夫々と車載装置 7 夫々とを接続する点で実施形態 1 と異なる。

[0091] 汎用 ECU 3 は、実施形態 1 と同様に動作中 ECU 3 a 及び待機中 ECU 3 b を含む。全ての汎用 ECU 3 は、制御対象となる全ての車載装置 7 と例えばシリアルケーブル等のワイヤーハーネスにより通信可能に接続されている。汎用 ECU 3 夫々は中継装置 2 又は実施形態 1 の専用 ECU 6 と同様の入出力 I/F（図示せず）を備え、ワイヤーハーネスは当該入出力 I/F に接続される。

[0092] 図 6 において、一例として 3 つの汎用 ECU 3 及び 2 つの車載装置 7 が示されている。汎用 ECU 3 夫々は、2 本のワイヤーハーネスにより、2 つの車載装置 7 夫々と接続されている。すなわち、汎用 ECU 3 と車載装置 7 とによる全ての組合せに対応するように、汎用 ECU 3 夫々と車載 ECU 夫々は、ワイヤーハーネスによって接続されている。

[0093] 動作状態が動作中の汎用 ECU 3、すなわち動作中 ECU 3 a は、記憶部 31 に記憶してあるプログラムを実行し、当該プログラムに対応する車載装置 7 を制御するための情報を生成し、生成した情報を入出力 I/F を介して当該車載装置 7 に出力する。

[0094] 汎用 ECU 3 及び車載装置 7 による全ての組合せにおいて、汎用 ECU 3 夫々と車載装置 7 夫々とを接続することにより、専用 ECU 6 を不要とすることができる。

[0095] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0096] C 車両
- S プログラム更新システム
 - S 1 プログラム提供装置（外部サーバ）
 - S 1 1 記憶部
 - 1 車外通信装置
 - 1 1 車外通信部
 - 1 2 入出力 I / F
 - 1 3 アンテナ
 - 2 中継装置
 - 2 0 制御部
 - 2 1 記憶部
 - 2 2 記録媒体
 - 2 3 車内通信部
 - 2 4 入出力 I / F
 - 3 汎用 ECU（車載 ECU）
 - 3 a 動作中 ECU
 - 3 b 待機中 ECU
 - 3 0 制御部
 - 3 1 記憶部
 - 3 2 車内通信部
 - 4 車内 LAN
 - 5 表示装置
 - 6 専用 ECU（車載 ECU）

7 車載装置

8 I Gスイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載される車載E C Uのプログラムを更新するための処理を行うプログラム更新システムであって、
- 前記車載E C Uに含まれ、複数種類のプログラムを実行可能とし、実行する前記プログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する複数の汎用E C Uを備え、
- 前記汎用E C Uは、前記車両に搭載される車載装置を制御するための情報を出力する状態にある動作中E C Uと、前記車載装置を制御するための情報を出力しない状態にある待機中E C Uとを含み、
- 前記汎用E C Uのプログラムを更新する場合、
- 前記待機中E C Uは車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得して自E C Uの記憶部に記憶し、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中E C Uに遷移し、
- 前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中E C Uは、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中E C Uに遷移する
- プログラム更新システム。
- [請求項2] 前記汎用E C Uのプログラムを更新する場合、前記更新プログラムに対応する車載装置が停止した後、
- 前記待機中E C Uは、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中E C Uに遷移し、
- 前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中E C Uは、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中E C Uに遷移する
- 請求項1に記載のプログラム更新システム。
- [請求項3] 前記待機中E C Uは、前記動作中E C Uであった時点に実行していたプログラムを前記記憶部に記憶しており、前記外部サーバから送信される前記更新プログラムを取得する際に、前記動作中E C Uであっ

