

(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
2017年9月8日(08.09.2017)



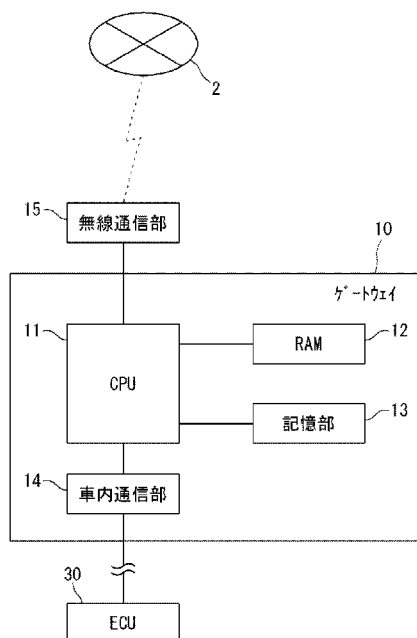
(10) 国際公開番号
WO 2017/149825 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/00 (2006.01) *G06F 9/445* (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) *G06F 13/00* (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080067
- (22) 国際出願日: 2016年10月11日(11.10.2016)
- (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 2016-039891 2016年3月2日(02.03.2016) JP
- (71) 出願人: 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: 中野 貴之 (NAKANO, Takayuki); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所 (SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目1番11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, 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, KE, KG, 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,

[続葉有]

(54) Title: PROGRAM UPDATE SYSTEM, PROGRAM UPDATE METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: プログラム更新システム、プログラム更新方法及びコンピュータプログラム



(57) Abstract: A system according to one aspect of the present disclosure relates to a program update system comprising a plurality of control devices mounted in a vehicle and a gateway connected so as to be capable of in-vehicle communication with the plurality of control devices. The gateway is provided with: a storage unit which stores update programs for the plurality of control devices; an in-vehicle communication unit which transmits the stored update programs to corresponding ones of the control devices; and a processing unit which performs a continued update implementation process to cause all control devices that need to be simultaneously updated to continuously update the control programs thereof using update programs until all of the control programs have been updated.

(57) 要約: 本開示の一態様に係るシステムは、車両に搭載された複数の制御装置と、複数の前記制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイと、を含むプログラム更新システムに関する。前記ゲートウェイは、複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶する記憶部と、記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信する車内通信部と、同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行する処理部と、を備える。

- 10 Gateway
13 Storage unit
14 In-vehicle communication unit
15 Wireless communication unit

WO 2017/149825 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

プログラム更新システム、プログラム更新方法及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、プログラム更新システム、プログラム更新方法及びコンピュータプログラムに関する。

本出願は、2016年3月2日出願の日本出願第2016-039891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] 例えば、特許文献1及び2には、車載通信機などのゲートウェイが管理サーバから更新プログラムを受信し、受信した更新プログラムを用いてECU（Electronic Control Unit）が制御プログラムを旧バージョンから新バージョンに書き換えることにより、車両の各ECUに対するプログラム更新を無線通信によって遠隔で実行する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-65856号公報

特許文献2：特開2010-198155号公報

発明の概要

[0004] （1） 本開示の一態様に係るシステムは、車両に搭載された複数の制御装置と、複数の前記制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイと、を含むプログラム更新システムであって、前記ゲートウェイは、複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶する記憶部と、記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信する車内通信部と、同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用

いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行する処理部と、を備える。

[0005] (5) 本開示の一態様に係る方法は、車両に搭載された複数の制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイが実行するプログラム更新方法であって、複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶するステップと、記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信するステップと、同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行するステップと、を含む。

[0006] (6) 本開示の一態様に係るコンピュータプログラムは、車両に搭載された複数の制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイとして、コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムであって、複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶するステップと、記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信するステップと、同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行するステップと、を含む。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施形態に係るプログラム更新システムの全体構成図である。

[図2]ゲートウェイの内部構成を示すブロック図である。

[図3]ECUの内部構成を示すブロック図である。

[図4]管理サーバの内部構成を示すブロック図である。

[図5]複数のECUに対する制御プログラムの同時更新の一例を示すシーケンス図である。

[図6]制御プログラムの動作領域を複数有するECUが実行する制御プログラムの書き換え処理を示す状態遷移図である。

[図7]複数領域ECUに対してゲートウェイが実行するロールバック処理の説

明図である。

[図8]制御プログラムの動作領域を1つ有するECUが実行する制御プログラムの書き換え処理を示す状態遷移図である。

[図9]単独領域ECUに対してゲートウェイが実行する更新復帰処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]更新プログラムを自身で適用できないECUを含む場合の、制御プログラムの同時更新の一例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0008] <本開示が解決しようとする課題>

管理サーバから受信した更新プログラムを用いて、ECUが制御プログラムを更新する最中に、電源失陥やファイル欠損などの何らかの障害が発生することがある。この場合、ECUが旧バージョンへの復元が可能ならば、障害がなくなった後に新バージョンの制御プログラムの書き込みを最初からやり直すようにすればよい。

しかし、車両に搭載された複数のECUの制御プログラムを同時に更新する場合には、1つECUの書き込み中に障害が生じた時に、他のECUが既に新バージョンへの更新を完了している場合がある。

[0009] この場合、障害が生じたECUが旧バージョンで動作すると、旧バージョンで動作するECUと新バージョンで動作するECUが混在し、新旧バージョンの制御プログラムの相性問題などによりECUが動作不良に陥る可能性がある。

本開示は、かかる従来の問題点に鑑み、複数の制御装置の制御プログラムを同時に更新する場合に、制御装置に動作不良が生じる事態を未然に防止することができる、プログラム更新システム等を提供することを目的とする。

[0010] <本開示の効果>

本開示によれば、複数の制御装置の制御プログラムを同時に更新する場合に、制御装置に動作不良が生じる事態を未然に防止することができる。

[0011] <本発明の実施形態の概要>

以下、本発明の実施形態の概要を列記して説明する。

(1) 本実施形態のプログラム更新システムは、車両に搭載された複数の制御装置と、複数の前記制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイと、を含むプログラム更新システムであって、前記ゲートウェイは、複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶する記憶部と、記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信する車内通信部と、同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行する処理部と、を備える。

[0012] 本実施形態のプログラム更新システムによれば、ゲートウェイの処理部が、同時更新の必要性があるすべての制御装置が更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行するので、旧バージョンで動作する制御装置と新バージョンで動作する制御装置が混在しない。

このため、複数の制御装置の制御プログラムを同時に更新する場合に、制御装置に動作不良が生じる事態を未然に防止することができる。

[0013] (2) 本実施形態のプログラム更新システムにおいて、複数の前記制御装置が、前記制御プログラムの動作領域が複数存在する記憶装置を有する複数領域タイプである場合には、前記更新継続処理として、いずれかの前記制御装置において途中で更新が中断した場合に、中断した当該制御装置に中断点から更新を再開させる更新復帰処理を採用すればよい。また、旧バージョンを他領域にバックアップとして確保しているため、リプロ対象のECUを一斉に復帰させる（「ロールバック」という）こともできる。

[0014] 本実施形態のプログラム更新システムではこの場合、基本的に中断点から再開させるが、場合によっては、すぐに車両を動かす必要がある事態が生じる。ゲートウェイの処理部が上記のロールバック処理を実行すると、短時間で復帰できる。いずれも旧バージョンで動作する制御装置と新バージョンで動作する制御装置が混在しない。

このため、複数の制御装置の制御プログラムを同時に更新する場合に、制御装置に動作不良が生じる事態を未然に防止することができる。

[0015] (3) 本実施形態のプログラム更新システムにおいて、複数の前記制御装置が、前記制御プログラムの動作領域が1つ存在する記憶装置を有する単独領域タイプである場合には、前記更新継続処理として、いずれかの前記制御装置において途中で更新が中断した場合に、中断した当該制御装置に中断点から更新を再開させる更新復帰処理を採用すればよい。

[0016] この場合、ゲートウェイの処理部が上記の更新復帰処理を実行すると、更新を中断した制御装置が中断点から更新を再開するので、旧バージョンで動作する制御装置と新バージョンで動作する制御装置が混在しない。

このため、複数の制御装置の制御プログラムを同時に更新する場合に、制御装置に動作不良が生じる事態を未然に防止することができる。

[0017] (4) 本実施形態のプログラム更新システムにおいて、前記ゲートウェイと車外通信可能に接続された管理サーバを更に含む場合には、前記管理サーバは、動作確認が取れている前記制御プログラムのバージョンの組み合わせごとに識別番号が付与されたテーブル（例えば、図4のリビジョンテーブルRT）を記憶する記憶部と、1つの前記識別番号に対応する前記制御プログラムのバージョンの組み合わせを、複数の前記制御装置に適用する新バージョンとして抽出する処理部と、抽出された前記制御プログラムの新バージョンの組み合わせを前記ゲートウェイに通知する通信部と、を備えることが好ましい。

[0018] 本実施形態のプログラム更新システムによれば、管理サーバの処理部が、1つの識別番号（リビジョン番号）に対応する制御プログラムのバージョンの組み合わせを、複数の制御装置に適用する新バージョンとして抽出し、管理サーバの通信部が、抽出された制御プログラムの新バージョンの組み合わせをゲートウェイに通知する。

このため、管理サーバから通知された新バージョンの組み合わせ通りに複数の制御装置が更新を実行すれば、複数の制御装置について相性問題などに

伴う動作不良が発生するのを未然に防止することができる。

[0019] (5) 本実施形態のプログラム更新方法は、上述の(1)～(4)のいずれかに記載のプログラム更新システムに含まれるゲートウェイが実行するプログラム更新方法に関する。

従って、本実施形態のプログラム更新方法は、上述の(1)～(4)のいずれかに記載のプログラム更新システムと同様の作用効果を奏する。

[0020] (6) 本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)～(4)のいずれかに記載のプログラム更新システムに含まれるゲートウェイとして、コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムに関する。

従って、本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)～(4)のいずれかに記載のプログラム更新システムと同様の作用効果を奏する。

[0021] <本発明の実施形態の詳細>

以下、図面を参照して、本発明の実施形態の詳細を説明する。なお、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。

[0022] [システムの全体構成]

