

(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  
2022年12月15日(15.12.2022)



(10) 国際公開番号  
**WO 2022/259348 A1**

(51) 国際特許分類:

G06F 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/021669

(22) 国際出願日: 2021年6月8日(08.06.2021)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:前田 修(MAEDA Osamu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 本間 充(HOMMA

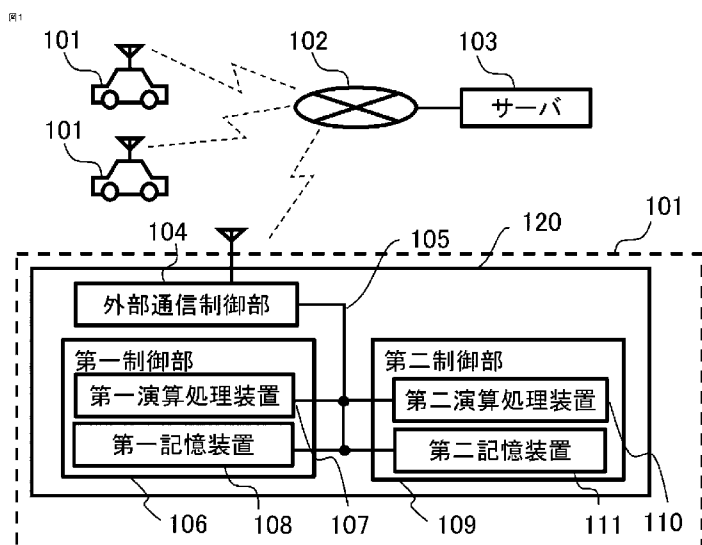
Mitsuru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 源(HASEGAWA Hajime); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 八瀬 大介(YASE Daisuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 前木場 達也(MAEKOBA Tatsuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人ぱるも特許事務所(PALMO PATENT FIRM, P.C.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用制御装置



- 103 Server
- 104 External communication control unit
- 106 First control unit
- 107 First computation processing device
- 108 First storage device
- 109 Second control unit
- 110 Second computation processing device
- 111 Second storage device

(57) Abstract: A vehicle control device (120) according to the present application comprises: a plurality of computation processing devices (107, 110); storage devices (108, 111) each having a program stored therein; an in-vehicle communication path (105); an external communication control unit (104) for receiving, from an external source, data and update program information pertaining to an update program; a program sorting unit (201) for sorting update programs as existing programs and new programs; a new program writing unit (202) for receiving a new program from an external source and writing the new program to a storage region of the computation processing device (107) that executes the update program; and an existing program writing unit (203) for reading, via the in-vehicle communication path (105), an existing program from the storage region where said program is present, and writing the same to the storage region of the computation processing device (107) that executes the update program.

WO 2022/259348 A1

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, 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))
- 

(57) 要約 : 本願に係る車両用制御装置 (120) は、複数の演算処理装置 (107、110)、プログラムが記憶された記憶装置 (108、111)、車内通信路 (105)、更新プログラムに関する更新プログラム情報とデータを外部から受信する外部通信制御部 (104)、更新プログラムを、既存プログラムと新規プログラムとに選別するプログラム選別部 (201)、新規プログラムを外部から受信し、更新プログラムを実行する演算処理装置 (107) の記憶領域に書き込む新規プログラム書き込み部 (202)、既存プログラムをその存在する記憶領域から車内通信路 (105) を介して読み出し、更新プログラムを実行する演算処理装置 (107) の記憶領域に書き込む既存プログラム書き込み部 (203)、を備えたものである。

## 明 細 書

発明の名称：車両用制御装置

技術分野

[0001] 本願は、車両用制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、自動車の技術分野においては、車両の電動化、高機能化が進行しており、多種類の車載機器が車両に搭載されている。車載機器としては、エンジン制御装置、自動変速装置、定速走行装置、ブレーキ制御装置、電動パワーステアリング装置、スピードメータなどの表示を制御する表示制御装置、エアバッグ制御装置、自動運転装置、走行用電動機制御装置、充電制御装置など多種類の車載機器が存在する。

[0003] これら、各種の車載機器を制御するために車両用制御装置が搭載されている。車両用制御装置は、ECU (Electronic Control Unit) と呼ばれる。これらの車両用制御装置は、マイクロコンピュータ等を用いた演算処理装置を備えている。そして、演算処理装置が記憶装置（メモリ）に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、車載機器の制御が実現される。

[0004] 車両用制御装置は、各種の車載機器ごとに設けられているが、複数の車載機器の機能を統合して制御する場合もある。また車両用制御装置は、複数の演算処理装置を備え、演算処理装置ごとに記憶装置（メモリ）に記憶されたプログラムを備え、それぞれのプログラムを読み出して実行する場合もある。

[0005] これら車両用制御装置のプログラムは、車両がエンドユーザー（車両購入者）に引き渡された後においても、性能向上のために更新される場合がある。車両外部から機能が追加、更新されたプログラムが送信され、車両用制御装置の演算処理装置が実行するプログラムが記憶装置に書き込まれる。

[0006] 車両用制御装置の演算処理装置が実行するプログラムを書き換える場合に、通信障害が発生する可能性、通信に費やす消費電力が増大する問題、通信

に時間がかかる問題が生じる。これらに対して、車両外部から対象となる車両用制御装置までの複数の伝送経路のうち、最短の伝送経路を選択して対応する技術が公開されている。（例えば特許文献1）

## 先行技術文献

## 特許文献

[0007] 特許文献1：特開2019-36855号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1に記載の技術によれば、車両の外部から車両用制御装置に至る伝送経路のうち、最短の伝送経路を選択して書き換え用のプログラムのデータを伝送する。このため、書き換え用プログラムの伝送に必要な時間を最短にすることができる。プログラムのデータの伝送時間を短縮することによって、通信障害が発生する可能性を減少させ、通信に費やす消費電力を削減することができる。しかしながら、車両に複数の演算処理装置が存在する場合、車両外部から追加または更新されるプログラムの中には、既に別の演算処理装置に係る記憶装置の記憶領域に格納済みのプログラムが含まれている場合がある。

[0009] 演算処理装置が記憶領域から読み出して実行するプログラムは、複数のモジュールから構成され、組み合わされて機能を果たす場合がある。例えば、演算処理装置Aのプログラムの記憶領域に新たにプログラムXとYが追加され連携して機能Zを達成する場合を考える。このとき、プログラムYが、既に別の演算処理装置Bの記憶領域に格納済みである場合がある。このような場合でも、プログラムXとYを車外から通信によって伝送することで、通信量が大きくなる。同じ機能であるプログラムYが別の演算処理装置に存在するにもかかわらず、プログラムYが車外との通信により書き換えられるため、車外との通信量が不必要に大きくなってしまう。

[0010] すでに車内の他の演算処理装置の記憶領域に格納されているプログラムを

車外から伝送するために、通信障害が発生する可能性、通信に費やす消費電力が増大する問題、通信に時間がかかる問題が生じる。車両外部との通信が長くなることで、通信帯域が長時間圧迫されて他の制御による車外との通信を阻害する場合がある。また、悪意を持った通信攻撃を受けるリスク、通信障害により情報が失われるリスクが高くなる。さらに、車両外部との通信が長くなることで、車両へのプログラムを追加、更新が完了するまでの時間も長くなるため、通常車両動作へと移行するまでに時間がかかり、エンドユーザーに対する利便性が損なわれてしまう。特許文献1に記載の技術は、この問題について触れていない。

[0011] 本願はかかる課題を解決するためになされたものである。車両に搭載された演算処理装置のプログラムを更新する場合に、既に他の演算処理装置の記憶領域に保管済みのプログラムを選別し、保管済みのプログラムは車外との通信による伝送対象から省略することによって、書き換え用プログラムの伝送に必要な時間を短縮する車載用制御装置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] 本願に係る車両用制御装置は、  
複数の演算処理装置、  
演算処理装置それぞれに設けられ、演算処理装置によって実行されるプログラムが記憶された記憶装置の記憶領域、  
演算処理装置間の通信に用いられる車内通信路、  
演算処理装置によって実行されるプログラムを更新する更新プログラムに関する更新プログラム情報と更新プログラムに関するデータを外部から受信する外部通信制御部、  
更新プログラム情報に基づいて更新プログラムを、更新プログラムを実行する演算処理装置を除く演算処理装置の記憶領域に既に存在する既存プログラムと、演算処理装置のいずれの記憶領域にも存在しない新規プログラムと、に選別するプログラム選別部、  
プログラム選別部によって選別された新規プログラムのデータを外部通信

