

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

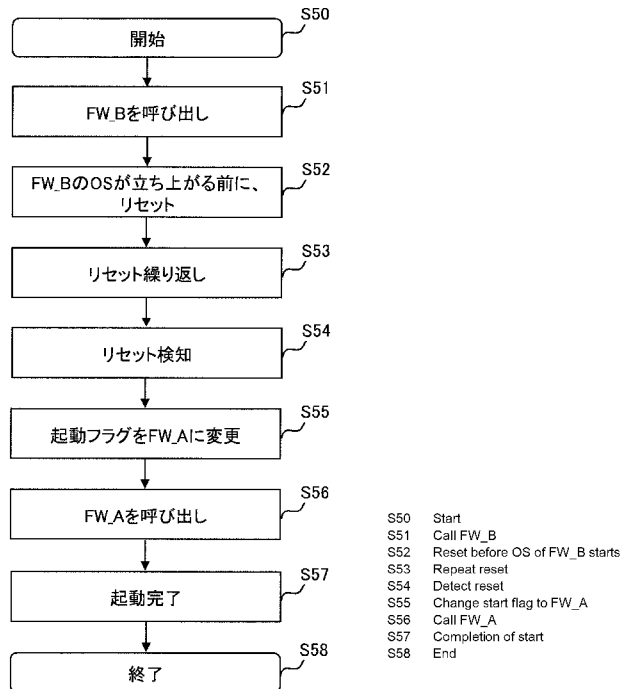
WO 2023/182334 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 8/65 (2018.01) H04W 88/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011145
- (22) 国際出願日: 2023年3月22日(22.03.2023)
- (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 2022-050632 2022年3月25日(25.03.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 中井 完途 (NAKAI, Hiromichi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 弁理士法人キュリーズ (CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1050013 東京都港区浜松町一丁目20番10号2階A号室 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置、通信方法、及びプログラム



(57) Abstract: The one aspect of the present invention is a communication device comprising a processor and a memory storing a first program for executing a function of the communication device and a second program which is a program after an update of the first program and which has been downloaded from a server. The processor of the communication device detects repeated reset by the second program when the second program is being started.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 一態様は、プロセッサと、通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶したメモリと、を備える通信装置である。通信装置のプロセッサは、第2プログラムを起動しているときに、第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する。

明 細 書

発明の名称：通信装置、通信方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、通信方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、サーバと接続され、サーバから更新プログラムをダウンロードする通信装置がある。通信装置では、サーバからダウンロードした更新プログラムを実行することで、プログラムのアップデートが行われる。

[0003] このような通信装置として、例えば、以下の技術がある。すなわち、マスタコンピュータとスレーブコンピュータとから構成されるクラスタが通信路を介してパッチ配布サーバに接続される。そして、スレーブコンピュータがマスタコンピュータからパッチ適用指示を受けると、自身をクラスタから切り離れた後、パッチ配布サーバからパッチを取得するパッチ配布方式がある（例えば、以下の特許文献1）。

[0004] この技術によれば、マスタコンピュータは常にクラスタに組み込まれて業務を継続する一方、スレーブコンピュータはパッチ処理を適用でき、パッチ処理が分散動作しているため、パッチ処理専用のコンピュータを設置させる必要がない、とされる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-252437号公報

発明の概要

[0006] 一態様の通信装置は、プロセッサと、メモリとを備える通信装置である。メモリは、通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶する。プロセッサは、第2プログラムを起動しているときに、第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する。

[0007] 第2の態様に係る無線通信方法は、プロセッサと、メモリとを備えた通信装置における通信方法である。メモリは、通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、前記第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶する。前記通信方法は、プロセッサが、第2プログラムを起動しているときに、第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知するステップを有する。

[0008] 第3の態様に係るプログラムは、通信装置に実行させるプログラムである。前記通信装置は、通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、前記第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶したメモリを有する。前記プログラムは、前記通信装置に、第2プログラムを起動しているときに、第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する処理を実行させる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態に係る通信システムの構成例を表す図である。

[図2]図2（A）は第1実施形態に係る基地局の構成例を表し、図2（B）は第1実施形態に係る制御部の構成例を表す図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係るサーバの構成例を表す図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係るメモリの構成例を表す図である。

[図5]図5は、第1実施形態に係る第1パターンによるダウンロード方法の動作例を表す図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係る第1パターンによる切替方法を説明するための図である。

[図7]図7は、第1実施形態に係る第1パターンによる切替方法の動作例を表す図である。

[図8]図8は、第1実施形態にかかる第2パターンによるダウンロード方法を説明するための図である。

[図9]図9は、第1実施形態に係る第2パターンによるダウンロード方法の動作例を表す図である。

[図10]図10は、第1実施形態に係る第2パターンによる切替方法の動作例を表す図である。

[図11]図11は、第1実施形態に係る異常リセットが繰り返される場合の動作例を表す図である。

[図12]図12は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

[図13]図13は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

[図14]図14は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

[図15]図15は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

[図16]図16は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

[図17]図17は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

[図18]図18は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 上述した背景技術で説明した技術において、スレーブコンピュータにパッチ処理が適用されても、スレーブコンピュータが適切に動作しない場合がある。このような場合、スレーブコンピュータが設置された場所に担当者が出向いて対処するのは工数がかかり作業の負荷となる。

[0011] そこで、本開示の一態様は、更新プログラムが適切に起動されない場合であっても、自動的に復旧可能にすることにある。

[0012] [第1実施形態]

通信事業者（又は通信キャリア）が基地局を運用する場合、通信事業者は、自社で借りた土地に基地局を設置して自由に保守及び運用を管理することができる。そして、基地局にインストールされたソフトウェアプログラムを更新する際も、通信事業者に属する現地作業者が現地で立ち会って作業を行うことが可能である。

[0013] しかし、通信事業者に基地局を販売する販売業者は、通信事業者が借りた土地に自由に立ち入って、基地局を保守及び運用を管理することは困難である。

[0014] そのため、販売業者は、基地局を遠隔で保守及び運用を管理するようにし

ている。例えば、販売業者は、更新プログラムを外部のサーバから基地局へダウンロードさせることで、基地局におけるプログラムの更新作業を行うようにしている。

[0015] しかし、更新プログラムをダウンロードした基地局では、更新後のプログラムが正常に起動しない場合がある。

[0016] このような場合、通信事業者であれば、現地作業者が、基地局が設置された場所に赴いて更新前のプログラムに手動で切り替えることで、対処することが可能である。

[0017] しかし、販売業者は、基地局が設置された場所でそのような作業を自由に行うことは困難である。

[0018] 基地局において更新後のプログラムが正常に起動しない場合、販売業者がどのようにして更新前のプログラムに切り替えるかについて、その具体的な手法がない、という課題がある。

[0019] そこで、第1実施形態では、通信装置において、更新プログラムが適切に起動されない場合であっても、自動的に復旧できることを目的としている。

[0020] なお、第1実施形態では、通信装置の一例として、基地局を例にして説明する。ただし、通信装置は、基地局以外にも、例えば、サーバクライアントシステムにおけるクライアント側の通信装置であってもよい。

[0021] 以下、図面を参照しながら、実施形態について具体的に説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0022] (通信システムの構成例)

次に、第1実施形態に係る通信システムの構成例について説明する。

[0023] 図1は、第1実施形態に係る通信システム10の構成例を表す図である。

[0024] 図1に示すように、通信システム10は、基地局100と、UE200と、サーバ300とを有する。

[0025] 基地局100は、UE200と無線通信が可能な通信装置である。基地局100は、UE200と無線通信を行って、UE200に様々なサービスを提供できる。基地局100は、5Gシステムにおける基地局（すなわち、g

N B (next generation Node B))であってもよい。また、基地局 100 は、4 G システムにおける基地局 (すなわち、e N B (evolved Node B)) であってもよい。或いは、基地局 100 は、当該基地局と接続可能な基地局 (すなわち、e n - g N B) であってもよい。更に、基地局 100 は、6 G システム以降の基地局であってもよい。基地局 100 は、例えば、ローカル 5 G システムにおける基地局であってもよい。この場合、基地局 100 は、機能ブロック毎に、集約ユニット (C U : Central Unit)、分散ユニット (D U : Distribution Unit)、及び無線ユニット (R U : Radio Unit) を有してもよい。

[0026] なお、基地局 100 は、C N (Core Network) と接続されてもよい。C N は、基地局 100 と C N 内の機能ユニット (又は機能エンティティ) との間のネットワークである。C N に接続された機能ユニットにより、基地局 100 をインターネットに接続させて、インターネットを介してユーザデータなどを基地局 100 との間で送受信させることが可能となる。

[0027] U E 200 は、基地局 100 と無線通信可能な通信装置である。U E 200 は、スマートフォン、フィーチャーフォン、又はパーソナルコンピュータなどであってもよい。また、U E 200 は、I o T (Internet of Things) 機器又は I o T センサであってもよい。

[0028] サーバ 300 は、基地局 100 に対して更新プログラム及び工場出荷時のプログラムなどを提供する。サーバ 300 は、基地局 100 に対して、非同期方式のシリアル通信 (例えば、U A R T (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)) を利用して、プログラムを提供してもよい。また、サーバ 300 は、基地局 100 に対して、同期方式のシリアル通信 (例えば、U S A R T (Universal Synchronous Asynchronous Receiver/Transmitter)) を利用して、プログラムを提供してもよい。サーバ 300 と基地局 100 とは L A N (L o c a l A r e a N e t w o r k) で接続されてもよい。サーバ 300 は、販売業者が運用及び管理するサーバであってもよい。

[0029] (基地局の構成例)

次に、基地局１００の構成例について説明する。

[0030] 図２（Ａ）は、第１実施形態に係る基地局１００の構成例を示す図である。

[0031] 図２（Ａ）に示すように、基地局１００は、無線通信部１１０と、ネットワーク通信部１２０と、制御部１３０と、記憶部１４０とを有する。

[0032] 無線通信部１１０は、ＵＥ２００と無線通信を行う。無線通信部１１０は、制御部１３０の制御下で各種の送信と受信とを行う。無線通信部１１０はアンテナを含み、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換（ダウンコンバート）して制御部１３０に出力する。また、無線通信部１１０は、アンテナを含み、制御部１３０が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換（アップコンバート）してアンテナから送信する。

[0033] ネットワーク通信部１２０は、有線通信又は無線通信により、サーバ３００と通信を行う。また、ネットワーク通信部１２０は、ＣＮと有線通信により通信を行ってもよい。ネットワーク通信部１２０は、制御部１３０の制御下で各種の受信と送信とを行う。ネットワーク通信部１２０は、サーバ３００からパケット（又は信号）を受信し、受信したパケットからプログラムを抽出し、当該プログラムを制御部１３０に出力する。また、ネットワーク通信部１２０は、制御部１３０が出力するパケット（又は信号）を外部に送信する。

[0034] 制御部１３０は、基地局１００における各種の制御を行う。

[0035] 図２（Ｂ）は、第１実施形態に係る制御部１３０の構成例を表す図である。

[0036] 図２（Ｂ）に示すように、制御部１３０は、プロセッサ１３１と、メモリ１３３とを有する。

[0037] プロセッサ１３１は、ネットワーク通信部１２０から受け取ったプログラムをメモリ１３３に記憶する。そして、プロセッサ１３１は、メモリ１３３に記憶されたプログラムを読み出して、当該プログラムを実行することで、

基地局１００における各種の制御を行う。例えば、プロセッサ１３１は、ＵＥ２００との無線通信を行うため、ベースバンド信号を変調・復調及び符号化・復号等を行う。なお、プロセッサは、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、又はＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）などであってもよい。以下に示す実施形態において、基地局１００における各動作又は各処理は、プロセッサ１３１又は制御部１３０により行われてもよい。

[0038] メモリ１３３は、プロセッサ１３１で実行されるプログラムを記憶する。プログラムは、基地局１００の出荷時にメモリ１３３に組み込まれたプログラムであってもよい。或いは、当該プログラムは、サーバ３００からダウンロードしたプログラムであってもよい。また、プログラムは、更新プログラムであってもよく、その場合、更新プログラムは、サーバ３００からダウンロードしたプログラムとなる。メモリ１３３は、ＲＯＭ（Read Only Memory）と、ＲＡＭ（Random Access Memory）とに分かれていてもよい。その場合、メモリ１３３は、主にＲＡＭとして説明する場合がある。メモリ１３３は、メインメモリ又は主記憶装置であってもよい。その場合、記憶部１４０が補助記憶装置となってもよい。メモリ１３３は、例えば、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）、ＳＤＲＡＭ（Synchronous Dynamic Random Access Memory）などであってもよい。なお、メモリ１３３の詳細は後述する。

[0039] 図２（Ａ）に戻り、記憶部１４０は、メモリ１３３と比較して大容量の記憶装置である。記憶部１４０は、プロセッサ１３１でファームウェアが実行される際のオペレーティングシステムなどを記憶する。記憶部１４０は、例えば、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）、又はＳＳＤ（Solid State Drive）などであってもよい。記憶部１４０は、制御部１３０から見て外部記憶装置であってもよい。