図1は、本発明の実施形態に係るプログラム更新システムの全体構成図である。

図1に示すように、本実施形態のプログラム更新システムは、広域通信網2を介して通信可能な車両1、管理サーバ5及びDL（ダウンロード）サーバ6を含む。

管理サーバ5及びDLサーバ6は、例えば、車両1のカーメーカーにより運営されており、予め会員登録されたユーザが所有する多数の車両1と通信可能である。

[0023] 車両1には、ゲートウェイ10及び複数のECU30と、各ECU30によりそれぞれ制御される各種の車載機器（図示せず）が搭載されている。

車両1には、共通の車内通信線にバス接続された複数のECU30による通信グループが存在し、ゲートウェイ10は、通信グループ間の通信を中継している。このため、ゲートウェイ10には、複数の車内通信線が接続され

ている。

[0024] ゲートウェイ 10 は、携帯電話網などの広域通信網 2 に通信可能に接続されている。ゲートウェイ 10 は、広域通信網 2 を通じて管理サーバ 5 及び DL サーバ 6 などの車外装置から受信した情報を ECU 30 に送信する。

ゲートウェイ 10 は、ECU 30 から取得した情報を、広域通信網 2 を介して管理サーバ 5 などの車外装置に送信する。

[0025] 図 1 では、ゲートウェイ 10 が車外装置と直接通信を行う場合が例示されている。もっとも、ゲートウェイ 10 に別の通信装置を接続し、別の通信装置を介して車外装置と通信を行う構成としてもよい。

ゲートウェイ 10 に接続される別の通信装置としては、例えば、ユーザが所有する携帯電話機、スマートフォン、タブレット型端末、ノート PC (Personal Computer) 等の装置が考えられる。

[0026] 図 1 のプログラム更新システムでは、管理サーバ 5 と DL サーバ 6 が別個のサーバで構成されているが、これらのサーバ 5, 6 を 1 つのサーバ装置で構成してもよい。

[0027] [ゲートウェイの内部構成]

図 2 はゲートウェイ 10 の内部構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、ゲートウェイ 10 は、CPU (Central Processing Unit) 11、RAM (Random Access Memory) 12、記憶部 13、及び車内通信部 14などを備える。ゲートウェイ 10 は、無線通信部 15 と車内通信線を介して接続されているが、これらは一つの装置で構成してもよい。

[0028] CPU 11 は、記憶部 13 に記憶された一又は複数のプログラムを RAM 12 に読み出して実行することにより、ゲートウェイ 10 を各種情報の中継装置として機能させる。

CPU 11 は、例えば時分割で複数のプログラムを切り替えて実行することにより、複数のプログラムを並列的に実行可能である。なお、CPU 11 は複数の CPU 群を代表するものであってもよい。この場合、CPU 11 の実現する機能は、複数の CPU 群が協働して実現するものである。RAM 1

2は、SRAM (Static RAM) 又はDRAM (Dynamic RAM) 等のメモリ素子で構成され、CPU 11が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等が一時的に記憶される。

[0029] CPU 11が実行するコンピュータプログラムは、CD-ROMやDVD-ROMなどの周知の記録媒体に記録した状態で譲渡することもできるし、サーバコンピュータなどのコンピュータ装置からの情報伝送（ダウンロード）によって譲渡することもできる。

この点は、後述のECU 30のCPU 31（図3参照）が実行するコンピュータプログラム、及び、後述の管理サーバ5のCPU 51（図4参照）が実行するコンピュータプログラムについても同様である。

[0030] 記憶部13は、フラッシュメモリ若しくはEEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 等の不揮発性のメモリ素子などにより構成されている。

記憶部13は、CPU 11が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等を記憶する記憶領域を有する。記憶部13は、DLサーバ6から受信した各ECU 30の更新プログラムなども記憶する。

[0031] 車内通信部14には、車両1に配設された車内通信線を介して複数のECU 30が接続されている。車内通信部14は、例えばCAN (Controller Area Network)、CANFD (CAN with Flexible Data Rate)、LIN (Local Interconnect Network)、Ethernet（登録商標）、又はMOST (Media Oriented Systems Transport: MOSTは登録商標) 等の規格に応じて、ECU 30との通信を行う。

車内通信部14は、CPU 11から与えられた情報を対象のECU 30へ送信するとともに、ECU 30から受信した情報をCPU 11に与える。車内通信部14は、上記通信規格だけでなく、車載ネットワークに用いる他の通信規格によって通信してもよい。

[0032] 無線通信部15は、アンテナと、アンテナからの無線信号の送受信を実行する通信回路とを含む無線通信機よりなる。無線通信部15は、携帯電話網

等の広域通信網 2 に接続されることにより車外装置との通信が可能である。

無線通信部 15 は、図示しない基地局により形成される広域通信網 2 を介して、CPU 11 から与えられた情報を管理サーバ 5 等の車外装置に送信するとともに、車外装置から受信した情報を CPU 11 に与える。

[0033] ゲートウェイ 10 において、無線通信部 15 に代えて、上述の別の通信装置が接続される有線通信部を採用してもよい。この有線通信部は、USB (Universal Serial Bus) 又は RS 232 C 等の規格に応じた通信ケーブルを介して通信装置を接続するコネクタを有し、通信ケーブルを介して接続された別の通信装置と通信を行う。

有線通信部は、CPU 11 から与えられた情報を別の通信装置により車外装置へ送信するとともに、広域通信網 2 を通じて車外装置から受信した情報を CPU 11 に与える。

[0034] [ECU の内部構成]

図 3 は ECU 30 の内部構成を示すブロック図である。

図 3 に示すように、ECU 30 は、CPU 31、RAM 32、記憶部 33、通信部 34 などを備える。ECU 30 は、車両 1 に搭載された複数の車載機器を個別に制御する制御装置である。ECU 30 の種類には、例えば、エンジン制御 ECU、ステアリング制御 ECU、及びドアロック制御 ECU などがある。

[0035] CPU 31 は、記憶部 33 に予め記憶された一又は複数のプログラムを RAM 32 に読み出して実行することにより、自身が担当する車載機器の動作を制御する。CPU 31 もまた複数の CPU 群を代表するものであってもよく、CPU 31 による制御は、複数の CPU 群が協働することによる制御であってもよい。

RAM 32 は、SRAM 又は DRAM 等のメモリ素子で構成され、CPU 31 が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等が一時的に記憶される。

[0036] 記憶部 33 は、フラッシュメモリ若しくは EEPROM 等の不揮発性のメ

メモリ素子、或いは、ハードディスクなどの磁気記憶装置等により構成されている。

記憶部 33 が記憶する情報には、例えば、制御対象である車載装置を制御するための処理を CPU 31 に実行させるためのコンピュータプログラム（以下、「制御プログラム」という。）が含まれる。

[0037] 通信部 34 には、車両 1 に配設された車内通信線を介してゲートウェイ 10 が接続されている。通信部 34 は、例えば CAN、Ethernet、又は MOST 等の規格に応じて、ゲートウェイ 10 との通信を行う。

通信部 34 は、CPU 31 から与えられた情報をゲートウェイ 10 へ送信するとともに、ゲートウェイ 10 から受信した情報を CPU 31 に与える。通信部 34 は、上記通信規格だけでなく、車載ネットワークに用いる他の通信規格によって通信してもよい。

[0038] ECU 30 の CPU 31 には、当該 CPU 31 による制御モードを、「通常モード」又は「リプログラミングモード」（以下、「リプロモード」ともいう。）のいずれかに切り替える起動部 35 が含まれる。

通常モードとは、ECU 30 の CPU 31 が本来の制御内容（例えば、エンジン制御やステアリング制御など）を実行する制御モードのことである。リプログラミングモードとは、CPU 31 が制御プログラムの ROM 領域に対して消去、書き換えの権限が付与されるモードのことである。本モードのときにのみ、制御プログラムを新バージョンに更新することが可能となる。

[0039] 起動部 35 は、リプログラミングモードにおいて新バージョンの制御プログラムを記憶部 33 に書き込むと、いったん再起動（リセット）して新バージョンの制御プログラムが書き込まれた記憶領域についてベリファイ処理を実行し、ベリファイ処理の完了後に CPU 31 を更新後の制御プログラムによって動作させる。

[0040] [管理サーバの内部構成]

図 4 は、管理サーバ 5 の内部構成を示すブロック図である。

図 4 に示すように、管理サーバ 5 は、CPU 51、ROM 52、RAM 5

3、記憶部54、及び通信部55などを備える。

[0041] CPU51は、ROM52に予め記憶された一又は複数のプログラムをRAM53に読み出して実行することにより、各ハードウェアの動作を制御し、管理サーバ5をゲートウェイ10と通信可能な車外装置として機能させる。CPU51もまた複数のCPU群を代表するものであってもよく、CPU51の実現する機能は、複数のCPU群が協働して実現するものであってもよい。

RAM53は、SRAM又はDRAM等のメモリ素子で構成され、CPU51が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等が一時的に記憶される。

[0042] 記憶部54は、フラッシュメモリ若しくはEEPROM等の不揮発性のメモリ素子、又は、ハードディスクなどの磁気記憶装置等により構成されている。

通信部55は、所定の通信規格に則って通信処理を実行する通信装置よりなり、携帯電話網等の広域通信網2に接続されて当該通信処理を実行する。通信部55は、CPU51から与えられた情報を、広域通信網2を介して外部装置に送信するとともに、広域通信網2を介して受信した情報をCPU51に与える。

[0043] 図4に示すように、記憶部54が記憶する情報には、車両1に搭載されたECU30（ここでは、VIN=1の車両1に搭載されたECU30の識別番号を1〜3とする。）の制御プログラムのバージョンを記録したリビジョンテーブルRTが含まれる。

リビジョンテーブルRTは、車両1の車両識別番号（VIN）と、車両識別番号ごとのリビジョンアップの履歴を表す識別情報であるリビジョン番号と、各リビジョン番号に対応するECU1〜3のバージョンとを纏めたテーブルよりなる。

[0044] 図4のリビジョンテーブルRTにおいて、同じリビジョン番号に含まれる各ECU1〜3の制御プログラムのバージョンは、カーメーカーにおいて動

作確認が取れていることを示している。

例えば、現状のリビジョン番号である「R 2. 0」の場合には、E C U 1 のバージョン 1. 0 の制御プログラム、E C U 2 のバージョン 1. 3 の制御プログラム、及び E C U 3 のバージョン 2. 0 の制御プログラムの動作確認が取れている。

[0045] 最新のリビジョン番号である「R 2. 4」の場合には、E C U 1 のバージョン 1. 2 の制御プログラム、E C U 2 のバージョン 2. 0 の制御プログラム、及び E C U 3 のバージョン 2. 2 の制御プログラムの動作確認が取れている。