制御部を経由して外部から受信し、更新プログラムを実行する演算処理装置の記憶領域に車内通信路を介して書き込む新規プログラム書き込み部、

プログラム選別部によって選別された既存プログラムのデータを記憶領域から車内通信路を介して読み出し、既存プログラムのデータを更新プログラムを実行する演算処理装置の記憶領域に車内通信路を介して書き込む既存プログラム書き込み部、を備えたものである。

### 発明の効果

[0013] 本願に係る車両用制御装置では、車両に搭載された演算処理装置のプログラムを更新する場合に、既に他の演算処理装置の記憶領域に保管済みのプログラムを選別し、保管済みのプログラムは車外との通信による伝送対象から省略することによって、書き換え用プログラムの伝送に必要な時間を短縮することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]実施の形態1に係る車両用制御装置の構成図である。  
[図2]実施の形態1に係る制御部のハードウェア構成図である。  
[図3]実施の形態1に係る外部通信制御部のブロック図である。  
[図4]実施の形態1に係るプログラム更新処理のフローチャートである。  
[図5]実施の形態1に係る演算処理装置の記憶領域に格納されているプログラム情報の説明図である。  
[図6]実施の形態1に係る演算処理装置の記憶領域の更新されるプログラム情報の説明図である。  
[図7]実施の形態1に係るプログラム更新処理のシーケンス図である。  
[図8]実施の形態2に係る車両用制御装置の構成図である。  
[図9]実施の形態2に係るプログラム更新処理のシーケンス図である。  
[図10]実施の形態3に係る車両用制御装置の構成図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本願の実施の形態に係る車両用制御装置について、図面を参照して説明する。

## [0016] 1. 実施の形態 1

## ＜車両用制御装置の構成＞

図 1 は、実施の形態 1 に係る車両用制御装置 120 の構成図である。複数の車両 101 とサーバ 103 は広域通信網 102 を介して相互通信可能である。サーバ 103 は各車両 101 に対して車両機能向上のための更新用プログラムを送信することができる。

[0017] 車両 101 には車両用制御装置 120 が搭載されている。車両用制御装置 120 は外部通信制御部 104、第一制御部 106、第二制御部 109 から構成されている。外部通信制御部 104 は広域通信網 102 を介してサーバ 103 と通信し、第一制御部 106、第二制御部 109 の実行するプログラムの更新データを受け取ることができる。第一制御部 106 は例えばエンジン制御、第二制御部 109 は例えば電動パワーステアリング制御を行う。外部通信制御部 104、第一制御部 106、第二制御部 109 は車内通信路 105 によって接続され相互にデータのやり取りが可能である。車内通信路 105 は、通信線もしくは光ファイバを介して通信が可能であり、電波を媒介する広域通信網 102 に比較してより高速の通信が可能である。

[0018] 車両 101 には、車両用制御装置 120 の他の車両用制御装置が備えられていてもよい。また、車両用制御装置 120 には、外部通信制御部 104、第一制御部 106、第二制御部 109 に加えて他の制御部が設けられていてもよい。

[0019] 第一制御部 106 は、演算処理をする第一演算処理装置 107、第一演算処理装置 107 で実行するプログラムとそのデータなどを格納する記憶領域を持つ第一記憶装置 108、各種信号の入出力を行う I/O インターフェース（不図示）を備えている。第二制御部 109 は、演算処理をする第二演算処理装置 110、第二演算処理装置 110 で実行するプログラムとそのデータなどを格納する記憶領域を持つ第二記憶装置 111、各種信号の入出力を行う I/O インターフェース（不図示）を備えている。

[0020] 車両用制御装置 120 は、単一の筐体に収納された統合制御装置として備

えられていてもよいが、機能部ごとに異なった筐体に収納されて車内通信路 105 によって接続され、全体として車両システムを構成するものであってもよい。その場合、第一制御部 106、第二制御部 109 はそれぞれ ECU と呼ばれる場合がある。

[0021] <制御部のハードウェア構成>

図 2 に、実施の形態 1 に係る制御部のハードウェア構成図を示す。図 2 のハードウェア構成図は、第一制御部 106、106a、106b、第二制御部 109、外部通信制御部 104 に適用できる。以下、代表して第一制御部 106 について説明する。第一制御部 106 の各機能は、第一制御部 106 が備えた処理回路により実現される。具体的には、第一制御部 106 は、図 2 に示すように、処理回路として、CPU (Central Processing Unit) などの演算処理装置 90 (コンピュータ)、演算処理装置 90 とデータのやり取りする記憶装置 91、演算処理装置 90 に外部の信号を入力する入力回路 92、演算処理装置 90 から外部に信号を出力する出力回路 93、及び通信部 99 などの外部装置とデータのやり取りを行うインターフェースなどを備えている。図 2 の演算処理装置 90 は、図 1、図 8、図 10 の第一演算処理装置 107、107a、107b、第二演算処理装置 110、110a に相当する。図 2 の記憶装置 91 は、図 1、図 8、図 10 の第一記憶装置 108、第二記憶装置 111、記憶装置 112 に相当する。

[0022] 演算処理装置 90 として、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、IC (Integrated Circuit)、DSP (Digital Signal Processor)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、各種の論理回路、及び各種の信号処理回路などが備えられてもよい。演算処理装置 90 には SOC (System on a Chip) 技術が適用されてもよい。また、演算処理装置 90 として、同じ種類のものまたは異なる種類のものが複数備えられ、各処理が分担して実行されてもよい。第一制御部 106 には、記憶装置 91 として、演算処理装置 90 からデータを読み出し及び書き込みが可能に構成された RAM (Random Access Memory)、演算処理装置 90 からデータを読み出し可能



に構成されたROM (Read Only Memory) などが備えられている。記憶装置 91 は、演算処理装置 90 に内蔵されていてもよい。入力回路 92 は、入力信号、センサ、スイッチが接続され、これら入力信号、センサ、スイッチの信号を演算処理装置 90 に入力する A/D 変換器などを備えている。出力回路 93 は、スイッチング素子をオンオフ駆動するゲート駆動回路などの電気負荷が接続され、これら電気負荷に演算処理装置 90 から制御信号を出力する駆動回路などを備えている。通信部 99 は車内通信路 105 を介して外部通信装置、外部の記憶装置、外部の制御装置などの外部装置とデータのやり取りを行うことができる。

[0023] 第一制御部 106 が備える各機能は、演算処理装置 90 が、ROM などの記憶装置 91 に記憶されたソフトウェア (プログラム) を実行し、記憶装置 91、入力回路 92、及び出力回路 93 などの第一制御部 106 の他のハードウェアと協働することにより実現される。なお、第一制御部 106 が用いる閾値、判定値などの設定データは、ソフトウェア (プログラム) の一部として、ROM などの記憶装置 91 に記憶されている。第一制御部 106 の有する各機能は、それぞれソフトウェアのモジュールで構成されるものであってもよいが、ソフトウェアとハードウェアの組み合わせによって構成されるものであってもよい。

[0024] <外部通信制御部の機能>

図 3 は、実施の形態 1 に係る外部通信制御部 104 の機能を説明するブロック図である。外部通信制御部 104 は、プログラム選別部 201、新規プログラム書込部 202、既存プログラム書込部 203、転送プログラム無効化部 204 を有する。これらの機能は、外部通信制御部 104 ではなく、第一制御部 106、第二制御部 109 に設けることとしてもよい。

[0025] 外部通信部 205 は、車外のサーバ 103 と広域通信網 102 を介して通信する機能を有する。車両用制御装置 120 は、外部通信部 205 によってサーバ 103 から更新プログラムに関する更新プログラム情報が記載された更新リストを受信し、また更新プログラムに関するデータを受信することが

できる。プログラム選別部201は、車両用制御装置120に搭載されている第一演算処理装置107、第二演算処理装置110の実行可能なプログラムが、第一記憶装置108、第二記憶装置111に保管されている状況を把握している。サーバ103からプログラムの更新リストを受信して、車両用制御装置120内の記憶装置に保管されているプログラムを既存プログラムとして選別し、車両用制御装置120内の記憶装置に保管されていないプログラムを新規プログラムとして選別する機能を有する。ここでは、第一記憶装置108および第二記憶装置111に記憶されているプログラムの情報はプログラム選別部201に予め記憶されているとしているが、これらの情報は第一記憶装置108および第二記憶装置111に共有されていてもよい。また、必要な都度、それぞれの記憶装置にプログラム選別部201が照会することとしてもよい。