た時点に実行していたプログラムを削除する

請求項 1 又は請求項 2 に記載のプログラム更新システム。

[請求項4] 前記車載 ECU は、前記汎用 ECU と、前記車載装置と直接接続される専用 ECU とを含み、

前記汎用 ECU は、前記車載装置と直接接続せず、前記車載装置を制御するための情報を生成して前記専用 ECU に前記情報を送信し、

前記専用 ECU は、前記汎用 ECU が送信した前記情報を受信し、前記情報に基づいて自 ECU に直接接続される前記車載装置を制御する

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載のプログラム更新システム。

[請求項5] 前記汎用 ECU と前記専用 ECU とは、複数の通信系統を統合する中継装置を介して接続しており、

前記汎用 ECU が接続される通信系統と、前記専用 ECU が接続される通信系統とは、異なる

請求項 4 に記載のプログラム更新システム。

[請求項6] コンピュータに、

車両に搭載される車載 ECU に含まれ、複数種類のプログラムを実行可能とし実行する前記プログラムの種類に応じて異なる機能を発揮する複数の汎用 ECU を、前記車両に搭載される車載装置を制御するための情報を出力する状態にある動作中 ECU 又は、前記車載装置を制御するための情報を出力しない状態にある待機中 ECU に遷移させ、

前記汎用 ECU のプログラムを更新する場合、

前記待機中 ECU に、車外の外部サーバから送信される更新プログラムを取得させ自 ECU の記憶部に記憶させ、該待機中 ECU を、前記車載装置を制御するための情報を出力する動作中 ECU に遷移させ、

前記更新プログラムの前バージョンのプログラムを実行している動作中 ECU を、前記車載装置を制御するための情報の出力を停止して待機中 ECU に遷移させる

処理を実行させる更新処理プログラム。

[請求項7]

前記コンピュータに、

前記汎用 ECU に前記車載装置を制御するための情報を生成させ、前記車載 ECU に含まれ前記車載装置と直接接続される専用 ECU に対し、生成した前記情報を送信させる

処理を実行させる請求項 6 に記載の更新処理プログラム。

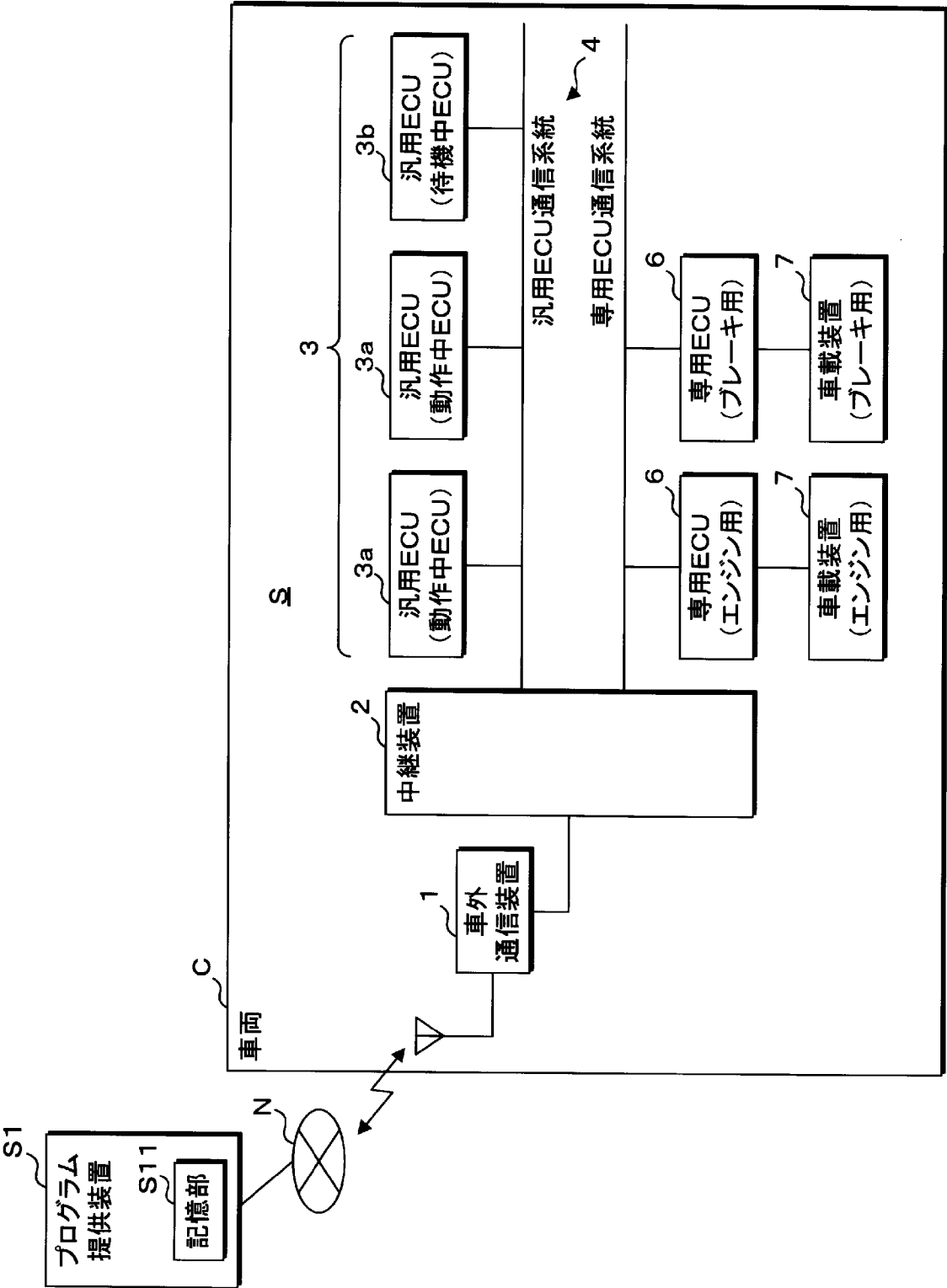
[請求項8]

