

(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
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/043107 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/00 (2006.01) B60R 16/04 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029285
- (22) 国際出願日: 2017年8月14日(14.08.2017)
- (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 2016-168382 2016年8月30日(30.08.2016) JP
特願 2017-056007 2017年3月22日(22.03.2017) 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).

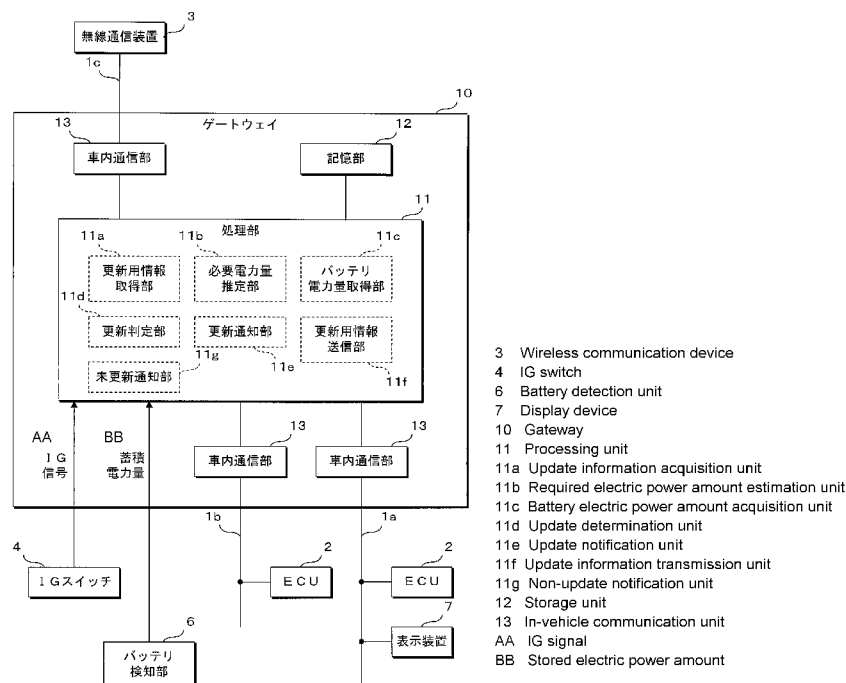
(72) 発明者: 中村 聡一(NAKAMURA, Souichi);
〒5108503 三重県四日市市西末広町1番
14号 株式会社オートネットワーク
技術研究所内 Mie (JP).

(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: ON-BOARD UPDATE DEVICE AND ON-BOARD UPDATE SYSTEM

(54) 発明の名称: 車載更新装置及び車載更新システム

[図3]



(57) Abstract: The present invention provides an on-board update device and an on-board update system that are able to prevent significant decrease in the amount of electric power stored in a battery during an update process. The on-board update device is provided with an update processing unit for performing a process to update a program or data stored in a storage unit of a communication device mounted in a vehicle. The on-board update device is further provided with: an update information acquisition unit that performs a process to acquire an update program or data from a device outside

(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))

of the vehicle; a required electric power amount estimation unit that estimates the amount of electric power required for update processing using the update program or data acquired by the update information acquisition unit; and a battery electric power amount acquisition unit that acquires the amount of electric power accumulated in a battery of the vehicle, wherein the update processing unit performs update processing in accordance with: the amount of electric power estimated by the required electric power amount estimation unit; the amount of electric power acquired by the battery electric power amount acquisition unit; and the priority of the update program or data acquired by the update information acquisition unit.

(57) 要約: 更新処理に伴ってバッテリーの蓄積電力量が著しく低下することを防止し得る車載更新装置及び車載更新システムを提供する。車両に搭載された通信装置の記憶部に記憶されたプログラム又はデータを更新する処理を行う更新処理部を備える車載更新装置であって、前記車両外の装置から更新用のプログラム又はデータを取得する処理を行う更新用情報取得部と、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に必要な電力量を推定する必要電力量推定部と、前記車両のバッテリーに蓄積された電力量を取得するバッテリー電力量取得部とを備え、前記更新処理部は、前記必要電力量推定部が推定した電力量、前記バッテリー電力量取得部が取得した電力量、及び、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータの優先度に応じて、更新処理を行う。

明 細 書

発明の名称：車載更新装置及び車載更新システム

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載された通信装置のプログラム又はデータを更新する車載更新装置及び車載更新システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、車両には複数のＥＣＵ（Electronic Control Unit）などの通信装置が搭載され、複数のＥＣＵがＣＡＮ（Controller Area Network）バスなどの通信線を介して接続されて相互に情報の送受信を行うことが可能とされている。各ＥＣＵは、フラッシュメモリ又はＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）等の記憶部に記憶されたプログラムをＣＰＵ（Central Processing Unit）などの処理装置が読み出して実行することにより、車両の制御などの種々の処理を行っている。ＥＣＵの記憶部に記憶されたプログラム又はデータは、例えば機能追加、不具合の修正又はバージョンアップ等の必要が生じた際には、新たなプログラム又はデータに書き換える更新処理を行う必要がある。この場合、更新処理の対象となるＥＣＵに対して、通信線を介して更新用のプログラム又はデータを送信することが行われている。

[0003] 特許文献１においては、車両内で使用されるソフトウェアのプログラムをエンジン起動中でドライバが降車した後に更新する場合、プログラム更新装置が車両状態の監視情報をセンタに送信し、監視情報に基づくセンタからの指令に応じてプログラム更新装置が動作するプログラム更新システムが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１１－７０２８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 車両のＥＣＵのプログラム又はデータを更新する場合、安全のために例えば車両が停車している状態などで更新を行う必要がある。しかし車両が停車してエンジンが動作していない状態においては、バッテリーに蓄積された電力を消費してＥＣＵが動作しなければならない。ＥＣＵのプログラム又はデータの更新処理によりバッテリーに蓄積された電力量が著しく低下した場合、例えば次回のエンジン始動を行うことができなくなるなどの不具合が発生する虞がある。

[0006] 本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、更新処理に伴ってバッテリーの蓄積電力量が著しく低下することを防止し得る車載更新装置及び車載更新システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る車載更新装置は、車両に搭載された通信装置の記憶部に記憶されたプログラム又はデータを更新する処理を行う更新処理部を備える車載更新装置であって、前記車両外の装置から更新用のプログラム又はデータを取得する処理を行う更新用情報取得部と、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に必要な電力量を推定する必要電力量推定部と、前記車両のバッテリーに蓄積された電力量を取得するバッテリー電力量取得部とを備え、前記更新処理部は、前記必要電力量推定部が推定した電力量、前記バッテリー電力量取得部が取得した電力量、及び、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータの優先度に応じて、更新処理を行うことを特徴とする。

[0008] また、本発明に係る車載更新装置は、前記バッテリー電力量取得部が取得した電力量及び前記必要電力量推定部が推定した電力量に基づいて、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータの更新処理が可能であるか否かを判定する更新判定部を備え、前記更新処理部は、前記更新判定部が更新処理可能と判定し、且つ、優先度が高い更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を優先して行うことを特徴とする。

- [0009] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新処理部が、優先度が高い更新用のプログラム又はデータの更新処理が可能でないと前記更新判定部により判定された場合、当該優先度の更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わず、更に当該優先度より低い優先度の更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わないことを特徴とする。
- [0010] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新処理部が、優先度が高い更新用のプログラム又はデータの更新処理が可能でないと前記更新判定部により判定された場合、当該優先度の更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わず、当該優先度の次に優先度が高い更新用のプログラム又はデータについて前記更新判定部の判定結果に応じて更新処理を行うことを特徴とする。
- [0011] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新処理部による更新処理を行う更新用のプログラム又はデータに係る情報を通知する更新通知部を備え、前記更新通知部は、前記更新用情報取得部が更新用のプログラム又はデータを取得したが前記更新処理部による更新処理を行わない更新用のプログラム又はデータについての通知を行わないことを特徴とする。
- [0012] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新通知部の通知に対して、プログラム又はデータの更新処理の実行可否を受け付ける更新可否受付部を備えることを特徴とする。
- [0013] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新通知部が、更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に要する時間を通知することを特徴とする。
- [0014] また、本発明に係る車載更新装置は、更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に要する時間を算出する更新時間算出部を備え、前記更新通知部は、前記更新時間算出部が算出した時間を通知することを特徴とする。
- [0015] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新用情報取得部が、前記車両外の装置から更新用のプログラム又はデータと共に、該更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に要する時間の情報を取得し、前記更新通知部

は、前記更新用情報取得部が取得した時間を通知することを特徴とする。

[0016] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新用情報取得部が更新用のプログラム又はデータを記憶する更新用記憶部を備え、前記更新用記憶部は、更新処理が完了した更新用のプログラム又はデータを消去すると共に、前記更新用情報取得部が更新用のプログラム又はデータを取得したが前記更新処理部による更新処理を行わない更新用のプログラム又はデータを記憶しておくことを特徴とする。

[0017] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新用情報取得部が、前記更新用記憶部に更新用のプログラム又はデータが記憶されている場合、該更新用のプログラム又はデータの優先度及び前記更新用記憶部の空き容量に応じて、前記車両外の装置から次の更新用のプログラム又はデータを取得するか否かを判定することを特徴とする。

[0018] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新用情報取得部が、前記更新用記憶部の空き容量が不足しており、且つ、前記更新用記憶部に記憶されている更新用のプログラム又はデータの優先度が次の更新用のプログラム又はデータの優先度より低い場合、前記更新用記憶部に記憶されている更新用のプログラム又はデータを消去し、前記車両外の装置から次の更新用のプログラム又はデータを取得して前記更新用記憶部に記憶することを特徴とする。

[0019] また、本発明に係る車載更新装置は、前記更新用記憶部から更新処理を行っていない更新用のプログラム又はデータが消去された場合に、前記車両外の装置へ通知する未更新通知部を備えることを特徴とする。

[0020] また、本発明に係る車載更新装置は、車両に搭載された通信装置の記憶部に記憶されたプログラム又はデータを更新する処理を行う更新処理部を備える車載更新装置であって、前記車両外の装置から更新用のプログラム又はデータを取得する処理を行う更新用情報取得部と、更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に要する時間を算出する更新時間算出部と、前記更新時間算出部が算出した時間を通知する更新通知部と、前記更新通知部の通知に対して、プログラム又はデータの更新処理の実行可否を受け付ける更新可

否受付部とを備えることを特徴とする。

[0021] また、本発明に係る車載更新システムは、車両に搭載された複数の通信装置と、該通信装置の記憶部に記憶されたプログラム又はデータを更新する処理を行う更新処理部を有する車載更新装置とを備える車載更新システムであって、前記車載更新装置は、前記車両外の装置から更新用のプログラム又はデータを取得する処理を行う更新用情報取得部と、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に必要な電力量を推定する必要電力量推定部と、前記車両のバッテリーに蓄積された電力量を取得するバッテリー電力量取得部とを備え、前記更新処理部は、前記必要電力量推定部が推定した電力量、前記バッテリー電力量取得部が取得した電力量、及び、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータの優先度に応じて、更新処理を行い、前記通信装置は、前記車載更新装置から更新用のプログラム又はデータを受信し、受信した更新用のプログラム又はデータを前記記憶部に記憶して更新を行うことを特徴とする。

[0022] また、本発明に係る車載更新システムは、前記車載更新装置が、前記更新処理部による更新処理を行う更新用のプログラム又はデータに係る情報を通知する更新通知部を有し、前記更新通知部は、前記更新用情報取得部が更新用のプログラム又はデータを取得したが前記更新処理部による更新処理を行わない更新用のプログラム又はデータについての通知を行わないことを特徴とする。

[0023] また、本発明に係る車載更新システムは、前記車載更新装置が、更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に要する時間を算出する更新時間算出部と、前記更新通知部の通知に対して、プログラム又はデータの更新処理の実行可否を受け付ける更新可否受付部とを有し、前記更新通知部は、前記更新時間算出部が算出した更新時間を通知することを特徴とする。

[0024] 本発明においては、車両に搭載された複数の通信装置のプログラム又はデータの更新処理を車載更新装置が行う。車載更新装置は、車両外に設置されたサーバ装置などから更新用のプログラム又はデータを取得する。車載更新

装置は、更新処理の対象が複数である場合、各通信装置について更新用のプログラム又はデータをそれぞれ取得する。ただし、1つの更新用のプログラム又はデータを用いて、複数の通信装置の更新処理を行ってもよい。

車載更新装置は、取得した更新用のプログラム又はデータについて、これを用いた更新処理を行うために必要な電力量を推定すると共に、車両のバッテリーに蓄積された電力量についての情報を取得する。車載更新装置は、推定した必要電力量と、バッテリーの蓄積電力量と、更新用のプログラム又はデータの優先度とに応じて通信装置の更新処理を行う。なおプログラム又はデータの優先度は、例えば車外の装置からプログラム又はデータを取得する際に優先度の情報を共に取得する構成としてもよく、また例えば車載更新装置が取得したプログラム又はデータに対して優先度を付す構成としてもよい。

これにより車載更新装置は、その時点のバッテリーの蓄積電力量を考慮して、優先度の高いプログラム又はデータの更新を優先して行うことが可能となる。また車載更新装置は、バッテリーの蓄積電量から更新処理を行うべきでないと判断した場合には、更新処理を中止又は延期することが可能となる。

[0025] また本発明においては、バッテリーの蓄積電力量とプログラム又はデータの更新の必要電力量とに基づいて、車外の装置から取得した更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理が可能であるか否かの判定を車載更新装置が行う。車載更新装置は、電力量に基づいて更新可能であると判定し、且つ、優先度が高い更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を優先して行う。これにより、バッテリーの蓄積電力量が少ない場合であっても、優先度が高い更新処理を車載更新装置が優先して行うことができる。

[0026] また本発明においては、更新の必要電力量及びバッテリーの蓄積電力量に基づいて優先度の高い更新用のプログラム又はデータが更新不可能と判定した場合、車載更新装置は、この更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わず、更にこれより優先度の低い更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わない。即ち車載更新装置は、優先度が高い更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理が完了するまで、優先度の低い更新処理

を待機する。これにより優先度が高い更新処理に多くの電力量が必要である場合などに、優先度が高い更新処理が待機状態で維持されることを防止できる。

[0027] または、本発明においては、更新の必要電力量及びバッテリーの蓄積電力量に基づいて優先度の高い更新用のプログラム又はデータが更新不可能と判定した場合、車載更新装置は、次に優先度が高い更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理の可否を判定し、更新処理が可能であれば更新処理を行う。これによりバッテリーに蓄積された電力を最大限に利用して更新処理を可能な限り行うことができる。

[0028] また本発明においては、更新処理を行う場合に、車載更新装置は、車両のユーザなどへ更新に係る情報を通知する。これにより車両のユーザなどは、車両に搭載された通信装置のプログラム又はデータの更新状況を把握することができる。ただし車載更新装置は、更新の必要電力量及びバッテリーの蓄積電力量に基づいて更新処理を行わないと判断したプログラム又はデータについては、車外の装置から更新用のプログラム又はデータを取得していてもユーザなどへの通知は行わない。これにより、更新処理を行わないプログラム又はデータについての情報など、ユーザにとって不要な情報が通知されることを防止できる。更新処理を行わなかったプログラム又はデータについては、その後にバッテリーの蓄積電力量が増加して更新処理を行うと判断した際に通知を行えばよい。

[0029] また本発明においては、ユーザなどへ更新の通知を行った後、この通知に対して更新処理の実行を許可するか否かの選択をユーザなどから受け付ける。車載更新装置は、実行が許可された場合に更新処理を行い、許可されない場合には更新処理を行わない。これにより、例えば更新処理の通知を受けた際にユーザが車両を使用しようと考えている場合又はしばらく後に車両を使用しようと考えている場合等に、ユーザが更新処理を行わない選択をなすことができ、更新処理によってユーザによる車両の使用が妨げられることを防止できる。

なお更新処理用のプログラム又はデータが複数存在する場合、車載更新装置は、プログラム又はデータ毎に更新処理の実行可否を受け付けてもよい。これによりユーザの選択の幅を広げることができる。

[0030] また本発明において車載更新装置は、更新用のプログラム又はデータを用いて更新処理を行った場合の更新処理に要する時間を通知する。更新処理に要する時間は、例えば更新用のプログラム又はデータのサイズ、及び、更新処理の対象となる通信装置の処理速度等の情報から算出（推定）することができる。この更新時間は、車載更新装置が算出する構成であってもよく、車載更新装置が車両外の装置から取得する構成であってもよい。