[0026] 新規プログラム書込部202は、外部通信制御部104を介してサーバ103から新規プログラムのデータを受信し、新規プログラムを実行する演算処理装置の記憶装置の記憶領域に車内通信路105を介して書き込む機能を有する。ここで、書き込む機能とは外部通信制御部104が記憶装置に直接書き込み動作を行わなくてもよい。すなわち、書き込むべきデータを車内通信路105に流すように外部通信部205に指示し、記憶装置に車内通信路105に流されたデータを書き込むように指示してもよい。

[0027] 既存プログラム書込部203は、既存プログラムをその存在する記憶装置の記憶領域から車内通信路105を介して読み出し、既存プログラムを実行する演算処理装置の記憶装置の記憶領域に車内通信路105を介して書き込む機能を示す。ここで、書き込む機能とは外部通信制御部104が記憶装置に直接書き込み動作を行わなくてもよい。すなわち、書き込むべきデータを車内通信路105に流すように既存プログラムを格納している記憶装置に転送の指示をし、書き込むべき記憶装置に車内通信路105に流されたデータを書き込むように指示してもよい。

[0028] 転送プログラム無効化部204は、既存プログラムを格納している記憶装

置に転送の指示をし、必要な記憶装置に書き込みが完了した後、元の転送元のプログラムを動作しないように無効化する機能を有する。この場合の無効化とは、元の記憶装置からプログラムを消去させて記憶容量を確保することとしてもよい。プログラムを転送元の記憶装置から消去せず使用不可を示すフラグをセットすることとしてもよい。また、元の記憶装置に保管された既存プログラムが、元の記憶装置に書き込まれたプログラムを実行する演算処理装置で並行して実行される場合は、無効化を行う必要はない。

[0029] <プログラム更新処理の流れ>

図4は、実施の形態1に係るプログラム更新処理のフローチャートである。図3で説明した外部通信制御部104の各機能が動作する流れについて説明する。

[0030] 図4のフローチャートは、外部通信制御部104がサーバ103から車両用制御装置120のプログラム更新の要求を受けるときに実行される。ステップS301においてサーバ103からプログラムの更新が可能かどうかを判定する。例えば、車両駐車中など、プログラム書き換えによって車両動作に問題が発生しない状態である場合に更新が可能と判断される。

[0031] ステップS301においてプログラムの更新が可能ではないと判定された場合、プログラムの更新はせずにそのまま終了する。ステップS301においてプログラムの更新が可能と判定された場合、ステップS302へ進む。

[0032] ステップS302では、サーバ103から受信した更新プログラム情報に基づいて更新プログラムを選別する。追加、更新されるプログラムの中に、車両全域において既にどこかのメモリ領域に記憶されているプログラムがあるかどうかを選別する。図5に、実施の形態1に係る演算処理装置の記憶領域に格納されているプログラム情報の説明図を示す。

[0033] ここでは、車両に搭載されている演算処理装置が第一演算処理装置107と第二演算処理装置110であり、各演算処理装置で実行されるプログラムが第一記憶装置108と第二記憶装置111に記憶されている状況が示されている。図5のように、各記憶装置に記憶されているプログラムの名称、P

プログラムのバージョン、機能を表す名称および機能安全レベルのデータが、外部通信制御部104に予め記憶されている。

[0034] ここで、図5に示される機能とは、そのプログラムが動作することによって得られる機能である。例えばエンジン制御装置における加速非同期噴射機能、ブレーキ制御装置におけるアンチスキッドブレーキ機能、カーナビゲーション装置における標識情報取得機能など、車両に搭載されている車両用制御装置によって制御されるあらゆる機能である。

[0035] また、図5の機能安全レベルとは、例えばISO 26262で定められている電気、電子システムの安全水準を表すASIL (Automotive Safety Integrity Level) であり、AからDの4段階で表され、Aが一番低く、Dが一番高いパラメータである。また、QMはASILが割り当てられなかった場合は、安全に関する要求はないが適切な品質管理の仕組みに基づいた対応がされているとしてQM (Quality Management) と表記している。図5では、一般的に規定される各機能に対する機能安全レベルは「統合機能安全レベル」として外部通信制御部104に記憶されている。さらに、各機能のソフトウェアのみに関わる機能安全を抽出したものを「ソフトウェア機能安全レベル」、ハードウェアのみに関わる機能安全を抽出したものを「ハードウェア機能安全レベル」として定義し、それぞれ外部通信制御部104に記憶されている。例えば、第二演算処理装置110については、Prog 2 Aのソフトウェア部分に関してはASIL Aの基準を満足しているが、第二記憶装置111などのハードウェア部分に関してはQMまでの基準しか満たしていないため、第二演算処理装置110に搭載されたProg 2 Aが動作して働く機能CはQMの機能安全レベルを有する。

[0036] 図6は、実施の形態1に係る演算処理装置の記憶領域の更新されるプログラム情報の説明図である。図6に示すような更新するプログラムの情報がサーバ103から外部通信制御部104に送信される。ここで、プログラムの更新とは、プログラムが改変されバージョンアップされる場合、機能が追加されプログラムが新たに設定される場合を含む。機能追加される場合は追加

分のプログラムだけを書き込むことで機能追加が可能な場合は、追加分の書き込みのみを行うこととする。これによって、プログラムの書き込み量を必要最低限とし、プログラムの更新に費やされる時間を短縮することができる。

[0037] 図6に例示されるサーバから受信した更新されるプログラムの情報と予め外部通信制御部104が把握している図5に例示される各記憶装置に記憶されているプログラムの情報を照合する。同じプログラムがあればそれを更新プログラムとして選別する。ここで、同じプログラムとして選別するには、図6と図5のプログラム名称が一致し、図6のバージョンが図5のバージョン以下であり、図4と図5の機能が同一、の全ての条件が成立する場合である。

[0038] 図6には、機能Fと機能Cが連携した機能Eを第一演算処理装置107内で実現するために第一記憶装置108にプログラムProg1CとProg2Aを追加、更新するよう、サーバから更新プログラムの情報を受信した場合を示している。プログラムProg1Cは図5に記載がないプログラムである。このため、ステップS302においてプログラムProg1Cは新規のプログラムとして選別される。図6のプログラムProg2Aは、既に図5の第二記憶装置111に存在し、バージョンも図5のバージョン以下である。よって、図6に記載されたプログラムProg2AはステップS302において既存プログラムとして選別される。

[0039] 次にステップS303において、ステップS302で選別した既存プログラムについて、機能安全を保証可能であるかどうかを確認する。既存プログラム書込部203は、既存プログラムが存在する演算処理装置で実行された場合の統合機能安全レベルが、更新プログラムを実行する演算処理装置において既存プログラムを実行した場合の機能安全レベル以下の場合のみ、既存プログラムのデータを書き込む。このようにすることによって、既存プログラムの実行主体を変更する際に、元の統合機能安全レベルを低下させてしまうことを防ぐことができる。

- [0040] 図6の更新プログラム情報のうち、既存プログラムであるプログラムProg 2 Aが第二記憶装置111に存在しており、第二演算処理装置110で実行された場合は、図5より統合機能安全レベルはQMである。これに対し、プログラムProg 2 Aを第一記憶装置108に書き込んで第一演算処理装置107で実行した場合、統合機能安全レベルはASIL Aである。これらを比較し、もとの統合機能安全レベルQMが、更新プログラム情報で指定された第一演算処理装置107で実行した場合の統合機能安全レベルASIL A以下なので利用可能と判断される。
- [0041] ステップS304では、更新するプログラムの中から既存プログラムとして選別され利用できるプログラムがあるかどうかを判定する。ステップS304において利用できる既存プログラムがある場合はステップS306へ進み、新規プログラムの書き込みに移る。ステップS304で利用可能な既存プログラムがないと判断した場合はステップS305へ進んで、新規プログラムを書き込む。このステップS302からステップS304の処理がプログラム選別部201の機能に相当する。
- [0042] ステップS305においては、新規プログラムをサーバ103からデータ送信させる。そして、指定のメモリ領域に書き込み、プログラム更新を終了する。
- [0043] ステップS306では、車外通信により新規プログラムをサーバ103からデータ送信させる。そして新規プログラムを指定の記憶装置に書き込む。ここでは、図5のプログラムProg 2 Aが利用可能な既存プログラムとして選別されている。ステップS306では、図6のプログラムProg 1 Cのみが新規プログラムとして車外の広域通信網102を介してサーバ103からデータが送信され、第一記憶装置108に書き込まれる。
- [0044] これにより、プログラムProg 2 Aに係る車外通信によるデータ送信が省略できる。これによって、車外の広域通信網102を介した通信帯域を低減、車外通信におけるセキュリティリスクを低減、車外通信の消費電力の低減が可能となる。ステップS305、ステップS306が新規プログラム書

