

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/189404 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010251

(22) 国際出願日: 2020年3月10日(10.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

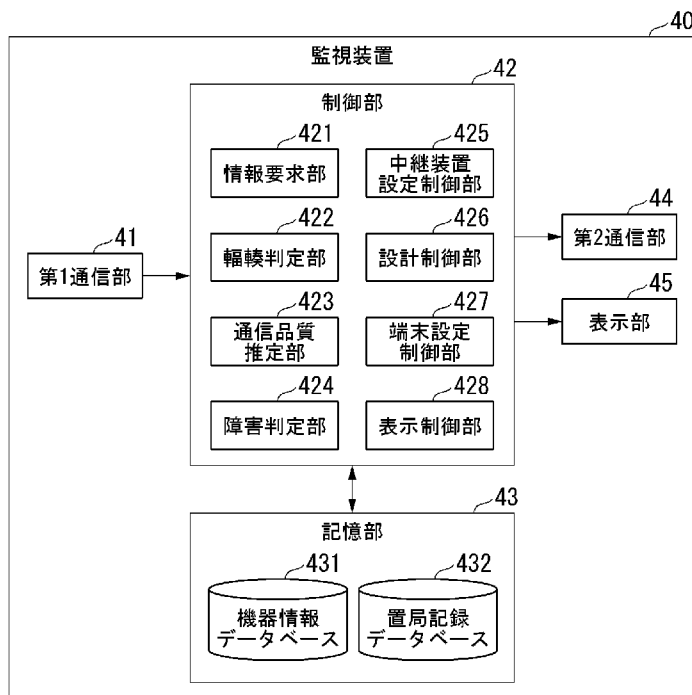
(30) 優先権データ:
特願 2019-049633 2019年3月18日(18.03.2019) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 片山 陽平 (KATAYAMA Yohei); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鈴木 賢司 (SUZUKI Kenji); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 坂元 一光 (SAKAMOTO Kazumitsu); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 藤野 洋輔 (FUJINO Yosuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 福本 浩之 (FUKUMOTO Hiroyuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(54) Title: MONITORING SYSTEM

(54) 発明の名称: 監視システム



40 Monitoring device
41 First communication unit
42 Control unit
43 Storage unit
44 Second communication unit
45 Display unit
421 Information request unit
422 Congestion determination unit
423 Communication quality estimating unit
424 Failure determination unit
425 Relay device setting control unit
426 Design control unit
427 Terminal setting control unit
428 Display control unit
431 Equipment information database
432 Base-station installation record database

(57) Abstract: A monitoring system provided with: a monitoring agent that retains information on a communication state of a low-power terminal carrying out communication on low power; and a monitoring device that monitors a state of the low-power terminal. The monitoring device is provided with a request unit that requests information on the communication state of the low-power terminal. The monitoring agent is provided with: a response generation unit that generates, on the basis of the information on the communication state of the low-power terminal, a response in accordance with a request

(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

from the monitoring device; and a transmission unit that transmits the response to the monitoring device.

(57) 要約: 低電力で通信を行う低電力端末の通信状態に関する情報を保持する監視エージェントと、低電力端末の状態を監視する監視装置とを備える監視システムであって、監視装置は、低電力端末の通信状態に関する情報を要求する要求部、を備え、監視エージェントは、低電力端末の通信状態に関する情報に基づいて、監視装置からの要求に応じた応答を生成する応答生成部と、応答を監視装置に送信する送信部と、を備える監視システム。

明 細 書

発明の名称：監視システム

技術分野

[0001] 本発明は、監視システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、通信インフラの監視にはS N M P (Simple Network Management Protocol) が利用されている（非特許文献1 参照）。S N M P を利用した監視では、監視装置が、監視対象の機器から定常的に状態情報を取得することで状態監視を行う。このようなS N M P を利用した監視は、センサのようなI o T (Internet of Things) 機器にも利用されている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：“A Simple Network Management Protocol (SNMP)”、Network Working Group、[平成31年3月15日検索]、インターネット<URL: <http://tools.ietf.org/html/rfc1157>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一般的には、I o T 向け無線通信技術としてL P W A (Low Power Wide Area) が利用されている。L P W A を利用する端末は、バッテリー駆動の端末が多く、電池容量が極めて小さい。したがって、S N M P を利用した監視による定常的な監視用通信に応答していると、L P W A を利用する端末の電池持ちが著しく悪化する。そのため、L P W A を利用する端末の状態監視を行う場合に、低電力で通信を行う端末の消費電力を抑制することが求められている。なお、このような問題は、S N M P を利用した監視に限らず、その他の監視用通信プロトコルを利用した監視においても同様に生じる問題である。