これによりユーザは、更新処理の終了時刻などを把握することができ、更新処理により車両が使用不可能となる時間がどの程度であるかを把握することができる。なお更新処理用のプログラム又はデータが複数存在する場合、車載更新装置は、プログラム又はデータ毎に更新処理に要する時間を通知してもよい。これによりユーザは、更新処理に要する時間についてより詳細な情報を得ることができる。

上述のように車載更新装置が更新処理の可否をユーザから受け付ける構成である場合には、更新処理に要する時間を通知することによって、ユーザによる更新処理の可否の選択に有用な情報を提供することができる。

[0031] また本発明において車載更新装置は、車外の装置から取得した更新用のプログラム又はデータを更新用記憶部に記憶する。更新用記憶部は、不揮発性の記憶部であることが好ましい。車載更新装置は、更新処理が完了した更新用のプログラム又はデータを更新用記憶部から消去するが、更新の必要電力量及びバッテリーの蓄積電力量に基づいて更新処理を行わないと判断したプログラム又はデータについては、更新用記憶部に記憶しておく。これにより、その後にバッテリーの蓄積電力量が増加して更新処理を行うことが可能となった際に、車外の装置から更新用のプログラム又はデータを再取得することなく、更新処理を行うことができる。

[0032] また本発明において車載更新装置は、更新用記憶部に更新用のプログラム

又はデータが記憶されており、別の更新用のプログラム又はデータを車外の装置から取得する必要がある場合、更新用記憶部の空き容量と、更新用のプログラム又はデータの優先度とに基づいて、新たな更新用のプログラム又はデータを取得するか否かの判定を行う。

例えば車載更新装置は、更新用記憶部の空き容量が不足しており、且つ、別の更新用のプログラム又はデータを車外の装置から取得する必要がある場合には、更新用記憶部に記憶されているプログラム又はデータの優先度と、新たに取得すべきプログラム又はデータの優先度とを比較する。更新用記憶部に記憶されているプログラム又はデータの優先度が新たに取得すべきプログラム又はデータの優先度より低い場合、車載更新装置は、更新用記憶部に記憶されているプログラム又はデータを消去して、車外の装置から新たな更新用のプログラム又はデータを取得し、更新用記憶部に記憶する。

その後、車載更新装置は、更新処理を行わずに更新用記憶部から消去した更新用のプログラム又はデータについて、更新が行われなかった旨を車外の装置へ通知する。

これらにより車載更新装置は、更新処理を行うことができずに更新用記憶部に更新用のプログラム又はデータが残され、更新用記憶部の空き容量が不足している状態で、車外の装置から新たな更新用のプログラム又はデータを取得する必要があるときに、新たな更新用のプログラム又はデータの取得の可否を優先度に応じて判定することができる。車載更新装置は、優先度が高い新たな更新用のプログラム又はデータを取得して更新用記憶部に記憶し、優先度が低い更新用のプログラム又はデータを消去した場合であっても、車外の装置へ通知を行っておくことにより、消去した更新用のプログラム又はデータの再取得を後に行うことができる。

発明の効果

[0033] 本発明による場合は、車載更新装置が車外の装置から取得した更新用のプログラム又はデータについて、更新処理を行うための必要電力量を推定し、推定して必要電力量と、車両のバッテリーの蓄積電力量と、更新用のプログラ

ム又はデータの優先度とに応じて通信装置の更新処理を行う構成とすることにより、その時点のバッテリーの蓄積電力量を考慮して、優先度の高いプログラム又はデータの更新を優先して行うことが可能となるため、更新処理に伴ってバッテリーの蓄積電力量が著しく低下することを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本実施の形態に係る車載更新システムの構成を示す模式図である。

[図2] ECUの構成を示すブロック図である。

[図3] ゲートウェイの構成を示すブロック図である。

[図4] ゲートウェイによる更新用プログラムの取得を説明するための模式図である。

[図5] ゲートウェイが行う更新用プログラム取得処理の手順を示すフローチャートである。

[図6] サーバ装置が行う更新用プログラム送信処理の手順を示すフローチャートである。

[図7] サーバ装置が行う更新処理の可否の判定を説明するための模式図である。

[図8] サーバ装置が行う更新処理の可否の判定を説明するための模式図である。

[図9] サーバ装置が行う更新処理の可否の判定を説明するための模式図である。

[図10] ゲートウェイが行う更新処理の手順を示すフローチャートである。

[図11] ECUが行う更新処理の手順を示すフローチャートである。

[図12] 実施の形態2に係るゲートウェイの構成を示すブロック図である。

[図13] 実施の形態2に係る車載更新システムにて表示装置に表示される更新情報の通知画面の一例を示す模式図である。

[図14] 実施の形態2に係るゲートウェイが行う更新処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0035] (実施の形態 1)

図 1 は、本実施の形態に係る車載更新システムの構成を示す模式図である。本実施の形態に係る車載更新システム 100 は、車両 1 に搭載された複数の ECU (Electronic Control Unit) 2 が、車両 1 内に配された通信線 1a, 1b 及びゲートウェイ 10 を介して相互に通信を行うシステムである。本実施の形態に係る車載更新システム 100 は、ゲートウェイ 10 が車載更新装置に相当し、ECU 2 が通信装置に相当する。また図示の例では、車内の通信線 1a に 2 つの ECU 2 及び 1 つの表示装置 7 が接続され、通信線 1b に 3 つの ECU 2 が接続され、2 本の通信線 1a, 1b がゲートウェイ 10 に接続されたシステム構成であり、ゲートウェイ 10 が通信線 1a, 1b 間の通信を中継することによって、全ての ECU 2 間でデータの送受信を行うことができる。

[0036] また本実施の形態に係る車載更新システム 100 では、ゲートウェイ 10 に通信線 1c を介して無線通信装置 3 が接続されており、ゲートウェイ 10 は無線通信装置 3 を介して車両 1 外に設置されたサーバ装置 9 との通信を行うことができる。またゲートウェイ 10 には、車両 1 の I/G スイッチ 4 から I/G 信号が入力されると共に、車両 1 のバッテリー 5 の蓄積電力量を検知するバッテリー検知部 6 から検知結果が入力されている。

[0037] ECU 2 は、例えば車両 1 のエンジンの動作を制御する ECU、ドアのロック／アンロックを制御する ECU、ライトの点灯／消灯を制御する ECU、エアバッグの動作を制御する ECU、及び、ABS (Antilock Brake System) の動作を制御する ECU 等の種々の ECU が含まれ得る。各 ECU 2 は、車両 1 に配された通信線 1a 又は 1b に接続され、通信線 1a, 1b を介して他の ECU 2 及びゲートウェイ 10 との間でデータの送受信を行うことができる。

[0038] 無線通信装置 3 は、例えば携帯電話通信網又は無線 LAN (Local Area Network) 等の無線通信を行うことによって、サーバ装置 9 との間で情報の送受信を行うことができる。無線通信装置 3 は、通信線 1c を介してゲートウェイ

イ 10 に接続されており、ゲートウェイ 10 との間で有線通信による情報の送受信を行うことができる。これにより無線通信装置 3 は、ゲートウェイ 10 及びサーバ装置 9 の間の通信を中継することができ、ゲートウェイ 10 から与えられたデータをサーバ装置 9 へ送信すると共に、サーバ装置 9 から受信したデータをゲートウェイ 10 へ与える。

[0039] ゲートウェイ 10 は、車両 1 の車内ネットワークを構成する複数の通信線 1 a ~ 1 c が接続され、通信線間のデータの送受信を中継する処理を行う。図 1 に示す例においては、ゲートウェイ 10 には 3 つの通信線 1 a ~ 1 c、即ち 2 つの ECU 2 及び 1 つの表示装置 7 が接続された第 1 の通信線 1 a、3 つの ECU 2 が接続された第 2 の通信線 1 b 及び無線通信装置 3 が接続された第 3 の通信線 1 c が接続されている。ゲートウェイ 10 は、いずれかの通信線 1 a ~ 1 c から受信したデータを他の通信線 1 a ~ 1 c へ送信することによって、データの中継を行う。

[0040] IG スイッチ 4 は、車両 1 のエンジン始動などをユーザが行うためのスイッチであり、オン／オフの 2 状態に切り替わる。本実施の形態においては、IG 信号は IG スイッチ 4 の状態を示し、IG オンは車両 1 のエンジンなどの原動機が動作しており、オルタネータなどによる発電が行われている状態であり、IG オフは車両 1 の原動機が停止して発電が行われていない状態である。バッテリー検知部 6 は、バッテリー 5 の出力端子の電圧値及び／又は入出力される電流量の積算値等に基づいて、バッテリー 5 に蓄積されている電力量の検知を行う。表示装置 7 は、例えば液晶ディスプレイなどであり、ECU 2 又はゲートウェイ 10 から与えられる表示命令などに応じて、車両 1 のユーザに対するメッセージ表示などを行う。また図示は省略するが、表示装置 7 は、例えばタッチパネル又はハードウェアキー等の操作部を有しており、ユーザの操作を受け付けて ECU 2 又はゲートウェイ 10 へ受け付けた操作内容を通知する。なお表示装置 7 は、例えばカーナビゲーション装置と共用のものであってよい。

[0041] サーバ装置 9 は、車両 1 に搭載される ECU 2 にて実行されるプログラム

及びデータを管理及び記憶している。サーバ装置 9 は、車両 1 からの問い合わせに応じてプログラムなどの更新が必要であるか否かを通知すると共に、更新が必要である場合には更新用のプログラム及びデータを車両 1 へ配信する処理を行う。

[0042] 本実施の形態に係る車載更新システム 100 では、車両 1 のエンジンが動作している際にゲートウェイ 10 及びサーバ装置 9 の通信が行われ、サーバ装置 9 からゲートウェイ 10 へ、更新に必要なプログラム及び／又はデータ等の取得（ダウンロード）が行われる。更新に必要なプログラム及び／又はデータ等の取得を完了したゲートウェイ 10 は、その後に車両 1 のエンジンが停止した場合（ＩＧスイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた場合）、更新処理を行う必要がある旨が表示装置 7 によりユーザに通知される。この通知に対してユーザの承認が得られた場合、ゲートウェイ 10 は、取得したプログラム及び／又はデータ等を更新対象のＥＣＵ 2 へ送信することにより、更新処理を行う。ゲートウェイ 10 から更新に必要なプログラム及び／又はデータ等を受信したＥＣＵ 2 は、自身の記憶部にこのプログラム及び／又はデータ等を書き込むことによって、更新処理を行う。

[0043] 図 2 は、ＥＣＵ 2 の構成を示すブロック図である。なお本図においては、複数のＥＣＵ 2 に共通の機能ブロックを抜き出して示しており、ＥＣＵ 2 毎に異なる機能ブロックについては図示を省略している。本実施の形態に係るＥＣＵ 2 は、処理部 21、記憶部 22 及び通信部 23 等を備えて構成されている。処理部 21 は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）又はＭＰＵ（Micro-Processing Unit）等の演算処理装置を用いて構成され、記憶部 22 に記憶されたプログラム 22a を読み出して実行することにより、種々の演算処理を行う。なお記憶部 22 に記憶されるプログラム 22a は、ＥＣＵ 2 毎にその内容が異なっている。

[0044] 記憶部 22 は、フラッシュメモリ又はＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。記憶部 22 は、処理部 21 が実行するプログラム 22a と、

このプログラム 22 a の実行に必要なデータとを記憶する。なお以下において”プログラム 22 a”との記載には、プログラム 22 a と、このプログラム 22 a の実行に必要なデータとを含み得る。

[0045] 通信部 23 は、車内ネットワークを構成する通信線 1 a 又は 1 b に接続され、例えば C A N (Controller Area Network) などの通信プロトコルに従ってデータの送受信を行う。通信部 23 は、処理部 21 から与えられたデータを電気信号に変換して通信線 1 a 又は 1 b へ出力することによってデータを送信すると共に、通信線 1 a 又は 1 b の電位をサンプリングして取得することによりデータを受信し、受信したデータを処理部 21 へ与える。

[0046] また本実施の形態に係る E C U 2 の処理部 21 には、更新用情報受信部 21 a 及び更新処理部 21 b が設けられている。更新用情報受信部 21 a 及び更新処理部 21 b は、記憶部 22 に記憶されたプログラム 22 a の更新（アップデート）を行うための機能ブロックである。更新用情報受信部 21 a 及び更新処理部 21 b は、更新処理の対象となるプログラム 22 a とは別のプログラム（図示は省略する）を処理部 21 が実行することにより実現されるソフトウェア的な機能ブロックである。更新用情報受信部 21 a は、通信線 1 a 又は 1 b を介して送信される更新用のプログラムを通信部 23 にて受信し、受信した更新用のプログラムをバッファメモリ（図示は省略する）などに蓄積する処理を行う。更新処理部 21 b は、バッファメモリなどに蓄積された更新用のプログラムを、記憶部 22 に記憶（更新前のプログラム 22 a に対して上書き）することによって、プログラム 22 a を更新する処理を行う。

[0047] 図 3 は、ゲートウェイ 10 の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係るゲートウェイ 10 は、処理部（プロセッサ）11、記憶部 12、及び、3つの車内通信部 13 等を備えて構成されている。処理部 11 は、例えば C P U 又は M P U 等の演算処理装置を用いて構成され、記憶部 12 又は図示しない R O M (Read Only Memory) 等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、種々の演算処理を行う。本実施の形態において処理部

11は、車内ネットワークの通信線1a～1c間のデータ送受信を中継する処理、及び、ECU2の更新処理等に必要な演算処理を行う。また車両1のIGスイッチ4から供給されるIG信号及びバッテリー検知部6が検知するバッテリー5の蓄積電力量は、処理部11に入力されている。ただし、IG信号及び／又は蓄積電力量は、通信線1a～1cを利用した車内通信によりゲートウェイ10へ入力されてもよい。

[0048] 記憶部12は、フラッシュメモリ又はEEPROM等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。記憶部12は、例えばECU2の更新に用いられるプログラム及びデータ等が記憶される。記憶部12は、処理部11が実行するプログラム及びこのプログラムの実行に必要なデータなどを記憶してもよい。また記憶部12は、処理部11の処理の過程で生成されたデータなどを記憶してもよい。

[0049] 車内通信部13は、車内ネットワークを構成する通信線1a～1cに接続され、例えばCANなどの通信プロトコルに従ってデータの送受信を行う。車内通信部13は、処理部11から与えられたデータを電気信号に変換して通信線1a～1cへ出力することによって情報を送信すると共に、通信線1a～1cの電位をサンプリングして取得することによりデータを受信し、受信したデータを処理部11へ与える。なおゲートウェイ10が備える3つの車内通信部13は、それぞれ異なる通信プロトコルに従って通信を行うものであってもよい。

[0050] また処理部11には、記憶部12又はROM等に記憶されたプログラムが実行されることによって、更新用情報取得部11a、必要電力量推定部11b、バッテリー電力量取得部11c、更新判定部11d、更新通知部11e、更新用情報送信部11f及び未更新通知部11g等がソフトウェア的な機能ブロックとして実現される。更新用情報取得部11aは、所定のタイミングで無線通信装置3を介したサーバ装置9との通信を行い、車両1に搭載されたECU2のプログラム22aの更新が必要であるか否かを問い合わせる。更新要否の問い合わせを行う所定のタイミングは、例えば1日毎又は1週間毎

等のように所定周期としてよく、また例えばＩＧスイッチ４がオフ状態からオン状態へ切り替えられる都度などとしてもよい。更新が必要であるとの通知をサーバ装置９から与えられた場合、更新用情報取得部１１ａは、無線通信装置３を介してサーバ装置９から更新に必要なプログラム及びデータ等（以下、単に更新用プログラムという）を取得して記憶部１２に記憶する。このときに更新用情報取得部１１ａは、更新が必要な全てのＥＣＵ２について、更新用プログラムの取得を行う。

[0051] 本実施の形態においては、サーバ装置９からゲートウェイ１０へ送信される更新用プログラムには、優先度情報が付されている。優先度情報は、例えば１～５の５段階の数値として表され、数値が大きいほど優先度が高いものとすることができる。また優先度情報は、例えば車両１の製造会社、販売会社又は設計者等が適切な値を決定し、更新用プログラムと共にサーバ装置９に登録しておくものとする。ただし、更新用プログラムに予め優先度情報を付しておくのではなく、更新用プログラムを取得したゲートウェイ１０が、更新用プログラムの内容などを解析して優先度を決定する構成としてもよい。