込部202の機能に相当する。

[0045] ステップS307において、車内通信により利用可能な既存プログラムProg2Aを書き込む。図6のプログラムProg2Aは既存プログラム、すなわち図5の第二記憶装置111にあるプログラムProg2Aと同じとされている。よって、プログラムProg2Aが車内通信路105を介して第二記憶装置111から転送され、第一記憶装置108に書き込まれる。

[0046] これにより、追加、更新プログラムとして第一記憶装置にプログラムProg1CとProg2Aを書き込む際に、プログラムProg2Aは車外通信よりも高速の車内通信を用いて書き込まれるため、プログラム書き換え完了までの時間を低減することができる。ステップS307が既存プログラム書込部203の機能に相当する。

[0047] ステップS308において、書き込み済みの既存プログラムProg2Aの転送元の第二記憶装置111に記憶されている既存プログラムProg2Aを無効化する。ステップS307によって第一記憶装置108にプログラムProg2Aが書き込まれた後、プログラムProg2Aは第一記憶装置108と第二記憶装置111の両方に存在することになる。それにより、プログラムProg2Aが別々の演算処理装置で演算されて例えばアクチュエータなどの電気負荷に指示が出された場合、車両動作が不良となる可能性があるからである。

[0048] また、車両全域として考えると、プログラムProg2Aに対する処理負荷およびメモリ占有量が重複してしまう。そこで、ステップS308において転送元である第二記憶装置111に格納されていた既存プログラムProg2Aを無効化する。

[0049] 無効化の方法として、例えば、プログラムProg2Aを第二記憶装置から消去することが考えられる。また例えば、ステップS307で第一記憶装置108に書き込まれたプログラムProg2Aが一定期間のみ機能するもので、後に第二記憶装置111におけるプログラムProg2Aの動作を復活させたい場合などにおいては、第二記憶装置111にプログラムProg

2 Aを残しつつ、その動作をさせないように使用停止フラグをセットすることとしてもよい。

[0050] これにより、車両全域で見た時の重複したプログラムによる車両動作不良を防止し、演算処理負荷を低減し、メモリ容量を低減することができる。このステップS 308が転送プログラム無効化部204の機能に相当する。ステップS 308の後、処理を終了する。

[0051] <シーケンス図>

以上、図4のフローチャートに従って実施の形態1のプログラム更新処理の流れを説明した。この処理について、図7のシーケンス図を用いて説明する。

[0052] まず初めに、図7の区間Aにおいて、サーバ103と外部通信制御部104の間でプログラムの更新が要求され、可能な状態であれば更新許可が回答される。更新が可能な場合は区間Bにおいて外部通信制御部104がサーバ103から受信したプログラム更新リストを確認する。そして、更新プログラムの中から、第一制御部106および第二制御部109内に存在し、且つ機能安全レベルを保証できる既存プログラムを選別する。更新プログラムのうち既存プログラム以外を新規プログラムとし、その送信要求をサーバ103に送信する。

[0053] 従来においては、区間Bのシーケンスがないため、区間Cのシーケンスにおいてすべての更新プログラムがサーバ103から外部通信制御部104に送信されて記憶装置に書き込まれていた。しかし、実施の形態1では、区間Cにおいては、既存プログラムを除いた新規プログラムのみがサーバ103から外部通信制御部104に送信される。このため、更新されるプログラムと既存のプログラムにおける機能安全レベルを保証しつつ、サーバ103と外部通信制御部104が広域通信網102を介して通信する通信帯域を低減できる。車外通信の通信帯域を低減することで、車外通信におけるセキュリティリスクを低減し、車外通信の消費電力を低減することができる。

[0054] 区間Dにおいて、既存プログラムが存在する第二制御部から車外通信より



も高速の車内通信路105を介して第一制御部にプログラムが書き込まれる。これにより、プログラム書き換え完了時間を低減できる。図7に示された事例では、区間Cと区間Dのシーケンスによって、更新されるプログラムが第一制御部106に書き込まれる。さらに、区間Eのシーケンスで第一制御部106に書き込み済みの第二制御部109の既存プログラムの動作を無効化する。これにより、書き込み完了後の車両動作時において、車両全体で見た時の重複したプログラムによる車両動作不良防止、演算処理負荷低減、およびメモリ容量低減をすることができる。

[0055] 実施の形態1においては、第一記憶装置108は第一制御部106内に、第二記憶装置111は第二制御部109内に設置されている構成で説明した。しかし、それに限らず、第一記憶装置108、第二記憶装置111の両方が第一制御部106内に設置されている構成でも同様の効果を得ることができる。

[0056] また、実施の形態1においては、外部通信制御部104は広域通信網102との通信を可能とする装置としているが、それに限らず、有線で接続される装置とすることとしてもよい。その際には、サーバ103はカーメーカー、ディーラーなどが保有する更新プログラムが送信できる機器となり、外部通信制御部104は有線で通信をする。

[0057] 実施の形態1に係る車両用制御装置120によれば、車内の演算処理装置で実行するプログラムを記憶してある記憶装置の記憶領域を書き換える際、書き換えるプログラムの中に、既に他の演算処理装置が使用する記憶領域に記憶されている既存プログラムを選別する。そして、既存プログラム以外の更新プログラムを新規プログラムとして車外の通信によって書き換える。既存プログラムは他の演算処理装置からの車内の通信によって書き換えることができる。このため、プログラム書き換えにおける車外通信の通信帯域低減、車外通信におけるセキュリティリスク低減、車外通信の消費電力低減、プログラム書き換え完了時間低減を実現することができる。

[0058] また、既存プログラム書込部203で書き込まれるプログラムは、書き込

まれる記憶装置の記憶領域におけるプログラムよりも、機能安全レベルが同じもしくは低いものとする。これにより、更新されるプログラムと既存のプログラムにおける機能安全レベルを保証することができる。そして、プログラム書き換えにおける車外通信の通信帯域低減、車外通信におけるセキュリティリスク低減、車外通信の消費電力低減、プログラム書き換え完了時間低減を実現することができる。また、既存プログラム書込部203での書き込み完了後に、既存プログラムの転送元のプログラムを元の演算処理装置では動作しないようにする。これにより、書き換え完了後の車両動作時において重複したプログラムによる車両動作不良防止、演算処理負荷低減、およびメモリ容量低減をすることができる。

#### [0059] 2. 実施の形態2

図8は、実施の形態2に係る車両用制御装置120aの構成図である。図9は、実施の形態2に係るプログラム更新処理のシーケンス図である。

[0060] 図8には車両用制御装置120aが車両101aに搭載されている状態を示す。実施の形態2の車両用制御装置120aが実施の形態1の車両用制御装置120と異なるのは、外部通信制御部104を、第一制御部106に包含し、外部通信制御部104aを有した第一制御部106aとした点である。

[0061] 外部通信制御部104aと第一演算処理装置107aは第一制御部106aの内部で接続され車内通信路105aを介さずにデータのやり取りができる。このためより高速に書き込み動作が可能となる。この場合、図3に示したブロックの各機能は、第一制御部106aの機能として実行される。

[0062] 図9のプログラム更新処理のシーケンス図は、図7のシーケンス図の外部通信制御部104と第一制御部106とのやり取りが、第一制御部106aの内部処理として示されたものである。図9に区間A、区間B、区間C、区間D、区間Eで示されたシーケンスは、それぞれ図7に示された同一の区間で示されたシーケンスと同じ内容を示すので、説明を省略する。