[0005] 上記事情に鑑み、本発明は、低電力で通信を行う端末の消費電力を抑制す

ることができる技術の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様は、低電力で通信を行う低電力端末の通信状態に関する情報を保持する監視エージェントと、前記低電力端末の状態を監視する監視装置とを備える監視システムであって、前記監視装置は、前記低電力端末の通信状態に関する情報を要求する要求部、を備え、前記監視エージェントは、前記低電力端末の通信状態に関する情報に基づいて、前記監視装置からの要求に応じた応答を生成する応答生成部と、前記応答を前記監視装置に送信する送信部と、を備える監視システムである。
- [0007] 本発明の一態様は、上記の監視システムであって、前記監視エージェントは、複数の前記低電力端末を1つのアドレス情報でグループ化し、前記応答生成部は、グループ単位で前記監視装置からの要求に応じた応答を生成する。
- [0008] 本発明の一態様は、上記の監視システムであって、前記監視装置は、前記応答に含まれる情報に基づいて、前記低電力端末の状態を判定する状態判定部をさらに備え、前記状態判定部は、前記応答に含まれる情報に基づいて、輻輳判定、通信品質推定、障害判定のいずれか又は全てを前記低電力端末の状態監視として行う。
- [0009] 本発明の一態様は、上記の監視システムであって、前記状態監視の結果に基づいて、前記低電力端末が接続する中継装置の設定制御、ネットワーク設計制御、及び前記低電力端末の設定制御のいずれか又は全てを行う設定設計制御部をさらに備える。
- [0010] 本発明の一態様は、上記の監視システムであって、前記状態判定部は、グループ内のトラフィック量及び他システム干渉時間率に基づいてリソース利用率及び他システム干渉量を算出し、グループ内の通信頻度及び受信信号強度に基づいて前記グループ内の通信品質を推定し、通信頻度及びパケット損失率に基づいて、前記グループ内の故障箇所を推定する。
- [0011] 本発明の一態様は、上記の監視システムであって、前記設定設計制御部は

、リソース利用率、通信品質、他システム干渉量、もしくは故障箇所に応じて、前記中継装置におけるチャネル設定又は送信出力、前記中継装置と前記低電力端末とを含むグループ内の通信経路、前記前記低電力端末の設定のいずれかを制御する。

[0012] 本発明の一態様は、上記の監視システムであって、前記設定設計制御部は、リソース利用率、通信品質、他システム干渉量のいずれかに基づいて、通信負荷を平準化するように前記中継装置の増減設又は前記中継装置の配置変更を前記ネットワーク設計制御として行う。

発明の効果

[0013] 本発明により、低電力で通信を行う端末の消費電力を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明における監視システムのシステム構成を表す構成図である。

[図2]実施形態における監視エージェントの機能構成を表す概略ブロック図である。

[図3]実施形態における対応付けデータベースの一例を示す図である。

[図4]実施形態における通信記録データベースの一例を示す図である。

[図5]実施形態における解析表の一例を示す図である。

[図6]実施形態における監視装置の機能構成を表す概略ブロック図である。

[図7]実施形態における監視システムの流れを示すシーケンス図である。

[図8]実施形態における監視装置が行う輻輳判定処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]実施形態における監視装置が行う輻輳判定処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]実施形態における監視装置が行う通信品質推定処理の流れを示すフローチャートである。

[図11]実施形態における監視装置が行う障害判定処理の流れを示すフローチャートである。

[図12]実施形態における監視装置が行う障害判定処理の流れを示すフローチャートである。

[図13]実施形態における監視装置が行う中継装置設定制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図14]実施形態における監視装置が行う設計制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図15]実施形態における監視装置が行うユーザ設定制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図16]実施形態における監視装置が行うユーザ設定制御処理の流れ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

[0015] 以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明における監視システム100のシステム構成を表す構成図である。監視システム100は、LPWA端末10、中継装置20、監視エージェント30、監視装置40及びユーザサーバ50を備える。なお、監視システム100は、LPWA端末10及び中継装置20を2台以上が備えてもよい。

[0016] LPWA端末10は、バッテリーで駆動し、LPWAを利用して中継装置20との間で通信を行う。LPWA端末10は、例えば、環境の計測を行うセンサである。環境は、例えば温度、湿度、水量等である。LPWA端末10は、定期的（例えば、10分毎、1時間毎）に計測結果を中継装置20に送信する。計測結果には、端末ID、端末アドレス及び計測値が含まれる。なお、LPWA端末10は、センサに限らず、LPWAを利用し、かつ、バッテリー駆動の端末であればどのような端末であってもよい。LPWAとして、LoRa（登録商標）、SIGFOX（登録商標）、NB-IoT（Narrow Band IoT）のいずれが用いられてもよい。

[0017] 中継装置20は、自装置に接続するLPWA端末10との間のデータ通信の記録を保持し、定期的に監視エージェント30に送信する。データ通信の

記録には、端末ID、端末アドレス、通信記録時刻、受信信号強度（電波強度）、無線チャネル及びペイロードサイズ等が含まれる。また、中継装置20は、ユーザサーバ50から送信される情報をLPWA端末10に送信する。また、中継装置20は、監視装置40から送信される情報に基づいて自装置の設定を変更する。

[0018] 監視エージェント30は、中継装置20から送信されたデータ通信の記録を保持する。監視エージェント30は、監視装置40から送信された監視用要求に応じた応答を作成し、作成した応答を監視装置40に送信する。監視エージェント30は、LPWA端末10の代理で、LPWA端末10の通信状態に関する情報を応答として監視装置40に送信する。監視エージェント30は、例えばノートパソコン、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末、ゲーム機器等の情報処理装置を用いて構成される。