[0052] 必要電力量推定部１１ｂは、サーバ装置９から取得した更新用プログラムのそれぞれについて、この更新用プログラムを用いて対象のＥＣＵ２の更新処理を行った場合に消費される電力量を推定する処理を行う。ゲートウェイ１０は、ＥＣＵ２の記憶部２２に更新用プログラムを記憶する処理を行った場合に消費される電力量について、所定データ量（例えば１Ｋバイト）あたりの数値がＥＣＵ２毎にテーブルなどの態様で記憶されている。必要電力量推定部１１ｂは、更新用プログラムのデータ量を調べると共に、この更新用プログラムを用いた更新処理の対象となるＥＣＵ２に関して所定データ量当たりの消費電力量をテーブルから取得する。必要電力量推定部１１ｂは、更新用プログラムのデータ量と、所定データ量当たりの消費電力量とを乗算することによって、この更新用プログラムを用いた更新処理を行った際の消費電力量を算出する。なお上記のテーブルは、例えば車両１又はＥＣＵ２の設

計段階又は生産段階等において算出又は測定した消費電力量に基づいて予め作成され、ゲートウェイ 10 の記憶部 12 などに記憶される。

[0053] バッテリ電力量取得部 11c は、E C U 2 の更新処理を行うタイミングに至った場合（本実施の形態においては I G スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた場合）に、バッテリ検知部 6 から入力される蓄積電力量を取得することにより、車両 1 のバッテリ 5 にその時点で蓄積されている電力量を取得する。なおバッテリ検知部 6 がバッテリ 5 の蓄積電力量をゲートウェイ 10 へ入力する構成である場合には、バッテリ電力量取得部 11c は、単にバッテリ検知部 6 の検知結果を取得すればよい。ただし、バッテリ検知部 6 が例えばバッテリ 5 の端子電圧値を端に入力する構成である場合などには、バッテリ検知部 6 からの入力情報をバッテリ電力量取得部 11c が取得し、取得した情報に基づいてバッテリ 5 の蓄積電力量を算出する処理を行う必要がある。

[0054] 更新判定部 11d は、必要電力量推定部 11b が推定した更新処理に必要な電力量と、バッテリ電力量取得部 11c が取得したバッテリ 5 の蓄積電力量とに基づいて、サーバ装置 9 から取得した更新用プログラムによる更新処理を行うことが可能であるか否かの判定を行う。更新判定部 11d は、バッテリ電力量取得部 11c が取得した蓄積電力量に基づき、更新処理に使用可能な電力量を算出する。例えばバッテリ 5 の蓄積電力量が 90% 未満まで低下することが禁じられており、現時点の蓄積電力量が 98% である場合、更新判定部 11d は、 $98\% - 90\% = 8\%$ に相当する電力量を更新処理に使用可能な電力量として算出する。

[0055] また更新処理を行うべき E C U 2 が複数存在し、サーバ装置 9 から更新用プログラムを複数取得している場合、必要電力量推定部 11b は、更新用プログラム毎に必要な電力量を算出している。更新判定部 11d は、更新処理に使用可能な電力量と、各更新用プログラムの必要電力量と、各更新用プログラムの優先度とに基づいて、各更新用プログラムを用いた更新処理を行うか否かを、更新用プログラム毎に個別判定する。

[0056] まず更新判定部 11d は、最も優先度の高い更新用プログラムについて、更新処理に使用可能な電力量が必要電力量より多い場合に更新処理を行うと判定する。次いで更新判定部 11d は、最も優先度の高い更新用プログラムによる更新処理により使用される電力量を使用可能な電力量から差し引き、次に優先度の高い更新用プログラムについて、同様にして更新処理を行うか否かを判定する。このようにして更新判定部 11d は、サーバ装置 9 から取得した全ての更新用プログラムについて、優先度の順に更新処理を行うか否かの判定を行う。

[0057] なお更新処理に使用可能な電力量が必要電力量より少ない場合には、更新判定部 11d は、この更新用プログラムについて更新処理を行わないと判定する。本実施の形態においては、更新処理を行わないと判定した更新用プログラムよりも更に優先度が低い更新用プログラムについて、更新判定部 11d は、電力量に基づく判定を行うことなく、更新処理を行わないと判定する。優先度が同じ更新用プログラムが複数存在する場合には、更新判定部 11d は、いずれかの更新用プログラムについて更新処理を行わないと判定した場合であっても、優先度が同じ他の更新用プログラムについては電力量に基づく判定を行う。

[0058] 更新通知部 11e は、更新判定部 11d が更新処理を行うと判定した更新用プログラムに関する情報を表示装置 7 に表示することで、更新処理を行う旨をユーザに通知する。なお更新通知部 11e は、更新判定部 11d が更新処理を行わないと判定した更新用プログラムが存在する場合、この更新用プログラムに関する情報はユーザに通知しない。よってユーザは、実際に更新処理が行われる更新用プログラムに関する情報のみを知ることができ、更新処理を行う必要はあるが現時点で更新処理を行わない更新用プログラムに関する情報を知ることはない。またこのときに更新通知部 11e は、更新処理に対する承認を表示装置 7 の操作部にてユーザから受け付ける。ユーザから更新処理の承認が得られなかった場合、ゲートウェイ 10 は、更新処理を行わない。

[0059] 更新用情報送信部 11f は、更新用情報取得部 11a がサーバ装置 9 から取得して記憶部 22 に記憶した更新用のプログラムを読み出し、読み出した更新用のプログラムを更新処理の対象となる ECU 2 へ送信することによって、この ECU 2 の記憶部 22 に記憶されたプログラム 22a の更新処理を行う。更新処理を行うと判定された更新用プログラムが複数存在する場合、更新用情報送信部 11f は、優先度の高いものから順に ECU 2 への送信を行う。ゲートウェイ 10 から更新用プログラムを受信した ECU 2 は、記憶部 22 に記憶されている更新前のプログラム 22a を、受信した更新用プログラムで上書きすることによって、プログラム 22a の更新処理を行う。

[0060] 更新用情報送信部 11f により ECU 2 に送信された更新用プログラムは、記憶部 12 から消去される（ただし、消去せずに別のデータを書き込む必要が生じるまでは記憶しておいてもよい）。しかし更新判定部 11d により更新処理を行わないと判定された更新用プログラムは、記憶部 12 に記憶され、次に更新処理を行う機会を待つ。例えば I/G スイッチ 4 がオン状態となって車両 1 が走行し、その後に I/G スイッチ 4 がオフ状態となった場合、上述と同様の手順で記憶部 22 に記憶された更新用プログラムの更新可否が判定され、更新処理が行われる。

[0061] ただし、更新処理が行われずに更新用プログラムが記憶部 12 に記憶されている状態で、サーバ装置 9 から新たな更新用プログラムを取得する必要がある場合がある。このような場合に更新用情報取得部 11a は、記憶部 12 に十分な空き領域が存在していれば、サーバ装置 9 から新たな更新用プログラムを取得して記憶部 12 の空き領域に記憶する。記憶部 12 に十分な空き領域が存在せず、新たな更新用プログラムを記憶することができない場合、更新用情報取得部 11a は、記憶部 12 に記憶されている更新用プログラムの優先度と、サーバ装置 9 から取得しようとする更新用プログラムの優先度とを比較する。記憶部 12 に記憶されている更新用プログラムの優先度の方が低い場合、更新用情報取得部 11a は、この更新用プログラムを記憶部 12 から消去して、新たな更新用プログラムをサーバ装置 9 から取得し、記

憶部 12 に記憶する。

[0062] 未更新通知部 11g は、更新処理を行っていない更新用プログラムを記憶部 12 から消去した場合に、その旨をサーバ装置 9 へ通知する処理を行う。サーバ装置 9 は、各車両 1 のプログラムの更新状況を管理しており、更新用プログラムを各車両 1 へ送信したか否かに関する情報を記憶している。車両 1 から更新を行わずに更新用プログラムを消去した旨の通知を受けた場合、サーバ装置 9 は、以後にこの車両 1 のゲートウェイ 10 から更新有無の問合わせなどを受けた際に、この更新用プログラムの更新が必要である旨をゲートウェイ 10 へ通知することができる。

[0063] 図 4 は、ゲートウェイ 10 による更新用プログラムの取得を説明するための模式図である。本図においては、更新用プログラムを実線又は破線の矩形で示し、この矩形内に例えば P-101 (3) のように、プログラムを示す頭文字 P に、プログラムを識別する 3 桁の番号を付して示す。またこの番号の後には、括弧書でプログラムの優先度を示す数値を記載してある。本例において優先度は 1 ～ 5 の 5 段階であり、優先度 5 が最も優先度が高く、優先度 1 が最も優先度が低いものとする。また各プログラムを示す矩形の大きさは、このプログラムのデータ量を示す。

[0064] 図 4 上段に示す例では、ゲートウェイ 10 の記憶部 12 に未更新の更新用プログラムとしてプログラム P-101 (3)、P-102 (2) 及び P-103 (1) の 3 つが記憶されている。ここでサーバ装置 9 から新たな更新用プログラム P-201 (5) を取得する必要があるが生じたが、記憶部 12 の空き容量よりも更新用プログラム P-201 (5) のデータ量の方が多い場合、記憶部 12 に更新用プログラム P-201 (5) を記憶することができない状況が発生する。

[0065] このような場合にゲートウェイ 10 は、図 4 下段に示すように、記憶部 12 に記憶されている更新用プログラム P-101 (3)、P-102 (2) 及び P-103 (1) の優先度と、新たな更新用プログラム P-201 (5) の優先度とを比較する。本例では、新たな更新用プログラム P-201 (

5) の優先度が最も高い。よってゲートウェイ 10 は、記憶部 12 に記憶されている更新用プログラム P-101 (3)、P-102 (2) 及び P-103 (1) のうち、最も優先度の低い更新用プログラム P-103 (1) を記憶部 12 から消去して空き領域を広げる。このときにゲートウェイ 10 は、更新処理を行わずに更新用プログラム P-103 (1) を消去した旨をサーバ装置 9 へ通知する。そしてゲートウェイ 10 は、サーバ装置 9 から新たな更新用プログラム P-201 (5) を取得して、記憶部 12 に記憶する。

[0066] 図 5 は、ゲートウェイ 10 が行う更新用プログラム取得処理の手順を示すフローチャートである。ゲートウェイ 10 の処理部 11 の更新用情報取得部 11a は、IG スイッチ 4 から入力される IG 信号に基づいて、IG スイッチ 4 がオフ状態からオン状態へ切り替えられたか否かを判定する (ステップ S1)。IG スイッチ 4 がオン状態へ切り替えられていない場合 (S1: NO)、更新用情報取得部 11a は、IG スイッチ 4 がオン状態へ切り替えられるまで待機する。IG スイッチ 4 がオン状態へ切り替えられた場合 (S1: YES)、更新用情報取得部 11a は、無線通信装置 3 を介した無線通信を行い、サーバ装置 9 へ車両 1 に搭載された ECU 2 のプログラムの更新の有無を問い合わせる (ステップ S2)。

[0067] 更新用情報取得部 11a は、問い合わせに対してサーバ装置 9 から送信される応答を、無線通信装置 3 を介して受信する (ステップ S3)。この応答には、更新の有無の他に、更新が必要なプログラムに係る情報、例えばプログラムの識別情報、データ量及び優先度等の情報が含まれている。更新用情報取得部 11a は、サーバ装置 9 からの応答に含まれる情報に基づいて、車両 1 に搭載された ECU 2 のプログラムの更新の有無を判定する (ステップ S4)。更新がない場合 (S4: NO)、更新用情報取得部 11a は、ステップ S1 へ処理を戻す。更新がある場合 (S4: YES)、更新用情報取得部 11a は、サーバ装置 9 から取得すべき更新用プログラムのデータ量と、記憶部 12 の空き容量とを比較し、新たな更新用プログラムを記憶する十分

な空き領域が記憶部 1 2 に存在するか否かを判定する（ステップ S 5）。

[0068] 記憶部 1 2 に十分な空き領域がない場合（S 5 : NO）、更新用情報取得部 1 1 a は、記憶部 1 2 に記憶されている更新用プログラムの優先度より、サーバ装置 9 から取得すべき更新用プログラムの優先度が高いか否かを判定する（ステップ S 6）。サーバ装置 9 から取得すべき更新用プログラムの優先度が低い場合（S 6 : NO）、更新用情報取得部 1 1 a は、ステップ S 1 へ処理を戻す。サーバ装置 9 から取得すべき更新用プログラムの優先度が高い場合（S 6 : YES）、更新用情報取得部 1 1 a は、記憶部 1 2 に記憶されている優先度が低い更新用プログラムを消去する（ステップ S 7）。また更新用情報取得部 1 1 a は、消去した更新用プログラムについての未更新通知をサーバ装置 9 へ送信し（ステップ S 8）、ステップ S 9 へ処理を進める。

[0069] ステップ S 5 にて記憶部 1 2 に十分な空き領域が存在する場合（S 5 : YES）、又は、ステップ S 8 にて未更新通知を送信した後、更新用情報取得部 1 1 a は、サーバ装置 9 へ更新用プログラムの送信を要求する（ステップ S 9）。更新用情報取得部 1 1 a は、要求に応じてサーバ装置 9 から送信される更新用プログラムを、無線通信装置 3 を介して受信し（ステップ S 10）、受信した更新用プログラムを記憶部 1 2 の空き領域に記憶して（ステップ S 11）、ステップ S 1 へ処理を戻す。

[0070] 図 6 は、サーバ装置 9 が行う更新用プログラム送信処理の手順を示すフローチャートである。サーバ装置 9 は、車両 1 のゲートウェイ 10 から ECU 2 のプログラムの更新有無の問い合わせを受信したか否かを判定する（ステップ S 21）。問い合わせを受信していない場合（S 21 : NO）、サーバ装置 9 は、ステップ S 24 へ処理を進める。問い合わせを受信した場合（S 21 : YES）、サーバ装置 9 は、車両 1 のプログラムのバージョンなどを記録するデータベースにアクセスすることによって、問い合わせに係る車両 1 の ECU 2 のプログラムについての更新の有無を調査する（ステップ S 22）。サーバ装置 9 は、調査結果として得られた更新の有無を応答として問い合わせ元

のゲートウェイ 10 へ送信し（ステップ S 23）、ステップ S 24 へ処理を進める。

[0071] 次いでサーバ装置 9 は、車両 1 のゲートウェイ 10 から更新用プログラムの送信要求を受信したか否かを判定する（ステップ S 24）。送信要求を受信していない場合（S 24：NO）、サーバ装置 9 は、ステップ S 27 へ処理を進める。送信要求を受信した場合（S 24：YES）、サーバ装置 9 は、要求元の車両 1 の ECU 2 にて更新処理を行うべき更新用プログラムを読み出し、要求元のゲートウェイ 10 へ送信する（ステップ S 25）。更新用プログラムの送信完了後、サーバ装置 9 は、更新用プログラムを送信した旨を記録するためにデータベースを更新し（ステップ S 26）、ステップ S 27 へ処理を進める。これによりサーバ装置 9 が管理するデータベースでは、要求元の車両 1 に関して更新用プログラムが送信済みである旨が記録される。

[0072] 次いでサーバ装置 9 は、車両 1 のゲートウェイ 10 から未更新通知を受信したか否かを判定する（ステップ S 27）。未更新通知を受信していない場合（S 27：NO）、サーバ装置 9 は、ステップ S 21 へ処理を戻す。未更新通知を受信した場合（S 27：YES）、サーバ装置 9 は、通知の対象となる更新用プログラムについて、車両 1 へ送信済みとされている記録を未送信へと変更するためにデータベースを更新し（ステップ S 28）、ステップ S 21 へ処理を戻す。

[0073] 図 7～図 9 は、サーバ装置 9 が行う更新処理の可否の判定を説明するための模式図である。本図においては、左側に記載した矩形にてバッテリー 5 の蓄積電力量及び更新処理に使用可能な電力量を示し、右側に記載した矩形にて各更新用プログラムの更新処理の必要電力量を示してある。バッテリー 5 の蓄積電力量は、0%～100%の割合で示してある。更新処理にはバッテリー 5 の蓄積電力量が 90%を下回らない範囲で、バッテリー 5 の蓄積電力量を使用することができるものとする。また右側に記載した複数の矩形内の P-301（5）などの文字列は、図 4 に示したものと同一規則で付けられた更新用