前記汎用 ECU と前記専用 ECU とは、複数の通信系統を統合する中継装置を介して接続しており、

前記汎用 ECU が接続される通信系統と、前記専用 ECU が接続される通信系統とは、異なる

請求項 7 に記載の更新処理プログラム。

[図1]

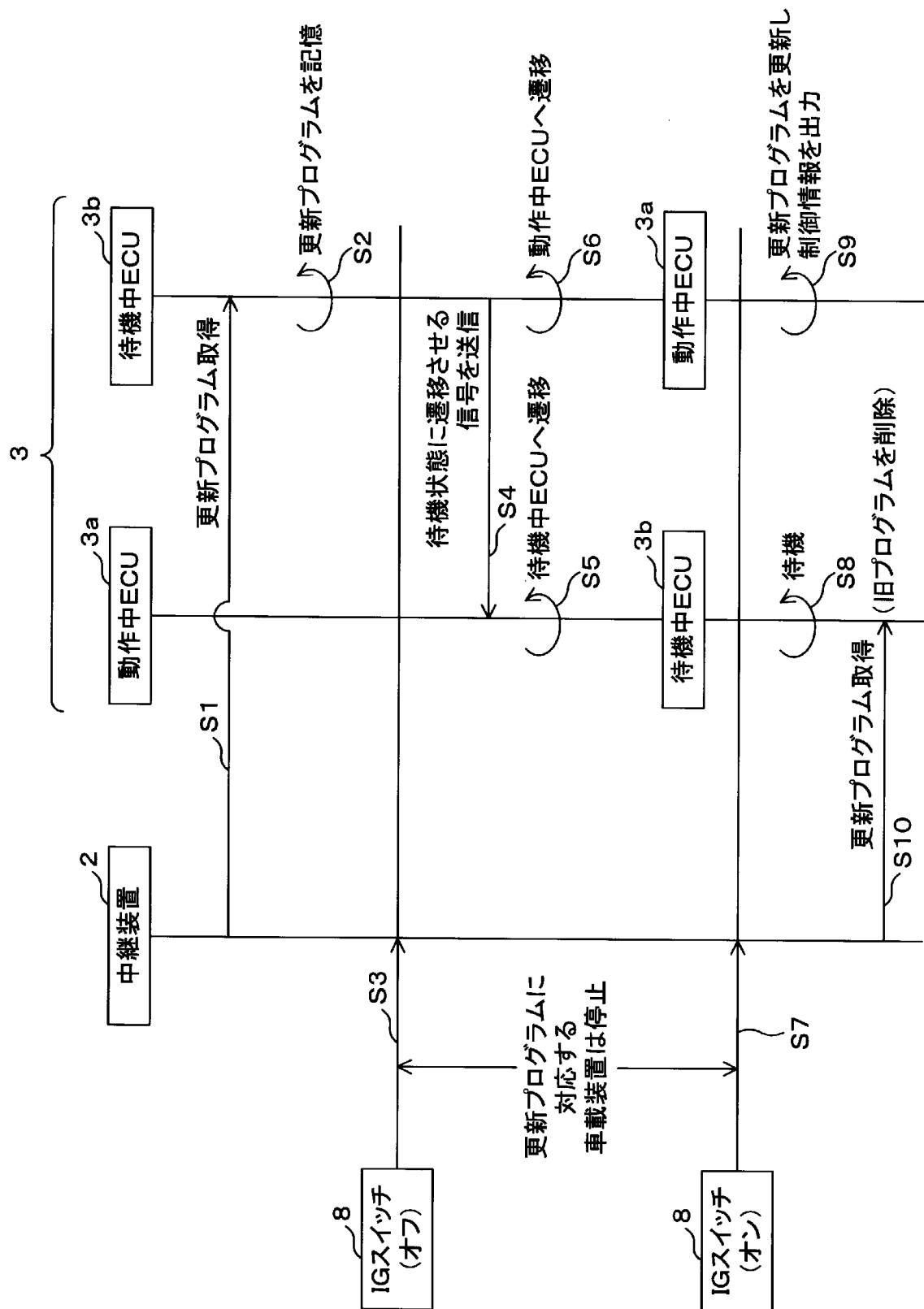


The diagram illustrates a vehicle communication system (4) architecture. On the left, an external communication device (5) includes an external communication unit (11) and an input/output interface (12). An antenna (13) is connected to the external communication unit (11). The external communication unit (11) is connected to the input/output interface (12), which in turn connects to a gateway device (2). The gateway device (2) contains a control unit (20), an input/output interface (24), and two in-vehicle communication units (23). One in-vehicle communication unit (23) is connected to the input/output interface (24), and the other is connected to a memory unit (21). The gateway device (2) is connected to an ignition switch (IG スイッチ) (8). The system (4) is divided into two main sections: a dedicated ECU communication system (専用ECU通信系統) and a general ECU communication system (汎用ECU通信系統). The dedicated system includes the gateway device (2) and the in-vehicle communication unit (23) connected to the input/output interface (24). The general system includes three in-vehicle ECUs (3a, 3a, 3b). Each ECU (3a, 3b) contains a control unit (30), a memory unit (31), and an in-vehicle communication unit (32). The memory unit (31) in ECU 3a stores an engine program (エンジン用プログラム), while the memory unit (31) in ECU 3b stores a brake program (ブレーキ用プログラム). The memory unit (31) in ECU 3b also stores a blank program (旧プログラム又は空). The in-vehicle communication unit (32) in each ECU is connected to the gateway device (2) via the in-vehicle communication unit (23) connected to the input/output interface (24).