[0019] 監視装置40は、監視用通信プロトコル（例えば、SNMP）を実装し、監視エージェント30に対してデータ通信記録の送信を要求する。監視装置40は、得られたデータ通信記録に基づいて、LPWA端末10及び中継装置20の状態監視を行う。状態監視は、例えば輻輳判定、通信品質推定及び故障判定である。監視装置40は、状態監視の結果に基づいて、中継装置20の設定制御、ネットワークの設計制御及びLPWA端末10の設定制御を行う。監視装置40は、例えばノートパソコン、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末、ゲーム機器等の情報処理装置を用いて構成される。

[0020] 監視装置40は、グループ単位で、グループに属するLPWA端末10及び中継装置20の状態監視を行う。グループの単位は、特に限定される必要はない。例えば、同じ中継装置20に接続するLPWA端末10で構成されていてもよいし、複数の中継装置20が1つのグループは属していてもよい。以下の説明では、同じ中継装置20に接続するLPWA端末10で構成されるグループ単位で状態監視を行う場合を例に説明する。各グループは、監

視エージェント 30 に対して、グループを識別するために割り当てられている IP アドレスで識別される。

[0021] ユーザサーバ 50 は、監視装置 40 からの指示に応じて、中継装置 20 を介して、LPWA 端末 10 の設定を制御する。ユーザサーバ 50 は、例えばノートパソコン、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末、ゲーム機器等の情報処理装置を用いて構成される。

[0022] 図 2 は、実施形態における監視エージェント 30 の機能構成を表す概略ブロック図である。

監視エージェント 30 は、バスで接続された CPU (Central Processing Unit) やメモリや補助記憶装置などを備え、監視プログラムを実行する。監視プログラムの実行によって、監視エージェント 30 は、第 1 通信部 31、制御部 32、記憶部 33 及び第 2 通信部 34 を備える装置として機能する。なお、監視エージェント 30 の各機能の全て又は一部は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や PLD (Programmable Logic Device) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアを用いて実現されてもよい。また、監視プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。また、監視プログラムは、電気通信回線を介して送受信されてもよい。

[0023] 第 1 通信部 31 は、中継装置 20 との間で通信を行う。第 1 通信部 31 は、データ通信の記録を中継装置 20 から受信する。

制御部 32 は、CPU 等のプロセッサやメモリを用いて構成される。制御部 32 は、データ記録部 321 及び応答生成部 322 として機能する。

データ記録部 321 は、第 1 通信部 31 によって受信されたデータ通信記録に対して、端末 ID に応じた所定の IP アドレスを対応付けて記憶部 33 に記録する。所定の IP アドレスは、端末 ID 毎に予め対応付けられている

。例えば、１つのグループに属するＬＰＷＡ端末１０の端末ＩＤには、同じＩＰアドレスが対応付けられる。これにより、グループ単位で情報の管理が可能になる。

応答生成部３２２は、監視エージェント３０から送信された監視用要求に応じた応答を生成する。

[0024] 記憶部３３は、対応付けデータベース３３１、通信記録データベース３３２及び解析表３３３を記憶する。記憶部３３は、磁気ハードディスク装置や半導体記憶装置などの記憶装置を用いて構成される。

対応付けデータベース３３１は、図３に示す構成を有しており、端末ＩＤとＩＰアドレスとが対応付けて登録されたデータベースである。図３は、対応付けデータベース３３１の一例を示す図である。対応付けデータベース３３１は、端末ＩＤとＩＰアドレスとの対応付けに関する情報を表すレコードを複数有する。レコードは、端末ＩＤ及びＩＰアドレスの各値を有する。端末ＩＤは、ＬＰＷＡ端末１０を識別するための識別情報を表す。ＩＰアドレスは、端末ＩＤに対応付ける対象となるＩＰアドレスを表す。ＩＰアドレスは、監視エージェント３０に割り当てられたＩＰアドレスである。

[0025] 図３に示される例では、対応付けデータベース３３１には複数の端末ＩＤが登録されている。これらの端末ＩＤは、“ＥＤ－１”、“ＥＤ－２”である。図３において、対応付けデータベース３３１の最上段に登録されているレコードは、端末ＩＤの値が“ＥＤ－１”、ＩＰアドレスの値が“ｖｖｖ”である。すなわち、端末ＩＤ“ＥＤ－１”で識別されるＬＰＷＡ端末１０に関するデータ通信記録にはＩＰアドレス“ｖｖｖ”が対応付けられることが表されている。

[0026] 通信記録データベース３３２は、図４に示す構成を有しており、データ通信記録に関する情報が登録されたデータベースである。図４は、通信記録データベース３３２の一例を示す図である。通信記録データベース３３２は、データ通信記録に関する情報を表すレコードを複数有する。レコードは、端末ＩＤ、ＩＰアドレス、通信記録時刻、受信信号強度、無線チャネル及びペ