プログラムを識別するための文字列である。各更新用プログラムの矩形の大きさが、更新処理に必要な電力量を示している。

[0074] 図7上段に示す例は、バッテリー5の蓄積電力量が98%であり、更新処理に8%の電力を使用することができる状況である。この状況において、4つの更新用プログラムP-301(5)、P-302(4)、P-303(2)及びP-304(1)を用いた更新処理を行う必要があり、各更新処理プログラムの更新処理に必要な電力量が等しく2%の電力量であるものとする。よってゲートウェイ10は、4つの更新用プログラムの更新に必要な電力量の合計が8%の電力であり、更新処理に8%の電力を使用することができる状況であるため、全ての更新用プログラムについて更新処理が可能であると判定する。

[0075] 図7下段に示す例は、図7上段の例に対して、バッテリー5の蓄積電力量が1%少ない97%となった状況である。この場合にゲートウェイ10は、全ての更新用プログラムの更新処理を行うことができないため、優先度が高い更新プログラムを優先して選択し、3つの更新用プログラムP-301(5)、P-302(4)、P-303(2)については更新処理が可能であると判定し、1つの更新用プログラムP-304(1)については更新処理が不可能であると判定する。

[0076] 図8上段に示す例は、図7上段の例とバッテリー5の蓄積電力量は同じであるが、更新用プログラムP-301(5)の必要電力量が5%の電力量である場合である。この場合にゲートウェイ10は、優先度が高い更新プログラムを優先して選択し、2つの更新用プログラムP-301(5)及びP-302(4)については更新処理が可能であると判定し、他の2つの更新処理用プログラムP-303(2)及びP-304(1)については更新処理が不可能であると判定する。

[0077] 図8下段に示す例は、図8上段の例に対して、バッテリー5の蓄積電力量が4%少ない94%となった状況である。本実施の形態においては、この状況において最も優先度が高い更新用プログラムP-301(5)の更新処理を

行うことができないため、ゲートウェイ 10 は、更新用プログラム P-301 (5) のみでなく、これよりも優先度が低い更新用プログラム P-302 (4)、P-303 (2) 及び P-304 (1) についても更新処理が不可能であると判定する。

[0078] なお図 8 下段に示す状況において、優先度が高い更新用プログラムが更新処理不可能である場合に、これより低い優先度の更新用プログラムについては全て更新処理不可能と判定する構成としたが、これに限るものではない。図 9 に示す例は、図 8 下段の例とバッテリー 5 の蓄積電力量及び更新用プログラムの必要電力量は同じであるが、優先度が高い更新用プログラムが更新処理不可能であっても、これより低い優先度の更新用プログラムの更新処理を行うことを許可する構成とした場合である。この変形例においてゲートウェイ 10 は、4%の使用可能電力量を最大限に利用して、優先度が次に高い 2 つの更新用プログラム P-302 (4) 及び P-303 (2) について更新処理が可能であると判定する。

[0079] このようにしてゲートウェイ 10 が更新処理可能と判定した更新用プログラムについて、更新処理を行う旨の通知が表示装置 7 にて行われ、ユーザの承認が得られた場合にこの更新用プログラムを用いた ECU 2 の更新処理が行われる。

[0080] 図 10 は、ゲートウェイ 10 が行う更新処理の手順を示すフローチャートである。ゲートウェイ 10 の処理部 11 は、IG スイッチ 4 から入力される IG 信号に基づいて、IG スイッチ 4 がオン状態からオフ状態へ切り替えられたか否かを判定する (ステップ S31)。IG スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられていない場合 (S31:NO)、処理部 11 は、IG スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられるまで待機する。IG スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた場合 (S31:YES)、処理部 11 は、記憶部 12 に未更新の更新処理プログラムが記憶されているか否かを調べることによって、更新処理を行う必要があるか否かを判定する (ステップ S32)。更新処理を行う必要がない場合 (S32:NO)、処理部 11 は、ステップ S31 へ処理

を戻す。

[0081] 更新処理を行う必要がある場合（S 3 2 : Y E S）、処理部 1 1 のバッテリー電力量取得部 1 1 c は、バッテリー検知部 6 からの入力に基づいて、バッテリー 5 の蓄積電力量を取得する（ステップ S 3 3）。処理部 1 1 の必要電力量推定部 1 1 b は、記憶部 1 2 に記憶されている各更新用プログラムについて、更新処理に必要な電力量を推定する（ステップ S 3 4）。このときに必要電力量推定部 1 1 b は、E C U 2 毎の所定データ量当たりの消費電力量に関する情報を含むテーブルを参照し、各更新用プログラムのデータ量に基づいて、必要電力量を推定する。

[0082] 処理部 1 1 の更新判定部 1 1 d は、ステップ S 3 3 にて取得した蓄積電力量から更新処理に使用可能な電力量を算出し、この使用可能電力量と、各更新用プログラムの必要電力量と、各更新用プログラムの優先度とに基づいて、各更新用プログラムの更新判定処理を行う（ステップ S 3 5）。処理部 1 1 は、ステップ S 3 5 の更新判定処理の結果に基づいて、少なくとも 1 つの更新用プログラムについて更新可能と判定されたか否かを判定する（ステップ S 3 6）。全ての更新用プログラムについて更新不可能と判定された場合（S 3 6 : N O）、処理部 1 1 は、ステップ S 3 1 へ処理を戻す。

[0083] 少なくとも 1 つの更新用プログラムについて更新可能と判定された場合（S 3 6 : Y E S）、処理部 1 1 の更新通知部 1 1 e は、車内通信部 1 3 を介して表示装置 7 に表示命令を送信することにより、更新可能と判定された更新用プログラムについて更新処理を行う旨の通知を表示装置 7 にて行う（ステップ S 3 7）。更新通知部 1 1 e は、更新通知に対して表示装置 7 の操作部にて受け付けたユーザの操作に基づいて、更新が承認されたか否かを判定する（ステップ S 3 8）。更新が承認されなかった場合（S 3 8 : N O）、処理部 1 1 は、ステップ S 3 1 へ処理を戻す。

[0084] 更新が承認された場合（S 3 8 : Y E S）、処理部 1 1 の更新用情報送信部 1 1 f は、記憶部 1 2 に記憶された更新用プログラムを、車内通信部 1 3 にて更新対象の E C U 2 へ送信する（ステップ S 3 9）。更新用情報送信部

11fは、更新対象のECU2から更新完了の通知を受信したか否かに応じて、全ての更新対象のECU2について更新処理を完了したか否かを判定する（ステップS40）。更新処理を完了していない場合（S40：NO）、更新用情報送信部11fは、ステップS39へ処理を戻し、更新用プログラムの送信を継続して行う。更新処理を完了した場合（S40：YES）、処理部11は、更新完了した更新用プログラムを記憶部12から消去して（ステップS41）、ステップS31へ処理を戻す。

[0085] 図11は、ECU2が行う更新処理の手順を示すフローチャートである。ECU2の処理部21の更新用情報受信部21aは、ゲートウェイ10から送信される更新用プログラムを通信部23にて受信したか否かを判定する（ステップS51）。更新用プログラムを受信していない場合（S51：NO）、更新用情報受信部21aは、更新用プログラムを受信するまで待機する。更新用プログラムを受信した場合（S51：YES）、更新用情報受信部21aは受信した更新用プログラムをバッファなどに一時的に記憶する。処理部21の更新処理部21bは、受信した更新用プログラムを記憶部22に記憶する（上書きする）ことによってプログラム22aの更新処理を行う（ステップS52）。更新処理部21bは、プログラム22aの更新を完了したか否かを判定する（ステップS53）。更新を完了していない場合（S53：NO）、更新処理部21bは、ステップS52へ処理を戻し、更新処理を継続する。プログラム22aの更新を完了した場合（S53：YES）、処理部21は、通信部23にてゲートウェイ10へ更新完了を通知し（ステップS54）、ステップS51へ処理を戻す。

[0086] 以上の構成の本実施の形態に係る車載更新システム100は、車両1に搭載された複数のECU2のプログラム22a（プログラム又はデータ）の更新処理をゲートウェイ10が行う。ゲートウェイ10は、無線通信装置3を介した無線通信により、車外のサーバ装置9から更新用プログラム（更新用のプログラム又はデータ）を取得する。ゲートウェイ10は、更新処理の対象となるECU2が複数存在する場合、各ECU2について更新用プログラ

ムの取得を行う。ただし、１つの更新用プログラムを用いて複数のＥＣＵ２の更新処理を行うことが可能な構成であってもよい。

[0087] ゲートウェイ１０は、取得した更新用プログラムについて更新処理を行うための必要電力量を推定すると共に、バッテリー検知部６からの入力に基づいて車両１のバッテリー５の蓄積電力量を取得する。ゲートウェイ１０は、推定した必要電力量と、バッテリー５の蓄積電力量と、更新用プログラムの優先度とに応じてＥＣＵ２の更新処理を行う。なお更新用プログラムの優先度は、例えばサーバ装置９から更新用プログラムを取得する際に優先度の情報を共に取得する構成としてもよく、また例えば取得した更新用プログラムに対してゲートウェイ１０が優先度を付す構成としてもよい。

[0088] これによりゲートウェイ１０は、その時点のバッテリー５の蓄積電力量を考慮して、優先度の高い更新用プログラムによる更新処理を優先して行うことが可能となる。またゲートウェイ１０は、バッテリー５の蓄積電力量から更新処理を行うべきでないと判断した場合には、更新処理を中止又は延期することが可能となる。よって車載更新システム１００は、ＥＣＵ２の更新処理を行うことによって、車両１のバッテリー５の蓄積電力量が著しく低下することを防止することができる。

[0089] またゲートウェイ１０は、バッテリー５の蓄積電力量とＥＣＵ２の更新処理の必要電力量とに基づいて、サーバ装置９から取得した更新用プログラムを用いた更新処理が可能であるか否かの判定を行う。ゲートウェイ１０は、電力量に基づいて更新可能であると判定し、且つ、優先度が高い更新用プログラムを用いた更新処理を優先して行う。これにより、バッテリー５の蓄積電力量が少ない場合であっても、優先度が高い更新処理をゲートウェイ１０が優先して行うことができる。

[0090] またゲートウェイ１０は、更新の必要電力量及びバッテリー５の蓄積電力量に基づいて優先度の高い更新用プログラムが更新不可能と判定した場合、この更新用プログラムを用いた更新処理を行わず、更にはこれより優先度の低い更新用プログラムを用いた更新処理も行わない。即ちゲートウェイ１０は

、優先度が高い更新用プログラムを用いた更新処理が完了するまで、優先度の低い更新処理を待機する。これにより優先度が高い更新処理に多くの電力量が必要である場合などに、優先度が高い更新処理が待機状態で維持されることを防止できる。

[0091] または、ゲートウェイ 10 は、更新の必要電力量及びバッテリー 5 の蓄積電力量に基づいて優先度の高い更新用プログラムが更新不可能と判定した場合、次に優先度が高い更新用プログラムを用いた更新処理の可否を判定し、更新処理が可能であれば更新処理を行う。これによりバッテリー 5 に蓄積された電力を最大限に利用して更新処理を可能な限り行うことができる。

[0092] またゲートウェイ 10 は、更新処理を行う場合に、更新に係る情報を表示装置 7 にて車両 1 のユーザなどへ通知する。これによりユーザなどは、車両 1 に搭載された ECU 2 のプログラムの更新状況を把握することができる。ただしゲートウェイ 10 は、更新の必要電力量及びバッテリー 5 の蓄積電力量に基づいて更新処理を行わないと判断したものについては、サーバ装置 9 から更新用プログラムを取得していても、ユーザなどへの通知を行わない。これにより、更新処理を行わないプログラムについての情報など、ユーザにとって不要な情報が通知されることを防止できる。更新処理を行わなかった更新用プログラムについては、その後にバッテリー 5 の蓄積電力量が増加して更新処理を行うと判断した際に通知を行えばよい。

[0093] またゲートウェイ 10 は、サーバ装置 9 から取得した更新用プログラムを記憶部 12 に記憶する。記憶部 12 は、不揮発性の記憶部であることが好ましい。ゲートウェイ 10 は、更新処理が完了した更新用プログラムを記憶部 12 から消去するが、更新の必要電力量及びバッテリー 5 の蓄積電力量に基づいて更新処理を行わないと判断した更新用プログラムについては、記憶部 12 に記憶しておく。これにより、その後にバッテリー 5 の蓄積電力量が増加して更新処理を行うことが可能となった際に、サーバ装置 9 から更新用プログラムを再取得することなく、記憶部 12 に記憶されている更新用プログラムを用いて更新処理を行うことができる。

- [0094] またゲートウェイ 10 は、記憶部 12 に更新用プログラムが記憶されており、別の更新用プログラムをサーバ装置 9 から取得する必要がある場合、記憶部 12 の空き容量と、更新用プログラムの優先度とに基づいて、新たな更新用プログラムをサーバ装置 9 から取得するか否かの判定を行う。
- [0095] 例えばゲートウェイ 10 は、記憶部 12 の空き容量が不足しており、且つ、別の更新用プログラムをサーバ装置 9 から取得する必要がある場合には、記憶部 12 に記憶されている更新用プログラムの優先度と、新たに取得すべき更新用プログラムの優先度とを比較する。記憶部 12 に記憶されている更新用プログラムの優先度が新たな更新用プログラムの優先度より低い場合、ゲートウェイ 10 は、記憶部 12 に記憶されている更新用プログラムを消去して、サーバ装置 9 から新たな更新用プログラムを取得して記憶部 12 に記憶する。その後、ゲートウェイ 10 は、更新処理を行わずに記憶部 12 から消去した更新用プログラムについて、更新が行われなかった旨をサーバ装置 9 へ通知する。
- [0096] これらによりゲートウェイ 10 は、更新処理を行うことができずに記憶部 12 に更新用プログラムが残され、記憶部 12 の空き容量が不足している状態で、サーバ装置 9 から新たな更新用プログラムを取得する必要があるときに、新たな更新用プログラムの取得の可否を優先度に応じて判定することができる。ゲートウェイ 10 は、優先度が高い新たな更新用プログラムを取得して記憶部 12 に記憶し、優先度が低い更新用プログラムを記憶部 12 から消去した場合であっても、サーバ装置 9 へその旨を通知しておくことにより、消去した更新用プログラムの再取得を後に行うことができる。
- [0097] なお本実施の形態においては、車両 1 に搭載されたゲートウェイ 10 がサーバ装置 9 からの更新用プログラムの取得及び各 ECU 2 への更新用プログラムの送信等を行う構成、即ちゲートウェイ 10 が車載更新装置として機能する構成としたが、これに限るものではない。いずれかの ECU 2、無線通信装置 3 又はこれら以外の車載機器が車載更新装置としての処理を行う構成としてもよい。また更新用プログラムを無線通信にて車外のサーバ装置 9 か

ら取得する構成としたが、これに限るものではない。例えば更新用プログラムが記録された記録媒体をゲートウェイ 10 が読み込むことによって更新用プログラムを取得する構成としてもよい。また更新対象の通信装置を ECU 2 としたが、これに限るものではなく、ECU 2 以外の種々の通信装置を更新処理の対象としてよい。また車両 1 内におけるゲートウェイ 10 及び ECU 2 等の間で行う通信は、有線通信ではなく、無線通信であってもよい。

[0098] また本実施の形態においてゲートウェイ 10 は、IG スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた場合に更新処理を行う構成としたが、これに限るものではない。例えばゲートウェイ 10 は、IG スイッチ 4 がオフ状態であり、且つ、午前 2 時などの所定時刻に達した場合に更新処理を行うなど、IG スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた直後以外のタイミングで更新処理を行ってよい。このような場合には、ゲートウェイ 10 はユーザへの通知を行わないか、又は、IG スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた際にバッテリー 5 の蓄積電力量とは関係なく取得済みの更新用プログラムについて更新の通知を行ってユーザから承認を得ておき、更新処理を行うタイミングでバッテリー 5 の蓄積電力量を調べて更新処理の可否を判定すればよい。

[0099] (実施の形態 2)