[0040] （サーバの構成例）

次に、サーバ３００の構成例を説明する。

[0041] 図３は、第１実施形態に係るサーバ３００の構成例を表す図である。

- [0042] 図3に示すように、サーバ300は、通信部310と、記憶部320と、制御部330とを有する。
- [0043] 通信部310は、制御部330による制御の下で、基地局100と通信する。通信部310は、基地局100から送信されたパケット（又は信号）を受信し、受信したパケットを制御部330へ出力する。また、通信部310は、制御部330から出力されたプログラムを入力し、当該プログラムを含むパケット（又は信号）を生成し、当該パケットを基地局100へ送信する。
- [0044] 制御部330は、サーバ300における各種制御を行う。制御部330は、記憶部320からプログラムを読み出して、通信部310に出力する。当該プログラムは、少なくとも、基地局100で実行される更新プログラム及び工場出荷時のプログラムである。制御部330も、少なくとも1つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。なお、以下に示す各実施形態において、サーバ300における各処理又は各動作は、制御部330により行われてもよい。
- [0045] 記憶部320は、更新プログラム及び工場出荷時のプログラムなどを記憶する。
- [0046] （メモリの構成例）
次に、メモリ133の構成例について説明する。
- [0047] 図4は、第1実施形態に係るメモリ133の構成例を表す図である。
- [0048] 図4に示すように、メモリ133は、ブートプログラムが記憶された領域1331と、ファームウェアAが記憶された領域1332と、ファームウェアBが記憶された領域1333と、更新エンジンが記憶された領域1334とを有する。
- [0049] なお、以下では、領域と当該領域に記憶されたプログラムとを区別しない場合がある。すなわち、ブートプログラムが記憶された領域1331を単に「ブートプログラム1331」と称する場合がある。この場合、当該領域1332に記憶されたブートプログラムと「ブートプログラム1331」とを

区別しないで用いる場合がある。また、ファームウェア A が記憶された領域 1 3 3 2 を「ファームウェア A 1 3 3 2」と称する場合がある。この場合、当該領域 1 3 3 2 に記憶されたファームウェア A と「ファームウェア A 1 3 3 2」とを区別しないで用いる場合がある。更に、ファームウェア B が記憶された領域 1 3 3 3 を「ファームウェア B 1 3 3 3」と称する場合がある。この場合、当該領域 1 3 3 3 に記憶されたファームウェア B と「ファームウェア B 1 3 3 3」とを区別しないで用いる場合がある。更に、更新エンジン 1 3 3 4 が記憶された領域 1 3 3 4 を「更新エンジン 1 3 3 4」と称する場合がある。この場合、当該領域 1 3 3 4 に記憶された更新エンジンプログラムと「更新エンジン 1 3 3 4」とを区別しないで用いる場合がある。

[0050] また、以下では、ファームウェアを、制御用のプログラムとして説明する。例えば、ファームウェアもプログラムの一種である。ソフトウェアは、ある機能を実現するプログラムの集合である。ただし、以下では、プログラムと、ソフトウェアと、ソフトウェアプログラムと、を区別しないで用いる場合がある。

[0051] ブートプログラム 1 3 3 1 は、オペレーティングシステムを起動するためのプログラムである。プロセッサ 1 3 1 は、ブートプログラム 1 3 3 1 をメモリ 1 3 3 から読み出して実行する。ブートプログラム 1 3 3 1 を実行するプロセッサ 1 3 1 は、ファームウェアを実行するためのオペレーティングシステムを記憶部 1 4 0 から読み出し、当該オペレーティングシステムを起動させる。そして、プロセッサ 1 3 1 は、当該オペレーティングシステム上でファームウェアを実行する。オペレーティングシステムを起動させ、ファームウェアを実行可能な状態にすることを、「ブート処理」と称する場合がある。ブート処理は、例えば、基地局 1 0 0 の起動時又はリセット時に行われる。

[0052] ファームウェア A 1 3 3 2 は、基地局 1 0 0 の機能を実行させるためのプログラムであって、制御用のソフトウェアプログラムである。ファームウェア A 1 3 3 2 は、基地局 1 0 0 において、現在、実行中又は動作中のプログ

ラムであってもよい。

[0053] ファームウェアB 1 3 3 3は、基地局1 0 0の機能を実行させるためのプログラムであって、制御用のソフトウェアプログラムである。ファームウェアB 1 3 3 3は、ファームウェアA 1 3 3 2に対して、古いバージョンのソフトウェアプログラムとなっている。

[0054] 更新エンジン1 3 3 4は、更新後のプログラムをメモリ1 3 3に書き込むための処理を行うソフトウェアプログラムである。プロセッサ1 3 1が更新エンジン1 3 3 4を実行することで、サーバ3 0 0からダウンロードした更新プログラムを領域1 3 3 3に記憶させることができる。

[0055] なお、各領域1 3 3 1乃至1 3 3 4は、メモリ1 3 3において予め決められており、そのように決められた領域に、各プログラムが記憶されてもよい。例えば、ファームウェアAのプログラムは、予め決められた当該領域1 3 3 2に記憶され、ファームウェアBのプログラムも、予め決められた当該領域1 3 3 3に記憶される。

[0056] (第1実施形態における動作例)

次に、第1実施形態における動作例について説明する。

[0057] 第1実施形態に係る動作例は、次の順番で説明する。

- (1) 第1パターンによる更新プログラムのダウンロード方法及び切替方法
- (2) 第2パターンによる更新プログラムのダウンロード方法及び切替方法
- (3) 更新後のプログラムが正常に起動しなかった場合の動作例
- (4) 元のプログラムが正常に起動しなかった場合の動作例

[0058] (1) 第1パターンによる更新プログラムのダウンロード方法及び切替方法
最初に、第1パターンによる更新プログラムのダウンロード方法及び切替方法について説明する。第1パターンは、主に、現地作業者が作業を行う動作例である。

[0059] 図5は、第1実施形態に係るダウンロード方法の動作例を表す図である。

[0060] 図5に示すように、ステップS 1 0において、プロセッサ1 3 1は、更新エンジン1 3 3 4を実行し、サーバ3 0 0から更新プログラムをダウンロー

ドする。更新プログラムは、ファームウェア A 1 3 3 2 との差分プログラムであってもよい。

[0061] ステップ S 1 1 において、プロセッサ 1 3 1 は、更新プログラムを領域 1 3 3 3 に書き込む。その後、更新エンジン 1 3 3 4 を実行するプロセッサ 1 3 1 は、領域 1 3 3 3 に更新プログラムの書き込みが完了したか否かをチェックし、更新を完了させる。領域 1 3 3 3 には、更新プログラムが記憶される。

[0062] 図 6 は、第 1 実施形態に係る第 1 パターンによる切替方法を説明するための図であり、図 7 は、第 1 実施形態に係る第 1 パターンによる切替方法の動作例を表す図である。図 7 を説明しながら、図 6 を適宜説明する。なお、図 6 及び図 7 は、図 5 に示す更新プログラムをダウンロードした後の動作例を示している。

[0063] 図 7 に示すように、ステップ S 2 0 において、基地局 1 0 0 は処理を開始する。

[0064] ステップ S 2 1 において、基地局 1 0 0 は電源を OFF にする。例えば、現地作業者が手動で基地局 1 0 0 の電源を OFF にする。

[0065] ステップ S 2 2 において、現地作業者が手動で起動プログラムをファームウェア A 1 3 3 2 からファームウェア B 1 3 3 3（又は更新プログラム）へ切り替える。例えば、基地局 1 0 0 には、プロセッサ 1 3 1 への接続を、ファームウェア A 1 3 3 2 からファームウェア B 1 3 3 3 へ（又はファームウェア B 1 3 3 3 からファームウェア A 1 3 3 2）へ切り替えるスイッチがある。現地作業者は、当該スイッチを、ファームウェア A 1 3 3 2 からファームウェア B 1 3 3 3 に切り替えることで、更新プログラムの切替を行う。

[0066] ステップ S 2 3 において、基地局 1 0 0 は電源を ON にする。例えば、現地作業者が手動で基地局 1 0 0 の電源を ON にする。電源 ON により、プロセッサ 1 3 1 は、ブートプログラム 1 3 3 1 を実行し、ファームウェア B 1 3 3 3（又は更新プログラム）を呼び出し、当該ファームウェア B 1 3 3 3（又は更新プログラム）を実行する（図 6 参照）。

[0067] ステップS 2 4において、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）の動作チェックが行われる。例えば、現地作業者が、基地局1 0 0から送信される無線信号に関するパラメータを測定することで、ファームウェアB 1 3 3 3が正常に動作しているか否かをチェックしてもよい。ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）の動作チェックがOKの場合（ステップS 2 4でOK）、処理はステップS 2 5へ移行する。一方、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）の動作チェックがNGの場合（ステップS 2 4でNG）、処理はステップS 2 7へ移行する。

[0068] ステップS 2 5において、更新作業が完了する。

[0069] そして、ステップS 2 6において、基地局1 0 0は一連の処理を終了する。

[0070] 一方、ステップS 2 7において、起動プログラムをファームウェアA 1 3 3 2に切り替えて再起動する。例えば、現地作業者が基地局1 0 0の電源をOFFにして、スイッチを切り替えることで、起動プログラムを、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）から元のファームウェアA 1 3 3 2へ切り替える。そして、現地作業者は基地局1 0 0の電源をONにする。プロセッサ1 3 1は、ブートプログラム1 3 3 1を実行して、ファームウェアA 1 3 3 2を呼び出して、ファームウェアA 1 3 3 2の実行を開始する（図6参照）。

[0071] このように、第1パターンによるファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）から元のファームウェアA 1 3 3 2への切替は、現地作業者によって行われる。切替後、基地局1 0 0は、ファームウェアA 1 3 3 2で運用される。

[0072] （2）第2パターンによる更新プログラムのダウンロード方法と切替方法
第2パターンは、更新プログラムの切替が自動で行われるパターンである。第2パターンでは、起動フラグが用いられる。起動フラグは、起動プログラムがファームウェアA 1 3 3 2であるのか、又は起動プログラムがファームウェアB 1 3 3 3であるのかを示すフラグを示している。

- [0073] 図8は、第1実施形態に係る第2パターンによる更新プログラムのダウンロード方法を説明するための図である。図8に示すように、メモリ133には、更に、起動フラグ格納領域1335を有する。起動フラグ格納領域1335には、起動フラグが記憶される。プロセッサ131は、起動フラグ格納領域1335にアクセスして、起動フラグを確認することで、起動対象となるプログラムは、ファームウェアA1332であるのか、ファームウェアB1333であるのかを把握することができる。
- [0074] 図9は、第1実施形態に係る第2パターンによる更新プログラムのダウンロード方法の動作例を表す図である。なお、図9に示す動作開始前は、起動フラグ格納領域1335には、起動プログラムがファームウェアA1332であることを示す起動フラグが格納されているものとする。
- [0075] ステップS30からステップS33は、第1パターンによる更新プログラムのダウンロード方法（図5のステップS10とステップS11）と同一である。
- [0076] ステップS34において、基地局100は、サーバ300から送信された、起動フラグの切替指示を受信する。切替指示には、ファームウェアB1333（又は更新プログラム）で起動することを示す情報が含まれる。更新エンジン1334を実行するプロセッサ131は、切替指示を受信すると、当該切替指示に従って、起動フラグを書き替える。すなわち、プロセッサ131は、起動プログラムがファームウェアA1332であることを示す起動フラグから、起動プログラムがファームウェアB1333（又は更新プログラム）であることを示す起動フラグに書き替えて、当該起動フラグを起動フラグ格納領域1335に記憶する。
- [0077] ステップS35において、基地局100は、サーバ300から送信されたリセット指示を受信する。リセット指示を受けた基地局100は、当該リセット指示に従って、基地局100の電源を自動的にOFFにした後、当該電源を自動的にONにすることで、リセットを行う。
- [0078] ステップS36において、基地局100は、一連の処理を終了する。

[0079] 図10は、第1実施形態に係る第2パターンによる更新プログラムの切替方法の動作例を表す図である。図10に示す動作例は、図9に示す処理により、ファームウェアB（又は更新プログラム）が領域1333に記憶されていることが前提である。

[0080] ステップS40に示すように、基地局100が起動され、プロセッサ131がブートプログラム1331を実行して、起動フラグを確認する。プロセッサ131は、ファームウェアB1333（又は更新プログラム）を実行するためのオペレーティングシステムを記憶部140から読み出し、当該オペレーティングシステムを起動させる。そして、プロセッサ131は、当該オペレーティングシステム上で、ファームウェアB1333の実行を開始する。これにより、基地局100において、ファームウェアB1333（又は更新プログラム）の起動が完了する。

[0081] このように、第2パターンでは、現地作業者が基地局100に赴いて作業を行うことなく、自動的に更新プログラムを基地局100において実行させることが可能となる。

[0082] （3）更新後のプログラムが正常に起動しなかった場合の動作例

しかし、基地局100では、更新プログラムを起動しているときに、更新プログラムによるリセットが繰り返し行われる場合がある。つまり、プロセッサ131がブートプログラム1331を実行し、更新プログラムを実行するためのオペレーティングシステムを起動させても、更新プログラムによるリセットが繰り返し行われる場合がある。この場合、基地局100では、更新プログラムの起動が完了しない。プロセッサ131がオペレーティングシステムを起動させているときに発生するリセットを、「異常リセット」と呼ぶ。

[0083] 図11は、第1実施形態に係る異常リセットが繰り返される場合の動作例を表す図である。

[0084] ステップS40は、図10のステップS40と同一である。

[0085] ステップS41において、プロセッサ131が当該オペレーティングシス

テムを起動させているときに、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）による異常リセットが発生する。そして、異常リセットが繰り返し発生する。

[0086] これは、例えば、以下の理由による。すなわち、メモリ 1 3 3 の所定領域には、ファイルシステムが記憶されている。ファイルシステムは、メモリ 1 3 3 の各領域にどのようなプログラム（又はファイル）が記憶されているのかを示している。例えば、プロセッサ 1 3 1 は、最初にファイルシステムにアクセスして、ファームウェア A 1 3 3 2 又はファームウェア B 1 3 3 3 がメモリ 1 3 3 のどの領域に記憶されているかを確認する。そして、プロセッサ 1 3 1 は、当該領域にアクセスすることで、ファームウェア A 1 3 3 2 又はファームウェア B 1 3 3 3 をメモリ 1 3 3 から読み出すことができる。しかし、例えば、ファームウェア A 1 3 3 2 又はファームウェア B 1 3 3 3 への書き込みを行われている最中に、複数回、リセットなどが行われることで、ファイルシステムに記憶される情報と、メモリ 1 3 3 に記憶されている実際のファームウェアとが乖離する（又は同期していない）場合がある。このような状態で、プロセッサ 1 3 1 がファイルシステムにアクセスして領域を確認しても、所望のファームウェアをメモリ 1 3 3 から読み出すこともできない場合がある。このような場合、プロセッサ 1 3 1 は何度も異常リセットを繰り返す（ステップ S 4 1）。異常リセットが繰り返し行われている基地局 1 0 0 では、何度もリセットを繰り返して、ファームウェアを起動させようとするため、サーバ 3 0 0 にアクセスすることもできない。