イロードサイズの各値を有する。端末IDは、LPWA端末10を識別するための識別情報を表す。IPアドレスは、端末IDに対応付ける対象となるIPアドレスを表す。通信記録時刻は、中継装置20で計測結果が受信された時刻を表す。受信信号強度は、中継装置20で計測結果が受信された際の信号強度を表す。無線チャネルは、中継装置20で計測結果が受信された際のチャネルを表す。ペイロードサイズは、中継装置20で受信された計測結果のペイロードのサイズを表す。

[0027] 図4に示される例では、通信記録データベース332には複数の端末IDが登録されている。これらの端末IDは、“ED-1”、“ED-2”である。図4において、通信記録データベース332の最上段に登録されているレコードは、端末IDの値が“ED-1”、IPアドレスの値が“vvv”、通信記録時刻の値が“YYMMDD”、受信信号強度の値が“-100dB”、無線チャネルの値が“CH1”、ペイロードサイズの値が“100byte”である。すなわち、端末ID“ED-1”で識別されるLPWA端末10に関するデータ通信記録にはIPアドレス“vvv”が対応付けられており、計測結果が受信された時刻が“YYMMDD”であり、計測結果が受信された際の信号強度が“-100dB”であり、計測結果が受信された際のチャネルが“CH1”であり、計測結果のペイロードのサイズが“100byte”であることが表されている。

[0028] 解析表333は、図5に示す構成を有しており、監視用通信プロトコルで指定された情報と、解析後の情報とが対応付けて登録されたデータベースである。図5は、解析表333の一例を示す図である。解析表333は、監視用通信プロトコルで指定された情報と、解析後の情報とが対応付けられたレコードを複数有する。レコードは、監視用通信プロトコル属性名及び通信記録データベース列名の各値を有する。監視用通信プロトコル属性名は、監視用通信プロトコルで指定する個々の情報の識別子を表す。例えば、監視用通信プロトコル属性名は、OIDである。通信記録データベース列名は、監視用通信プロトコル属性名に対応する通信記録データベース332の列の名前

を表す。

[0029] 図5に示される例では、解析表333には複数の監視用通信プロトコル属性名が登録されている。これらの監視用通信プロトコル属性名は、“1. 3. 6. 1. 4. 1. 1. 1. 1. 0”、“1. 3. 6. 1. 4. 1. 1. 1. 2. 0”である。図5において、解析表333の最上段に登録されているレコードは、監視用通信プロトコル属性名の値が“ED-1”、IPアドレスの値が“vvv”、通信記録時刻の値が“1. 3. 6. 1. 4. 1. 1. 1. 1. 0”、通信記録データベース列名の値が“受信信号強度”である。すなわち、監視用通信プロトコルで指定された情報の識別子が“1. 3. 6. 1. 4. 1. 1. 1. 1. 0”である場合、識別子が示している情報が“受信信号強度”であることが表されている。

[0030] 図2に戻って説明を続ける。

第2通信部34は、監視装置40との間で通信を行う。例えば、第2通信部34は、監視用要求を監視装置40から受信し、受信した監視用要求で指定されている情報を応答として監視装置40に送信する。監視用要求には、宛先IPアドレス及び監視用通信プロトコル属性名が含まれる。なお、監視用要求には、監視プロトコル属性名が複数含まれていてもよい。

[0031] 図6は、実施形態における監視装置40の機能構成を表す概略ブロック図である。

監視装置40は、バスで接続されたCPUやメモリや補助記憶装置などを備え、監視プログラムを実行する。監視プログラムの実行によって、監視装置40は、第1通信部41、制御部42、記憶部43、第2通信部44、表示部45を備える装置として機能する。なお、監視装置40の各機能の全て又は一部は、ASICやPLDやFPGA等のハードウェアを用いて実現されてもよい。また、監視プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。

。また、監視プログラムは、電気通信回線を介して送受信されてもよい。

[0032] 第1通信部41は、監視エージェント30との間で通信を行う。例えば、第1通信部41は、監視用要求を監視エージェント30に送信し、監視用要求に対する応答を監視エージェント30から受信する。

制御部42は、CPU等のプロセッサやメモリを用いて構成される。制御部42は、情報要求部421、輻輳判定部422、通信品質推定部423、障害判定部424、中継装置設定制御部425、設計制御部426、端末設定制御部427及び表示制御部428として機能する。

[0033] 情報要求部421は、監視エージェント30に対してLPWA端末10の通信に関する情報を要求する。具体的には、情報要求部421は、監視用要求を生成し、生成した監視用要求を所定のアドレス宛に送信することによって、LPWA端末10の通信に関する情報を要求する。

[0034] 輻輳判定部422は、応答に含まれるLPWA端末10の通信に関する情報に基づいて、輻輳判定処理を行う。輻輳判定処理とは、グループ内で輻輳が発生しているか否かを判定する処理である。本実施形態では、輻輳判定処理として、他システム干渉量による輻輳判定と、リソース利用率による輻輳判定とのいずれか又は両方が実行される。