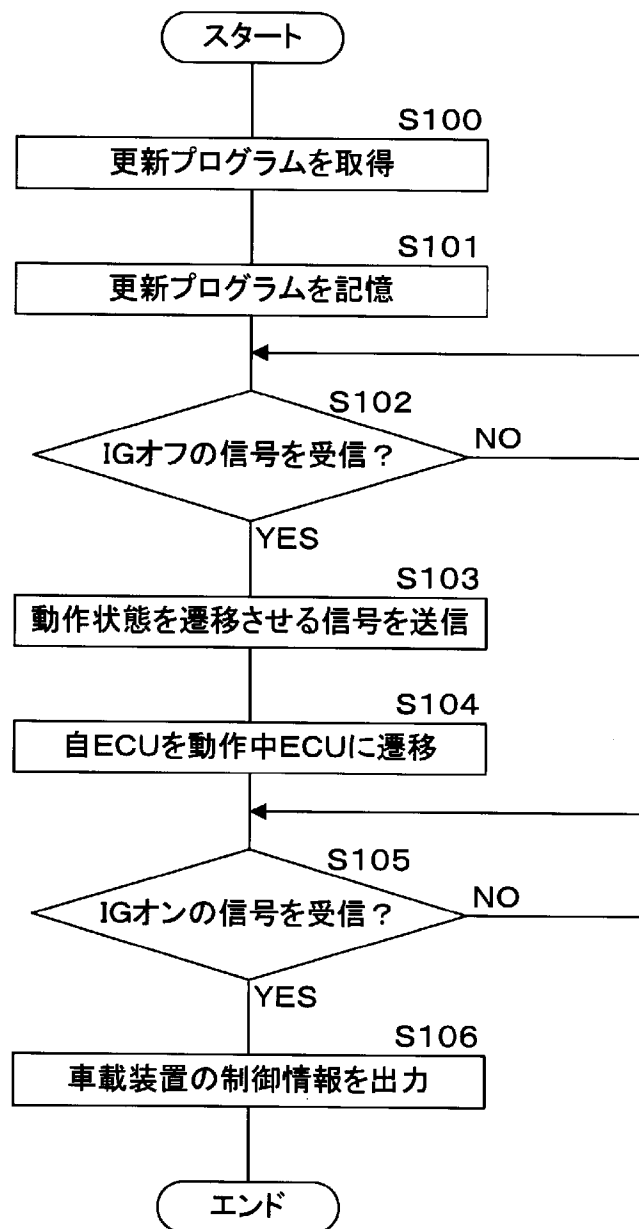
[図3]

ECU-ID	製造番号 (シリアル番号)	ECU部番 (型番)	Software 部番	バージョン	MACアドレス	IPアドレス	機能グループ	動作状態
001	SN-ABC-0121	AAAA	sw-ENG-K	2.1	f2-23-xx-15-fc-xx	192.168.10.5	エンジン	動作中
002	SN-ABC-0122	AAAA	se-BRK-H	1.5a	f2-23-xx-a4-f2-02	192.168.10.6	ブレーキ	動作中
003	SN-ABC-0123	AAAA	sw-ENG-K	2.0	f2-23-xx-5b-4c-3a	192.168.10.7	エンジン	待期中
004	...	...	...	...	...	...	...	...