[0087] そこで、第 1 実施形態では、プロセッサ 1 3 1 は、更新プログラム（例えば、第 2 プログラム）を起動しているときに、更新プログラムによるリセット（又は異常リセット）の繰り返しを検知するようにしている。これにより、例えば、更新プログラムが適切に起動されない場合であっても、当該繰り返しを検知したことで、基地局 1 0 0 に対して、様々な対処を自動的に施すことが可能となる。

[0088] そして、プロセッサ 1 3 1 は、起動フラグを利用して、起動対象のプログ

ラムを、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）からファームウェアA 1 3 3 2（例えば、第1プログラム）へ変更する。これにより、例えば、基地局1 0 0では、更新プログラムが適切に起動されない場合であっても、元のファームウェアA 1 3 3 2を実行させることが可能となり、自動的に基地局1 0 0を復旧させることが可能となる。

[0089] 図1 2及び図1 3は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。図1 2及び図1 3は、基地局1 0 0において更新後のプログラムが正常に起動できなかった場合の復旧方法の動作例を表している。図1 3を説明しながら、図1 2を適宜説明する。なお、図1 2及び図1 3に示す例は、起動フラグがファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）となっており、リセットを繰り返す前の状態であるものとして説明する。

[0090] 図1 3に示すように、ステップS 5 0において、基地局1 0 0（又はプロセッサ1 3 1）は、処理を開始する。

[0091] ステップS 5 1において、プロセッサ1 3 1は、プロセッサ1 3 1は、起動フラグを確認して、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）を呼び出す。すなわち、プロセッサ1 3 1は、ブートプログラム1 3 3 1を実行し、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）を実行するためのオペレーティングシステムを記憶部1 4 0から読み出して、当該オペレーティングシステムの起動を開始する。

[0092] ステップS 5 2において、プロセッサ1 3 1がオペレーティングシステムを起動させているときに、ファームウェアB 1 3 3 3（又は更新プログラム）による異常リセットが発生する。

[0093] 図1 3に戻り、ステップS 5 3において、当該異常リセットが繰り返し行われる（図1 2参照）。

[0094] ステップS 5 4において、プロセッサ1 3 1は、当該異常リセットの繰り返しを検知する。すなわち、プロセッサ1 3 1は、更新プログラムを実行するためのオペレーティングシステムを起動させているとき（すなわち、更新プログラムを起動させているとき）に、更新プログラムによるリセットの繰

り返しを検知する。プロセッサ131は、更新プログラムによるリセットの繰り返しが所定条件（例えば、第1所定条件）を満たすまで、当該リセットの繰り返しを検知してもよい。所定条件は、所定時間内における当該リセットの繰り返しが所定回数繰り返されることにより示される条件でもよい。そのような所定条件として、1時間以内に当該リセットの繰り返しを5回検知すること、であってもよい。プロセッサ131は、1時間以内に当該リセットの繰り返しを5回検知したとして以下説明する。

[0095] 第1に、オペレーティングシステムは起動中であるため、プロセッサ131は、オペレーティングシステム上で利用可能なタイムサービス機能を利用することはできない。そのため、プロセッサ131は、RTC（Real Time Clock）を利用して、当該リセットをカウントする。RTCは、例えば、制御部130内で内蔵する時計又はそのような機能を有する集積回路のことである。RTCは、基地局100の電源がOFFとなってもカウントを継続させることができる。

[0096] 第2に、プロセッサ131は、起動要因情報を、起動フラグ格納領域1335に記憶してもよい。起動要因情報は、例えば、ファームウェアB1333（又は更新プログラム）による異常リセットの履歴を表す情報である。起動要因情報は、当該異常リセットのカウント値、及び当該異常リセットが発生した時刻などを含む。

[0097] ステップS55において、プロセッサ131は、起動フラグを、ファームウェアA1332に変更する。これにより、プロセッサ131は、起動対象のプログラムを、ファームウェアB1333（又は更新プログラム）からファームウェアA1332に変更することができる。つまり、プロセッサ131は、更新プログラム（例えば、第2プログラム）によるリセットの繰り返しが所定条件を満たす場合（ステップS54）、起動対象のプログラムを、ファームウェアA1332に変更する。

[0098] ステップS56において、プロセッサ131は、ファームウェアA1332を実行するためのオペレーティングシステムを記憶部140から読み出し

て、当該オペレーティングシステムの起動を開始する。

[0099] ステップS 5 7において、プロセッサ1 3 1は、当該オペレーティングシステム上でファームウェアA 1 3 3 2の実行を開始する。これにより、ファームウェアA 1 3 3 2の起動が完了する。

[0100] ステップS 5 8において、プロセッサ1 3 1は、一連の処理を終了する。

[0101] このように、第1実施形態では、更新プログラムが正常に起動しない場合、起動プログラムを元のファームウェアA 1 3 3 2に変更するようにしている。これにより、更新プログラムが正常に起動しない場合であっても、元のファームウェアA 1 3 3 2を起動させることで、現地作業者による作業を行うことなく、基地局を自動的に復旧させることが可能となる。

[0102] (4) 元のプログラムが正常に起動しなかった場合の動作例

上述した例では、更新プログラムが正常に起動しない場合、起動プログラムを元のファームウェアA 1 3 3 2に変更する例について説明した。

[0103] しかし、元のファームウェアA 1 3 3 2に変更しても、元のファームウェアA 1 3 3 2が正常に起動できない場合がある。更新プログラムが正常に起動できなかった場合と同様に、ファイルシステムが原因となる場合がある。例えば、ファイルシステムに含まれる元のファームウェアA 1 3 3 2に関する情報と、メモリ1 3 3に記憶されているファームウェアA 1 3 3 2との間で不整合がある場合、元のファームウェアA 1 3 3 2が正常に起動できない場合がある。この場合、更新プログラムが正常に起動できなかった場合と同様に、プロセッサ1 3 1では、異常リセットを繰り返す。

[0104] そこで、基地局1 0 0は、起動プログラムを元のファームウェアA 1 3 3 2に変更しても、元のファームウェアA 1 3 3 2が正常に起動しない場合、ファームウェアA 1 3 3 2及びファームウェアB 1 3 3 3をメモリ1 3 3から削除する。そして、基地局1 0 0は、サーバ3 0 0から工場出荷時のファームウェアをダウンロードし、当該ファームウェアを起動させる。

[0105] 具体的には、プロセッサ1 3 1は、更新プログラム（例えば、第2プログラム）によるリセットの繰り返しが第1所定条件を満たす場合、起動対象の

プログラムを元のファームウェアA 1 3 3 2（例えば、第1プログラム）に変更する。そして、プロセッサ1 3 1は、元のファームウェアA 1 3 3 2を起動しているときに、元のファームウェアA 1 3 3 2によるリセットの繰り返しで第2所定条件を満たす場合、第3プログラム（例えば、工場出荷時のファームウェア）をサーバ3 0 0からダウンロードしてメモリ1 3 3に記憶する。

[0106] これにより、例えば、基地局1 0 0では、元のファームウェアA 1 3 3 2に変更しても、元のファームウェアA 1 3 3 2が正常に起動しない場合、工場出荷時のファームウェアを実行させることで、異常リセットの繰り返しから復旧させることができる。この場合、工場出荷時のファームウェアを自動的にダウンロードできるので、更新プログラムが適切に起動されず、元のファームウェアA 1 3 3 2が適切に起動されない場合であっても、現地作業者が作業を行うことなく、基地局1 0 0を自動的に復旧させることが可能となる。

[0107] 図1 4から図1 8は、第1実施形態に係る復旧方法の動作例を表す図である。図1 5及び図1 6を説明しながら、図1 4、図1 7、及び図1 8を適宜説明する。

[0108] 図1 5に示すように、ステップS 5 0からステップS 5 6は、「(3) 更新後のプログラムが正常に起動しなかった場合の動作例」（図1 3）と同様である。更新プログラム（又はファームウェアB 1 3 3 3）が異常リセットを繰り返し、正常に起動しなかったため、プロセッサ1 3 1は、更新フラグをファームウェアA 1 3 3 2に変更し、ファームウェアA 1 3 3 2を呼び出している。プロセッサ1 3 1が、ブートプログラム1 3 3 1を実行中であることは、「(3) 更新後のプログラムが正常に起動しなかった場合の動作例」（図1 3）と同様である。

[0109] ステップS 6 0において、プロセッサ1 3 1でファームウェアA 1 3 3 2を起動させているとき（すなわち、ファームウェアA 1 3 3 2を実行するためのオペレーティングシステムを起動させているとき）、当該ファームウェア

ア A 1 3 3 2 の当該起動による異常リセットが発生する（図 1 4 参照）。

[0110] ステップ S 6 1 において、当該異常リセットが繰り返し発生する。

[0111] ステップ S 6 2 において、プロセッサ 1 3 1 は、当該異常リセットの繰り返しの検知する。プロセッサ 1 3 1 は、ファームウェア A 1 3 3 2 による異常リセットの繰り返しが所定条件（例えば、第 2 所定条件）を満たすまで、当該リセットの繰り返しの検知してもよい。所定条件は、所定時間内における当該リセットの繰り返しが所定回数繰り返されることにより示される条件であってもよい。そのような所定条件として、1 時間以内に当該異常リセットの繰り返しの 5 回検知する、であってもよい。プロセッサ 1 3 1 は、1 時間以内に当該リセットの繰り返しの 5 回検知したとして、以下説明する。R T C によりカウントすることと、起動要因情報をメモリ 1 3 3 に記憶することとは、更新プログラムによる異常リセットの繰り返しの検知する場合（ステップ S 5 4）と同様である。

[0112] ステップ S 6 3 において、プロセッサ 1 3 1 は、ファイルシステム領域を全消去する。すなわち、プロセッサ 1 3 1 は、ファームウェア A 1 3 3 2 （例えば、第 1 プログラム）及びファームウェア B 1 3 3 3 （例えば、第 2 プログラム）をメモリ 1 3 3 から消去する。図 1 7 は、ファームウェア A 1 3 3 2 及びファームウェア B 1 3 3 3 の消去後のメモリ 1 3 3 の構成例を表している。

[0113] 図 1 5 に戻り、ステップ S 6 4 において、プロセッサ 1 3 1 は、起動フラグ格納領域 1 3 3 5 にファイルシステム領域を全消去したことを示す情報を記憶する。

[0114] ステップ S 6 5（図 1 6）において、プロセッサ 1 3 1 は、サーバ 3 0 0 の I P アドレスを参照する。例えば、起動フラグ格納領域 1 3 3 5 にサーバ 3 0 0 の I P アドレスが記憶されており、プロセッサ 1 3 1 は当該 I P アドレスに基づいて、サーバ 3 0 0 へアクセスして、サーバ 3 0 0 から工場出荷時のファームウェアをダウンロードできる。

[0115] ステップ S 6 6 において、プロセッサ 1 3 1 は、当該 I P アドレスに基づ

いて、特定の判別子を含む要求パケットをサーバ300へ送信する。特定の判別子は、基地局がブートプログラム1331の実行によりサーバ300に接続することを示す判別子である。要求パケットを受信したサーバ300は、特定の判別子により、基地局100がブートプログラムの実行だけでサーバ300へ要求パケットを送信していることを確認できる。そして、サーバ300は、当該要求パケットを受信したことに応じて、工場出荷時のファームウェアを基地局100へ自動的に送信できる。

[0116] ステップS67において、プロセッサ131は、サーバ300から送信された工場出荷時のファームウェアを受信する。

[0117] ステップS68において、プロセッサ131は、工場出荷時のファームウェアをメモリ133に記憶する。図18は、2つの領域1332及び1333に、工場出荷時のファームウェアが記憶された場合のメモリ133の構成例を表している。図18に示すように、2つの領域1332及び1333に、同一のファームウェア（FW__S）が記憶される。これにより、当該ファームウェア（FW__S）の安全性を担保することができる。ただし、プロセッサ131は、一方の領域1332又は1333に工場出荷時のファームウェア（FW__S）を記憶し、他方の領域1333又は1332には何も記憶しないようにしてもよい。

[0118] 図16に戻り、ステップS69において、プロセッサ131は、基地局100を再起動する。例えば、プロセッサ131は、基地局100の電源をOFFにした後、基地局100の電源をONにする。

[0119] ステップS70において、プロセッサ131は、各種設定情報をサーバ300からダウンロードする。

[0120] ステップS71において、プロセッサ131は、工場出荷時のファームウェア（FW__S）に関する情報をファイルシステムに書き込む。具体的には、プロセッサ131は、ファイルシステムが記憶されたメモリ133の領域に、工場出荷時のファームウェア（FW__S）がメモリ133のどの領域に記憶されたのかを示す情報を記憶する。

[0121] ステップS 7 2において、復旧が完了する。例えば、プロセッサ1 3 1は、ブートプログラム1 3 3 1を実行し、工場出荷時のファームウェア（FW__S）を実行させるためのオペレーティングシステムを起動し、当該オペレーティングシステム上で当該ファームウェア（FW__S）の実行を開始する。これにより、基地局1 0 0における復旧が完了してもよい。