図 12 は、実施の形態 2 に係るゲートウェイの構成を示すブロック図である。実施の形態 2 に係るゲートウェイ 210 は、実施の形態 1 に係るゲートウェイ 10 に対して、更新時間算出部 11h 及び更新可否受付部 11i を処理部 211 に追加した構成である。更新時間算出部 11h 及び更新可否受付部 11i は、更新用情報取得部 11a ~ 未更新通知部 11g と同様に、記憶部 12 又は ROM 等に記憶されたプログラムが処理部 211 にて実行されることによって実現する機能ブロックである。

[0100] 更新時間算出部 11h は、サーバ装置 9 から取得した各更新用プログラムについて、この更新用プログラムを用いて ECU 2 の更新処理を行う場合に必要となる時間を算出（推定）する処理を行う。更新時間算出部 11h は、例えば更新用プログラムのサイズ、及び、この更新用プログラムを用いて更

新処理を行う ECU 2 の処理速度等に基づいて、更新処理に必要な時間を算出することができる。なおこの場合の ECU 2 の処理速度は、ECU 2 の処理部 21 の処理速度ではなく、記憶部 22 に対する書き込み速度に依存する速度であってよい。このためゲートウェイ 210 は、更新処理の対象となり得る ECU 2 の処理速度に関する情報を予め記憶している。

[0101] 実施の形態 2 に係るゲートウェイ 210 の更新通知部 11e は、更新判定部 11d が更新処理を行うと判定した更新用プログラムに関する情報を表示装置 7 に表示する際に、各更新用プログラムについて更新時間算出部 11h が算出した更新時間を表示する。

[0102] 更新可否受付部 11i は、更新通知部 11e による通知を行った後、各更新用プログラムを用いた更新処理を行うか否かの選択をユーザから受け付ける。本実施の形態において更新可否受付部 11i は、車内通信部 13 にて表示装置 7 との通信を行い、表示装置 7 に設けられた操作部にてユーザの選択を受け付ける。

[0103] 図 13 は、実施の形態 2 に係る車載更新システム 100 にて表示装置 7 に表示される更新情報の通知画面の一例を示す模式図である。ゲートウェイ 210 の更新通知部 11e は、バッテリー 5 の電力量に基づいて更新処理を行うと判定された更新用プログラムに関する情報を、“プログラムの更新情報”として表示装置 7 に表示する。プログラムの更新情報の通知画面には、更新するプログラム名、更新に必要な時間、更新許可の操作を受け付けるためのチェックボックス 71、更新開始ボタン 72 及びキャンセルボタン 73 等が表示される。

[0104] プログラムの更新情報の通知画面に表示される更新するプログラム名は、更新用プログラムのファイル名などではなく、例えばカーナビゲーション用アップデートプログラム、無線通信のセキュリティアップデートプログラム、又は、リコール対応プログラム等のように、車両 1 のユーザがプログラムの内容を把握しやすい名称が表示されることが好ましい。表示されるプログラムの名称は、例えばサーバ装置 9 から更新用プログラムをゲートウェイ 2

10が取得する際に付随情報として与えられる。ただし図示の例では、更新するプログラム名として単にプログラムA～Eと記載してある。

[0105] プログラムの更新情報の通知画面に表示される更新に必要な時間は、更新時間算出部11hが算出した各更新プログラムの更新時間である。図示の例では、プログラムAの更新時間は50秒であり、プログラムBの更新時間は3分であり、プログラムCの更新時間は1分であり、プログラムDの更新時間は30秒であり、プログラムEの更新時間は2分である。

[0106] 本実施の形態において表示装置7は、表示した画面に対するタッチ操作を検知するタッチパネルを有しており、プログラムの更新情報の通知画面に設けられたチェックボックス71、更新開始ボタン72及びキャンセルボタン73に対するタッチ操作をタッチパネルにて検知することができる。

[0107] プログラムの更新情報の通知画面には、プログラム毎にチェックボックス71が設けられる。チェックボックス71は、ユーザのタッチ操作に応じて選択状態と非選択状態とがトグル的に切り替わる。ユーザは、チェックボックス71の状態を切り替えることによって、プログラムの更新処理の許可と非許可とを切り替えることができる。図示の例では、プログラムB及びCに対して更新処理が許可され、プログラムA、D及びEに対しては更新処理が許可されていない。

[0108] プログラムの更新情報の通知画面に設けられた更新開始ボタン72は、ユーザのタッチ操作により、更新処理を開始する指示を受け付けるためのボタンである。更新開始ボタン72に対するタッチ操作がなされた場合、チェックボックス71にて更新が許可されたプログラムの更新処理が開始される。なおチェックボックス71にて更新許可が与えられたプログラムが存在しない場合（全てのチェックボックス71が非選択状態である場合）には、エラーメッセージなどが表示される。

[0109] プログラムの更新情報の通知画面に設けられたキャンセルボタン73は、ユーザのタッチ操作により、更新処理を中止する指示を受け付けるためのボタンである。キャンセルボタン73に対するタッチ操作がなされた場合、チ

ェックボックス 7 1 の選択状態に関わらず、全てのプログラムについて更新処理は行われない。

[0110] 表示装置 7 は、プログラムの更新情報の通知画面を表示した後、チェックボックス 7 1、更新開始ボタン 7 2 及びキャンセルボタン 7 3 に対するタッチ操作を受け付けて、受け付けた操作をゲートウェイ 2 1 0 へ通知する。ゲートウェイ 2 1 0 の更新可否受付部 1 1 i は、表示装置 7 から通知される操作に基づいて、更新処理を許可するか否かの選択を受け付ける。

[0111] 図 1 4 は、実施の形態 2 に係るゲートウェイ 2 1 0 が行う更新処理の手順を示すフローチャートである。実施の形態 2 に係るゲートウェイ 2 1 0 の処理部 2 1 1 は、I G スイッチ 4 がオン状態からオフ状態へ切り替えられたか否かを判定する（ステップ S 6 1）。I G スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられていない場合（S 6 1 : N O）、処理部 2 1 1 は、I G スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられるまで待機する。I G スイッチ 4 がオフ状態へ切り替えられた場合（S 6 1 : Y E S）、処理部 2 1 1 は、更新処理を行う必要があるか否かを判定する（ステップ S 6 2）。更新処理を行う必要がない場合（S 6 2 : N O）、処理部 2 1 1 は、ステップ S 6 1 へ処理を戻す。

[0112] 更新処理を行う必要がある場合（S 6 2 : Y E S）、処理部 2 1 1 のバッテリー電力量取得部 1 1 c は、バッテリー 5 の蓄積電力量を取得する（ステップ S 6 3）。処理部 2 1 1 の必要電力量推定部 1 1 b は、記憶部 1 2 に記憶されている各更新用プログラムについて、更新処理に必要な電力量を推定する（ステップ S 6 4）。

[0113] 処理部 2 1 1 の更新判定部 1 1 d は、ステップ S 6 3 にて取得した蓄積電力量から更新処理に使用可能な電力量を算出し、この使用可能電力量と、各更新用プログラムの必要電力量と、各更新用プログラムの優先度とに基づいて、各更新用プログラムの更新判定処理を行う（ステップ S 6 5）。処理部 2 1 1 は、ステップ S 6 5 の更新判定処理の結果に基づいて、少なくとも 1 つの更新用プログラムについて更新可能と判定されたか否かを判定する（ステップ S 6 6）。全ての更新用プログラムについて更新不可能と判定された

場合（Ｓ６６：ＮＯ）、処理部２１１は、ステップＳ６１へ処理を戻す。

[0114] 少なくとも１つの更新用プログラムについて更新可能と判定された場合（Ｓ６６：ＹＥＳ）、処理部１１の更新時間算出部１１ｈは、更新可能と判定された各更新用プログラムについて、更新処理に必要な更新時間を算出する（ステップＳ６７）。次いで、処理部２１１の更新通知部１１ｅは、ステップＳ６７にて算出した更新時間と共に、図１３に示したプログラムの更新情報の通知画面を表示する命令を表示装置７へ送信することにより、更新処理に関する情報を表示装置７にてユーザに通知する（ステップＳ６８）。

[0115] 処理部２１１の更新可否受付部１１ｉは、表示装置７の操作部にて受け付けたユーザの操作に基づいて、各更新用プログラムによる更新処理が許可されたか否かを判定する（ステップＳ６９）。全ての更新用プログラムについて更新が許可されなかった場合（Ｓ６９：ＮＯ）、処理部２１１は、ステップＳ６１へ処理を戻す。

[0116] 少なくとも一つの更新用プログラムについて更新処理が許可された場合（Ｓ６９：ＹＥＳ）、処理部２１１の更新用情報送信部１１ｆは、記憶部１２に記憶された更新用プログラムを、車内通信部１３にて更新対象のＥＣＵ２へ送信する（ステップＳ７０）。更新用情報送信部１１ｆは、更新対象のＥＣＵ２から更新完了の通知を受信したか否かに応じて、全ての更新対象のＥＣＵ２について更新処理を完了したか否かを判定する（ステップＳ７１）。更新処理を完了していない場合（Ｓ７１：ＮＯ）、更新用情報送信部１１ｆは、ステップＳ７０へ処理を戻し、更新用プログラムの送信を継続して行う。更新処理を完了した場合（Ｓ７１：ＹＥＳ）、処理部２１１は、更新完了した更新用プログラムを記憶部１２から消去して（ステップＳ７２）、ステップＳ６１へ処理を戻す。

[0117] 以上の構成の実施の形態２に係る車載更新システム１００においては、ゲートウェイ２１０が表示装置７に通知画面を表示して更新処理に関する通知を行った後、更新プログラムを用いた更新処理の実行を許可するか否かの選択をユーザから受け付ける。ゲートウェイ２１０は、実行が許可された場合

に更新処理を行い、許可されない場合には更新処理を行わない。これにより、例えば更新処理の通知を受けた際にユーザが車両 1 を使用しようと考えている場合又は短時間の経過後に車両 1 を使用しようと考えている場合等に、ユーザが更新処理を行わない選択をなすことができ、更新処理によってユーザによる車両 1 の使用が妨げられることを防止できる。

[0118] またゲートウェイ 210 は、バッテリー 5 の残量に基づいて更新処理が可能と判断された更新用プログラムが複数存在する場合、更新用プログラム毎に更新処理の実行可否を受け付ける。これにより、更新処理の実行に関してユーザの選択の幅を広げることができる。

[0119] またゲートウェイ 210 は、更新用プログラムを用いて ECU 2 の更新処理を行った場合に処理に要する時間を算出し、算出した更新時間を通知画面にてユーザに通知する。更新処理に要する時間は、例えば更新用プログラムのサイズ、及び、更新対象となる ECU 2 の処理速度等の情報から算出することができる。これによりユーザは、更新処理の終了時刻などを把握することができ、更新処理により車両 1 が使用不可能となる時間がどの程度であるかを把握することができる。

[0120] またゲートウェイ 210 は、バッテリー 5 の残量に基づいて更新処理が可能と判断された更新用プログラムが複数存在する場合、更新用プログラム毎に更新時間の算出及び通知を行う。これによりユーザは、更新処理に要する時間について、より詳細な情報を得ることができる。

[0121] このようにゲートウェイ 210 が更新処理に要する時間を通知することによって、通知画面にて更新処理の可否を受け付ける際に、更新処理の可否の判断に有用な情報をユーザに提供することができる。

[0122] なお実施の形態 2 において図 13 に示した通知画面の構成は一例であって、これに限るものではない。通知画面に示した各プログラムの更新時間は一例であって、これに限るものではない。また通知画面に設けたチェックボックス 71 にて更新の可否を受け付ける構成としたが、これに限るものではなく、チェックボックス 71 以外のどのような方法で受け付けを行ってもよい。

。

[0123] (変形例 1)

また実施の形態 2 に係る車載更新システム 100 では、ゲートウェイ 210 が更新処理を行う場合の更新時間を算出する構成としたが、これに限るものではない。変形例 1 に係る車載更新システム 100 では、ゲートウェイ 210 が更新用プログラムをサーバ装置 9 から取得する際に、この更新用プログラムを用いた更新処理に要する時間に関する情報をサーバ装置 9 から取得する。

[0124] 変形例 1 に係る車載更新システム 100 のサーバ装置 9 は、車両 1 のゲートウェイ 210 へ送信する更新用プログラムと共に、この更新用プログラムを用いた更新処理に要する時間に関する情報を記憶している。更新処理に要する時間は、例えば ECU 2 又は更新用プログラムの開発者などが予め算出又は測定等して、更新用プログラムと共にサーバ装置 9 に記憶しておく。

[0125] または、サーバ装置 9 が、更新用プログラムをゲートウェイ 210 へ送信する都度、この更新用プログラムを用いた更新処理に要する時間を算出してもよい。サーバ装置 9 は、更新用プログラムのサイズ、及び、この更新用プログラムにより更新処理を行う ECU 2 の処理速度に基づいて更新時間の算出を行うことができる。このためにサーバ装置 9 は、更新処理プログラムの適用対象となり得る ECU 2 について処理速度を記憶したデータベースなどを有している。

[0126] (変形例 2)

実施の形態 2 に係る車載更新システム 100 においてゲートウェイ 210 が表示する通知画面として図 13 に示した一例では、更新するプログラム名及び更新に必要な時間の情報を通知したが、通知画面にてユーザへ通知する情報はこれらに限らない。変形例 2 に係るゲートウェイ 210 は、更新するプログラム名及び更新に必要な時間の情報に加えて、必要電力量推定部 11b が推定した電力量の情報をプログラム毎に通知する。通知する電力量は、例えばバッテリー 5 の全容量又は残量に対する消費電力量の割合としてもよく

、W（ワット）などの単位で表される電力量としてもよい。

[0127] また変形例2に係るゲートウェイ210は、各プログラムの更新の優先度をユーザに通知してもよい。この場合にゲートウェイ210は、例えば優先度を数値として通知画面に表示してもよく、また例えば複数のプログラムを優先度順に並べて表示してもよい。

[0128] また実施の形態2に係る車載更新システム100のその他の構成は、実施の形態1に係る車載更新システム100と同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

符号の説明

- [0129]
- 1 車両
 - 1 a ~ 1 c 通信線
 - 2 ECU（通信装置）
 - 3 無線通信装置
 - 4 IGスイッチ
 - 5 バッテリ
 - 6 バッテリ検知部
 - 7 表示装置
 - 9 サーバ装置
 - 10 ゲートウェイ（車載更新装置）
 - 11 処理部
 - 11 a 更新用情報取得部
 - 11 b 必要電力量推定部
 - 11 c バッテリ電力量取得部
 - 11 d 更新判定部
 - 11 e 更新通知部
 - 11 f 更新用情報送信部
 - 11 g 未更新通知部
 - 11 h 更新時間算出部

- 1 1 i 更新可否受付部
- 1 2 記憶部
- 1 3 車内通信部
- 2 1 処理部
 - 2 1 a 更新用情報受信部
 - 2 1 b 更新処理部
- 2 2 記憶部
 - 2 2 a プログラム
- 2 3 通信部
- 1 0 0 車載更新システム
 - 2 1 0 ゲートウェイ（車載更新装置）
 - 2 1 1 処理部

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された通信装置の記憶部に記憶されたプログラム又はデータを更新する処理を行う更新処理部を備える車載更新装置であって、
- 、
- 前記車両外の装置から更新用のプログラム又はデータを取得する処理を行う更新用情報取得部と、
- 前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に必要な電力量を推定する必要電力量推定部と、
- 前記車両のバッテリーに蓄積された電力量を取得するバッテリー電力量取得部と
- を備え、
- 前記更新処理部は、前記必要電力量推定部が推定した電力量、前記バッテリー電力量取得部が取得した電力量、及び、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータの優先度に応じて、更新処理を行うこと
- を特徴とする車載更新装置。
- [請求項2] 前記バッテリー電力量取得部が取得した電力量及び前記必要電力量推定部が推定した電力量に基づいて、前記更新用情報取得部が取得した更新用のプログラム又はデータの更新処理が可能であるか否かを判定する更新判定部を備え、
- 前記更新処理部は、前記更新判定部が更新処理可能と判定し、且つ、優先度が高い更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を優先して行うこと
- を特徴とする請求項1に記載の車載更新装置。
- [請求項3] 前記更新処理部は、優先度が高い更新用のプログラム又はデータの更新処理が可能でないと前記更新判定部により判定された場合、当該優先度の更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わず、更に当該優先度より低い優先度の更新用のプログラム又はデータを用