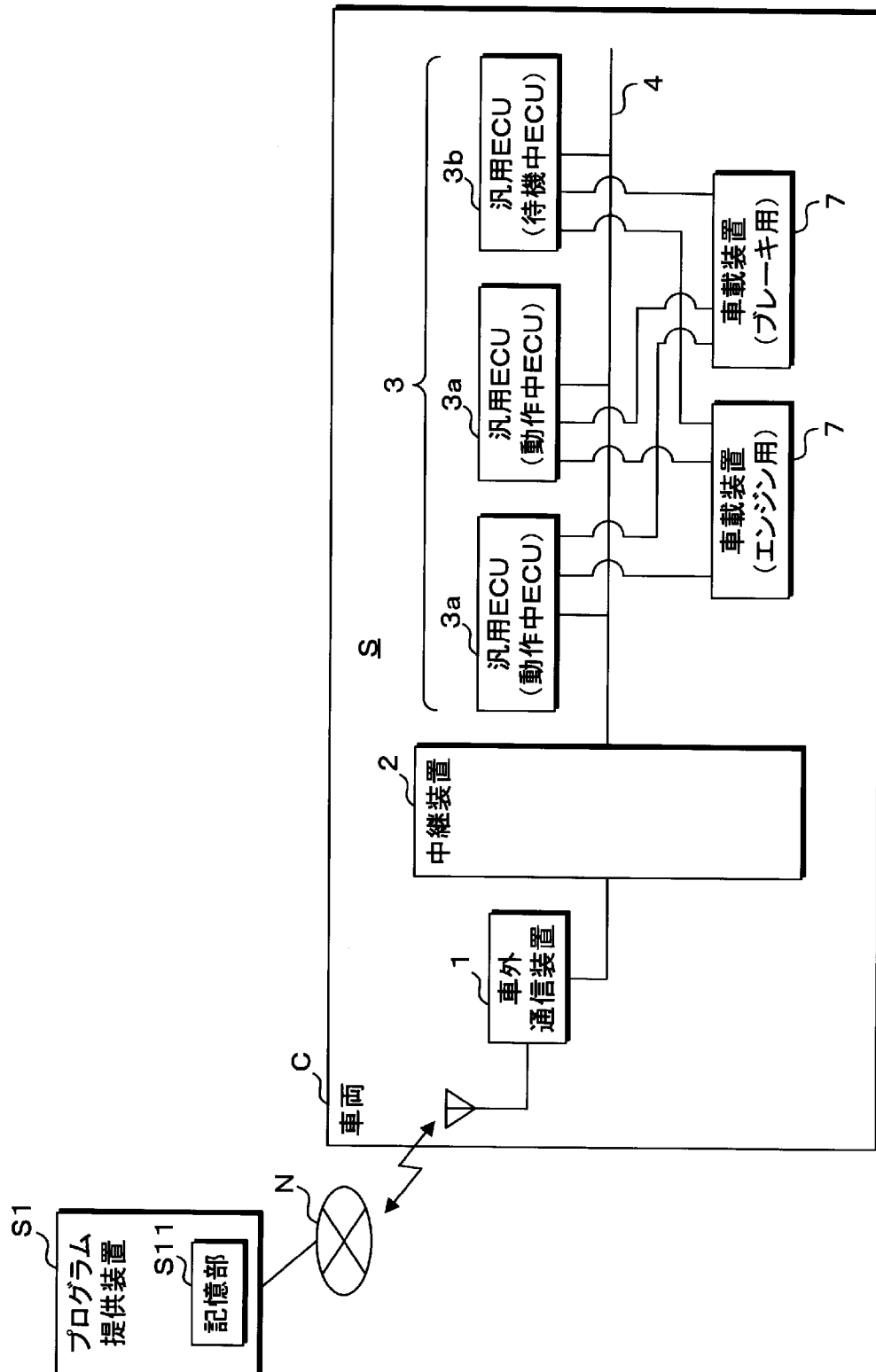
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60R16/02 (2006.01) i, G06F8/65 (2018.01) i, G06F13/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60R16/02, G06F8/65, G06F13/00

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.
Y	WO 2017/149825 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 08 September 2017, paragraphs [0021]-[0039], fig. 1-3 & JP 2017-157004 A	1-8
Y	JP 2004-291943 A (DENSO CORP.) 21 October 2004, paragraphs [0001]-[0035], fig. 1-6 (Family: none)	1-8



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
06 December 2019 (06.12.2019)

Date of mailing of the international search report
17 December 2019 (17.12.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040791

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-224047 A (CLARION CO., LTD.) 21 December 2017, paragraph [0033] & US 2019/0155594 A1, paragraph [0061] & WO 2017/217075 A1 & EP 3470991 A1 & CN 109154890 A	2-5
Y	JP 2004-210183 A (KOMATSU LTD.) 29 July 2004, paragraph [0004] (Family: none)	3-5
Y	JP 2010-28355 A (MITSUBISHI FUSO TRUCK AND BUS CORPORATION) 04 February 2010, fig. 1 (Family: none)	5, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R16/02(2006.01)i, G06F8/65(2018.01)i, G06F13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R16/02, G06F8/65, G06F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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
Y	WO 2017/149825 A1（住友電気工業株式会社） 2017.09.08, 段落[0021]－[0039], 図1－図3 & JP 2017-157004 A	1-8
Y	JP 2004-291943 A（株式会社デンソー） 2004.10.21, 段落[0001]－[0035], 図1－図6 (ファミリーなし)	1-8

☒ 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

06.12.2019

国際調査報告の発送日

17.12.2019

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）

菅 和幸

3Q

4547

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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	JP 2017-224047 A (クラリオン株式会社) 2017.12.21, 段落[0033] & US 2019/0155594 A1 , 段落[0061] & WO 2017/217075 A1 & EP 3470991 A1 & CN 109154890 A	2-5
Y	JP 2004-210183 A (株式会社小松製作所) 2004.07.29, 段落[0004] (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2010-28355 A (三菱ふそうトラック・バス株式会社) 2010.02.04, 図1 (ファミリーなし)	5, 8