[0122] そして、ステップS 7 3において、プロセッサ1 3 1は、一連の処理を終了させる。

[0123] [その他の実施形態]

上述した実施形態に係る各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。このような記録媒体は、メモリ1 3 3でもよい。基地局1 0 0のプロセッサ1 3 1は、記録媒体からプログラムを読み出して、当該プログラムを実行することで、上述した実施形態で説明した機能を実現してもよい。

[0124] 本開示で使用されている「に基づいて（based on）」、「に応じて（depending on）」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」、「のみに応じて」を意味しない。「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」及び「に少なくとも部分的に基づいて」の両方を意味する。同様に、「に応じて」という記載は、「のみに応じて」及び「に少なくとも部分的に応じて」の両方を意味する。また、「含む（include）」、「備える（comprise）」、及びそれらの変形の用語は、列挙する項目のみを含むことを意味せず、列挙する項目のみを含んでもよいし、列挙する項目に加えてさらなる項目を含んでもよいことを意味する。また、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排

他論理和ではないことが意図される。さらに、本開示で使用されている「第1」、「第2」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。本開示において、例えば、英語での a, an, 及び the のように、翻訳により冠詞が追加された場合、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていなければ、複数のものを含むものとする。

[0125] 以上、図面を参照して実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。また、矛盾しない範囲で、各実施形態、各動作例、又は各処理を組み合わせることも可能である。

[0126] 本願は、日本国特許出願第2022-050632号（2022年3月25日出願）の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

[0127] （付記）

上述の実施形態に関する特徴について付記する。

[0128] （1）

プロセッサと、

通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、前記第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶したメモリと、を備え、

前記プロセッサは、前記第2プログラムを起動しているときに、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する

通信装置。

[0129] （2）

前記プロセッサは、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しが第1所定条件を満たす場合、起動対象のプログラムを前記第2プログラムから前記第1プログラムに変更する、

上記（1）記載の通信装置。

[0130] （3）

前記プロセッサは、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しが第1所定条件を満たす場合、工場出荷時のプログラムである第3プログラムを前記サーバからダウンロードして前記メモリに記憶する、

上記（1）又は（2）記載の通信装置。

[0131] （4）

前記第1所定条件は、所定時間内における前記リセットの所定繰り返し回数により示される条件である、

上記（1）乃至（3）のいずれかに記載の通信装置。

[0132] （5）

前記プロセッサは、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しが前記第1所定条件を満たす場合、起動対象のプログラムを前記第1プログラムに変更し、前記第1プログラムを起動しているときに、前記第1プログラムによるリセットの繰り返しが第2所定条件を満たす場合、前記第3プログラムを前記サーバからダウンロードして前記メモリに記憶する、

上記（1）乃至（4）のいずれかに記載の通信装置。

[0133] （6）

前記プロセッサは、前記第1プログラム及び前記第2プログラムを前記メモリから消去した後、前記第3プログラムを前記サーバからダウンロードする、

上記（1）乃至（5）のいずれかに記載の通信装置。

[0134] （7）

前記プロセッサは、前記メモリに書き込まれた前記サーバのIPアドレスに基づいて、前記サーバから前記第3プログラムをダウンロードする、

上記（１）乃至（６）のいずれかに記載の通信装置。

[0135] （８）

前記プロセッサは、前記通信装置がブートプログラムの実行により前記サーバに接続することを示す判別子を前記サーバへ送信する、

上記（１）乃至（７）のいずれかに記載の通信装置。

[0136] （９）

前記第２所定条件は、所定時間内における前記第１プログラムによるリセットの所定繰り返し回数により示される条件である、

上記（１）乃至（８）のいずれかに記載の通信装置。

[0137] （１０）

前記プロセッサは、前記第２プログラムを実行するためのオペレーティングシステムを起動させているときに、前記第２プログラムによるリセットの繰り返しを検知する、

上記（１）乃至（９）のいずれかに記載の通信装置。

[0138] （１１）

前記プロセッサは、前記第１プログラムを実行するためのオペレーティングシステムを起動させているときに、前記第１プログラムによるリセットの繰り返しを検知する、

上記（１）乃至（１０）のいずれかに記載の通信装置。

[0139] （１２）

前記通信装置は基地局である、

上記（１）乃至（１１）のいずれかに記載の通信装置。

[0140] （１３）

プロセッサと、

通信装置の機能を実行させるための第１プログラムと、前記第１プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第２プログラムと、を記憶したメモリと、を有する通信装置における通信方法であって、

前記プロセッサが、前記第2プログラムを起動しているときに、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知すること、を有する通信方法。

[0141] (14)

通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、前記第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶したメモリを有する通信装置に

前記第2プログラムを起動しているときに、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する処理を実行させるプログラム。

符号の説明

[0142] 10 : 通信システム
100 : 基地局
110 : 無線通信部
120 : ネットワーク通信部
130 : 制御部
131 : プロセッサ
133 : メモリ
140 : 記憶部
200 : UE
300 : サーバ
310 : 通信部
320 : 記憶部
330 : 制御部

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサと、
 通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、前記第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶したメモリと、を備え、
 前記プロセッサは、前記第2プログラムを起動しているときに、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する
 通信装置。
- [請求項2] 前記プロセッサは、前記第2プログラムによるリセットの繰り返し
 が第1所定条件を満たす場合、起動対象のプログラムを前記第2プログラムから前記第1プログラムに変更する、
 請求項1記載の通信装置。
- [請求項3] 前記プロセッサは、前記第2プログラムによるリセットの繰り返し
 が第1所定条件を満たす場合、工場出荷時のプログラムである第3プログラムを前記サーバからダウンロードして前記メモリに記憶する、
 請求項1記載の通信装置。
- [請求項4] 前記第1所定条件は、所定時間内における前記リセットの所定繰り返し回数により示される条件である、
 請求項2又は請求項3に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記プロセッサは、前記第2プログラムによるリセットの繰り返し
 が前記第1所定条件を満たす場合、起動対象のプログラムを前記第1プログラムに変更し、前記第1プログラムを起動しているときに、前記第1プログラムによるリセットの繰り返し
 が第2所定条件を満たす場合、前記第3プログラムを前記サーバからダウンロードして前記メモリに記憶する、
 請求項2又は請求項3記載の通信装置。
- [請求項6] 前記プロセッサは、前記第1プログラム及び前記第2プログラムを前記メモリから消去した後、前記第3プログラムを前記サーバからダ

ウンロードする、

請求項 5 記載の通信装置。

[請求項7] 前記プロセッサは、前記メモリに書き込まれた前記サーバの IP アドレスに基づいて、前記サーバから前記第 3 プログラムをダウンロードする、

請求項 5 記載の通信装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、前記通信装置がブートプログラムの実行により前記サーバに接続することを示す判別子を前記サーバへ送信する、

請求項 5 記載の通信装置。

[請求項9] 前記第 2 所定条件は、所定時間内における前記第 1 プログラムによるリセットの所定繰り返し回数により示される条件である、

請求項 5 記載の通信装置。

[請求項10] 前記プロセッサは、前記第 2 プログラムを実行するためのオペレーティングシステムを起動させているときに、前記第 2 プログラムによるリセットの繰り返しを検知する、

請求項 1 記載の通信装置。

[請求項11] 前記プロセッサは、前記第 1 プログラムを実行するためのオペレーティングシステムを起動させているときに、前記第 1 プログラムによるリセットの繰り返しを検知する、

請求項 5 記載の通信装置。

[請求項12] 前記通信装置は基地局である、

請求項 1 記載の通信装置。

[請求項13] プロセッサと、

通信装置の機能を実行させるための第 1 プログラムと、前記第 1 プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第 2 プログラムと、を記憶したメモリと、を有する通信装置における通信方法であって、

前記プロセッサが、前記第 2 プログラムを起動しているときに、前

記第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知すること、を有する

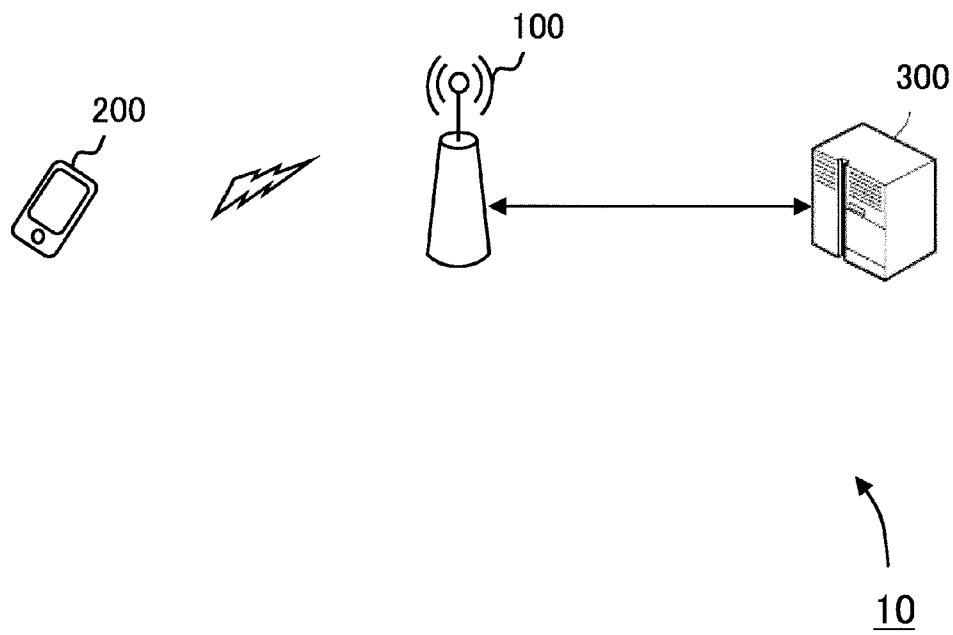
通信方法。

[請求項14] 通信装置の機能を実行させるための第1プログラムと、前記第1プログラムの更新後のプログラムであって、サーバからダウンロードした第2プログラムと、を記憶したメモリを有する通信装置に

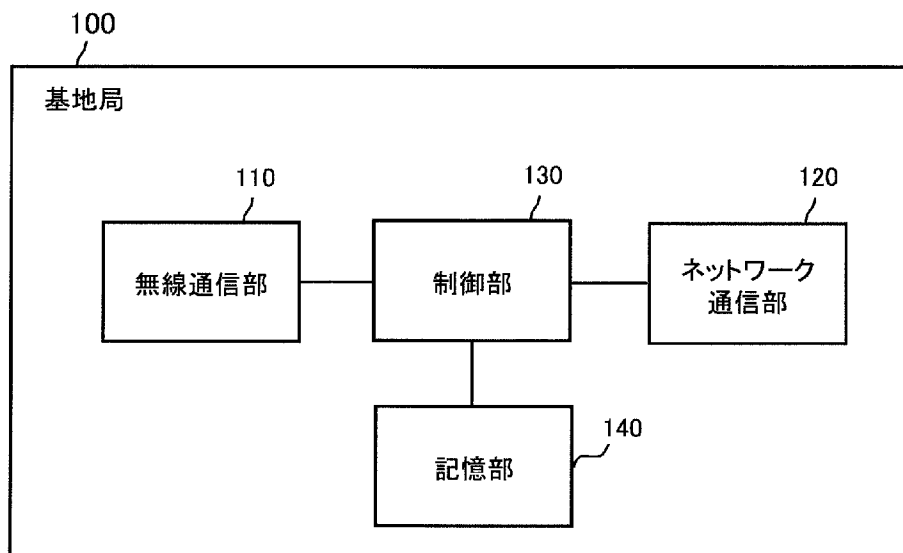
前記第2プログラムを起動しているときに、前記第2プログラムによるリセットの繰り返しを検知する処理を実行させる

プログラム。

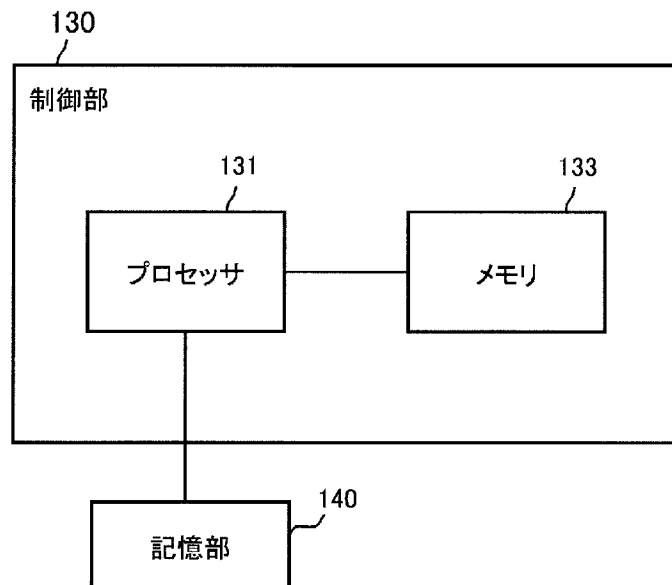
[図1]



[図2]

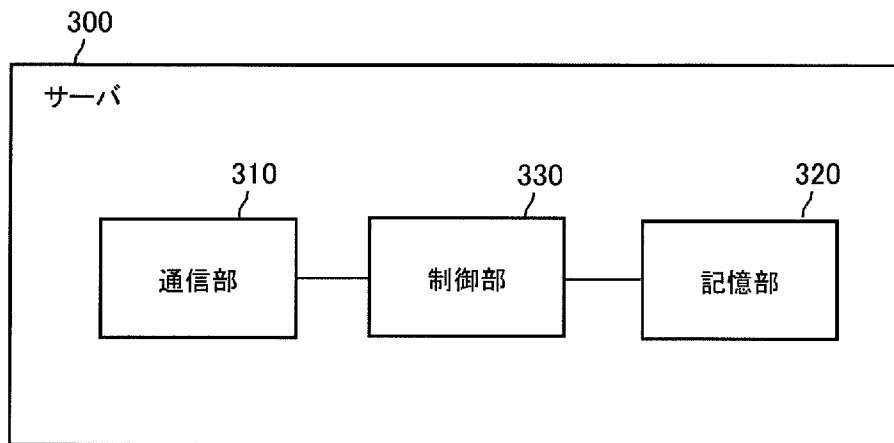


(A)