従って、車両 1 を R 2. 0 から R 2. 4 にリビジョンアップする場合には、E C U 1 の 1. 0 から 1. 2 へのバージョンアップ、E C U 2 の 1. 3 から 2. 0 へのバージョンアップ、及び E C U 3 の 2. 0 から 2. 2 へのバージョンアップを同時に行う必要がある。

[0046] 図 4 のリビジョンテーブル R T には、一例として車両識別番号 V I N = 1 の場合のバージョン情報のみが例示されている。

もっとも、管理サーバ 5 が保持するリビジョンテーブル R T には、管理サーバ 5 の登録会員が所有するすべての車両 1 の車両識別番号 (V I N) ごとに、上記と同様のバージョン情報が記録されている。また、D L サーバ 6 には、すべての E C U 3 0 に関する複数の更新プログラムが格納されている。

[0047] C P U 5 1 は、ゲートウェイ 1 0 から車両識別番号と各 E C U 1 ~ 3 の現状の制御プログラムのバージョンが通知されると、通知されたバージョン情報をリビジョンテーブル R T に含まれる当該車両識別番号の最新バージョンと照合する。

C P U 5 1 は、照合の結果、ゲートウェイ 1 0 から通知された E C U 1 ~ 3 のバージョン情報が最新でないと判定した場合には、最新バージョンに更新するための更新プログラムの保存先 U R L とダウンロード要求をゲートウェイ 1 0 に送信する。

[0048] [制御プログラムの同時更新のシーケンス]

図5は、本実施形態のプログラム更新システムにおいて実行される、複数のECU1～3に対する制御プログラムの同時更新の一例を示すシーケンス図である。なお、以下においては、図4のリビジョンテーブルRTに従って、各ECU1～3の制御プログラムを次のように更新する場合を想定する。

リビジョン番号：R2.0→R2.4

ECU1：バージョン1.0→バージョン1.2

ECU2：バージョン1.3→バージョン2.0

ECU3：バージョン2.0→バージョン2.2

[0049] 更新プログラムは、新バージョンのプログラムそのものであってもよいが、本実施形態では、旧バージョンからの差分プログラムである場合を想定する。この場合、旧バージョンと新バージョンとのファイルの差分情報を含むΔが同じ記憶領域にあれば、旧バージョンにΔを適応することで、新バージョンに更新することができる。

ECU1のバージョン1.0からバージョン1.2への更新プログラムを「Δ1」とし、ECU2のバージョン1.3からバージョン2.0への更新プログラムを「Δ2」とし、ECU3のバージョン2.0からバージョン2.2への更新プログラムを「Δ3」とする。

[0050] 図5に示すように、本実施形態の制御プログラムの同時更新においては、まず、ゲートウェイ10が、各ECU1～3の制御プログラムの現状のバージョン情報を収集する（ステップS1）。

図示の例では、ECU1の制御プログラムの現バージョンは「1.0」であり、ECU2の制御プログラムの現バージョンは「1.3」であり、ECU3の制御プログラムの現バージョンは「2.0」である。

[0051] 次に、ゲートウェイ10は、収集したECU1～3の制御プログラムのバージョン情報と、自車両の車両識別番号（VIN）を管理サーバ5に送信する（ステップS2）。

管理サーバ5は、ゲートウェイ10から通知されたバージョン情報と車両識別番号に基づいて、前述のリビジョンテーブルRT（図4参照）を探索す

ることにより、各ECU1～3について、車両1の各ECU1～3の制御プログラムを同時に更新する必要があるか否かを判定する。

[0052] ここでは、ECU1がバージョン1.0であり、ECU2がバージョン1.3であり、ECU3がバージョン2.0であるから、管理サーバ5は、車両1がリビジョンR2.0で運用中であると判定する。

また、管理サーバ5は、最新版のリビジョンR2.4が存在することから、ECU1のバージョン1.2への更新、ECU2のバージョン2.0への更新、及び、ECU3のバージョン2.2への更新を、同時に行う必要があると判定する。

[0053] そこで、管理サーバ5は、バージョン情報を送信してきたゲートウェイ10宛てに、各ECU1～3の更新プログラム $\Delta 1 \sim \Delta 3$ の保存先URLとダウンロード要求をゲートウェイ10宛てに送信する（ステップS3）。

これにより、ゲートウェイ10は、各ECU1～3のための更新プログラム $\Delta 1 \sim \Delta 3$ をDLサーバ6からダウンロードする（ステップS4）。ゲートウェイ10は、受信した更新プログラム $\Delta 1 \sim \Delta 3$ を自装置の記憶部13に一時的に格納して保存する。

[0054] 更新プログラム $\Delta 1 \sim \Delta 3$ の保存が完了すると、ゲートウェイ10は、DLが正常に完了したことを管理サーバ5に送信する（ステップS5）。引き続き自動で更新を行う場合、DL完了通知を受信した管理サーバ5は、制御プログラムの更新要求をゲートウェイ10に送信する。DL完了後、一時中断し外部から更新要求を受けてから、制御プログラムの更新要求をゲートウェイ10に送信してもよい（ステップS6）。

更新要求を受信したゲートウェイ10は、記憶部13に保存した更新プログラム $\Delta 1 \sim \Delta 3$ を用いて制御プログラムを更新させるべく、各ECU1～3にリプロモード移行要求をそれぞれ送信する（ステップS7）。

[0055] リプロモード移行要求を受信すると、各ECU1～3は自身の制御モードを通常モードからリプログラミングモードに切り替える。これにより、各ECU1～3は、更新プログラム $\Delta 1 \sim \Delta 3$ の展開と、現状の制御プログラム

を新バージョンの制御プログラムに書き換える処理が可能な状態となる。

[0056] ゲートウェイ 10 は、記憶部 13 に保存した更新プログラム $\Delta 1$ を ECU 1 に送信する（ステップ S 8）。

ECU 1 は、受信した更新プログラム $\Delta 1$ を展開して旧バージョン 1.0 に適用することにより、制御プログラムを旧バージョン 1.0 から新バージョン 1.2 に書き換える。書き換えが完了すると、ECU 1 は、書き換えの完了通知をゲートウェイ 10 に送信する（ステップ S 9）。

[0057] ゲートウェイ 10 は、記憶部 13 に保存した更新プログラム $\Delta 2$ を ECU 2 に送信する（ステップ S 10）。

ECU 2 は、受信した更新プログラム $\Delta 2$ を展開して旧バージョン 1.3 に適用することにより、制御プログラムを旧バージョン 1.3 から新バージョン 2.0 に書き換える。書き換えが完了すると、ECU 2 は、書き換えの完了通知をゲートウェイ 10 に送信する（ステップ S 11）。

[0058] ゲートウェイ 10 は、記憶部 13 に保存した更新プログラム $\Delta 3$ を ECU 3 に送信する（ステップ S 12）。

ECU 3 は、受信した更新プログラム $\Delta 3$ を展開して旧バージョン 2.0 に適用することにより、制御プログラムを旧バージョン 2.0 から新バージョン 2.2 に書き換える。書き換えが完了すると、ECU 3 は、書き換えの完了通知をゲートウェイ 10 に送信する（ステップ S 13）。

[0059] なお、図 5 に例示するシーケンスでは、ステップ S 8～ステップ S 13 までの処理が時系列に表現されているが、これらの処理は同時並行的に行われるので、前後の順番が入れ替わってもよい。

[0060] ゲートウェイ 10 は、すべての ECU 1～3 から書き換えの完了通知を受信すると、各 ECU 1～3 に通常モード移行要求とリセット要求を各 ECU 1～3 に送信する（ステップ S 14）。

通常モード移行要求を受信した各 ECU 1～3 は、自身の制御モードをリプロモードから通常モードに切り替え、リセット要求に応じてシステムを再起動する。これにより、各 ECU 1～3 が、新バージョンの制御プログラム

によりそれぞれ動作する。

- [0061] また、ゲートウェイ 10 は、書き換えの完了通知をすべての ECU 1～3 から受信すると、更新完了通知を管理サーバ 5 に送信する（ステップ S 15）。

これにより、管理サーバ 5 は、車両 1 の各 ECU 1～3 について、制御プログラムの更新がすべて完了したことを察知する。

- [0062] 〔複数領域 ECU による書き換え処理〕

図 6 は、制御プログラムの動作領域を複数（図例では 2 つ）有する ECU 30（以下、「複数領域 ECU」という。）が実行する制御プログラムの書き換え処理を示す状態遷移図（状態 A～状態 E の遷移図）である。

図 6 では、ECU 30 の制御プログラムのバージョンを「1. 0」から「1. 2」に更新する場合を例示しているが、その他のバージョン番号の場合も以下と同様の書き換え処理が実行される。

- [0063] ECU 30 の記憶部 33 は、制御プログラムが動作可能な 2 つ主領域 1, 2 と、更新プログラム Δ 1 が格納される 1 つのワークスペースとに区分されている。

ECU 30 の起動部 35 は、起動時において制御プログラムの動作領域を主領域 1, 2 のいずれかに選択可能である。ここでは、プログラム更新前の通常モードにおいて、動作領域として主領域 1 が選択されているものとする。なお、図 6 中のハッチング付きの領域は制御プログラムが実行されるアクティブな領域を示す。

- [0064] 起動部 35 は、リプログラミングモードにおいてゲートウェイ 10 から更新プログラム Δ 1 を受信すると、更新プログラム Δ 1 をワークスペースに格納するとともに、主領域 2 に旧バージョン 1. 0 の制御プログラムのバックアップを作成する（状態 A）。

次に、起動部 35 は、更新プログラム Δ 1 を展開して主領域 2 のバージョン 1. 0 のバックアップに適用し（状態 B）、主領域 2 の制御プログラムをバージョン 1. 0 からバージョン 1. 2 に書き換える（状態 C）。

[0065] 上記の書き換えが完了すると、起動部35は、動作領域を主領域2に切り替えて主領域2のベリファイ処理を実行したあと（状態D）、主領域2に格納されたバージョン1、2の制御プログラムにてCPU31を動作させる（状態E）。

上記のようにして主領域2に対する制御プログラムの書き換えが完了すると、起動部35は、通常モードにおける起動時の動作領域を主領域2に切り替えるとともに、書き換えの完了通知をゲートウェイ10に送信する。

[0066] 〔複数領域ECUに対するロールバック処理〕

図7は、複数領域ECU30に対してゲートウェイ10が実行するロールバック処理の説明図である。

図7において縦横に配列された各ボックスは、各ECU1～3の記憶部33内の時間経過ごとのメモリ状態R1～R5の変遷を示す。各ボックスの上段部分は図6の「主領域1」に対応し、下段部分は図6の「主領域2」に対応している。