[0035] 通信品質推定部423は、応答に含まれるLPWA端末10の通信に関する情報に基づいて通信品質を推定する。具体的には、通信品質推定部423は、各LPWA端末10からの通信の呼損率及び受信信号強度を取得し、取得した呼損率及び受信信号強度をグループ内の全LPWA端末10分合算することによって、グループ全体として予め定めたサービス水準を満たすかを判定する。

[0036] 障害判定部424は、応答に含まれるLPWA端末10の通信に関する情報に基づいて障害判定処理を行う。障害判定処理とは、グループ内における障害の有無及び障害の原因を判定する処理である。本実施形態では、障害判定部424は、中継装置20の死活状態と、中継装置20と通信可能な複数のLPWA端末10からの通信到達率とに基づいて、通信障害の原因が中継

装置 20、無線区間の通信品質、及び L P W A 端末 10 のいずれに由来するかを判定する。

[0037] 中継装置設定制御部 425 は、状態監視の結果に基づいて、中継装置 20 の設定を制御する。具体的には、中継装置設定制御部 425 は、監視結果から算出されるリソース利用率を用いて中継装置 20 のチャネル設定及び送信電力等の中継装置 20 の設定を制御する。

設計制御部 426 は、状態監視の結果に基づいて、ネットワークの設計を制御する。具体的には、設計制御部 426 は、通信負荷を平準化するような、グループ内における中継装置 20 もしくは他のネットワーク装置の増減設もしくは配置変更を提示する。

[0038] 端末設定制御部 427 は、状態監視の結果に基づいて、L P W A 端末 10 又はユーザアプリケーションの設定を制御する。具体的には、端末設定制御部 427 は、状態監視の結果で示される輻輳情報や死活情報を用いて、L P W A 端末 10 又はユーザアプリケーションの設定を制御する。

表示制御部 428 は、表示部 45 を制御する。例えば、表示制御部 428 は、設計制御部 426 による配置変更の例を表示させてもよい。

[0039] 記憶部 43 は、機器情報データベース 431 及び置局情報データベース 432 を記憶する。記憶部 43 は、磁気ハードディスク装置や半導体記憶装置などの記憶装置を用いて構成される。

機器情報データベース 431 は、監視エージェント 30 から得られた情報を端末 I D に対応付けて記憶する。

[0040] 置局情報データベース 432 は、各装置の配置位置に関する情報を登録されたデータベースである。例えば、置局情報データベース 432 には、各装置（L P W A 端末 10 及び中継装置 20）の識別情報と、配置位置とが対応付けて登録されている。各装置の識別情報は、L P W A 端末 10 及び中継装置 20 それぞれを識別するための情報である。例えば、L P W A 端末 10 の識別情報は、L P W A 端末 10 の M A C アドレスであってもよいし、L P W A 端末 10 毎に固有の情報であってもよい。また、例えば、中継装置 20 の

識別情報は、中継装置 20 の MAC アドレスであってもよいし、中継装置 20 毎に固有の情報であってもよい。配置位置は、LPWA 端末 10 及び中継装置 20 が配置されている位置の情報を表す。例えば、配置位置は、緯度経度である。

第 2 通信部 44 は、中継装置 20 及びユーザサーバ 50 との間で通信を行う。

[0041] 表示部 45 は、液晶ディスプレイ、有機 EL (Electro Luminescence) ディスプレイ、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ等の画像表示装置である。表示部 45 は、監視装置 40 を表示する。表示部 45 は、画像表示装置を監視装置 40 に接続するためのインタフェースであってもよい。この場合、表示部 45 は、監視装置 40 を表示するための映像信号を生成し、自身に接続されている画像表示装置に映像信号を出力する。

[0042] 図 7 は、実施形態における監視システム 100 の流れを示すシーケンス図である。

LPWA 端末 10 は、環境を計測する (ステップ S101)。LPWA 端末 10 は、計測結果を定期的に中継装置 20 に送信する (ステップ S102)。

中継装置 20 は、LPWA 端末 10 から送信された計測結果を受信する。この際、中継装置 20 は、計測結果の受信時刻を取得するとともに、受信信号強度を測定する。中継装置 20 は、計測結果に、受信時刻、受信信号強度、無線チャネル及びペイロードサイズを対応付けて、データ通信記録として記録する (ステップ S103)。

上記のステップ S101～103 は、定期的に実行される。

[0043] 中継装置 20 は、データ通信記録を定期的に監視エージェント 30 に送信する (ステップ S104)。

監視エージェント 30 の第 1 通信部 31 は、中継装置 20 から送信されたデータ通信記録を受信する。第 1 通信部 31 は、受信したデータ通信記録をデータ記録部 321 に出力する。データ記録部 321 は、データ通信記録と

、対応付けデータベース 331 とに基づいて、データ通信記録を IP アドレスに対応付ける（ステップ S105）。具体的には、まずデータ記録部 321 は、記憶部 33 から対応付けデータベース 331 を読み出す。次に、データ記録部 321 は、読みだした対応付けデータベース 331 の端末 ID の項目を参照し、データ通信記録に含まれる端末 ID に対応するレコードを取得する。次に、データ記録部 321 は、取得したレコードの IP アドレスの項目に登録されている IP アドレスを取得する。そして、データ記録部 321 は、取得した IP アドレスをデータ通信記録に対応付けて通信記録データベース 332 に新たに登録する。