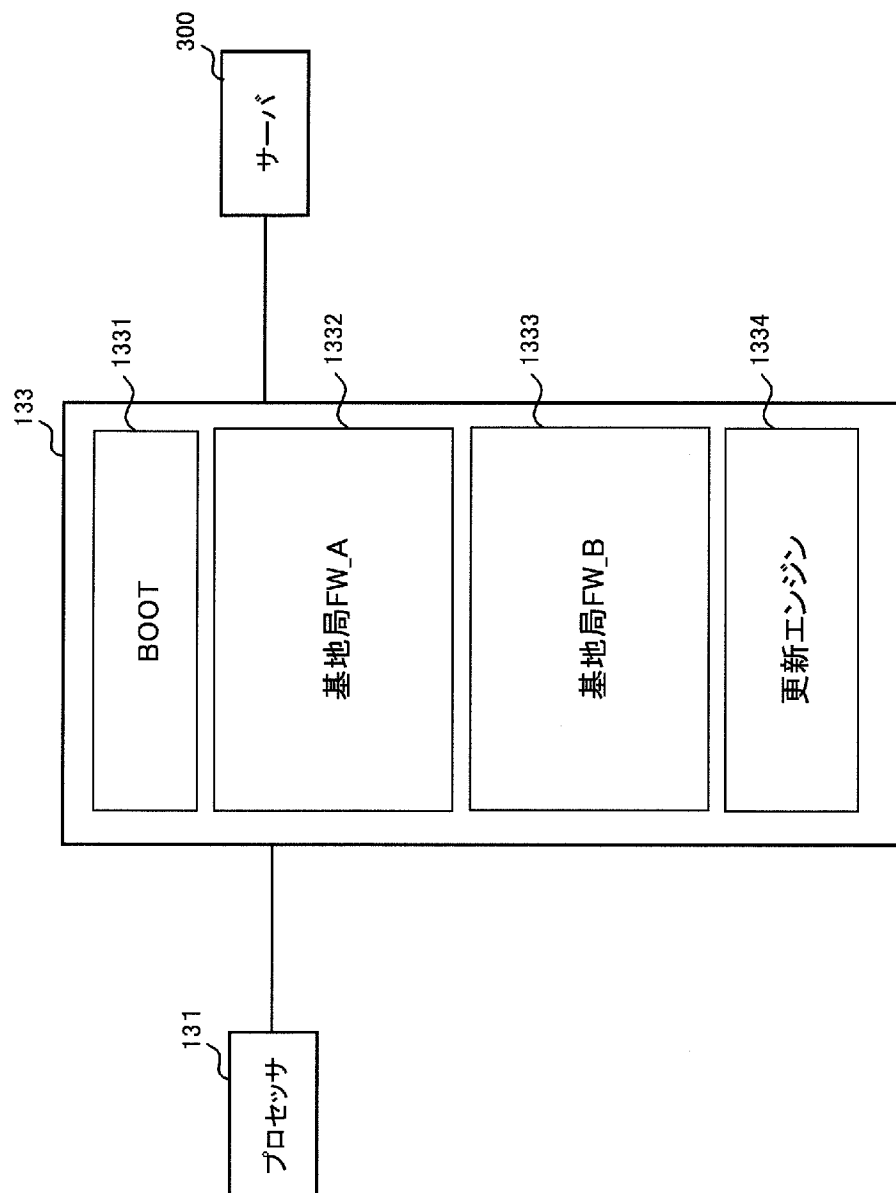


(B)

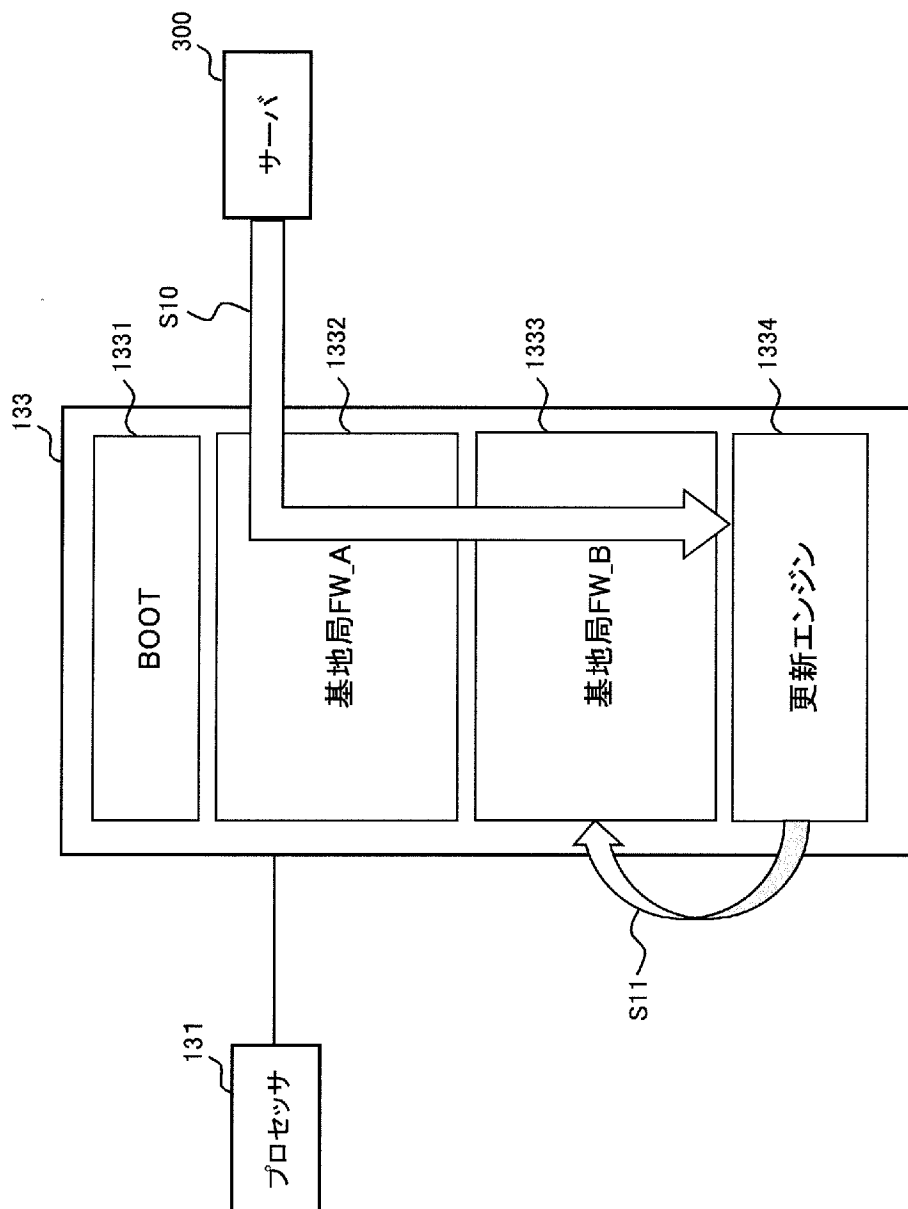
[図3]



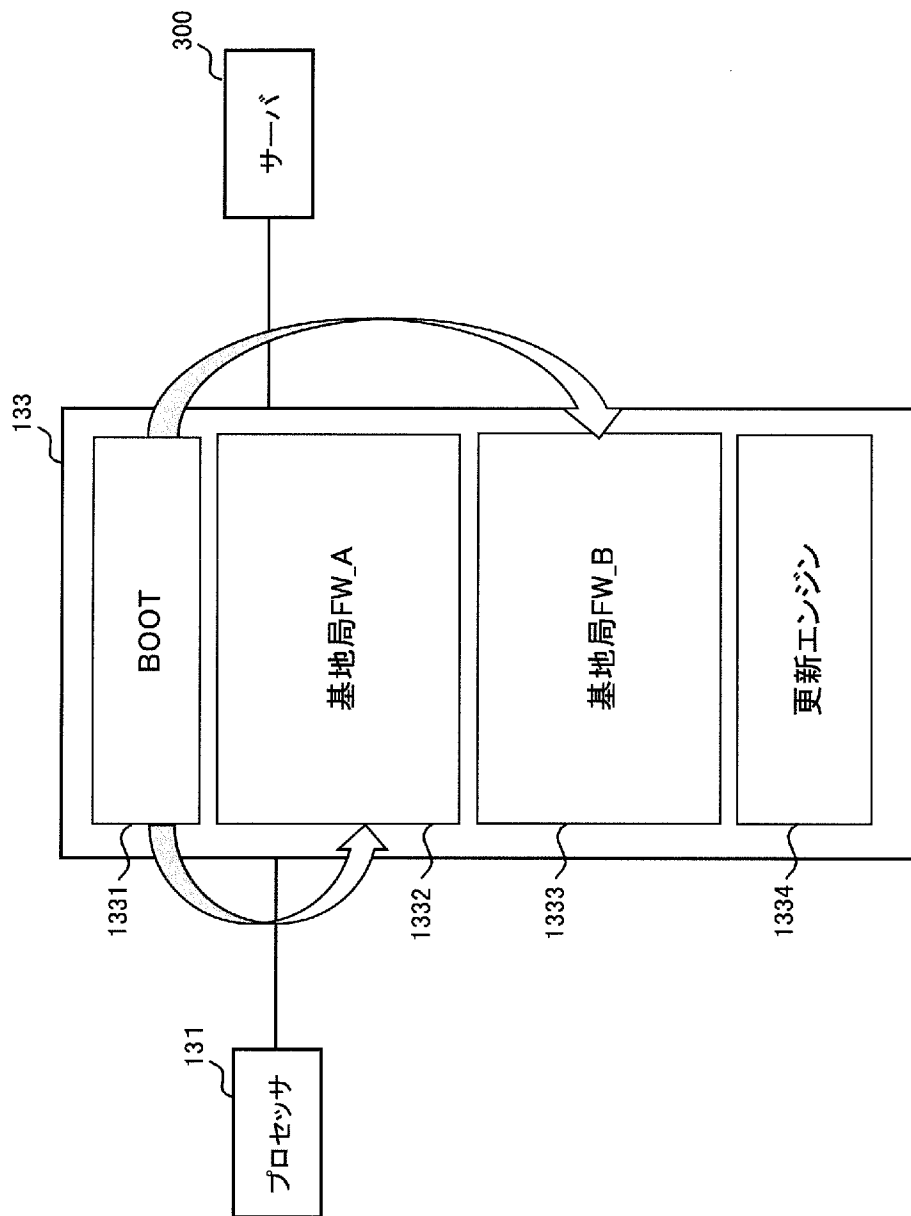
[図4]



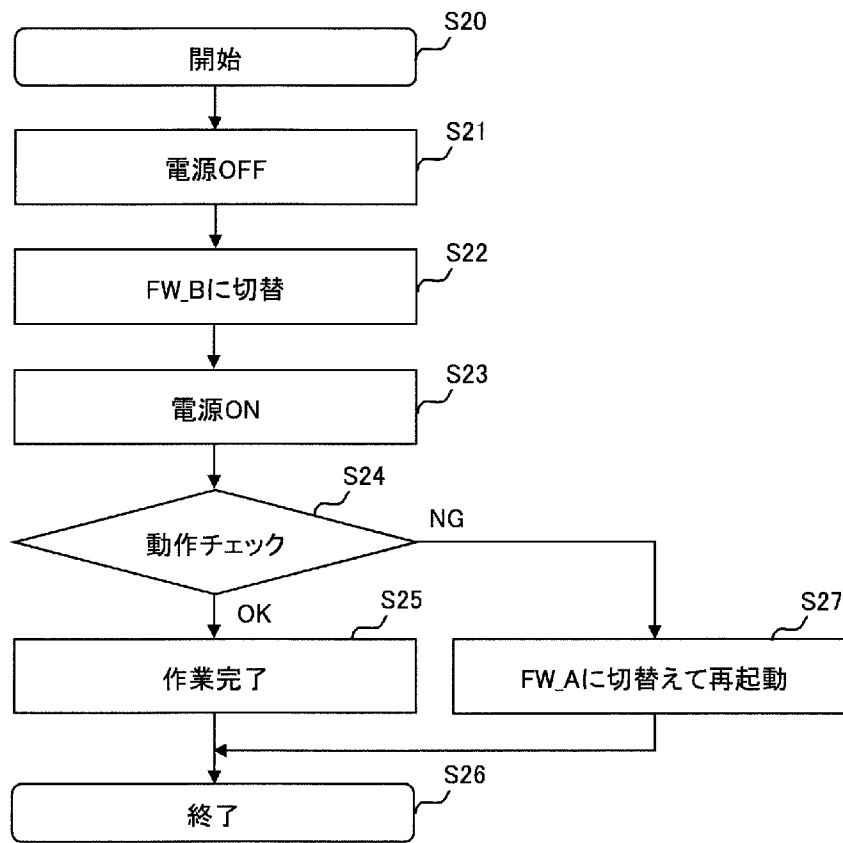
[図5]