[0067] 図7において、時間tは下向きに進行する。時刻t0は、ゲートウェイ10によるリプロモード移行要求S7の送信時点である。

時刻t9は、ゲートウェイ10による完了通知S9の受信時点であり、時刻t11は、ゲートウェイ10による完了通知S11の受信時点であり、時刻t13は、ゲートウェイ10による完了通知S13の受信時点である。

[0068] メモリ状態R1は、各ECU1～3がリプロモード移行要求S7を受信したあと、主領域2に旧バージョンのバックアップが作成された状態を示している。

メモリ状態R1では、各ECU1～3が書き換え処理を未だ実行していないので、主領域1、2の双方ともに旧バージョンの制御プログラムが格納されている。

メモリ状態R2は、各ECU1～3が主領域2について書き換え処理を実行中である状態を示している。

[0069] メモリ状態R3は、ECU1が主領域2の書き換えを完了して完了通知S

9を送信し、ECU 2, 3が未だ書き換え処理を実行中である状態を示している。

メモリ状態R 4は、更にECU 2が主領域2の書き換えを完了して完了通知S 1 1を送信し、ECU 3が未だ書き換え処理を実行中である状態を示している。

メモリ状態R 5は、更にECU 3が主領域2の書き換えを完了して完了通知S 1 3を送信し、すべてのECU 1～3が新バージョンに書き換えられた状態を示している。

[0070] ここで、例えば $t_9 \leq t < t_{11}$ の期間中に、車両1の電源失陥などの何らかの障害により、ECU 3の書き換え処理が中断時点 t_p において中断したと仮定する。

この場合、ゲートウェイ10は、上記の障害がなくなったあとに、リプロモード移行要求S 7をすべてのECU 1～3に再送信する。これがロールバック処理である。これにより、書き換え中であったECU 2, 3だけでなく、書き換え済みであったECU 1についても、当初のメモリ状態R 1から新バージョンへの書き換え処理を再度実行する。

[0071] なお、 $t_9 \leq t < t_{11}$ の期間中だけでなく、 $t_0 \leq t < t_9$ 或いは $t_{11} \leq t < t_{13}$ の期間中に、電源失陥などの障害に伴う中断時点 t_p を検出した場合でも、ゲートウェイ10は同様のロールバック処理を実行する。

すなわち、ゲートウェイ10は、リプロモード移行要求S 7の送信時点 t_0 から、すべての完了通知S 9, S 1 1, S 1 3の受信を検出するまでの間は、制御プログラムの書き込みを阻害する障害を検出した場合にロールバック処理を実行する。

[0072] このように、本実施形態のプログラム更新システムでは、いずれかのECU 1～3において途中で更新が中断した場合に、すべてのECU 1～3に更新をやり直させるロールバック処理を実行する。

従って、複数領域ECU 1～3の同時更新中においていずれかのECU 1～3における書き換え処理が中断した場合に、すべてのECU 1～3を動作

保障されている現状の旧バージョンに戻すことができる。

[0073] このため、旧バージョンの制御プログラムで動作するECU30と新バージョンの制御プログラムで動作するECU30とが混在することにより、動作保障されていない制御プログラムが同時に動作して動作不良となるのを未然に防止することができる。

なお、上記のロールバック処理は、同時更新の必要性があるすべてのECU1～3が更新プログラムΔ1～Δ3を用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該ECU1～3に制御プログラムの更新を継続させる「更新継続処理」の一種である。

[0074] [単独領域ECUによる書き換え処理]

図8は、制御プログラムの動作領域を1つ有するECU30（以下、「単独領域ECU」という。）が実行する制御プログラムの書き換え処理を示す状態遷移図（状態A～状態Eの遷移図）である。

図8では、ECU30の制御プログラムのバージョンを「1.0」から「1.2」に更新する場合を例示しているが、その他のバージョン番号の場合も以下と同様の書き換え処理が実行される。

[0075] ECU30の記憶部33は、制御プログラムが動作可能な1つ主領域1と、更新プログラムΔ1が格納される1つのワークスペースとに区分されている。

起動部35は、リプロモードにおいてゲートウェイ10から更新プログラムΔ1を受信すると、更新フラグをONに切り替えて、更新プログラムΔ1をワークスペースに格納する（状態A）。

[0076] 次に、起動部35は、更新プログラムΔ1を展開して主領域1のバージョン1.0のバックアッププログラムに適用し、主領域1の制御プログラムをバージョン1.0からバージョン1.2に書き換える（状態B）。

ワークスペースには、書き込み状況の記録部が設けられている。起動部35は、バージョン1.0の制御プログラムのデータを書き換えるごとに、書き込みみ先のブロックアドレスとデータのチェックサム値などを記録部に記

載する。

[0077] 上記の書き換えが完了すると、起動部35は、更新フラグをOFFにするとともに、書き換えられた主領域1のベリファイ処理を実行し（状態C）、主領域1に格納されたバージョン1.2の制御プログラムにてCPU31を動作させる（状態D）。

上記のようにして主領域1に対する制御プログラムの書き換えが完了すると、起動部35は、書き換えの完了通知をゲートウェイ10に送信する。

[0078] ここで、主領域1の制御プログラムをバージョン1.0からバージョン1.2に書き換え中である場合（図8の状態Bの場合）に、ECU30が電源失陥などにより停止した場合を想定する。

この場合、起動部35は、電源回復によって再起動すると、記録部のデータ内容に基づいて主領域1に対する書き込みの中断点Pを検出し、検出した中断点Pから主領域1に対する制御プログラムの書き換えを再開することができる（図8の状態E）。

[0079] [単独領域ECUに対する更新復帰処理]

図8の単独領域ECU30の場合には、いったん新バージョンへの書き換え処理が実行されると、旧バージョンの制御プログラムでは動作することができない。従って、単独領域ECU30の場合には、前述のロールバック処理（図7）を採用できない。

そこで、車両1のECUが単独領域ECU30である場合には、ゲートウェイ10は、いずれかのECU1～3において途中で更新が中断した場合に、中断した当該ECU1～3の中断点Pから更新を再開させる「更新復帰処理」を実行する。

[0080] 図9は、単独領域ECU30に対してゲートウェイ10が実行する更新復帰処理の一例を示すフローチャートである。

図9の更新復帰処理は、複数の単独領域ECU1～3の同時更新中に電源失陥などの障害が発生したあと、障害から復帰した場合にゲートウェイ10により実行される。

[0081] 図9に示すように、ゲートウェイ10は、まず、リプログラミングモードのECU1～3が存在する否かを判定する（ステップST1）。

ステップST1の判定結果が否定的である場合は、ゲートウェイ10は、管理サーバ5に更新完了通知を送信する（ステップST5）。

ステップST1の判定結果が肯定的である場合は、ゲートウェイ10は、ECU1～3ごとに更新完了通知があったか否かを判定する（ステップST2）。

[0082] ステップST2の判定結果が否定的である場合は、ゲートウェイ10は、障害発生による中断点Pが存在するか否かを判定する（ステップST6）。

ステップST2の判定結果が肯定的である場合は、ゲートウェイ10は、すべてのECU1～3についてのチェックが終了したか否かを判定する（ステップST3）。

[0083] ステップST6の判定結果が否定的である場合は、ゲートウェイ10は、当該ECU1～3に対して、メモリ領域の開始時点からリプログラムを開始するように指示する（ステップST6）。

ステップST6の判定結果が肯定的である場合は、ゲートウェイ10は、中断があった当該ECU1～3に対して、前回の中断点Pから新バージョンの書き込みを再開するように指示する（ステップST7）。

[0084] ステップST3の判定結果が否定的である場合は、ゲートウェイ10は、ステップST2の前に戻って処理を繰り返す。

ステップST3の判定結果が肯定的である場合は、ゲートウェイ10は、通常モード移行要求とリセット要求を、各ECU1～3に送信したあと、管理サーバ5に更新完了通知を送信する（ステップST5）。

[0085] このように、ゲートウェイ10は、障害からの復帰後に新バージョンの書き換えを途中で中断したECU1～3がどれかを探索し（ステップST1，ST2，ST6）、当該ECU1～3に対して中断点Pからの新バージョンの書き換え再開を指示する（ステップST7）。

[0086] 従って、単独領域ECU1～3の同時更新中においていずれかのECU1

～３における書き換え処理が何らかの障害で中断した場合に、中断した書き換え処理を再開させることができる。

このため、旧バージョンの制御プログラムで動作するＥＣＵ３０と新バージョンの制御プログラムで動作するＥＣＵ３０とが混在することにより、動作保障されていない制御プログラムが同時に動作して動作不良となるのを未然に防止することができる。

[0087] なお、上記の更新復帰処理も、同時更新の必要性があるすべてのＥＣＵ１～３が更新プログラムΔ１～Δ３を用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該ＥＣＵ１～３に制御プログラムの更新を継続させる「更新継続処理」の一種である。

[0088] 〔自身でΔを適用できないＥＣＵに対する更新処理〕

上述の実施形態では、ＥＣＵ１～３がΔを自身で展開可能である場合を例示したが、中にはΔを自身で適応できないＥＣＵ１も存在する。この場合、図１０に示すように、まずＥＣＵ１からファームを吸出してゲートウェイ１０に転送する。

その後、ゲートウェイ１０上でΔ１を展開する。Δ１が適応されたファームは、ＥＣＵ１に転送され、ＥＣＵ１のＲＯＭが書き換えられる。ＥＣＵ１は、書き換え終了後にゲートウェイ１０に完了通知を行う。

[0089] 〔自身でΔを適用できないＥＣＵに対する更新復帰処理〕

ゲートウェイ１０は、Δ１を展開中の場合には、図８の状態Ｅの場合と同様に中断点Ｐからの再開を試みる。転送状態をゲートウェイ１０で記録しておき、転送途中の場合は、転送のやり直しを試みる。

[0090] 〔その他の変形例〕

今回開示し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。本発明の権利範囲は、上述の実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された構成と均等の範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0091] 例えば、上述の実施形態において、制御プログラムの動作領域が複数存在する記憶装置を有する複数領域ＥＣＵ３０に対する更新継続処理として、い