いた更新処理を行わないこと

を特徴とする請求項 2 に記載の車載更新装置。

[請求項4] 前記更新処理部は、優先度が高い更新用のプログラム又はデータの更新処理が可能でないと前記更新判定部により判定された場合、当該優先度の更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理を行わず、当該優先度の次に優先度が高い更新用のプログラム又はデータについて前記更新判定部の判定結果に応じて更新処理を行うこと

を特徴とする請求項 2 に記載の車載更新装置。

[請求項5] 前記更新用情報取得部が更新用のプログラム又はデータを記憶する更新用記憶部を備え、

前記更新用記憶部は、

更新処理が完了した更新用のプログラム又はデータを消去すると共に、

前記更新用情報取得部が更新用のプログラム又はデータを取得したが前記更新処理部による更新処理を行わない更新用のプログラム又はデータを記憶しておくこと

を特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 つに記載の車載更新装置。

[請求項6] 前記更新用情報取得部は、前記更新用記憶部に更新用のプログラム又はデータが記憶されている場合、該更新用のプログラム又はデータの優先度及び前記更新用記憶部の空き容量に応じて、前記車両外の装置から次の更新用のプログラム又はデータを取得するか否かを判定すること

を特徴とする請求項 5 に記載の車載更新装置。

[請求項7] 前記更新用情報取得部は、前記更新用記憶部の空き容量が不足しており、且つ、前記更新用記憶部に記憶されている更新用のプログラム又はデータの優先度が次の更新用のプログラム又はデータの優先度より低い場合、前記更新用記憶部に記憶されている更新用のプログラム

又はデータを消去し、前記車両外の装置から次の更新用のプログラム
又はデータを取得して前記更新用記憶部に記憶すること

を特徴とする請求項 6 に記載の車載更新装置。

[請求項 8]

前記更新用記憶部から更新処理を行っていない更新用のプログラム
又はデータが消去された場合に、前記車両外の装置へ通知する未更新
通知部を備えること

を特徴とする請求項 7 に記載の車載更新装置。

[請求項 9]

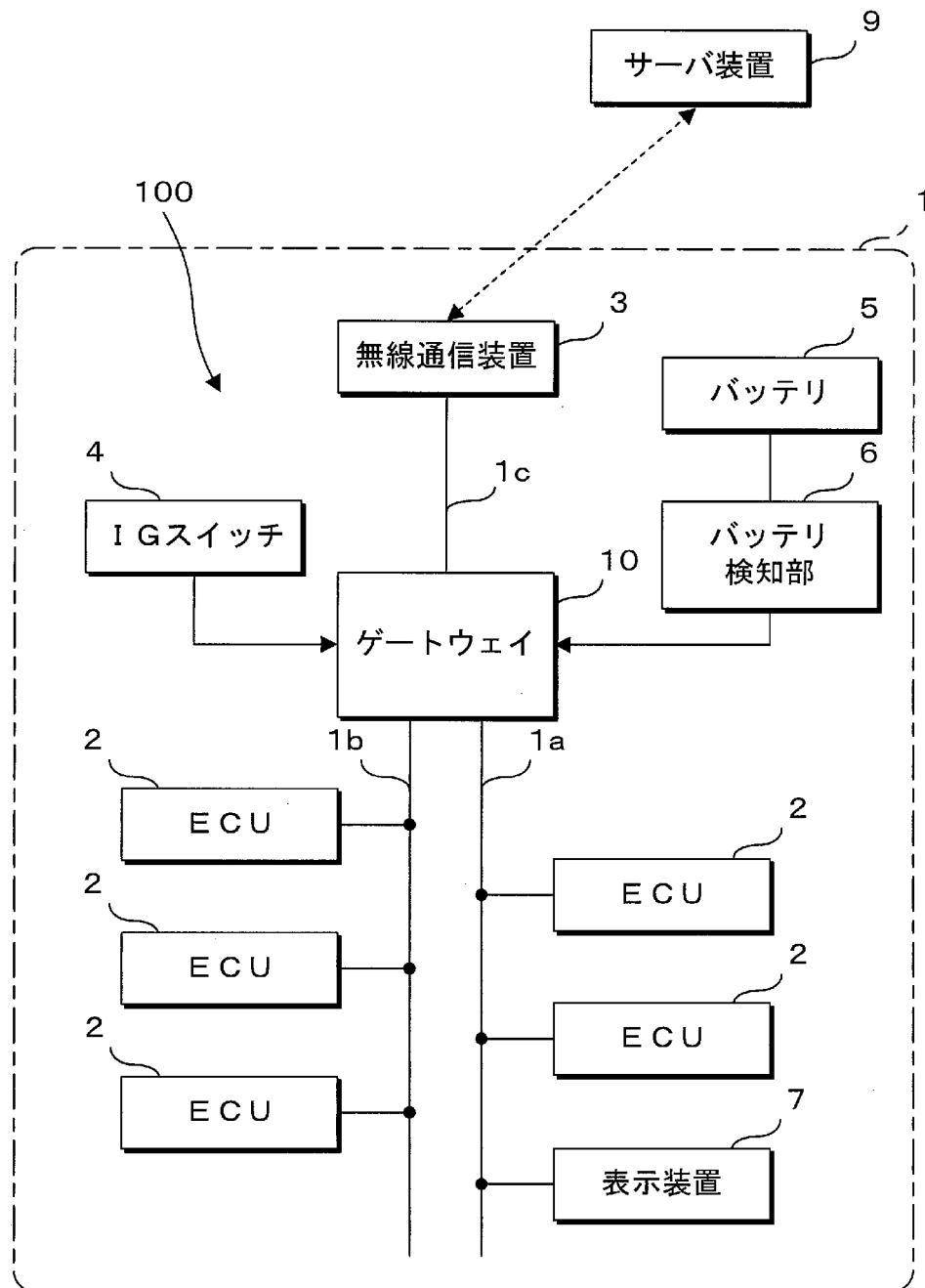
車両に搭載された複数の通信装置と、該通信装置の記憶部に記憶さ
れたプログラム又はデータを更新する処理を行う更新処理部を有する
車載更新装置とを備える車載更新システムであって、

前記車載更新装置は、前記車両外の装置から更新用のプログラム又
はデータを取得する処理を行う更新用情報取得部と、前記更新用情報
取得部が取得した更新用のプログラム又はデータを用いた更新処理に
必要な電力量を推定する必要電力量推定部と、前記車両のバッテリーに
蓄積された電力量を取得するバッテリー電力量取得部とを備え、前記更
新処理部は、前記必要電力量推定部が推定した電力量、前記バッテリー
電力量取得部が取得した電力量、及び、前記更新用情報取得部が取得
した更新用のプログラム又はデータの優先度に応じて、更新処理を行
い、

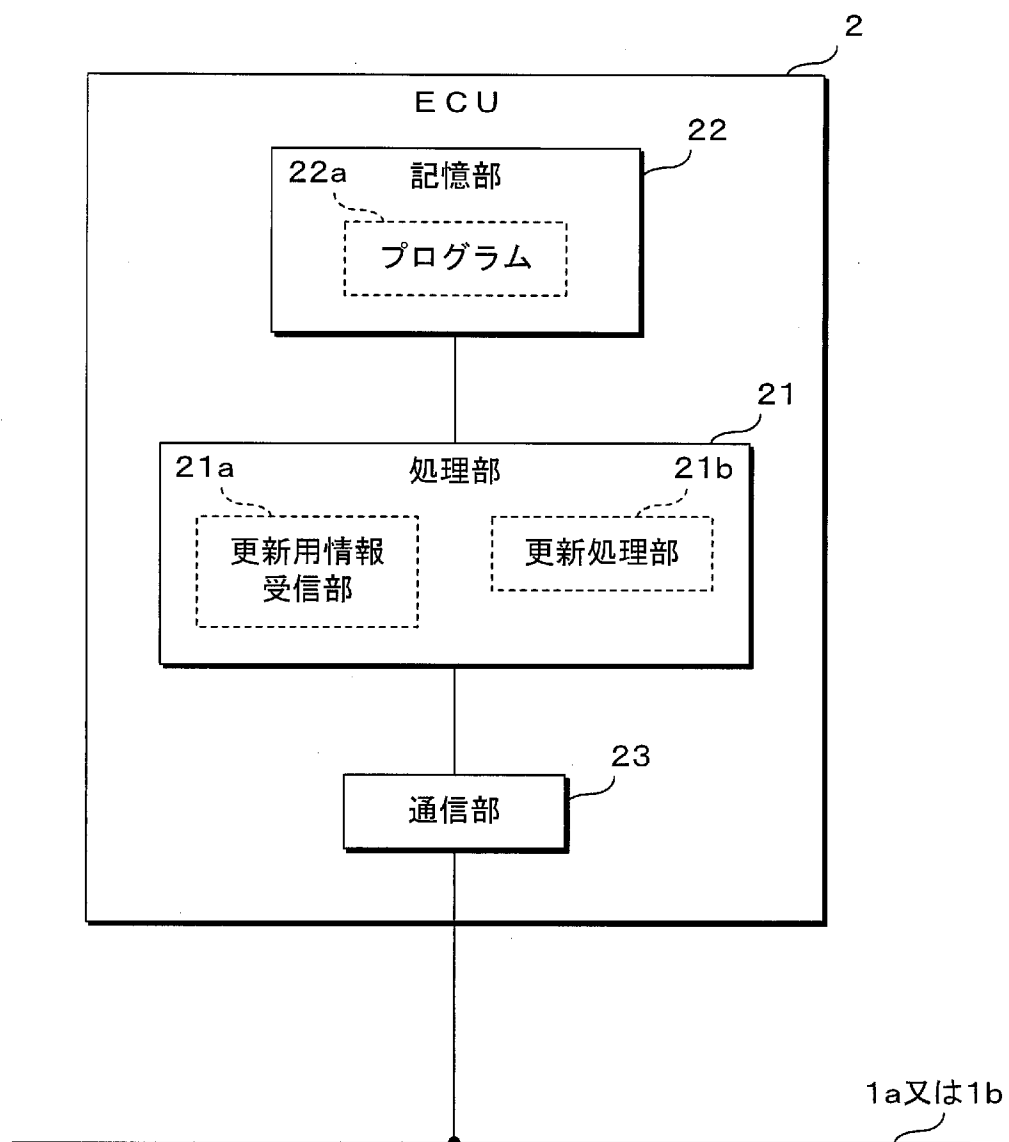
前記通信装置は、前記車載更新装置から更新用のプログラム又はデ
ータを受信し、受信した更新用のプログラム又はデータを前記記憶部
に記憶して更新を行うこと

を特徴とする車載更新システム。

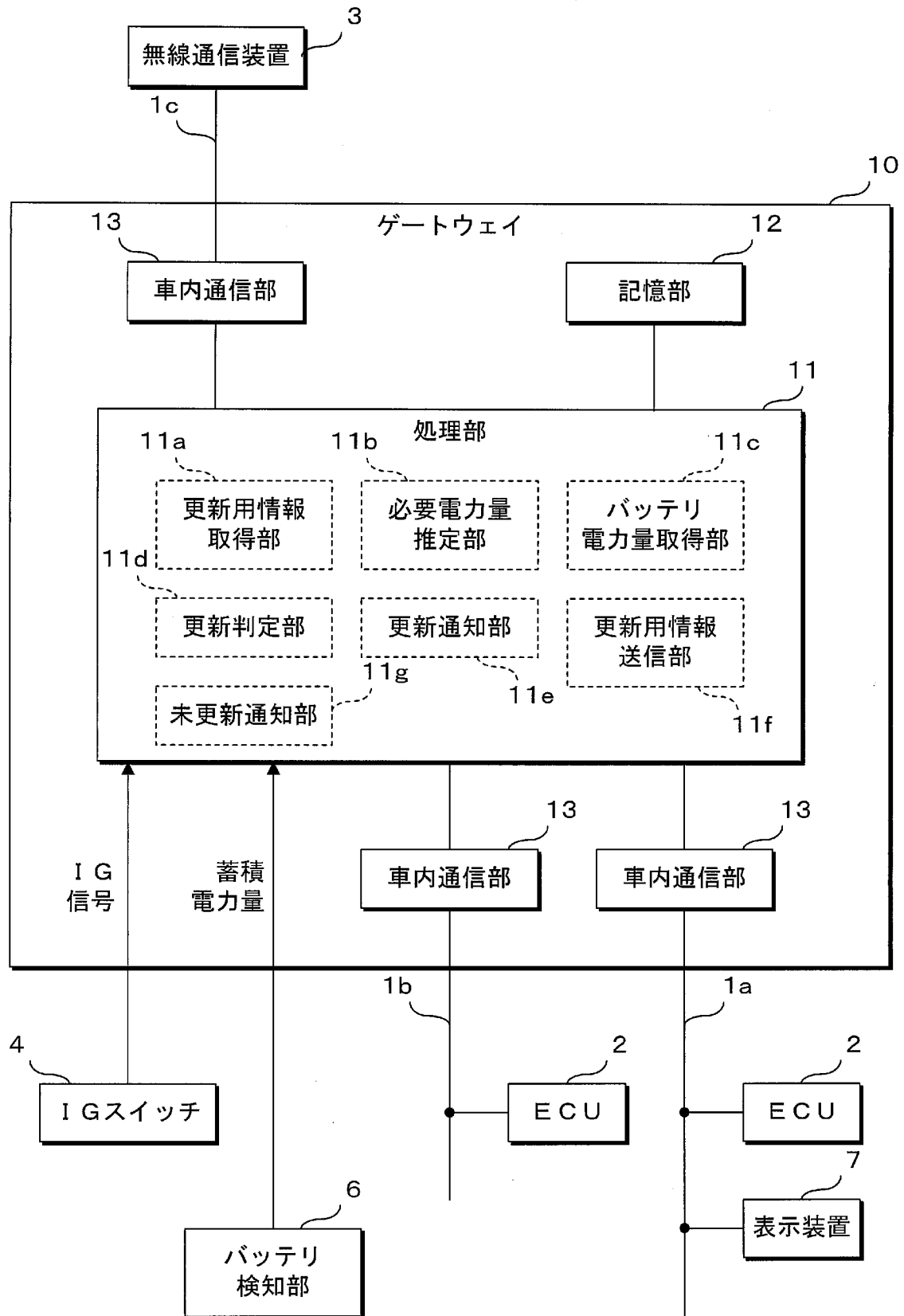
[図1]



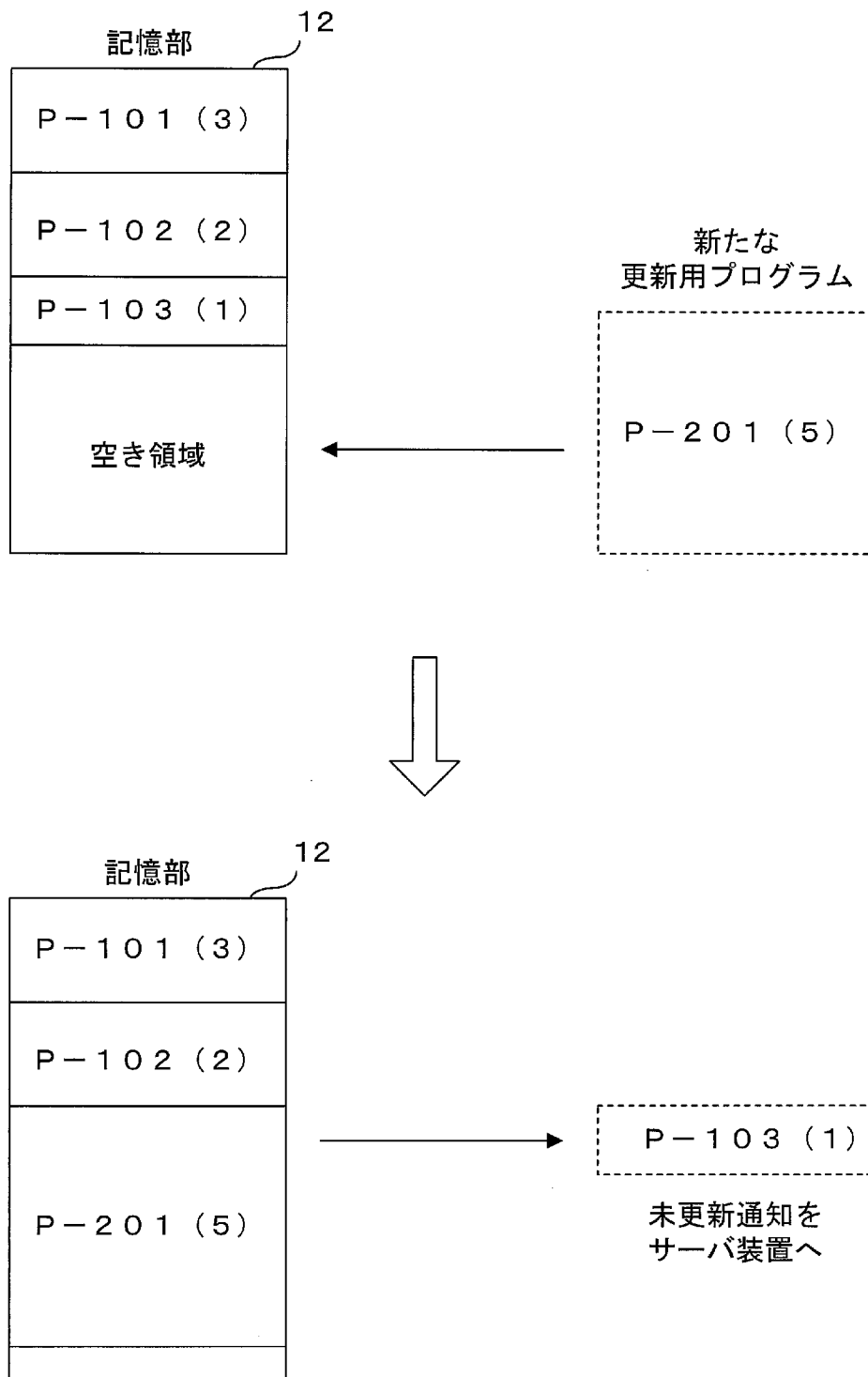
[図2]