[0044] 監視装置 40 の情報要求部 421 は、ユーザの指示又は予め定められたタイミングで、監視用通信プロトコルに基づく監視用要求を生成する。情報要求部 421 は、第 1 通信部 41 を制御して、生成した監視用要求を宛先の監視エージェント 30 に送信する（ステップ S106）。

[0045] 第 2 通信部 34 は、監視装置 40 から送信された監視用要求を受信する。第 2 通信部 34 は、受信した監視用要求を応答生成部 322 に出力する。応答生成部 322 は、監視用要求に応じた応答を生成する（ステップ S107）。具体的には、まず応答生成部 322 は、記憶部 33 に記憶されている解析表 333 を読み出す。次に、応答生成部 322 は、読み出した解析表 333 を参照し、監視用要求に含まれる監視プロトコル属性名を解析する。例えば、監視用通信プロトコル属性名として“1. 3. 6. 1. 4. 1. 1. 1. 1. 0”の値が監視用要求に含まれている場合、応答生成部 322 は、読み出した解析表 333 を参照し、監視用要求に含まれる監視プロトコル属性名“1. 3. 6. 1. 4. 1. 1. 1. 1. 0”を、通信記録データベース 332 の列名の“受信信号強度”であると解析する。

[0046] 次に、応答生成部 322 は、通信記録データベース 332 の IP アドレスを参照し、監視用要求に含まれる IP アドレスに対応するレコードを取得する。次に、応答生成部 322 は、取得したレコードに登録されている項目のうち、解析された列名に対応する項目の値を取得する。そして、応答生成部

322は、取得した解析された列名に対応する項目の値を含む応答を生成する。応答生成部322は、第2通信部44を制御して、生成した応答を監視装置40に送信する（ステップS108）。

[0047] 第1通信部41は、監視エージェント30から送信された応答を受信する。第1通信部41は、受信した応答を制御部42に出力する。制御部42は、応答を機器情報データベース431に記録する。その後、制御部42は、機器情報データベース431に登録されている情報に基づいて状態監視を行う（ステップS109）。監視装置40が行う状態監視は、輻輳判定、通信品質推定及び障害判定である。各状態監視の詳細については後述する。制御部42は、状態監視の結果に基づいて、各機器（LPWA端末10及び中継装置20）の設定制御及びネットワークの設計制御のいずれか又は全てを行う（ステップS110）。各機器の設定制御及びネットワークの設計制御の詳細については後述する。

[0048] 図8は、実施形態における監視装置40が行う輻輳判定処理の流れを示すフローチャートである。なお、図8では、他システム干渉量による輻輳判定処理について説明する。輻輳判定部422は、中継装置20からある期間内（例えば、1時間内）にキャリアセンスにより電波の受信を停止していた合計の停止時間長Nを取得する（ステップS201）。輻輳判定部422は、中継装置20からある期間内（例えば、1時間内）に他システム宛を含むLPWA端末10のパケットを受信することにより消費した合計の消費時間長Lを取得する（ステップS202）。

[0049] 輻輳判定部422は、LPWA端末10の複数の中継装置20を用いて上り通信を行った合計の上り通信時間長Sを取得する（ステップS203）。輻輳判定部422は、取得した停止時間長N、消費時間長L及び上り通信時間長Sに基づいて、他システムの通信量（他システム干渉量）を算出する（ステップS204）。具体的には、輻輳判定部422は、以下の式（1）に基づいて他システムの通信量（他システム干渉量）を算出する。

[0050] 他システム干渉量＝停止時間長N＋消費時間長L－上り通信時間長S・・・

(1)

[0051] 輻輳判定部422は、算出した他システム干渉量が一定の基準以上であるか否かを判定する（ステップS205）。算出した他システム干渉量が一定の基準以上である場合（ステップS205－YES）、輻輳判定部422は輻輳が発生していると判定する（ステップS206）。

一方、算出した他システム干渉量が一定の基準未満である場合（ステップS205－NO）、輻輳判定部422は輻輳が発生していないと判定する（ステップS207）。

[0052] 図9は、実施形態における監視装置40が行う輻輳判定処理の流れを示すフローチャートである。なお、図9では、リソース利用率による輻輳判定処理について説明する。

輻輳判定部422は、中継装置20のトポロジ情報を中継装置20から取得する（ステップS301）。トポロジ情報とは、中継装置20に接続している全ての機器と、各機器を結ぶ経路の情報とが示された情報である。トポロジ情報により、中継装置20に対してどのような機器が接続されているのか、各機器がどのような経路で接続されているのか等の情報を取得することができる。輻輳判定部422は、取得したトポロジ情報から各LPWA端末10の上り通信と下り通信のそれぞれの経路で使用するリソースを算出して集計する（ステップS302）ここで、リソースは、無線チャネル、中継装置20、有線リンク及びユーザサーバ50等である。