#### [0063] 3. 実施の形態3

図10は、実施の形態3に係る車両用制御装置120bの構成図である。図10には車両用制御装置120bが車両101bに搭載されている状態を示す。実施の形態3の車両用制御装置120bが実施の形態2の車両用制御装置120aと異なるのは、第二演算処理装置110aが第一制御部106bに包含されている点である。

[0064] さらに、第一演算処理装置107b、第二演算処理装置110aの実行するプログラムを同一の記憶装置112の第一記憶領域112aと第二記憶領域112bに記憶させている。外部通信制御部104a、第一演算処理装置107b、第二演算処理装置110a、記憶装置112は第一制御部106bの内部で接続され車内通信路105aを介さずにデータのやり取りができる。このためより高速に転送および書き込み動作が可能となる。

[0065] 本願は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、一つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。従って、例示されていない無数の変形例が、本願明細書に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも一つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも一つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

## 符号の説明

[0066] 90 演算処理装置、91 記憶装置、92 入力回路、93 出力回路、99 通信部、101、101a、101b 車両、102 広域通信網、103 サーバ、104、104a 外部通信制御部、105、105a 車内通信路、106、106a、106b 第一制御部、107、107a、107b 第一演算処理装置、108 第一記憶装置、109 第二制御部、110、110a 第二演算処理装置、111 第二記憶装置、112 記憶装置、112a 第一記憶領域、112b 第二記憶領域、120、120a、120b 車両用制御装置、201 プログラム選別部、202

新規プログラム書込部、 203 既存プログラム書込部、 204 転送プログラム無効化部、 205 外部通信部

## 請求の範囲

### [請求項1]

複数の演算処理装置、

前記演算処理装置それぞれに設けられ、前記演算処理装置によって実行されるプログラムが記憶された記憶装置の記憶領域、

前記演算処理装置間の通信に用いられる車内通信路、

前記演算処理装置によって実行されるプログラムを更新する更新プログラムに関する更新プログラム情報と前記更新プログラムに関するデータを外部から受信する外部通信制御部、

前記更新プログラム情報に基づいて前記更新プログラムを、前記更新プログラムを実行する前記演算処理装置を除く前記演算処理装置の前記記憶領域に既に存在する既存プログラムと、前記演算処理装置のいずれの前記記憶領域にも存在しない新規プログラムと、に選別するプログラム選別部、

前記プログラム選別部によって選別された前記新規プログラムのデータを前記外部通信制御部を経由して外部から受信し、前記更新プログラムを実行する前記演算処理装置の前記記憶領域に前記車内通信路を介して書き込む新規プログラム書き込み部、

前記プログラム選別部によって選別された前記既存プログラムのデータを前記記憶領域から前記車内通信路を介して読み出し、前記既存プログラムのデータを前記更新プログラムを実行する前記演算処理装置の前記記憶領域に前記車内通信路を介して書き込む既存プログラム書き込み部、を備えた車両用制御装置。

### [請求項2]

前記外部通信制御部は、前記演算処理装置によって実行されるプログラムに新規機能を追加する更新プログラムのデータを外部から受信する請求項1に記載の車両用制御装置。

### [請求項3]

前記外部通信制御部が、前記演算処理装置によって実行されるプログラムに新規機能を追加する更新プログラムに関する更新プログラム情報を外部から受信し、

前記プログラム選別部が、前記更新プログラムを前記新規プログラムであると選別した場合、

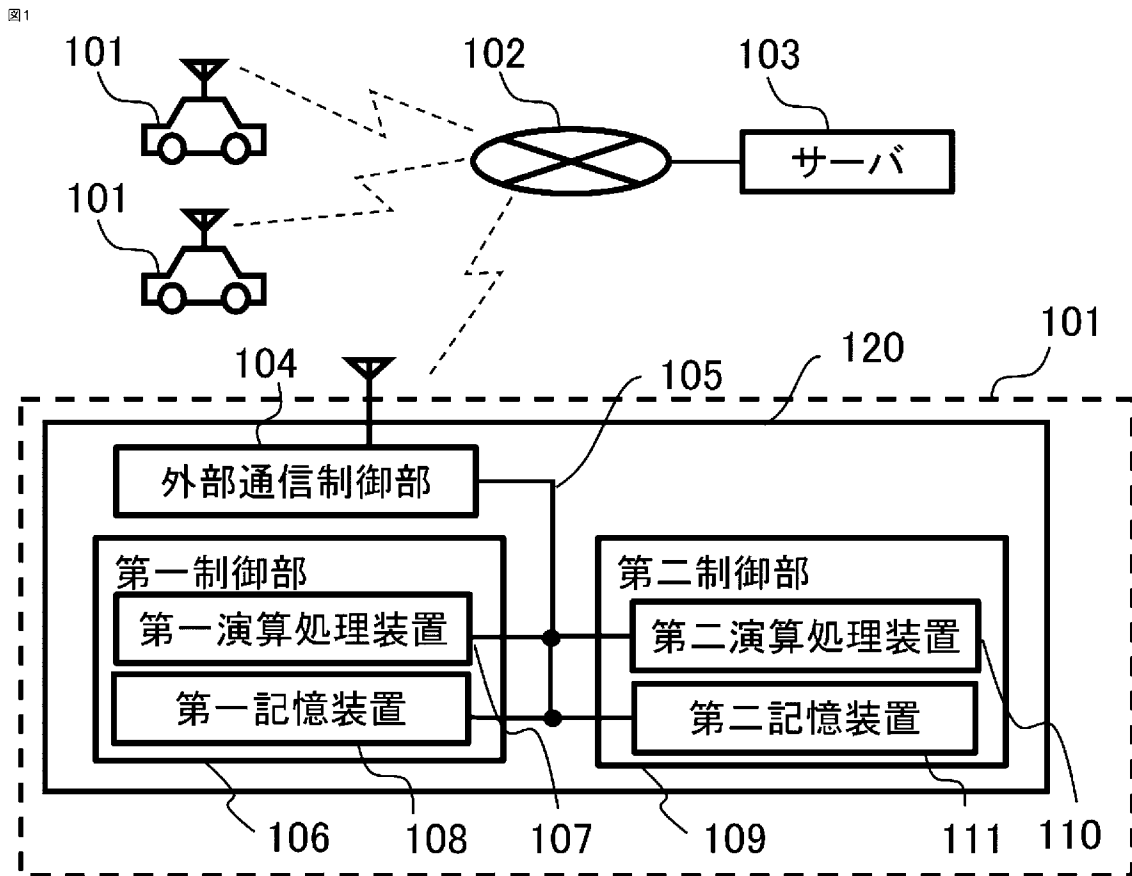
前記新規プログラム書き込み部は、前記新規プログラムの新規機能を追加する部分のみを前記外部通信制御部を経由して前記外部から受信し、前記更新プログラムを実行する前記演算処理装置の前記記憶領域に前記車内通信路を介して書き込む請求項 2 に記載の車両用制御装置。

[請求項4] 前記プログラム選別部によって選別された前記既存プログラムをその存在する前記記憶領域から読み出して、前記既存プログラムを実行する前記演算処理装置の前記記憶領域に前記車内通信路を介して書き込み完了後、元の記憶領域では動作不可とする転送後無効化部を備えた請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