ずれかのECU30において途中で更新が中断した場合に、中断した当該ECU20に中断点Pから更新を再開させる更新復帰処理を実行させることにしてもよい。

符号の説明

- [0092]
- 1 車両
 - 2 広域通信網
 - 5 管理サーバ
 - 6 DLサーバ
 - 10 ゲートウェイ（中継装置）
 - 11 CPU（処理部）
 - 12 RAM
 - 13 記憶部
 - 14 車内通信部
 - 15 無線通信部
 - 30 ECU（制御装置）
 - 31 CPU
 - 32 RAM
 - 33 記憶部
 - 34 通信部
 - 35 起動部
 - 51 CPU（処理部）
 - 52 ROM
 - 53 RAM
 - 54 記憶部
 - 55 通信部

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された複数の制御装置と、複数の前記制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイと、を含むプログラム更新システムであって、
- 前記ゲートウェイは、
- 複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶する記憶部と、
- 記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信する車内通信部と、
- 同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行する処理部と、
- を備えるプログラム更新システム。
- [請求項2] 複数の前記制御装置は、前記制御プログラムの動作領域が複数存在する記憶装置を有する複数領域タイプであり、
- 前記更新継続処理は、いずれかの前記制御装置において途中で更新が中断した場合に、中断した当該制御装置に中断点から更新を再開させる更新復帰処理、或いは、すべての前記制御装置を更新前の旧バージョンに戻すロールバック処理である請求項1に記載のプログラム更新システム。
- [請求項3] 複数の前記制御装置は、前記制御プログラムの動作領域が1つ存在する記憶装置を有する単独領域タイプであり、
- 前記更新継続処理は、いずれかの前記制御装置において途中で更新が中断した場合に、中断した当該制御装置に中断点から更新を再開させる更新復帰処理である請求項1に記載のプログラム更新システム。
- [請求項4] 前記ゲートウェイと車外通信可能に接続された管理サーバを更に含み、
- 前記管理サーバは、
- 動作確認が取れている前記制御プログラムのバージョンの組み合わせ

せごとに識別番号が付与されたテーブルを記憶する記憶部と、

1つの前記識別番号に対応する前記制御プログラムのバージョンの組み合わせを、複数の前記制御装置に適用する新バージョンとして抽出する処理部と、

抽出された前記制御プログラムの新バージョンの組み合わせを前記ゲートウェイに通知する通信部と、を備える請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のプログラム更新システム。

[請求項5] 車両に搭載された複数の制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイが実行するプログラム更新方法であって、

複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶するステップと、

記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信するステップと、

同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行するステップと、を含むプログラム更新方法。

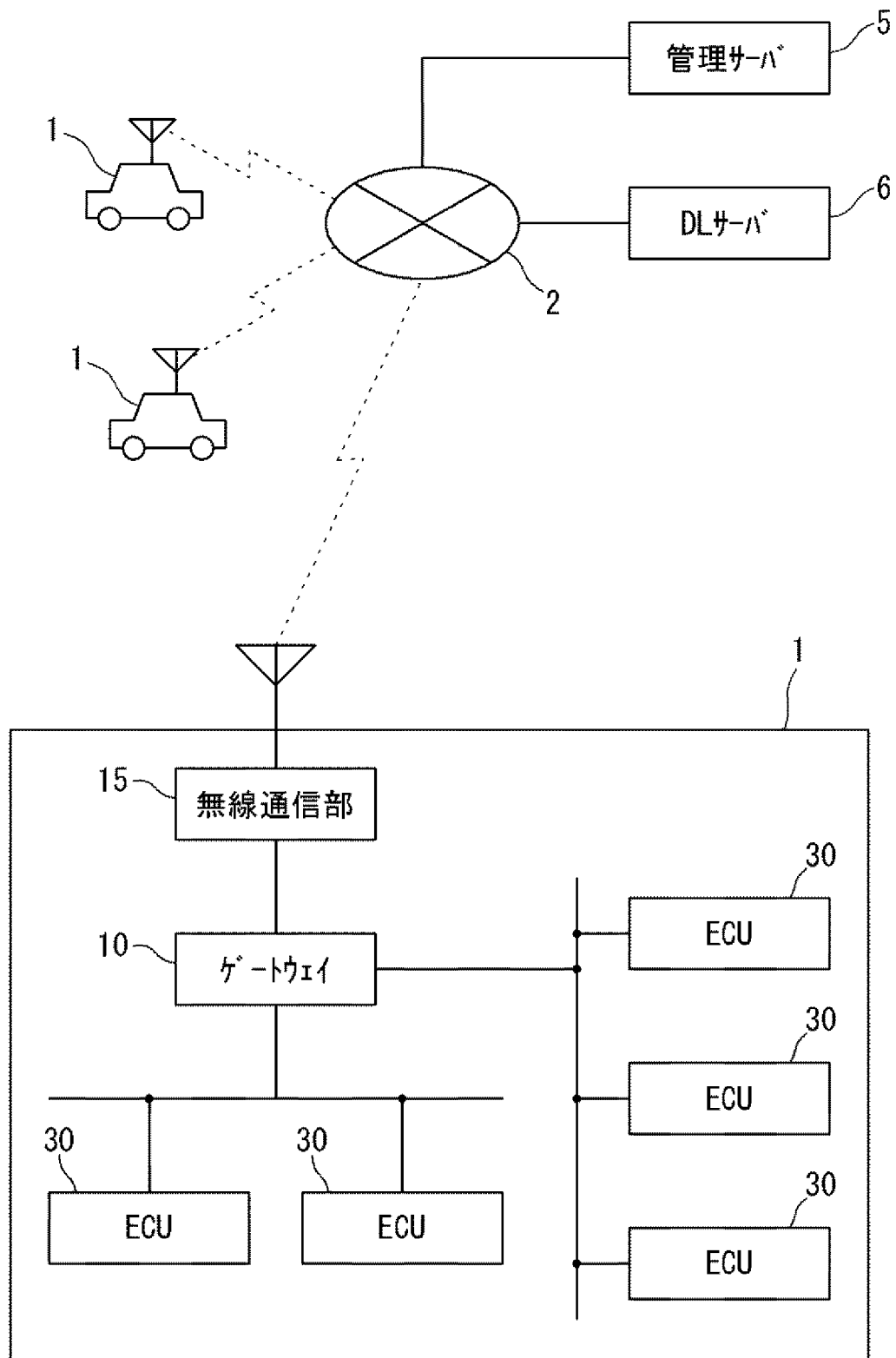
[請求項6] 車両に搭載された複数の制御装置と車内通信可能に接続されたゲートウェイとして、コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムであって、

複数の前記制御装置に対する更新プログラムを記憶するステップと、

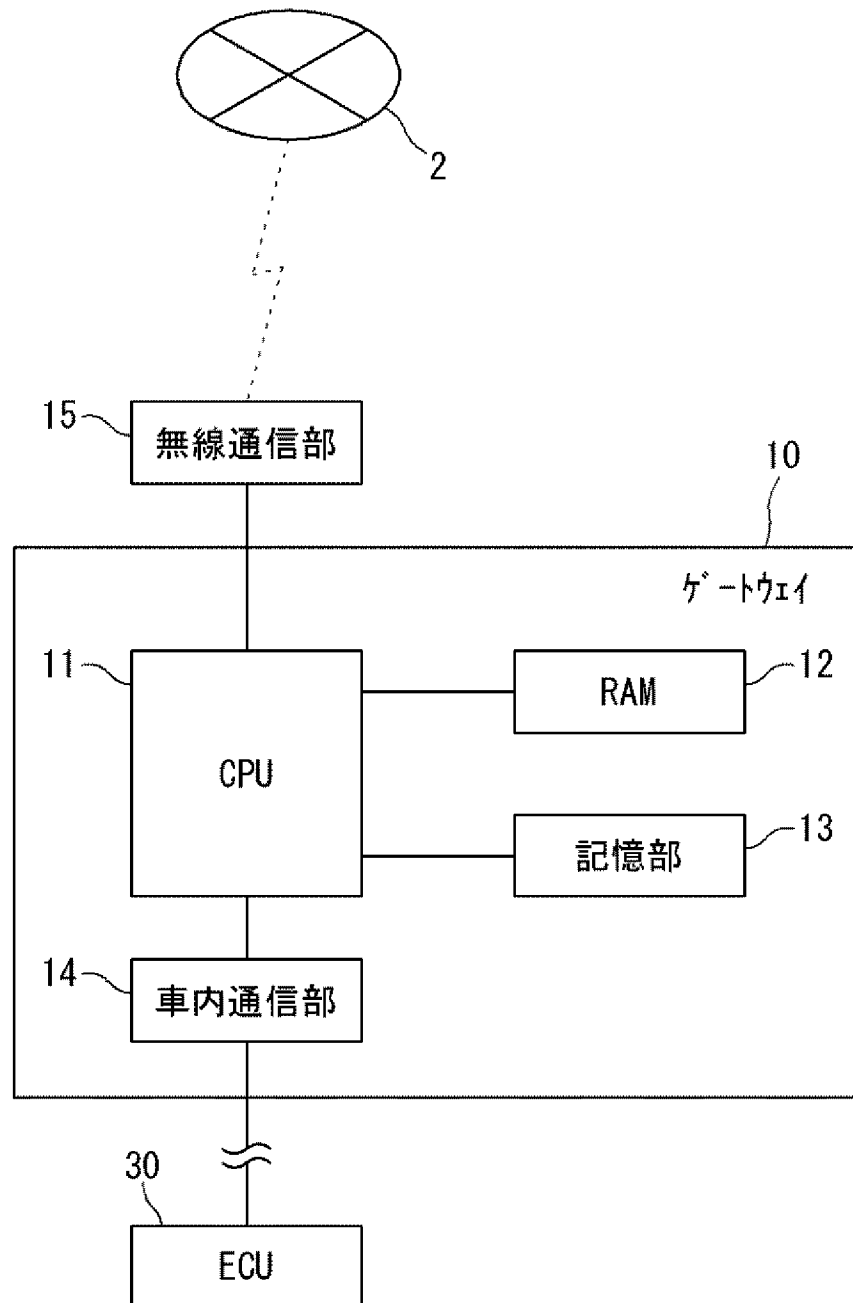
記憶された複数の前記更新プログラムを対応する前記制御装置にそれぞれ送信するステップと、

同時更新の必要性があるすべての前記制御装置が前記更新プログラムを用いた制御プログラムの更新を完了するまで、当該制御装置に制御プログラムの更新を継続させる、更新継続処理を実行するステップと、を含むコンピュータプログラム。