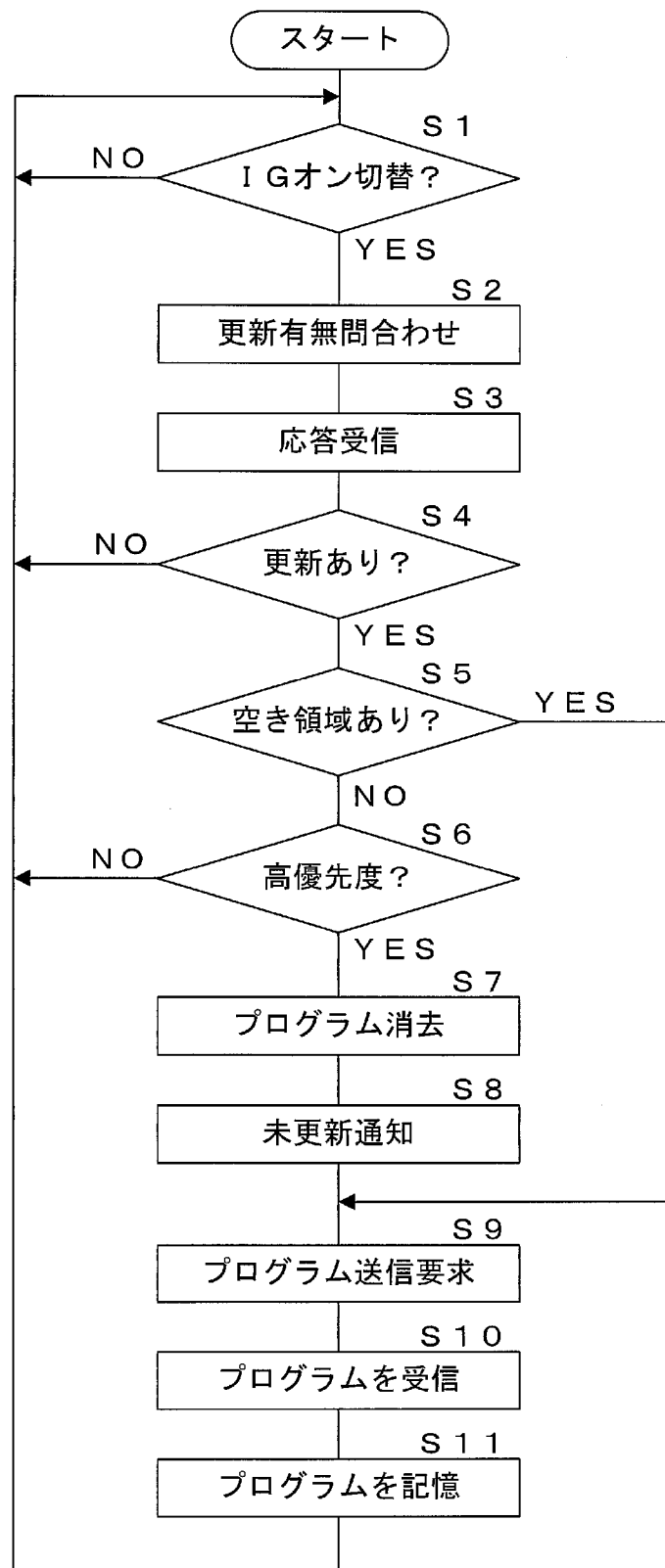
[図3]



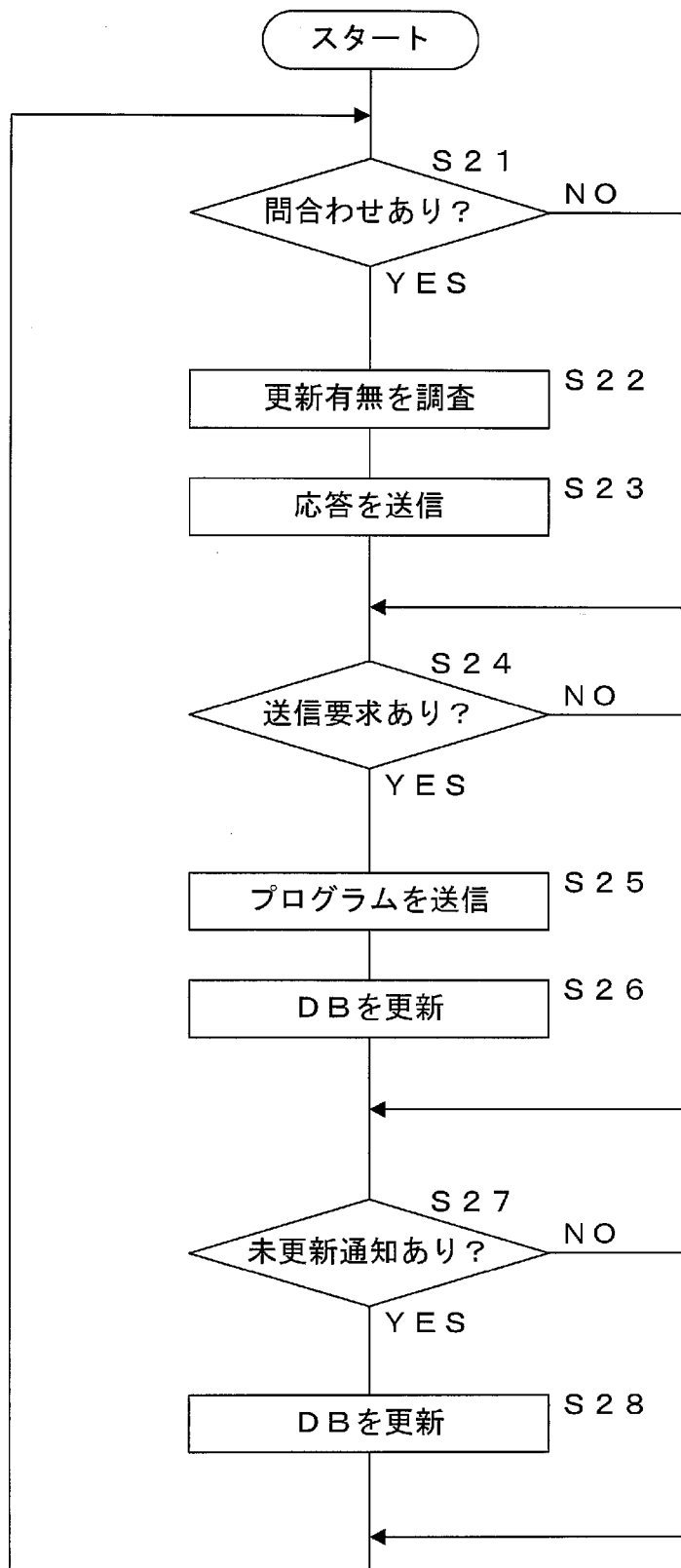
[図4]



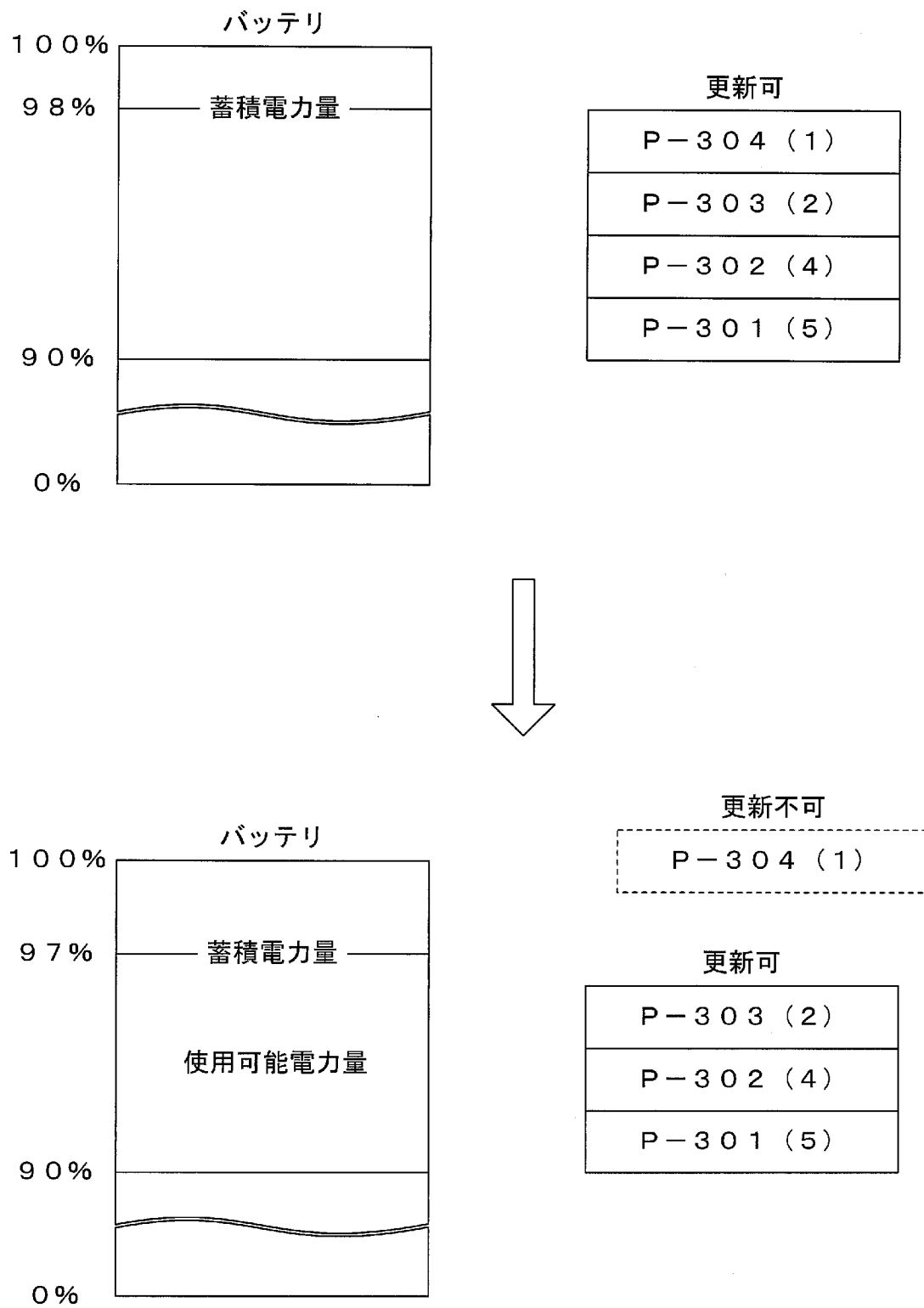
[図5]



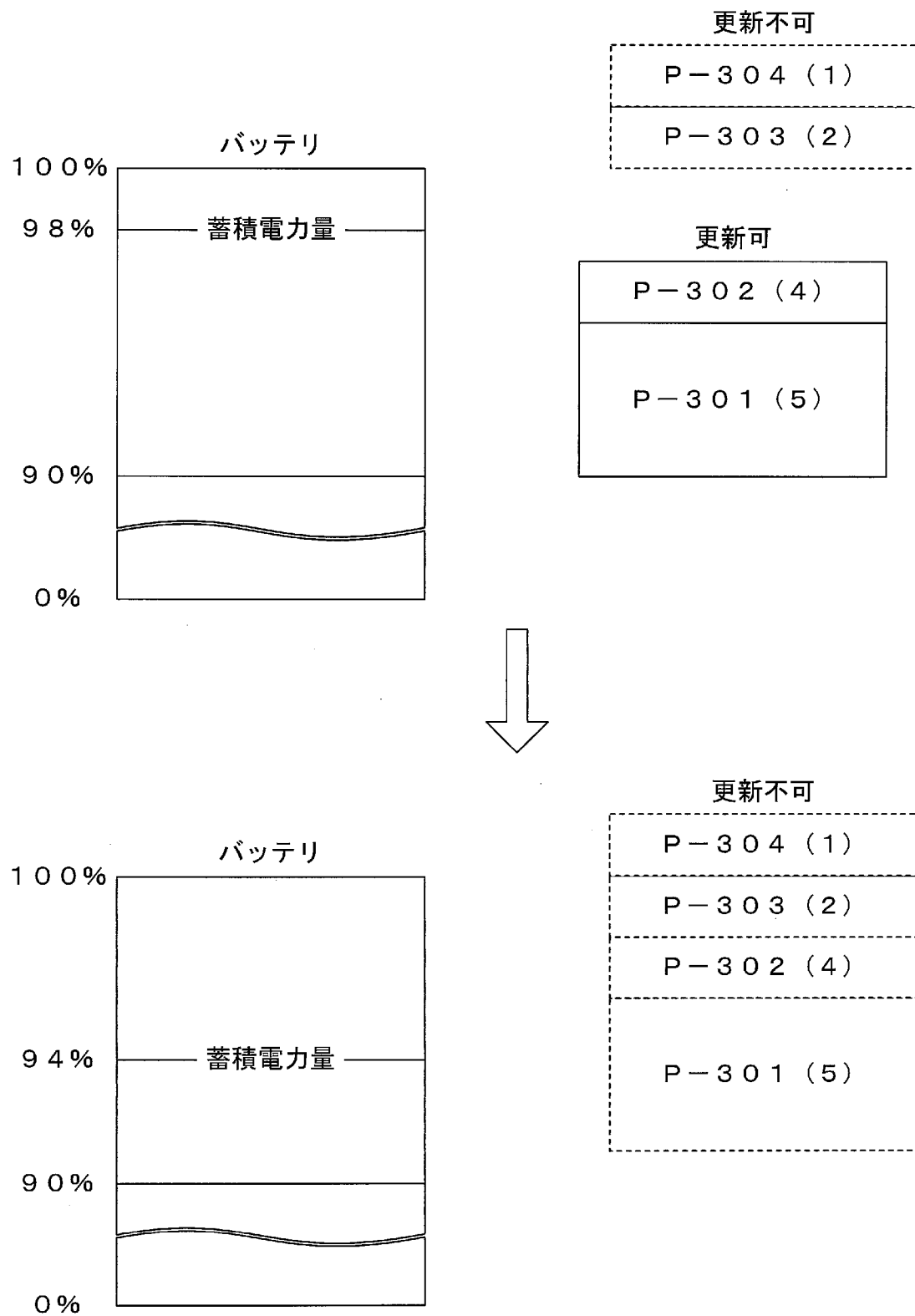
[図6]