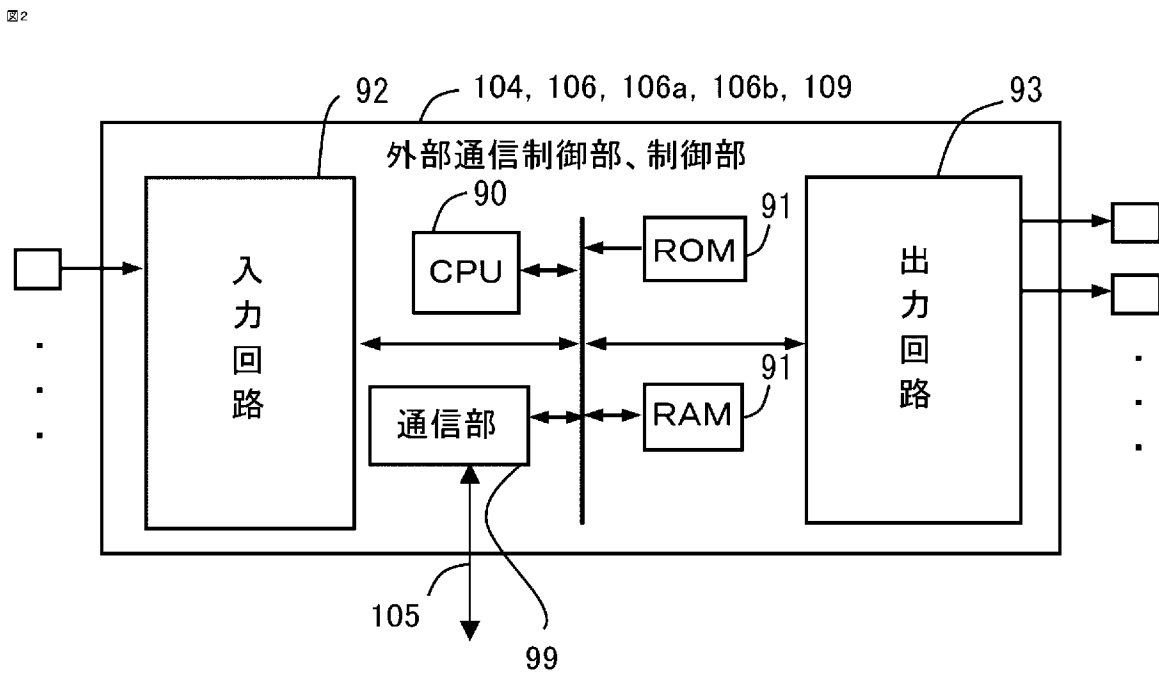
[請求項5] 前記既存プログラム書き込み部は、前記既存プログラムが存在する演算処理装置で実行された場合の機能安全レベルが、更新プログラムを実行する前記演算処理装置において前記既存プログラムを実行した場合の機能安全レベル以下の場合のみ、前記既存プログラムのデータを書き込む請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

[請求項6] 前記演算処理装置は S o C によって構成される請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の車両用制御装置。

[図1]

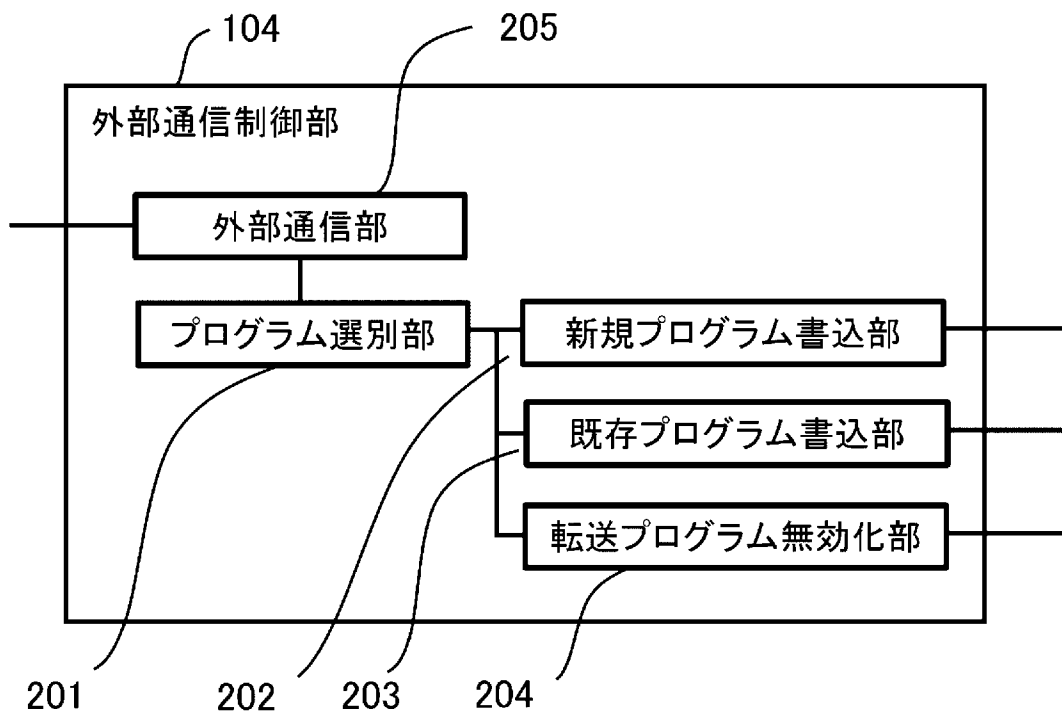


[図2]



[図3]

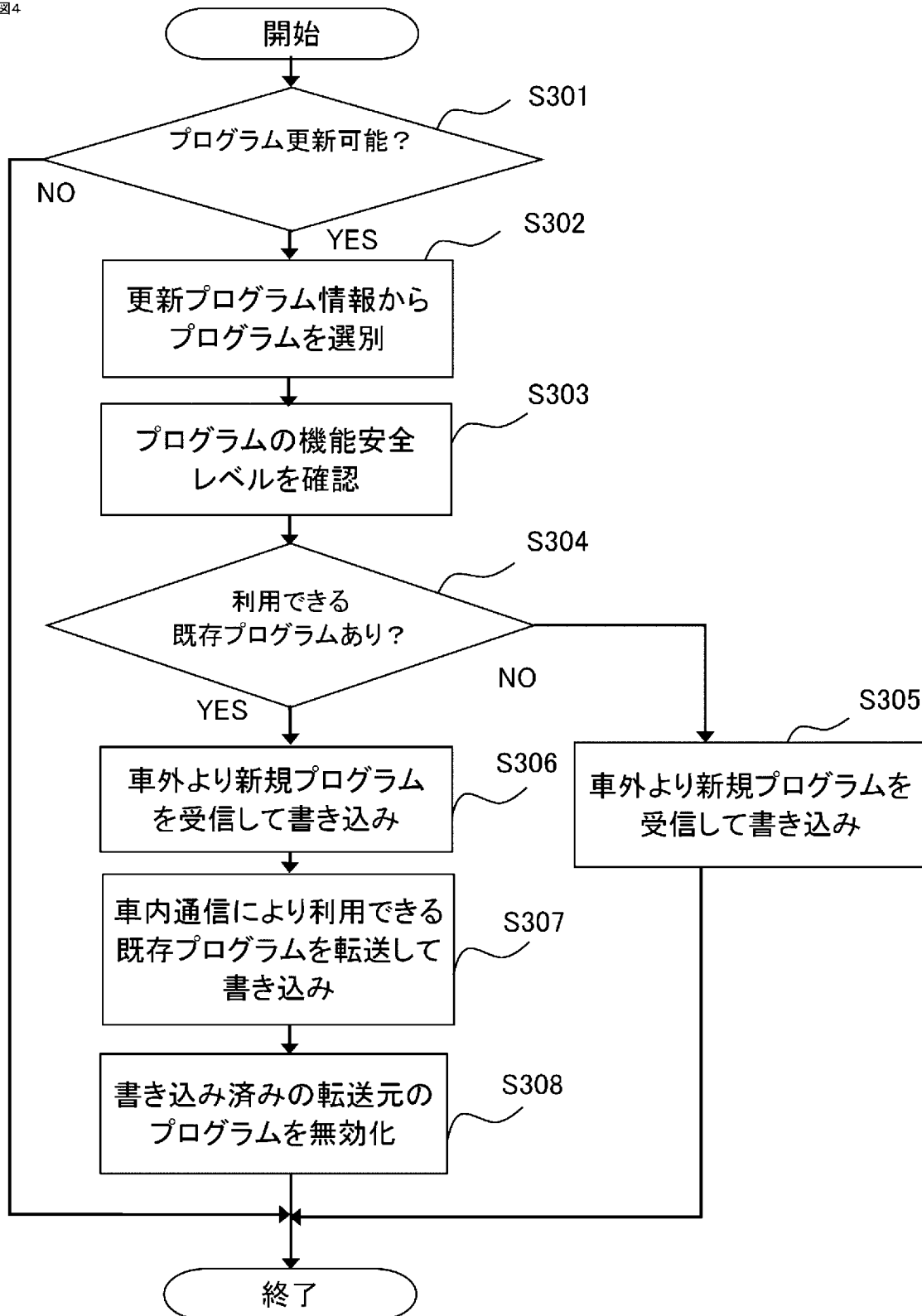
図3





[図4]

図4



[図5]