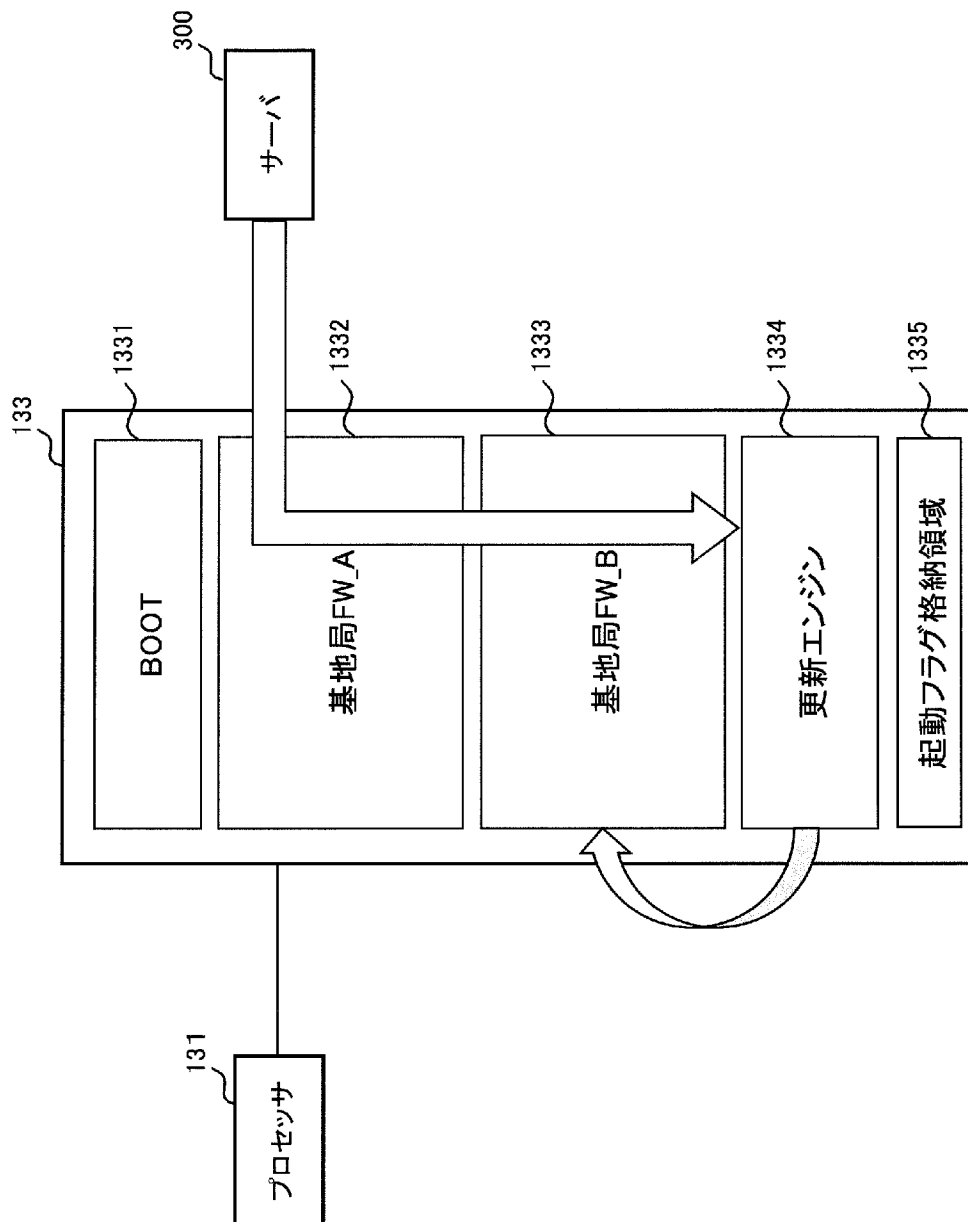
[図6]



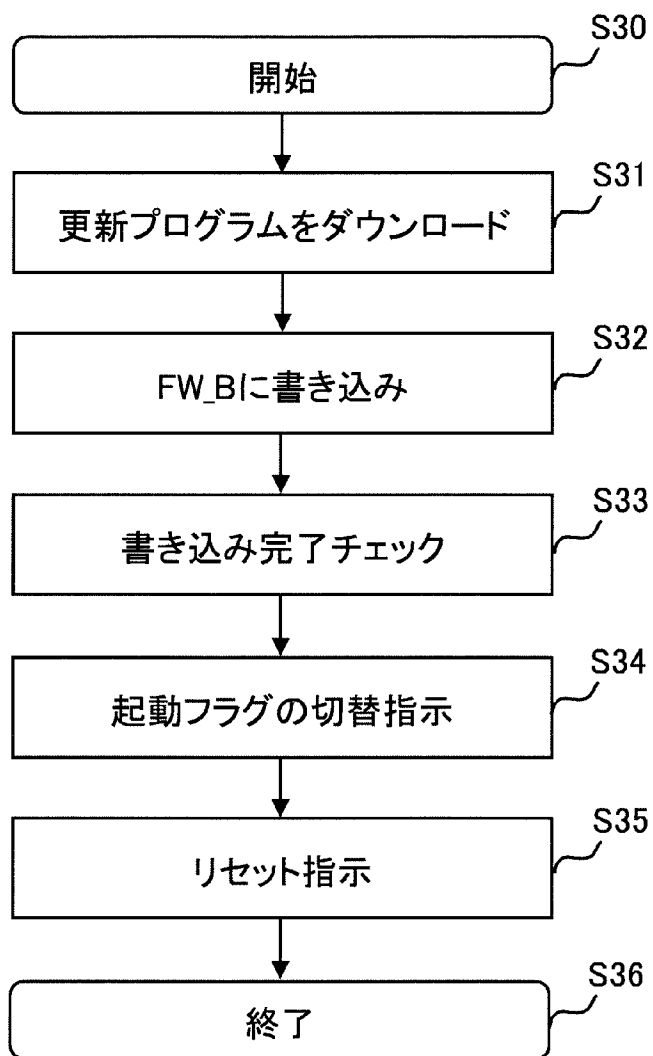
[図7]



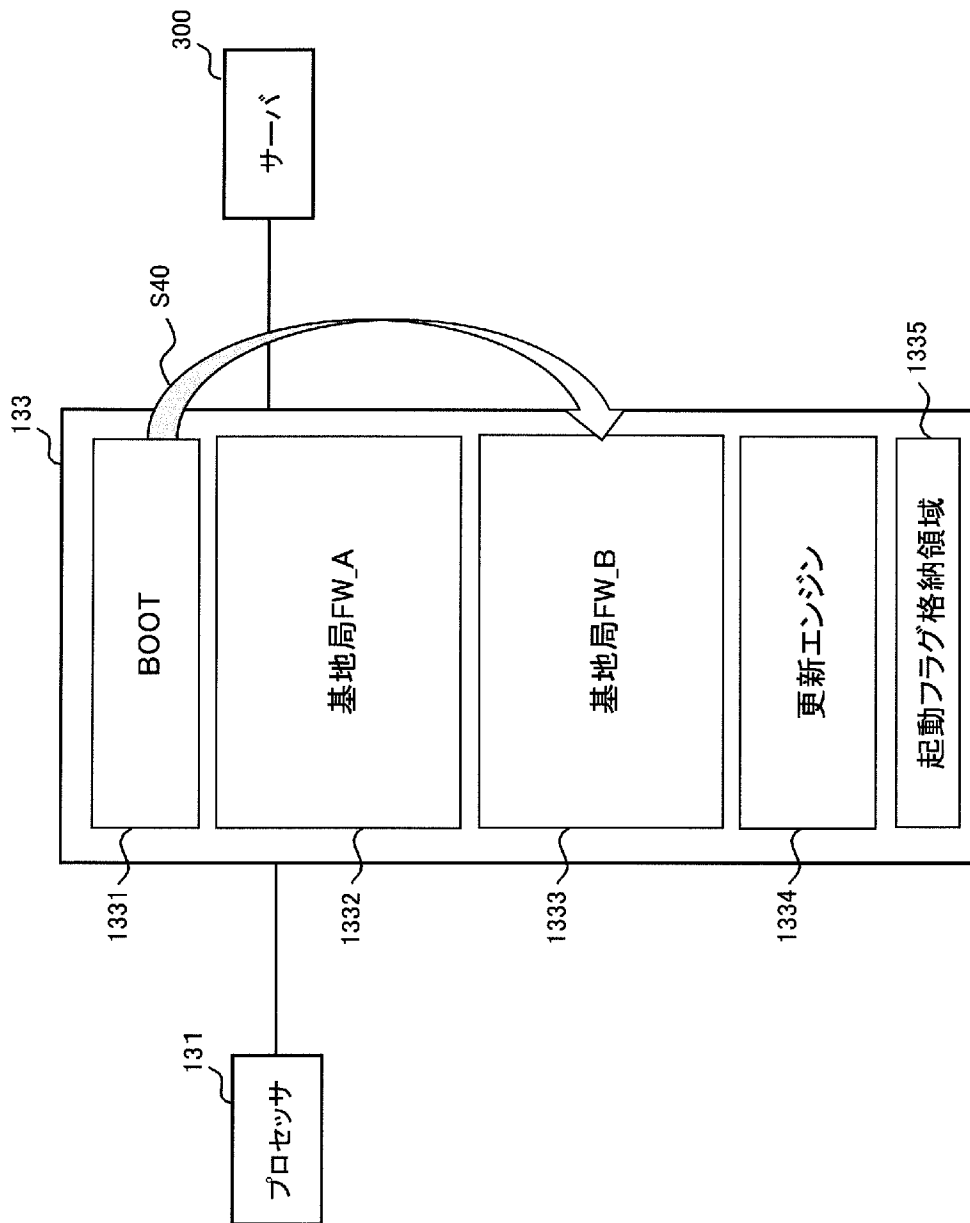
[図8]



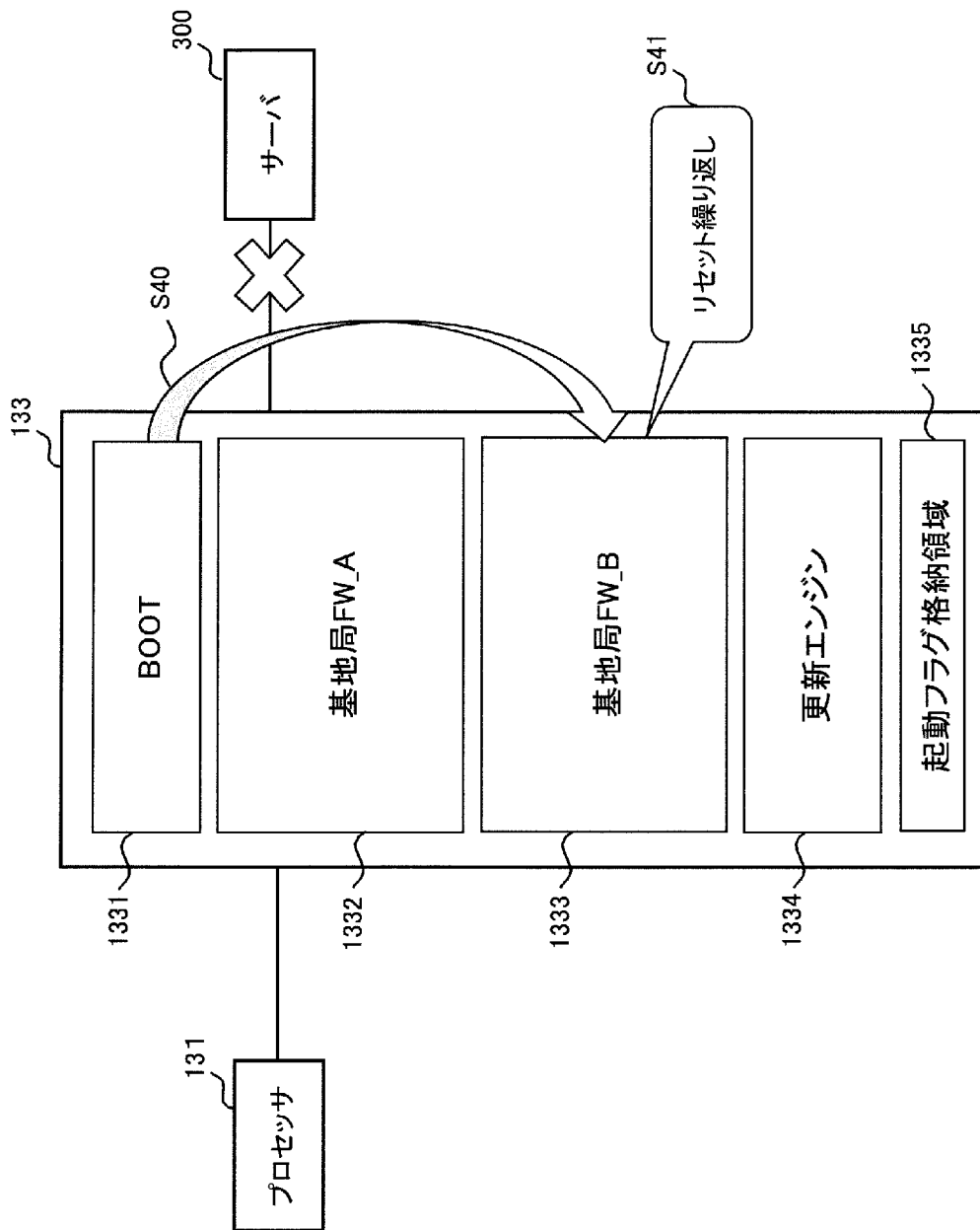
[図9]