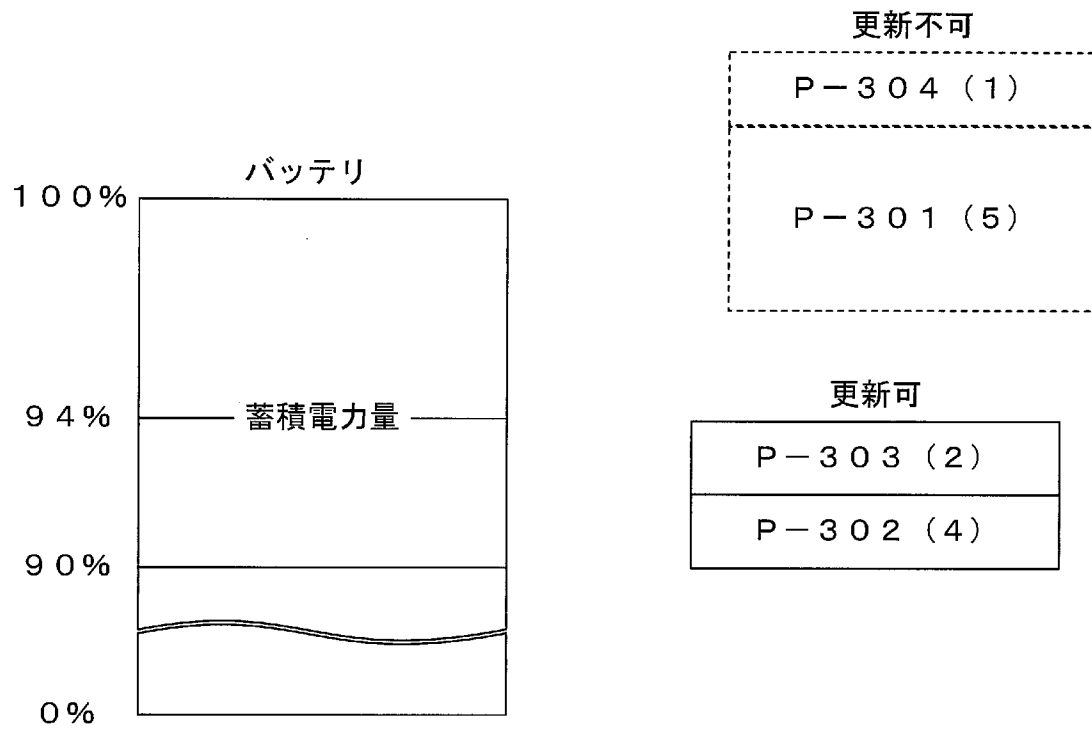
[図7]



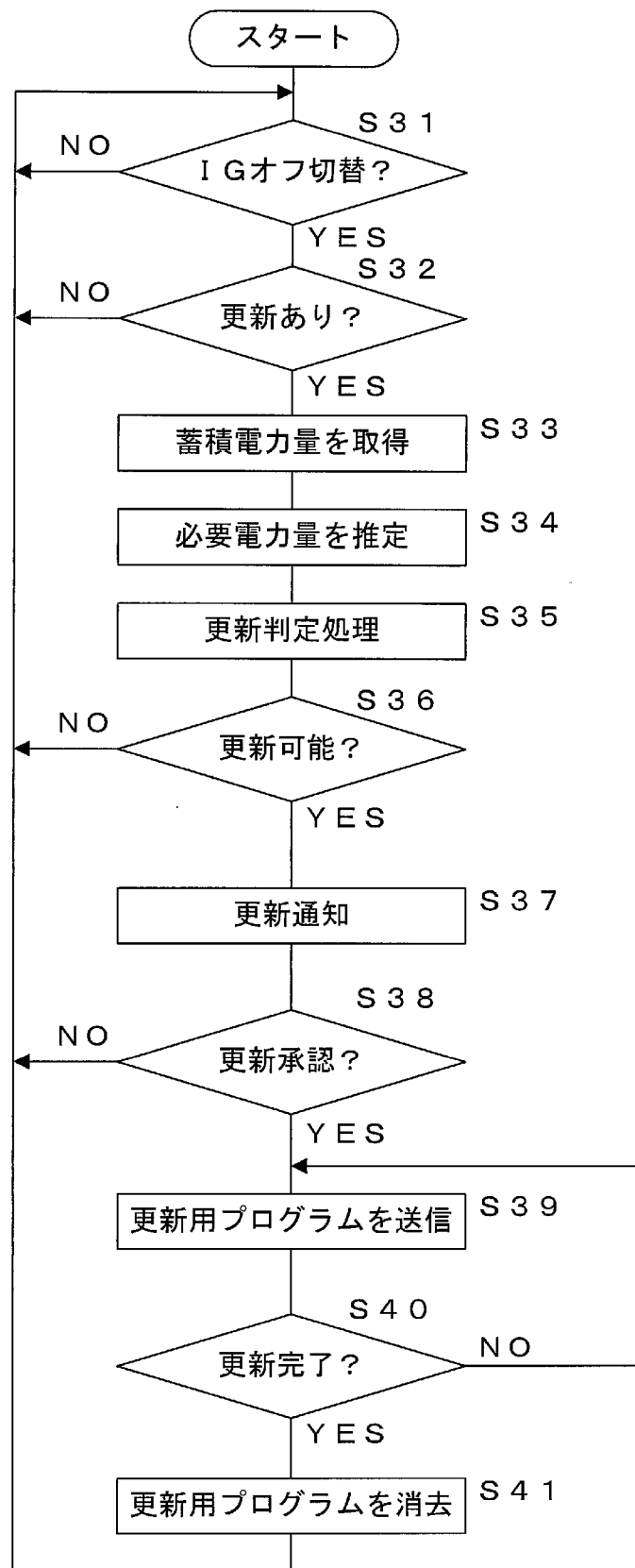
[図8]



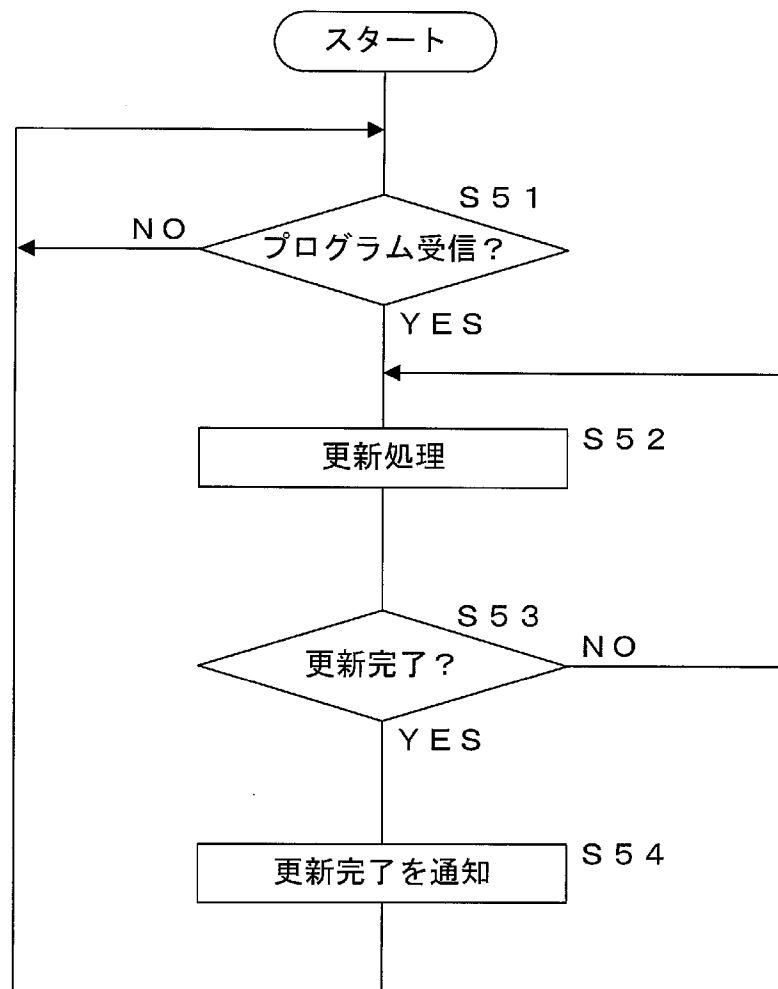
[図9]



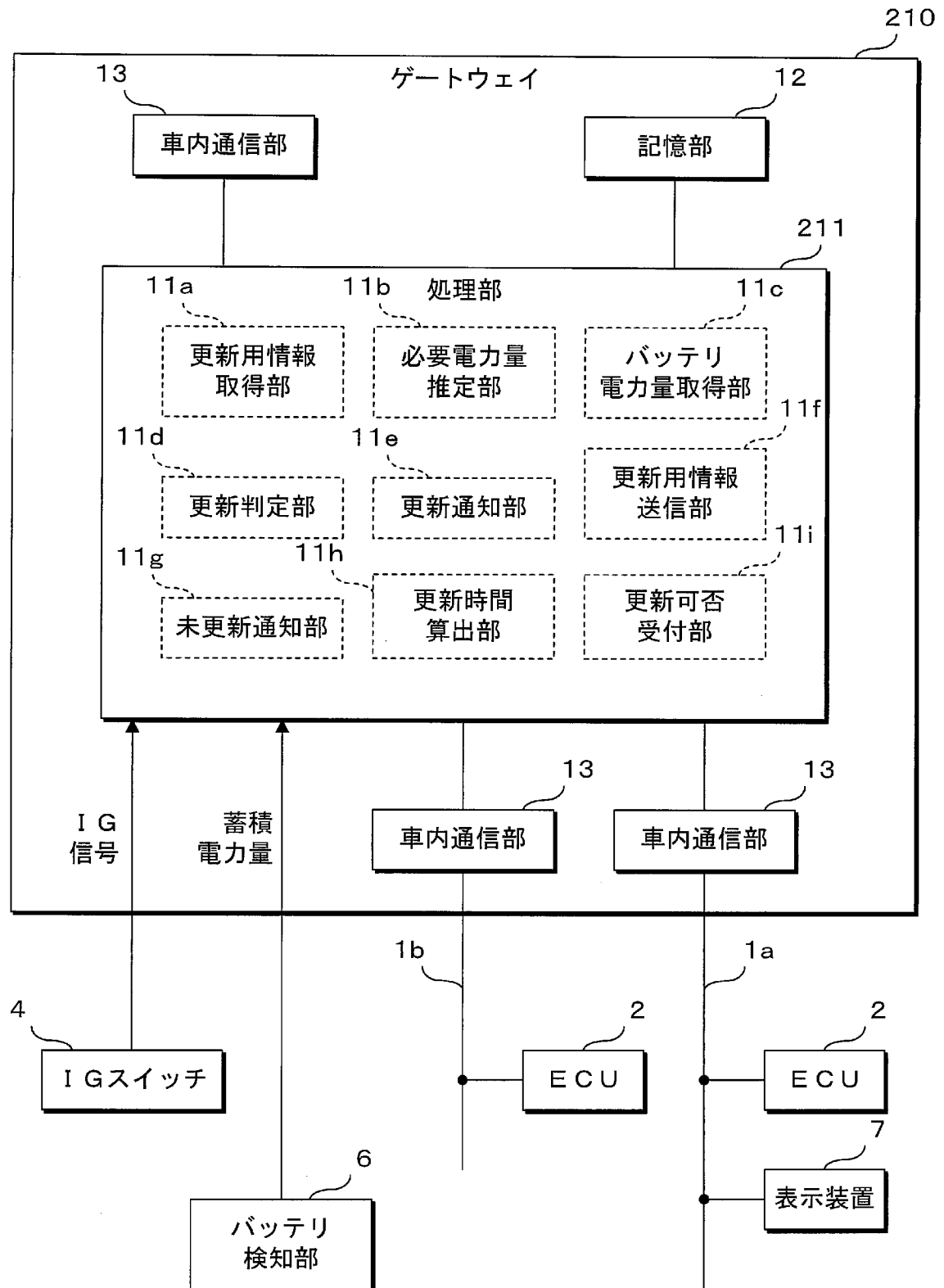
[図10]



[図11]



[図12]

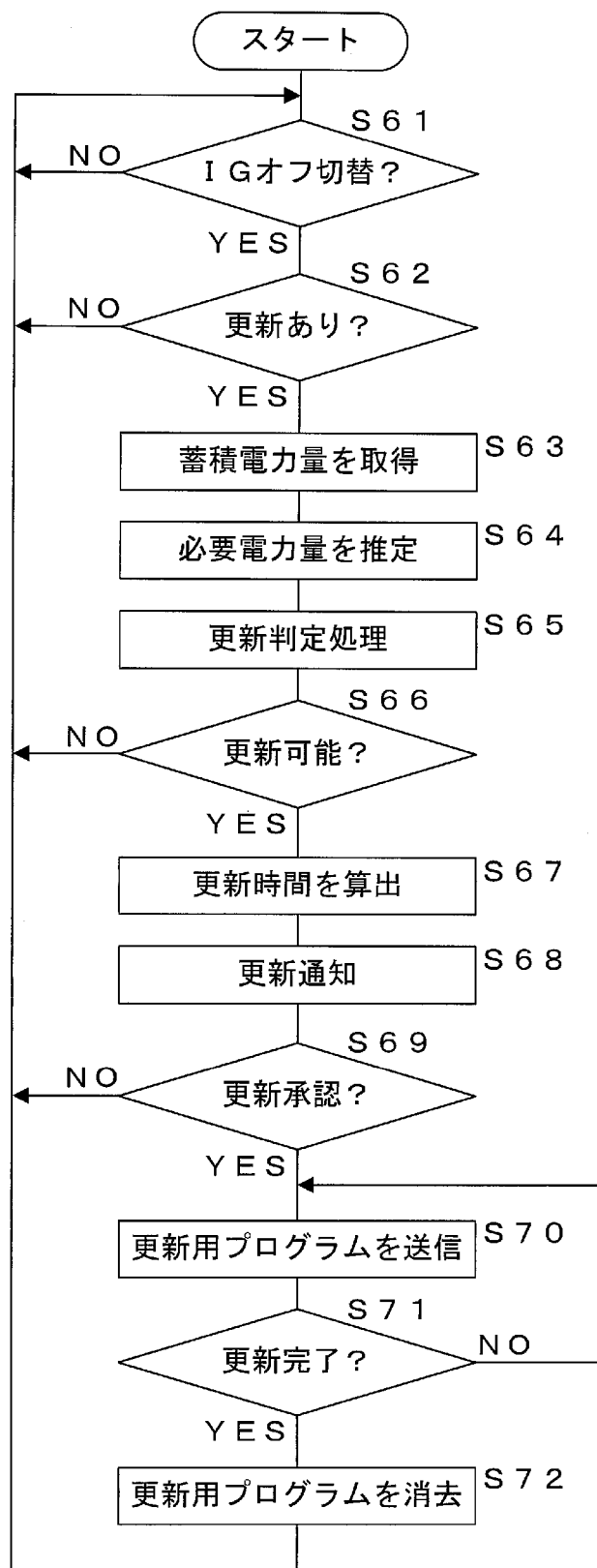


[図13]

プログラムの更新情報

更新する プログラム名	更新に 必要な時間	更新許可
プログラムA :	更新時間 0 : 5 0	☐
プログラムB :	更新時間 3 : 0 0	☒
プログラムC :	更新時間 1 : 0 0	☒
プログラムD :	更新時間 0 : 3 0	☐
プログラムE :	更新時間 2 : 0 0	☐

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/04(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, B60R16/04, B60L11/18, F02D45/00, G06F1/28, G06F1/30, G06F1/32, G06F9/445, H02J7/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2013-084143 A (Denso Corp.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0018] to [0022], [0024] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2011-000894 A (Fujitsu Ten Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0022] to [0028], [0110] to [0111]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-9

☐ 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
14 September 2017 (14.09.17)

Date of mailing of the international search report
26 September 2017 (26.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

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, B60R16/04(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, B60R16/04, B60L11/18, F02D45/00, G06F1/28, G06F1/30, G06F1/32, G06F9/445, H02J7/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2013-084143 A（株式会社デンソー）2013.05.09, 段落[0018]-[0022], [0024]-[0033], 図1-4（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2011-000894 A（富士通テン株式会社）2011.01.06, 段落[0022]-[0028], [0110]-[0111], 図1-2（ファミリーなし）	1-9

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

14.09.2017

国際調査報告の発送日

26.09.2017

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）

多賀 実

5B

7888

電話番号 03-3581-1101 内線 3545