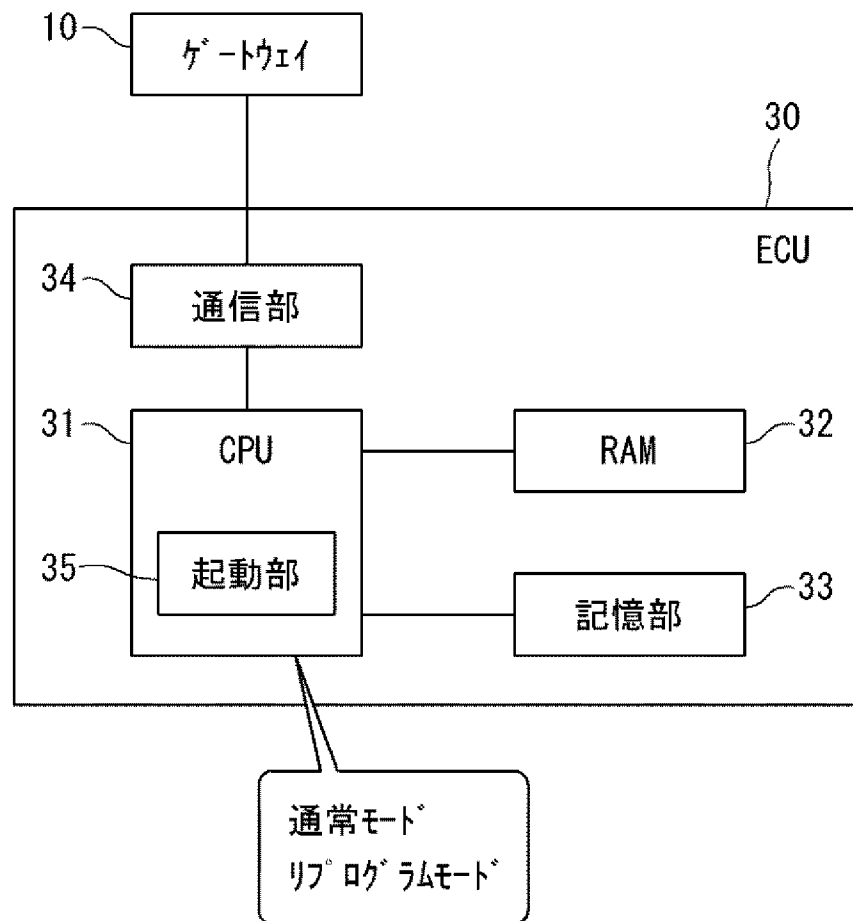
[図1]



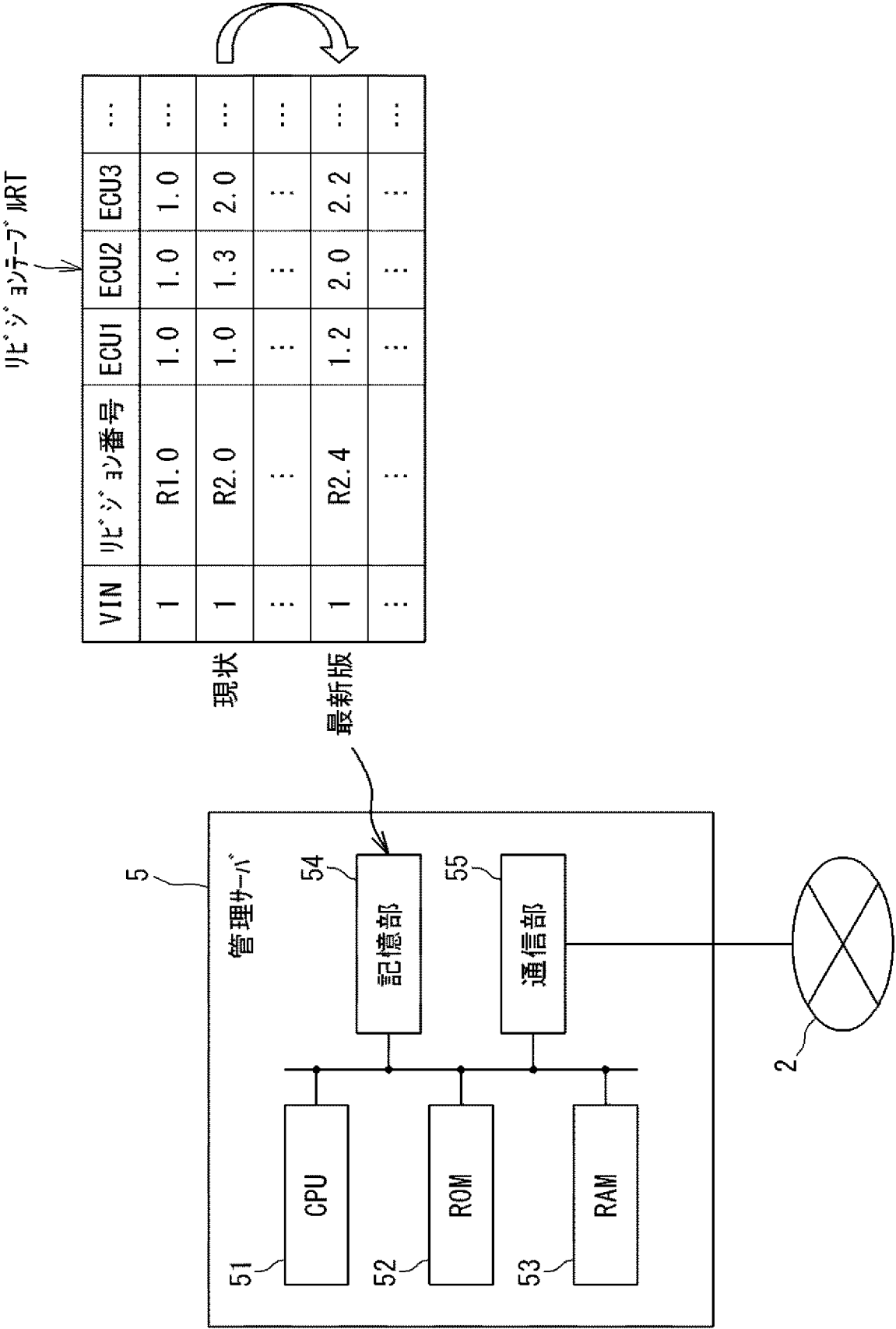
[図2]



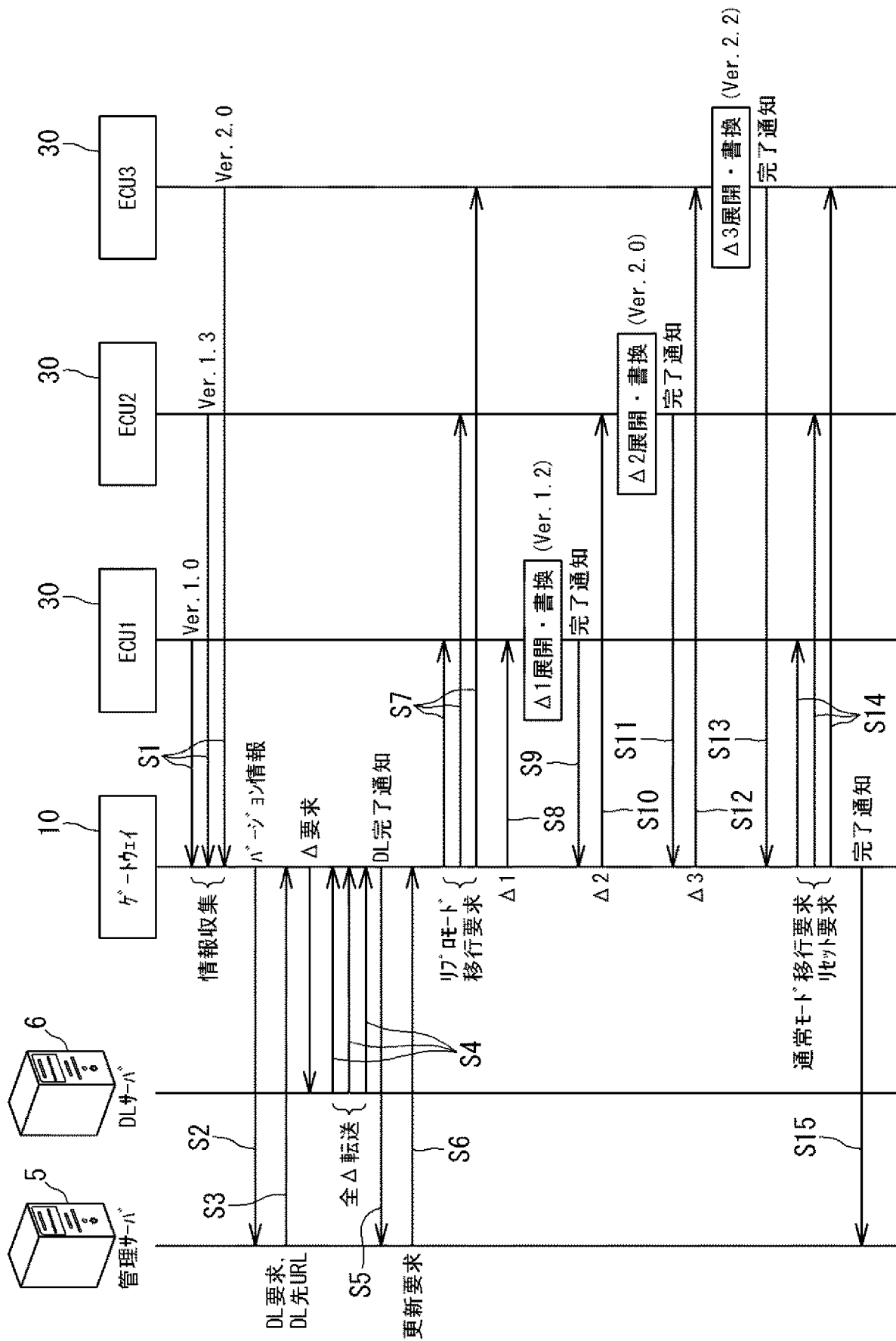
[図3]



[図4]

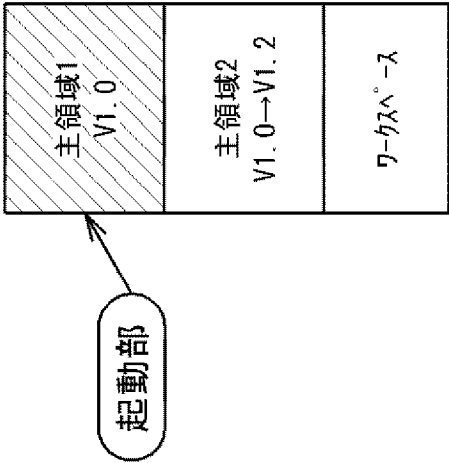


[図5]