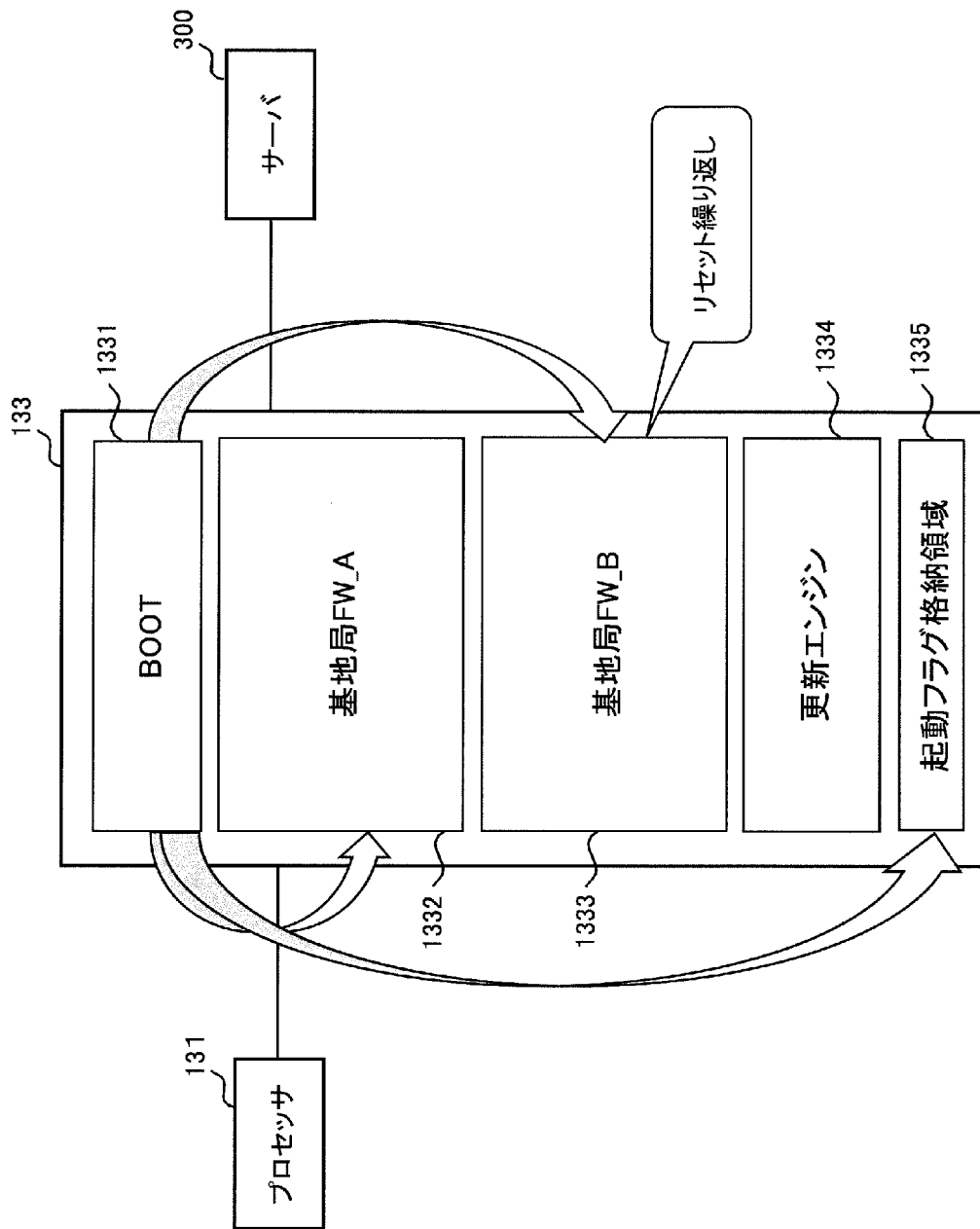
[図10]



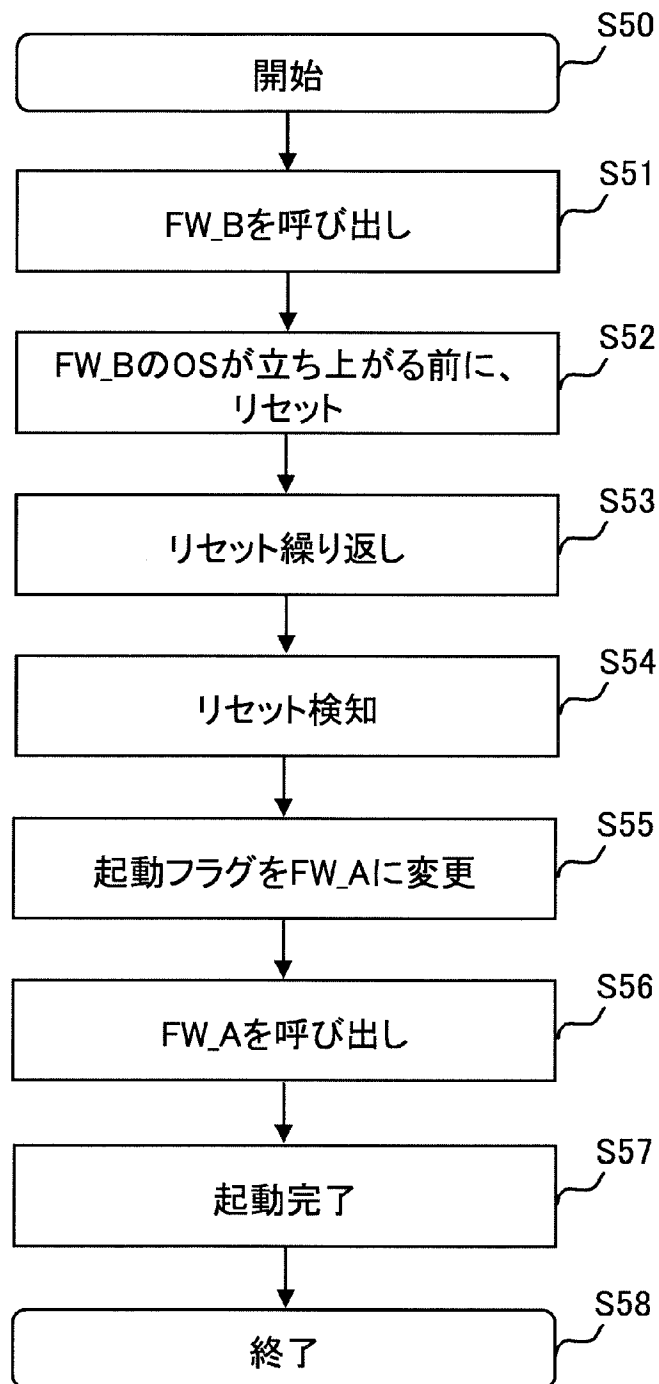
[図11]



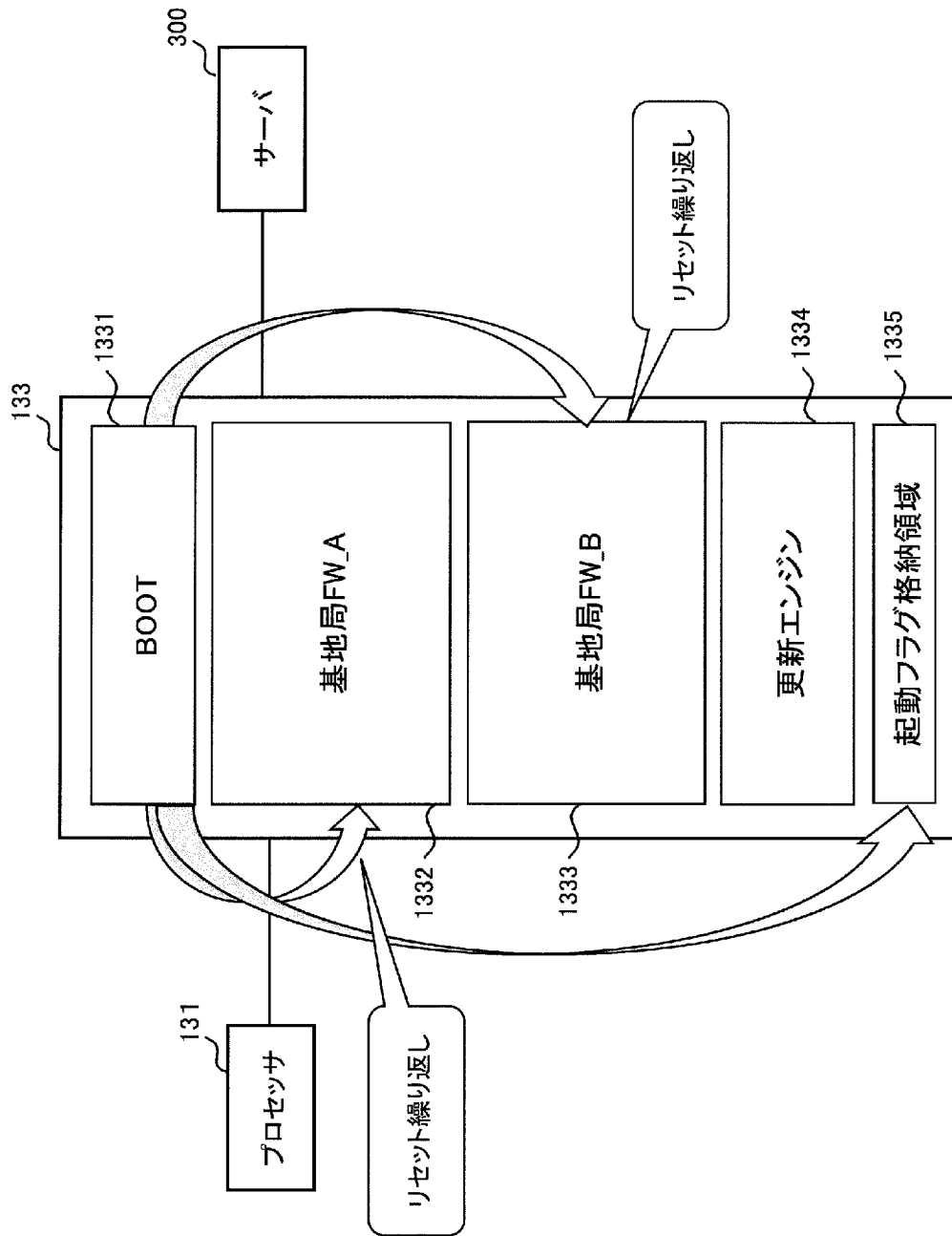
[図12]



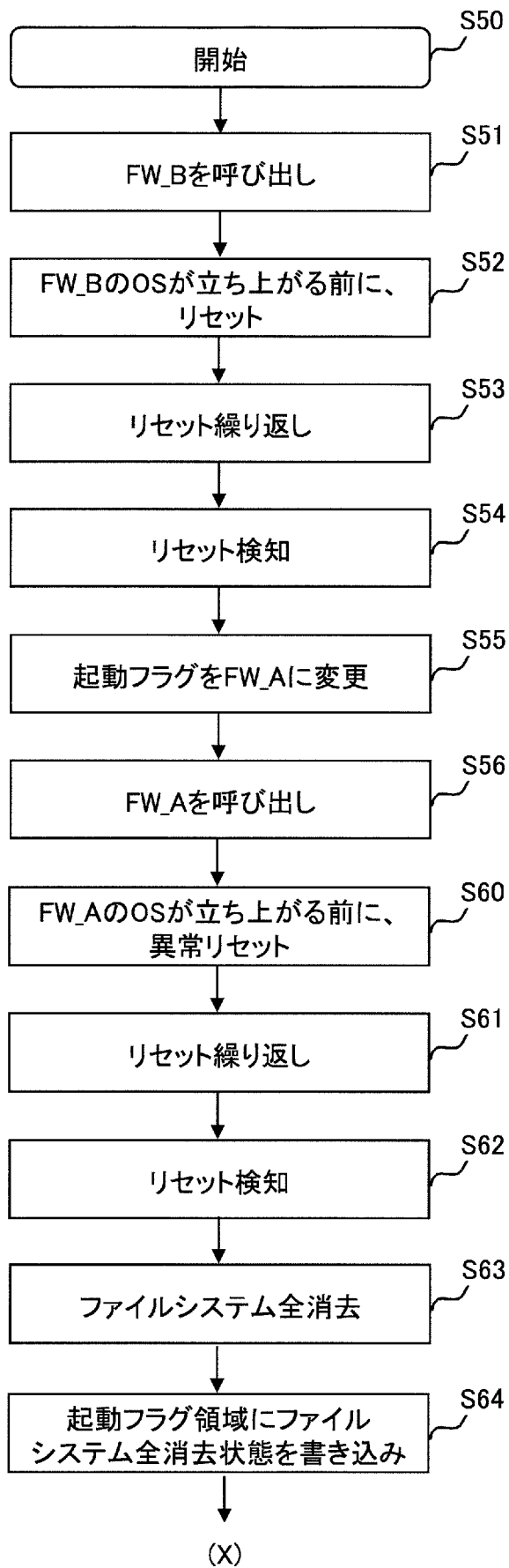
[図13]