演算処理	記憶領域	プログラム	バージョン	機能	ソフトウェア機能安全レベル	ハードウェア機能安全レベル	統合機能安全レベル
第一演算処理装置	第一記憶装置	Prog1A	1.0	機能A	ASIL A	ASIL A	ASIL A
		Prog1B	2.0	機能B	ASIL A		ASIL A
第二演算処理装置	第二記憶装置	Prog2A	1.0	機能C	ASIL A	QM	QM
		Prog2B	1.0	機能D	QM		QM
		⋮	⋮	⋮	⋮		⋮

図5

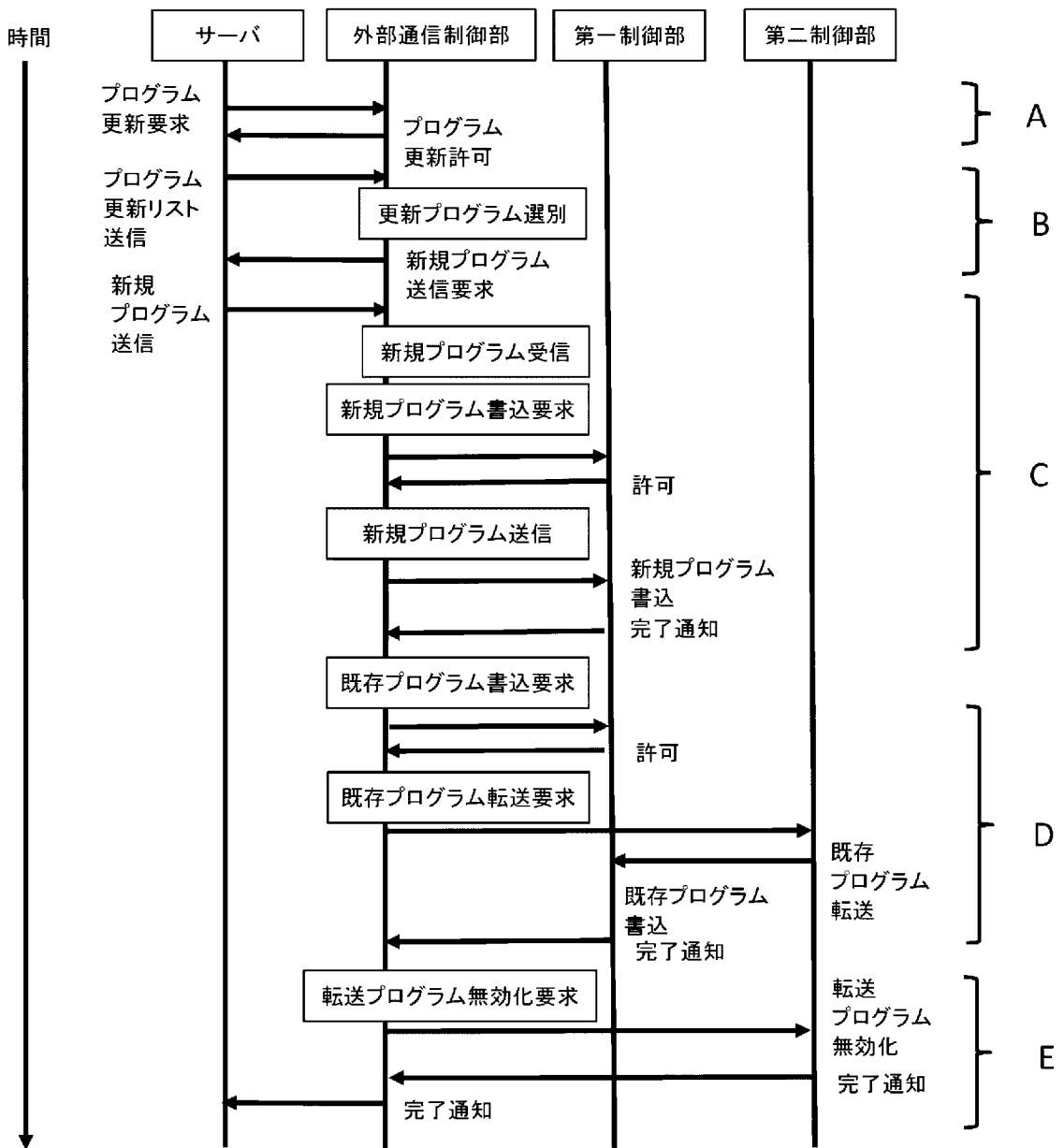
[図6]

演算処理	記憶領域	プログラム	バージョン	機能		ソフトウェア機能安全レベル		ハードウェア機能安全レベル	統合機能安全レベル
				機能F	機能E	ASIL A	ASIL A		
第一演算処理装置	第一記憶装置	Prog1C	1.0	機能F	機能E	ASIL A	ASIL A	ASIL A	ASIL A
		Prog2A	1.0	機能C		ASIL A			

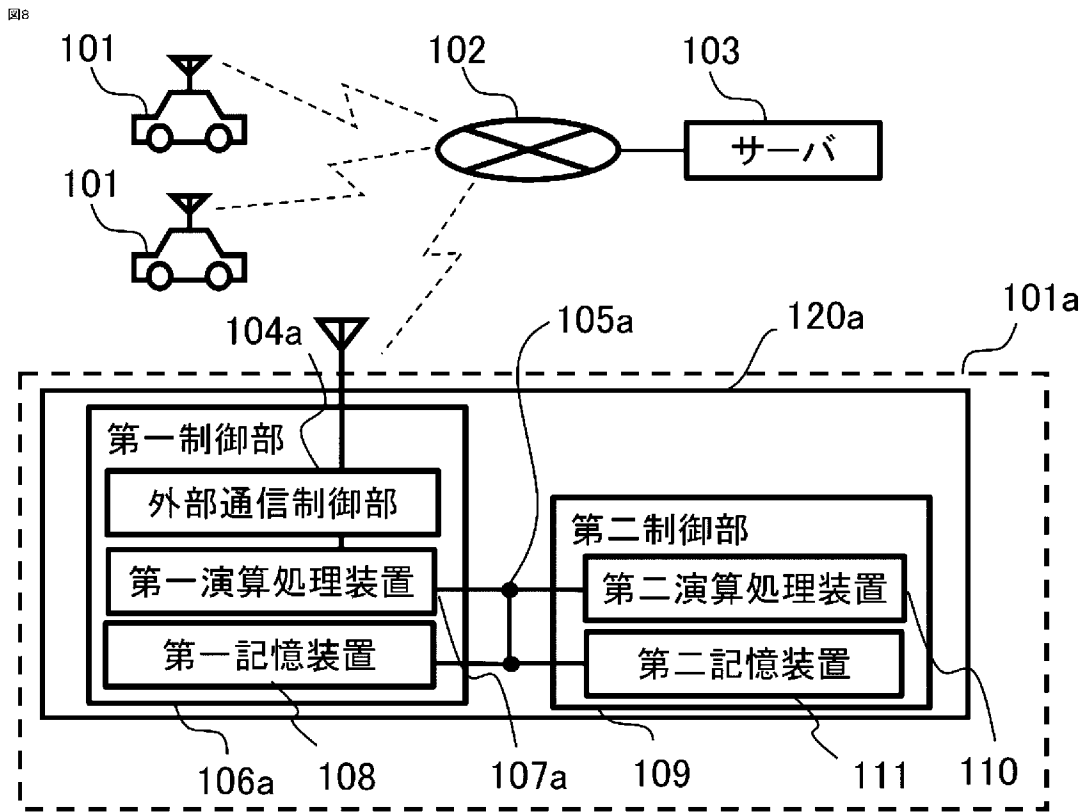
図6

[図7]