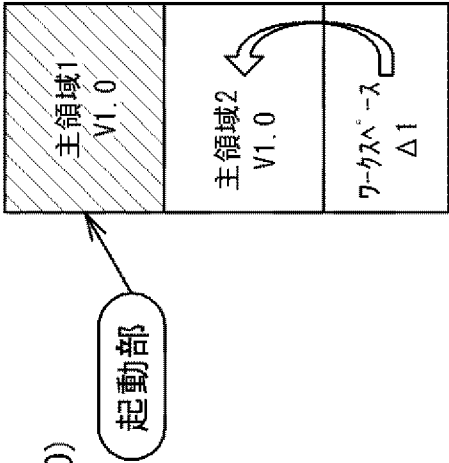


[図6]

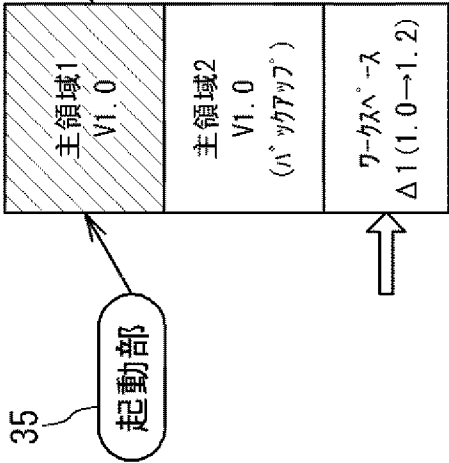
状態 C Δ1の適応完了



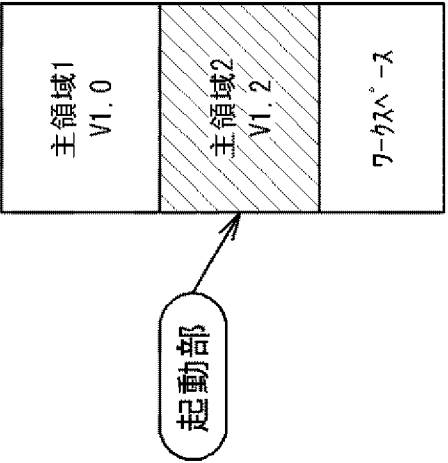
状態 B Δ1の適応中



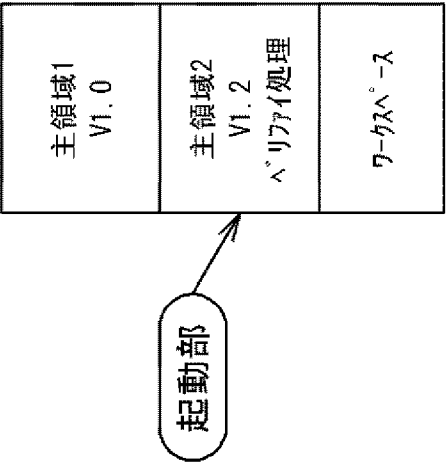
状態 A Δ1の取り込み



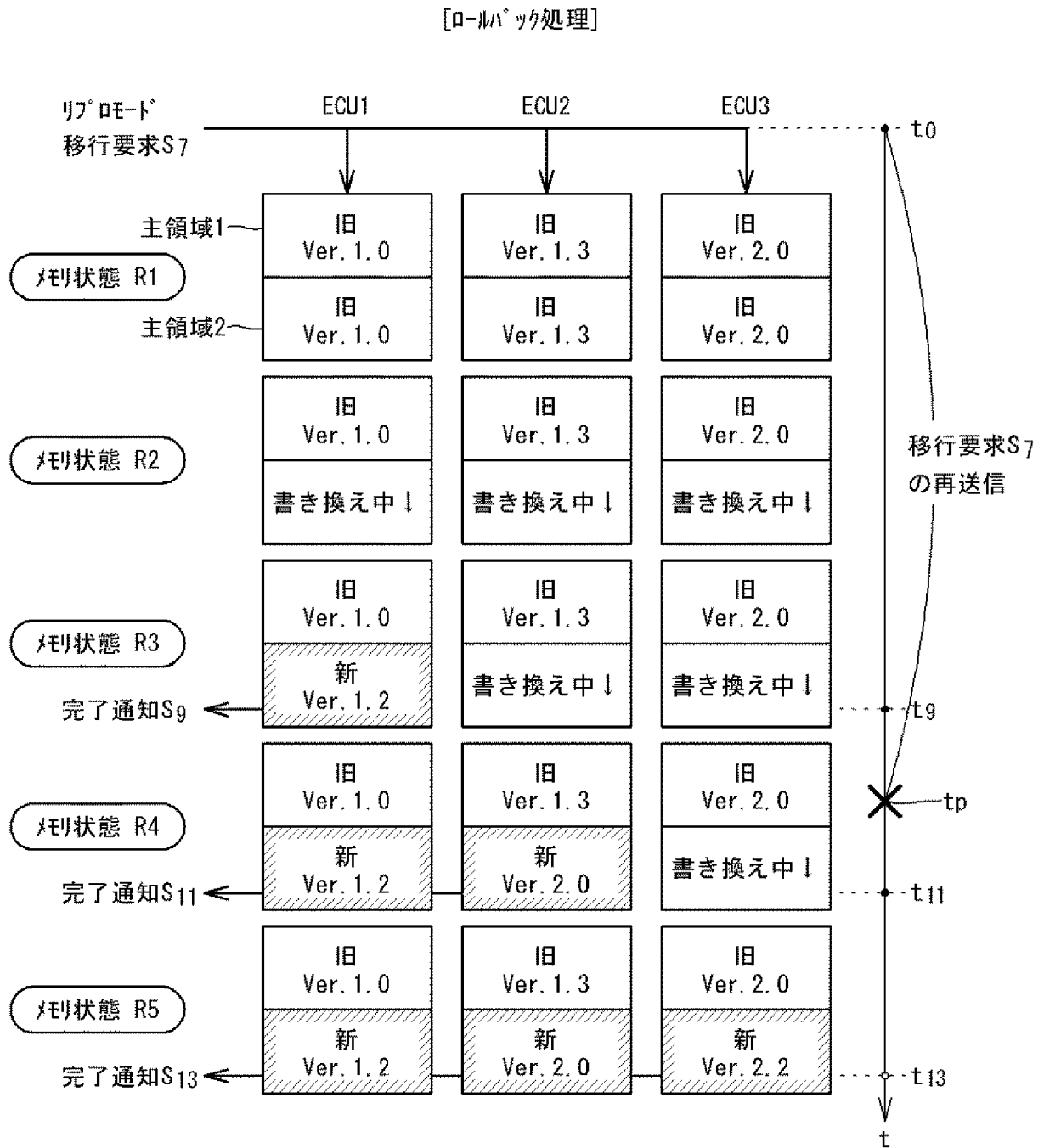
状態 E 主領域2のV1.2で動作



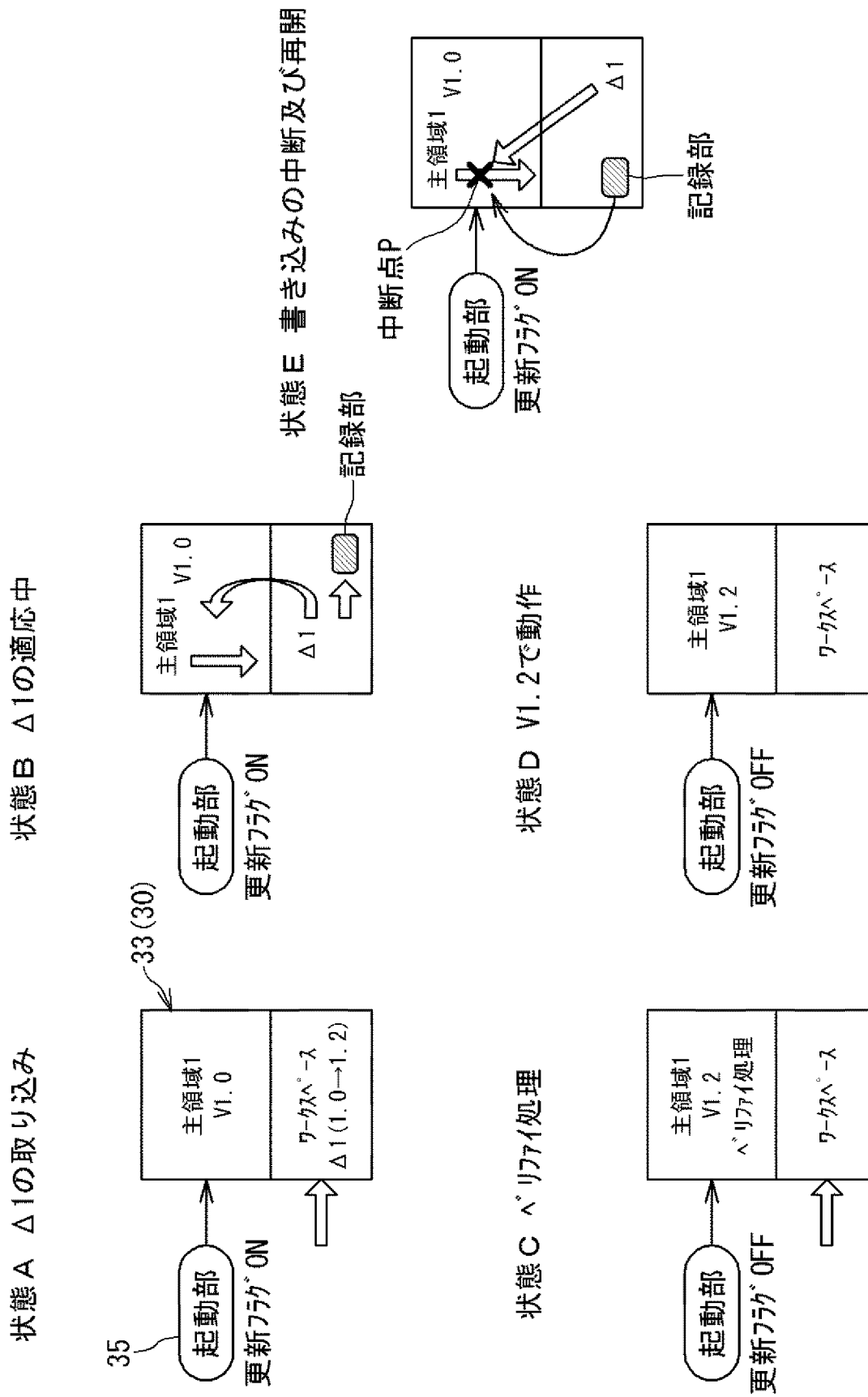
状態 D バックアップ処理



[図7]