[0053] 輻輳判定部422は、各リソースの利用率が一定の基準以上であるか否かを判定する（ステップS303）。各リソースの利用率が一定の基準以上である場合（ステップS303－YES）、輻輳判定部422は輻輳が発生していると判定する（ステップS304）。

一方、一部又は全てのリソースの利用率が一定の基準未満である場合（ステップS303－NO）、輻輳判定部422は輻輳が発生していないと判定する（ステップS305）。

上記のように、図9では、LPWA端末10のトラフィック量に基づいて

リソース利用率が算出される。

[0054] 図10は、実施形態における監視装置40が行う通信品質推定処理の流れを示すフローチャートである。

通信品質推定部423は、上り通信の想定頻度の設定値とサービス水準の呼損率、電波強度の基準値及び電波強度の基準値を上回る電波強度の想定頻度を取得する（ステップS401）。呼損率は、通信回線の容量不足により、着呼できない状態が発生する確率を表す。呼損率は、上り通信の想定頻度と、データ通信記録から導出される頻度との比率に基づいて算出される。

[0055] 通信品質推定部423は、呼損率がサービス水準の呼損率以下であるか否かを判定する（ステップS402）。具体的には、まず通信品質推定部423は、データ通信記録から導出される上り通信の頻度を、上り通信の想定頻度で除算する。次に、通信品質推定部423は、1から除算結果を減算することによって呼損率を算出する。そして、通信品質推定部423は、算出した呼損率がサービス水準の呼損率以下であるかを判定する。呼損率がサービス水準の呼損率以下である場合（ステップS402－YES）、通信品質推定部423は通信記録から取得される上り通信の電波強度のうち、サービス水準の電波強度の基準値を上回る数X1を算出する（ステップS403）。

[0056] 通信品質推定部423は、算出した数X1を、上り通信の想定頻度の設定値で除算することによって除算結果X2を算出する（ステップS404）。通信品質推定部423は、算出した除算結果X2が、サービス水準の基準値を上回る電波強度の想定頻度以上であるか否かを判定する（ステップS405）。除算結果X2が、サービス水準の基準値を上回る電波強度の想定頻度以上である場合（ステップS405－YES）、通信品質推定部423はサービス水準を満たすと判定する（ステップS406）。サービス水準を満たすということは、通信品質が良いことを表す。

一方、呼損率がサービス水準の呼損率より大きい場合（ステップS402－NO）、又は、除算結果X2が、サービス水準の基準値を上回る電波強度の想定頻度未満である場合（ステップS405－NO）、通信品質推定部4

23はサービス水準を満たさないと判定する（ステップS407）。サービス水準を満たさないということは、通信品質が悪いことを表す。

[0057] 図11及び図12は、実施形態における監視装置40が行う障害判定処理の流れを示すフローチャートである。なお、図11及び図12の処理は、いずれかのLPWA端末10で所定時間の間に通信記録がない場合に実行される。

障害判定部424は、所定時間の間に通信記録がないLPWA端末10において最後に通信記録がある中継装置20に対して応答確認を行う（ステップS501）。障害判定部424は、中継装置20から応答があるか否かを判定する（ステップS502）。中継装置20から応答がある場合（ステップS502-YES）、障害判定部424は応答を送信した中継装置20の無線IFは正常な稼働状態になっているか否かを判定する（ステップS503）。

[0058] 正常な稼働状態になっている場合（ステップS503-YES）、障害判定部424は所定の時間の間にいずれかのチャンネルでいずれかのLPWA端末10で通信記録があるか（ステップS504）。いずれかのチャンネルでいずれかのLPWA端末10で通信記録がある（ステップS504-YES）、障害判定部424は置局情報データベース432を参照し、全てのLPWA端末10と全ての中継装置20との配置情報を取得する（ステップS505）。障害判定部424は、最後の通信記録が、応答を送信した中継装置20であり、かつ、所定の時間の間に通信記録がないLPWA端末10が当該LPWA端末10以外にもあるか否かを判定する（ステップS506）。

[0059] 最後の通信記録が、応答を送信した中継装置20はなく、所定の時間の間に通信記録がないLPWA端末10が当該LPWA端末10以外にない条件のいずれか一方又は両方が満たされた場合（ステップS506-NO）、障害判定部424は端末固有の障害と判定する（ステップS507）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

一方、最後の通信記録が、応答を送信した中継装置20であり、かつ、所

定の時間の間に通信記録がないL PWA端末10が当該L PWA端末10以外にもある場合（ステップS506－YES）、障害判定部424は通信記録がないL PWA端末10が地理的に近い距離に複数台あるか否かを判定する（ステップS508）。

[0060] 例えば、障害判定部424は、通信記録がないL PWA端末10間の地理的な距離が所定の距離未満である場合には、通信記録がないL PWA端末10が地理的に近い距離に複数台あると判定する。一方、障害判定部424は、通信記録がないL PWA端末10間の地理的な距離が所定の距離以上である場合には、通信記録がないL PWA端末10が地理的に近い距離に複数台ないと判定する。