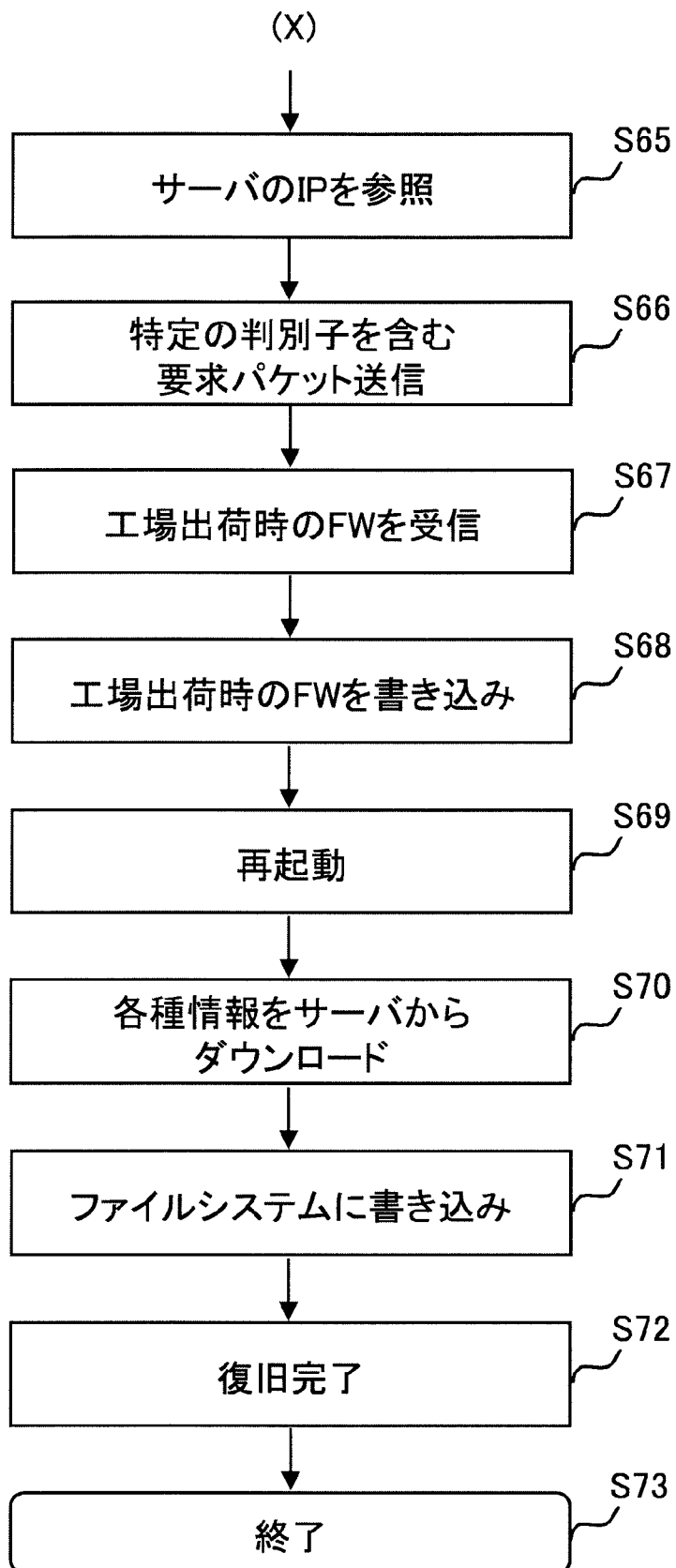
[図14]



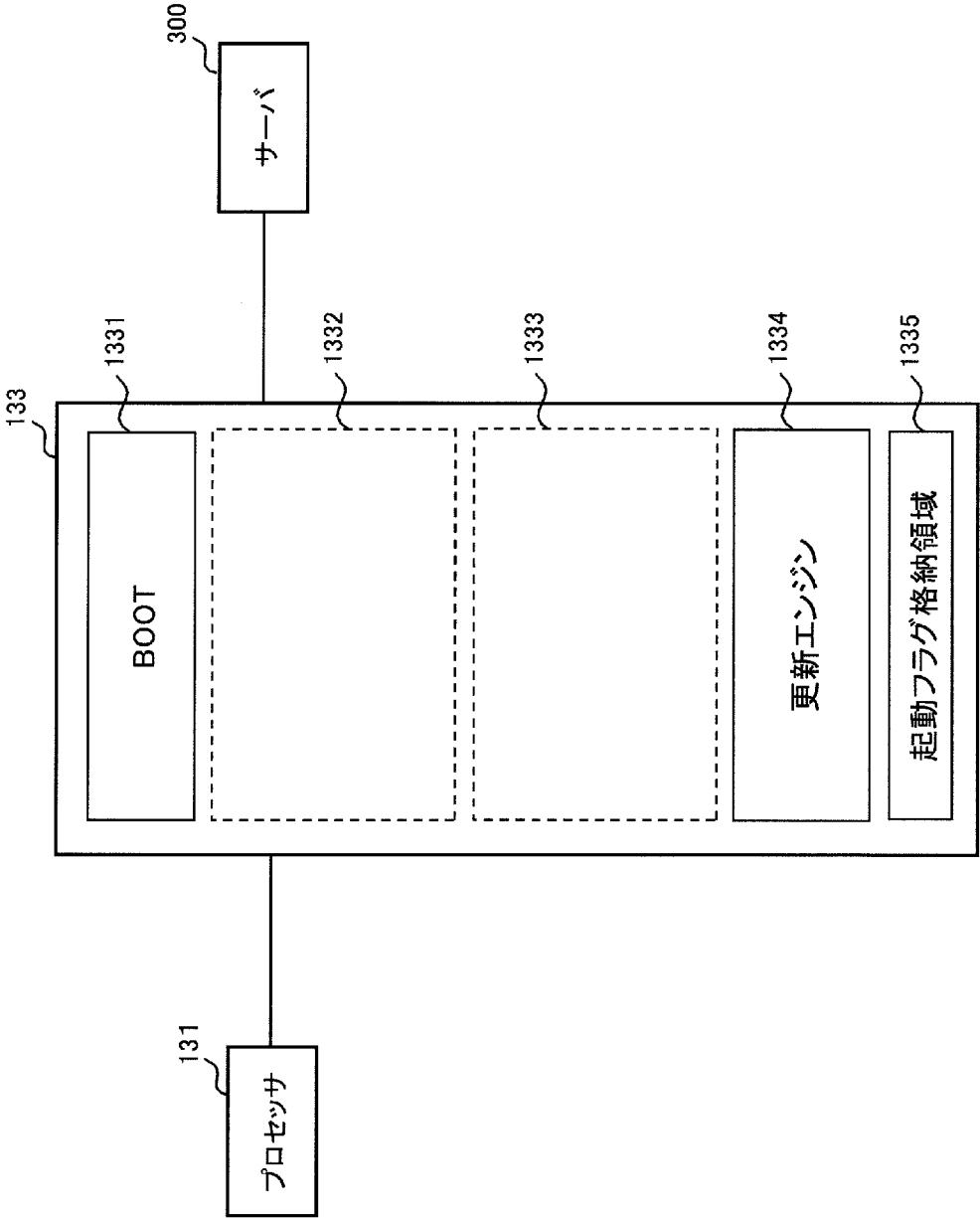
[図15]



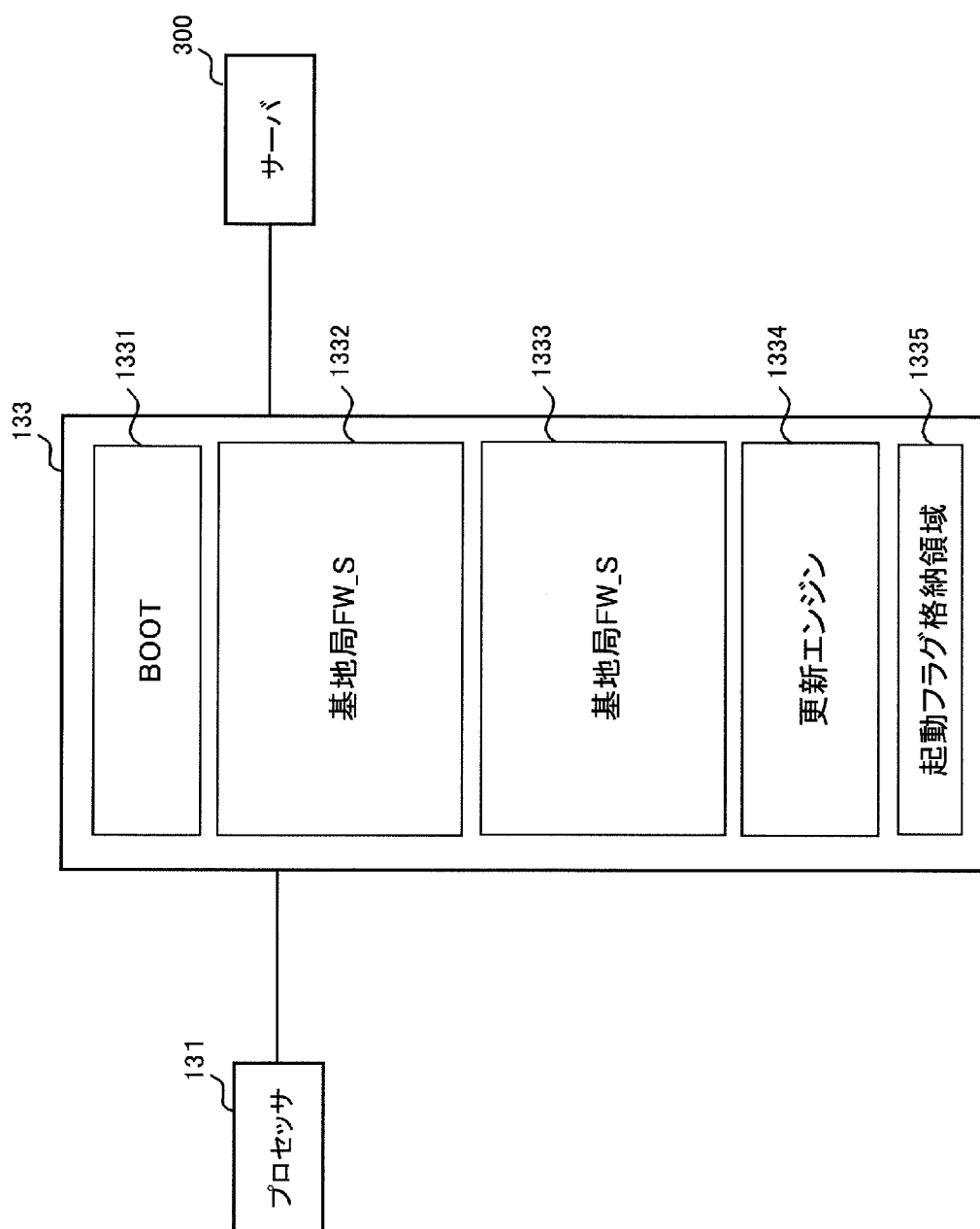
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 8/65**(2018.01)i; **H04W 88/08**(2009.01)i

FI: G06F8/65; H04W88/08

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)

G06F8/65; H04W88/08

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2013-143019 A (KYOCERA CORP.) 22 July 2013 (2013-07-22) paragraphs [0025]-[0033], [0039]-[0050]	1-14
Y	JP 2020-038508 A (JAPAN RADIO CO., LTD.) 12 March 2020 (2020-03-12) paragraphs [0058]-[0070]	1-14
Y	JP 2001-331327 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 30 November 2001 (2001-11-30) paragraphs [0047]-[0050]	3-9, 11
Y	JP 2003-099146 A (FUJITSU LTD.) 04 April 2003 (2003-04-04) paragraphs [0026]-[0030], [0034]-[0035]	3-9, 11
Y	JP 63-018443 A (NEC CORP. and another) 26 January 1988 (1988-01-26) page 2, upper left column, line 20 to page 2, lower right column, line 19	4, 9
Y	JP 2015-041334 A (YAZAKI ENERGY SYSTEM CORP.) 02 March 2015 (2015-03-02) abstract	6

☒ 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 May 2023

Date of mailing of the international search report

06 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011145**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-003472 A (NEC ACCESS TECHNICA, LTD.) 09 January 2014 (2014-01-09) abstract	1-14
A	JP 2011-227764 A (KYOCERA CORP.) 10 November 2011 (2011-11-10) abstract	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/011145

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-143019	A	22 July 2013	(Family: none)	
JP	2020-038508	A	12 March 2020	(Family: none)	
JP	2001-331327	A	30 November 2001	US 2001/0046157 A1 paragraphs [0024]-[0028]	
JP	2003-099146	A	04 April 2003	(Family: none)	
JP	63-018443	A	26 January 1988	(Family: none)	
JP	2015-041334	A	02 March 2015	(Family: none)	
JP	2014-003472	A	09 January 2014	(Family: none)	
JP	2011-227764	A	10 November 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 8/65(2018.01)i; H04W 88/08(2009.01)i FI: G06F8/65; H04W88/08		
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）） G06F8/65; H04W88/08		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2013-143019 A（京セラ株式会社）22.07.2013（2013-07-22） 段落[0025]-[0033]及び[0039]-[0050]	1-14
Y	JP 2020-038508 A（日本無線株式会社）12.03.2020（2020-03-12） 段落[0058]-[0070]	1-14
Y	JP 2001-331327 A（松下電器産業株式会社）30.11.2001（2001-11-30） 段落[0047]-[0050]	3-9, 11
Y	JP 2003-099146 A（富士通株式会社）04.04.2003（2003-04-04） 段落[0026]-[0030]及び[0034]-[0035]	3-9, 11
Y	JP 63-018443 A（日本電気株式会社 外1名）26.01.1988（1988-01-26） 第2頁左上欄第20行－同頁右下欄第19行	4, 9
Y	JP 2015-041334 A（矢崎エナジーシステム株式会社）02.03.2015（2015-03-02） 要約	6
A	JP 2014-003472 A（NECアクセステクニカ株式会社）09.01.2014（2014-01-09） 要約	1-14
☒ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 29.05.2023	国際調査報告の発送日 06.06.2023	
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） 坂庭 剛史 5B 9288 電話番号 03-3581-1101 内線 3545	

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 2011-227764 A (京セラ株式会社) 10, 11, 2011 (2011 - 11 - 10) 要約	1-14

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/JP2023/011145

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-143019	A	22.07.2013	(ファミリーなし)	
JP	2020-038508	A	12.03.2020	(ファミリーなし)	
JP	2001-331327	A	30.11.2001	US 2001/0046157 A1 段落[0024]-[0028]	
JP	2003-099146	A	04.04.2003	(ファミリーなし)	
JP	63-018443	A	26.01.1988	(ファミリーなし)	
JP	2015-041334	A	02.03.2015	(ファミリーなし)	
JP	2014-003472	A	09.01.2014	(ファミリーなし)	
JP	2011-227764	A	10.11.2011	(ファミリーなし)	