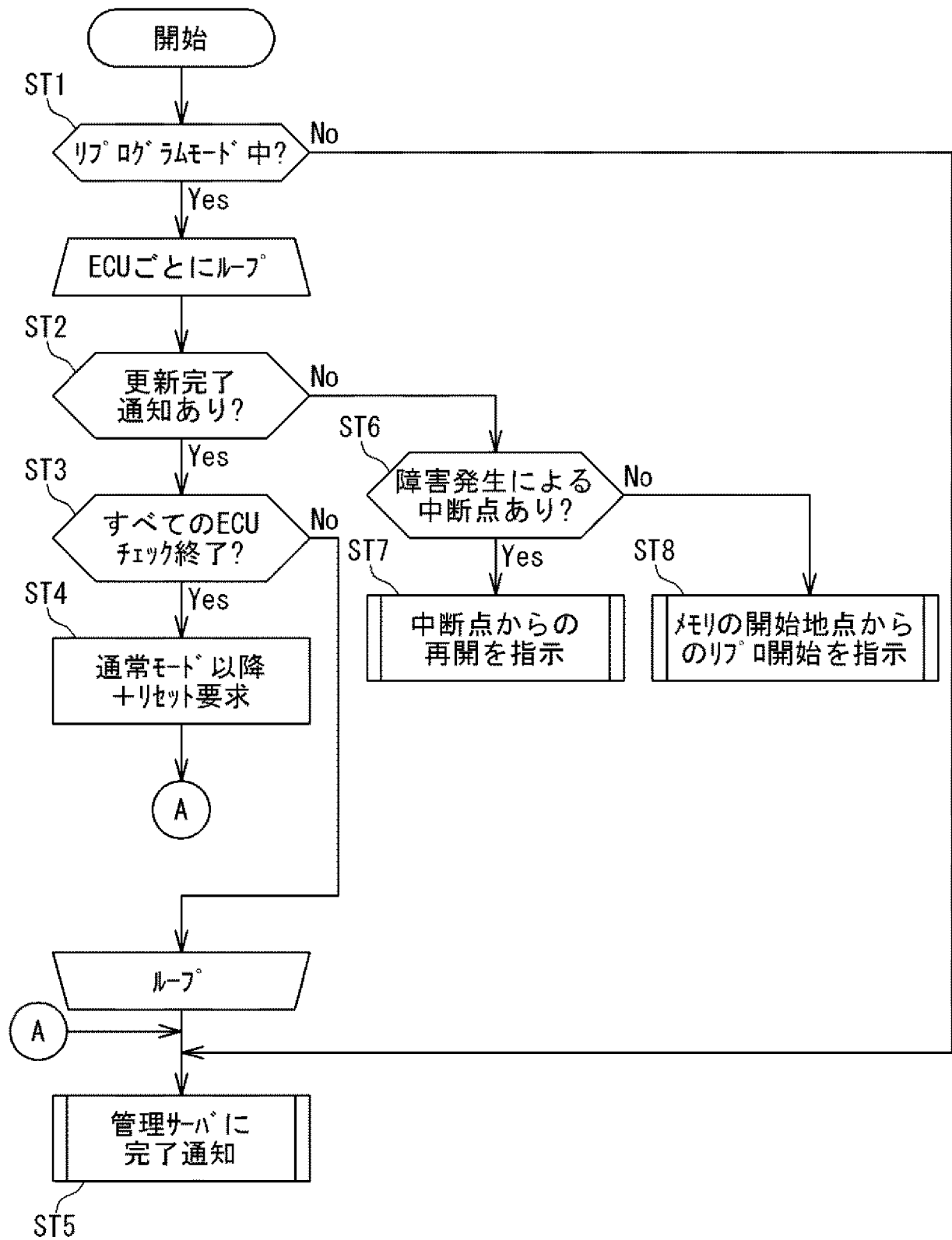


[図8]

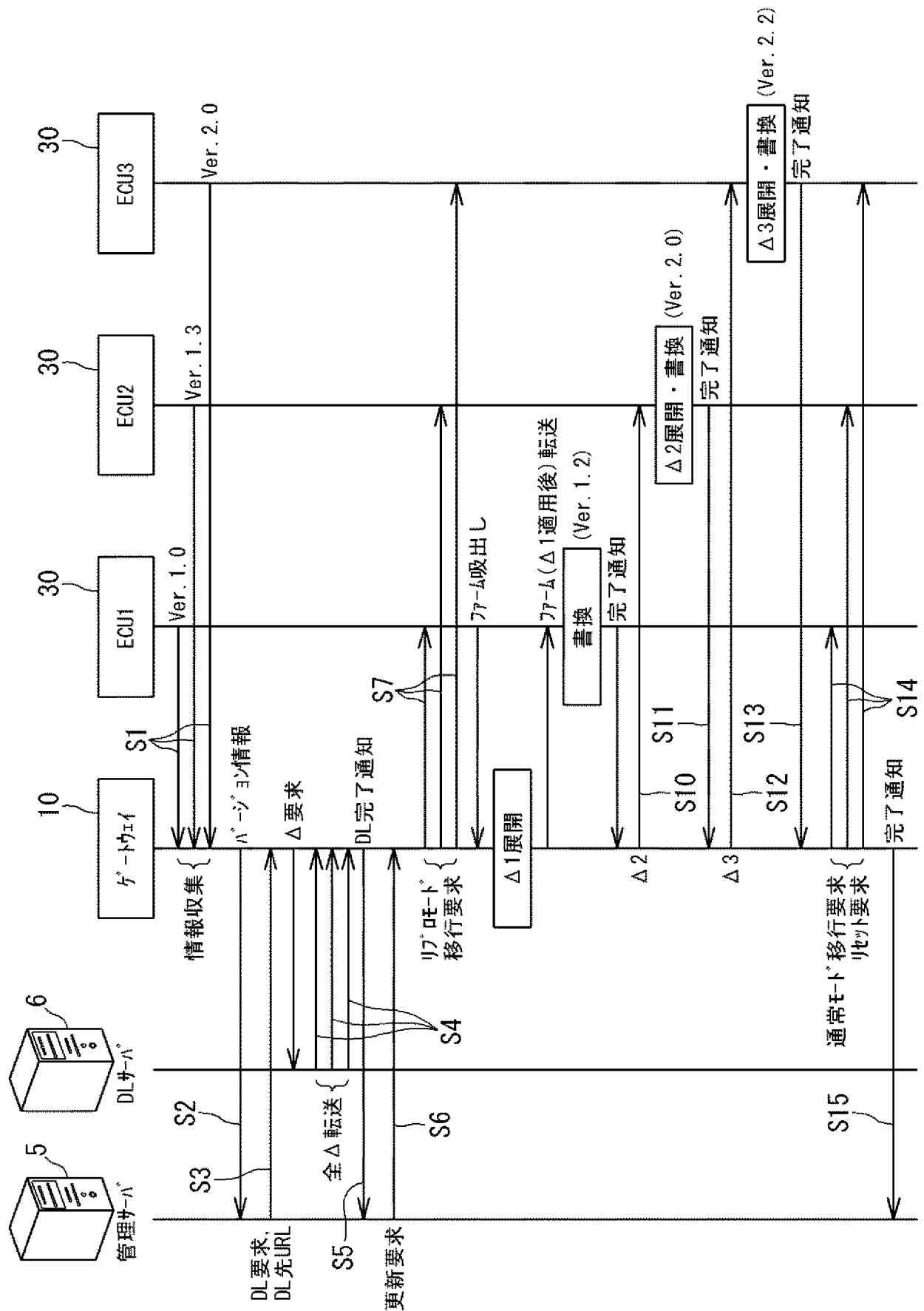


[図9]

[更新復帰処理]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, G06F9/445(2006.01)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)

G06F11/00, B60R16/02, B60R16/023, G06F9/445, G06F13/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-91755 A (Honda Motor Co., Ltd.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraphs [0019] to [0043], [0064] to [0070], [0076], [0110] to [0114] (Family: none)	1-6
Y	JP 2010-272971 A (Nagoya University et al.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0030] to [0032]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2011-128702 A (Sharp Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0047] to [0048], [0068], [0076]; fig. 16 to 17 (Family: none)	2-4

☒ 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
29 November 2016 (29.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

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/JP2016/080067

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 2004-287993 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), paragraphs [0045] to [0046], [0099] to [0105]; fig. 4 (Family: none)	2-4
A	JP 2009-53920 A (AutonetWORKS Technologies, Ltd. et al.), 12 March 2009 (12.03.2009), paragraphs [0033] to [0047], [0055] to [0059], [0069] to [0073]; fig. 2, 9, 14 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-22300 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraphs [0017] to [0029] (Family: none)	1-6
A	JP 2004-192278 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), abstract (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F11/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, G06F9/445(2006.01)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. G06F11/00, B60R16/02, B60R16/023, G06F9/445, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-91755 A (本田技研工業株式会社) 2012.05.17, 段落 [0019]-[0043], [0064]-[0070], [0076], [0110]-[0114] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2010-272971 A (国立大学法人名古屋大学 外3名) 2010.12.02, 段落[0030]-[0032], 図1 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2011-128702 A (シャープ株式会社) 2011.06.30, 段落 [0047]-[0048], [0068], [0076], 図16-17 (ファミリーなし)	2-4

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

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)

坂庭 剛史

5B

9288

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

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 2004-287993 A (富士ゼロックス株式会社) 2004.10.14, 段落 [0045]-[0046], [0099]-[0105], 図4 (ファミリーなし)	2-4
A	JP 2009-53920 A (株式会社オートネットワーク技術研究所 外2名) 2009.03.12, 段落[0033]-[0047], [0055]-[0059], [0069]-[0073], 図2, 9, 14 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2007-22300 A (住友電気工業株式会社) 2007.02.01, 段落 [0017]-[0029] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-192278 A (住友電気工業株式会社) 2004.07.08, 要約欄 (フ ァミリーなし)	1-6