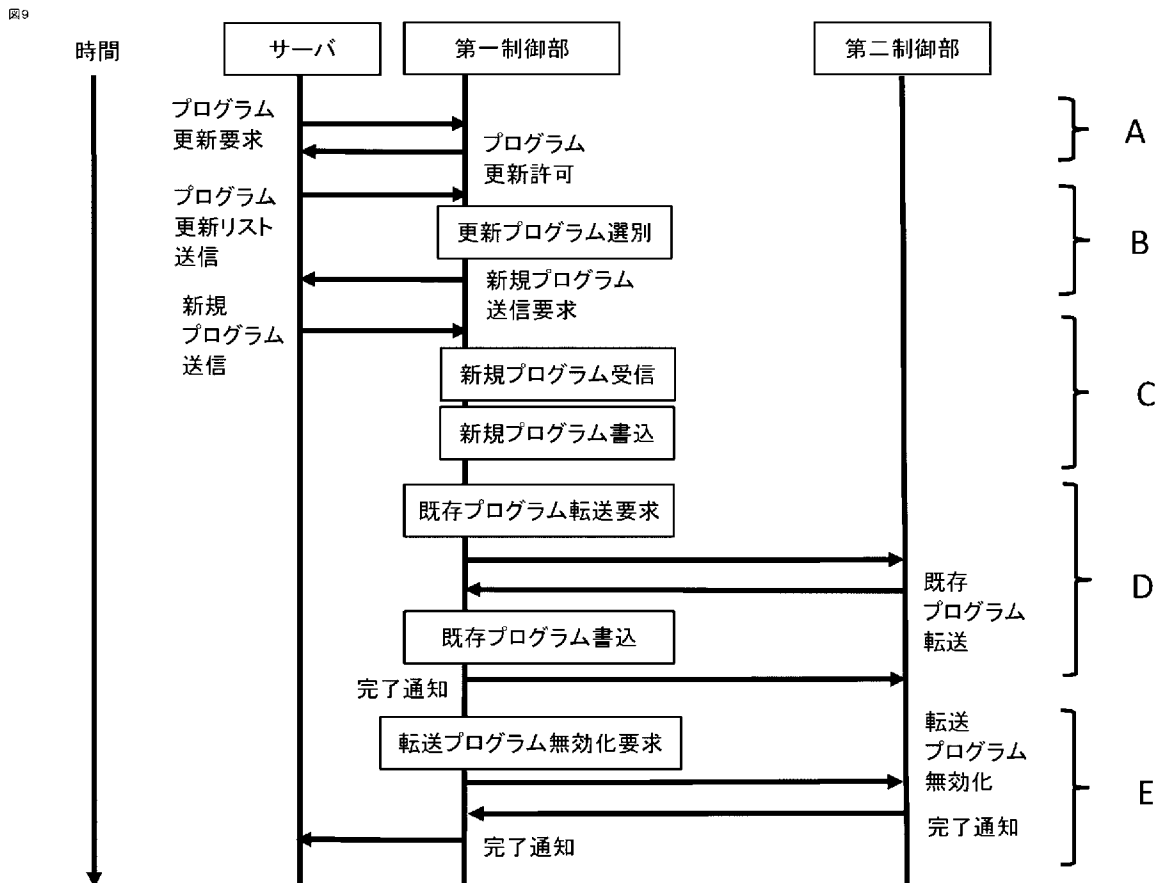
図7



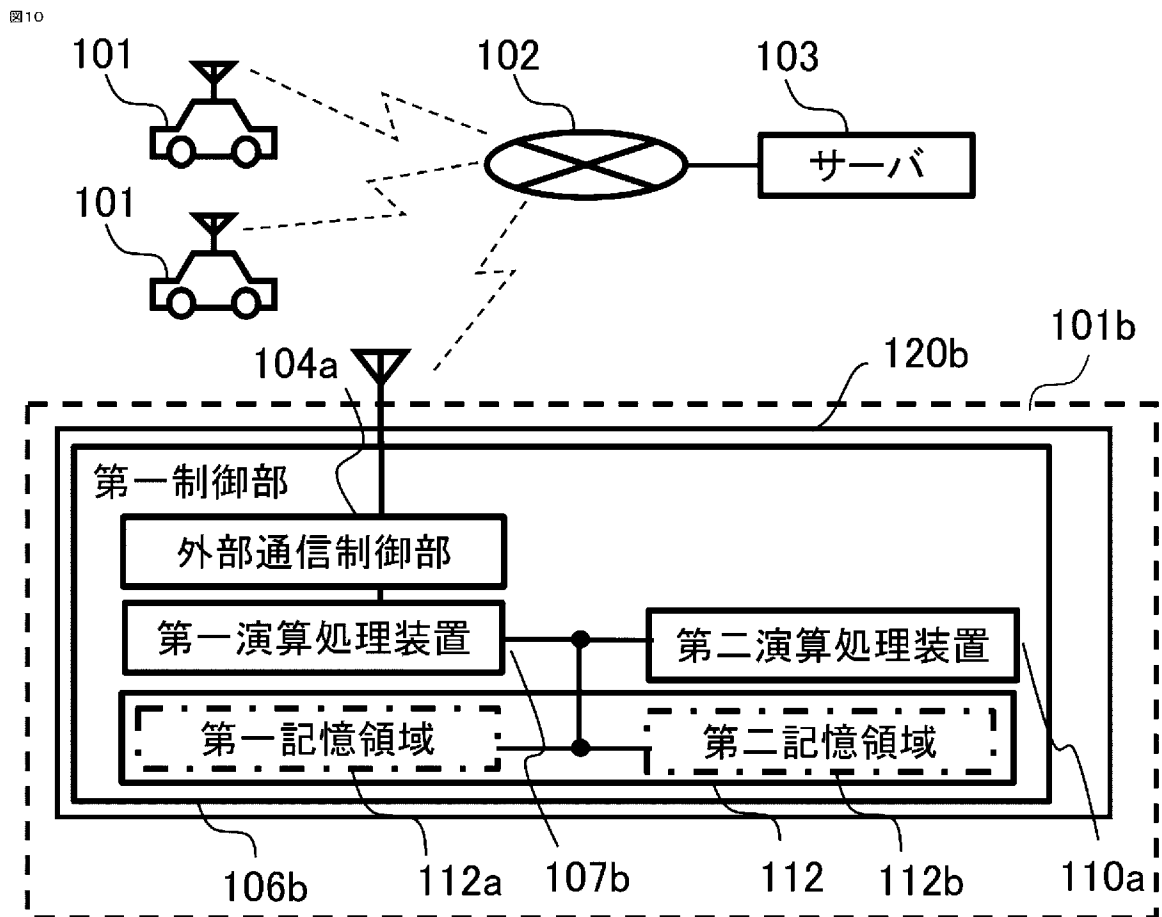
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2021/021669

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**G06F 13/00(2006.01) i**  
**FI: G06F13/00 530B**

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)  
**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	1971-2021
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.
A	JP 2004-249914 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 09 September 2004 (2004-09-09) paragraph [0019], fig. 1, 2, 4	1-6
A	JP 2015-022681 A (CANON KK) 02 February 2015 (2015-02-02) paragraphs [0041]-[0053]	1-6
A	JP 2019-139473 A (DENSO CORP) 22 August 2019 (2019-08-22) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2013-073417 A (CLARION CO LTD) 22 April 2013 (2013-04-22) entire text, all drawings	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search  
**23 June 2021 (23.06.2021)**

Date of mailing of the international search report  
**24 August 2021 (24.08.2021)**

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/JP2021/021669

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2004-249914 A	09 Sep. 2004	(Family: none)	
JP 2015-022681 A	02 Feb. 2015	(Family: none)	
JP 2019-139473 A	22 Aug. 2019	(Family: none)	
JP 2013-073417 A	22 Apr. 2013	US 2013/0080580 A1 entire text, all drawings EP 2575035 A1 CN 103034673 A	



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 13/00(2006.01)i FI: G06F13/00 530B		
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）） 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 - 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
A	JP 2004-249914 A (松下電器産業株式会社) 09.09.2004 (2004 - 09 - 09) 段落[0019], 図1, 2, 4	1-6
A	JP 2015-022681 A (キヤノン株式会社) 02.02.2015 (2015 - 02 - 02) 段落[0041]-[0053]	1-6
A	JP 2019-139473 A (株式会社デンソー) 22.08.2019 (2019 - 08 - 22) 全文, 全図	1-6
A	JP 2013-073417 A (クラリオン株式会社) 22.04.2013 (2013 - 04 - 22) 全文, 全図	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “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 “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	23.06.2021	国際調査報告の発送日 24.08.2021
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）  今川 悟 5X 7892  電話番号 03-3581-1101 内線 3596	

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/JP2021/021669

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2004-249914 A	09.09.2004	(ファミリーなし)	
JP 2015-022681 A	02.02.2015	(ファミリーなし)	
JP 2019-139473 A	22.08.2019	(ファミリーなし)	
JP 2013-073417 A	22.04.2013	US 2013/0080580 A1 全文, 全図	
		EP 2575035 A1	
		CN 103034673 A	