通信記録がないL PWA端末10が地理的に近い距離に複数台ない場合（ステップS508－NO）、障害判定部424は端末固有の障害と判定する（ステップS507）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

[0061] 一方、通信記録がないL PWA端末10が地理的に近い距離に複数台ある場合（ステップS508－YES）、障害判定部424はL PWA端末10の設置環境に由来する通信障害の可能性ありと判定する（ステップS509）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

また、ステップS504の処理において、いずれかのチャンネルでいずれかのL PWA端末10で通信記録がない場合（ステップS504－NO）、すなわちいずれのチャンネルにおいてもいずれのL PWA端末10で通信記録がない場合には、輻輳判定部422は応答を送信した中継装置20の輻輳判定処理を行う（ステップS510）。

[0062] 障害判定部424は、輻輳判定処理の結果として、他システムによる輻輳が発生しているか否かを判定する（ステップS511）。他システムによる輻輳が発生していると判定された場合（ステップS511－YES）、障害判定部424は他システム等の干渉による通信品質低下による通信障害と判定する（ステップS512）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終

了する。

一方、他システムによる輻輳が発生していると判定されなかった場合（ステップS511-NO）、障害判定部424は応答を送信した中継装置20の無線IFがサイレンと呼称であると判定する（ステップS513）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

[0063] また、ステップS503の処理において、正常な稼働状態になっていない場合（ステップS503-NO）、障害判定部424は応答があった中継装置の設置箇所に併設の試験端末に通信できるか否かを判定する（ステップS514）。応答があった中継装置の設置箇所に併設の試験端末に通信できる場合（ステップS514-YES）、障害判定部424はステップS504以降の処理を実行する。

一方、応答があった中継装置の設置箇所に併設の試験端末に通信できない場合（ステップS514-NO）、障害判定部424は応答があった中継装置の無線IFの故障と判定する（ステップS515）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

[0064] また、ステップS502の処理において、中継装置20から応答がない場合（ステップS502-NO）、障害判定部424は応答がない中継装置からの上り通信の経路上にある中継装置20へ応答確認を行う（ステップS516）。障害判定部424は、中継装置20から応答があるか否かを判定する（ステップS517）。中継装置20から応答がある場合（ステップS517-YES）、障害判定部424は中継装置20もしくは中継装置20の有線IF又はリンクの故障と判定する（ステップS518）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

一方、中継装置20から応答がない場合（ステップS517-NO）、障害判定部424は経路上の中継装置20の故障と判定する（ステップS519）。その後、監視装置40は、障害判定処理を終了する。

[0065] 図13は、実施形態における監視装置40が行う中継装置設定制御処理の流れを示すフローチャートである。

輻輳判定部422は、リソース利用率による輻輳判定処理を行う（ステップS601）。中継装置設定制御部425は、利用可能なチャネル数の設定値を増加させられる場合には増加させる（ステップS602）。中継装置設定制御部425は、記憶部43に記憶されている置局情報データベース432を読み出す（ステップS603）。中継装置設定制御部425は、全てのLPWA端末10がいずれかの中継装置20と接続可能な範囲であり、かつ、中継装置20の送信電力の変更可能な範囲で、接続端末数が多い中継装置20の送信電力を減少させ、接続端末数が少ない中継装置20の送信電力を増加させるように中継装置20を制御する（ステップS604）。

[0066] 図14は、実施形態における監視装置40が行う設計制御処理の流れを示すフローチャートである。

輻輳判定部422は、リソース利用率による輻輳判定処理を行う（ステップS701）。設計制御部426は、利用可能なチャネル数の設定値を増加させられる場合には増加させる（ステップS702）。設計制御部426は、記憶部43に記憶されている置局情報データベース432を読み出す（ステップS703）。設計制御部426は、リソース利用率もしくは輻輳や通信損失が発生している中継装置20が地理的に複数隣接し合っている場合に、それらの中心付近の置局候補地への中継装置20の追加を決定する。表示制御部428は、決定された情報を、表示部45を介してユーザに提示する（ステップS704）。

[0067] 図15は、実施形態における監視装置40が行うユーザ設定制御処理の流れを示すフローチャートである。なお、図15では、輻輳情報を用いたユーザ設定制御処理について説明する。

端末設定制御部427は、輻輳判定が行われたLPWA端末10への下り通信パケットに輻輳対応マークを付与する（ステップS801）。輻輳対応マークは、通常のパケットと区別するために付与されるマークである。端末設定制御部427は、輻輳対応マークの付与されたパケットの送信頻度を輻輳度合いに応じて下げるようにLPWA端末10の倍率を設定する（ステッ

プS 8 0 2)。端末設定制御部4 2 7は、輻輳対応マークの付与されたパケットのタイムアウト間隔を長く取るようにL P W A端末1 0の倍率を設定する(ステップS 8 0 3)。端末設定制御部4 2 7は、輻輳対応マークの付与されたパケットの再送回数を増加するようにL P W A端末1 0の倍率を設定する(ステップS 8 0 4)。

[0068] 図1 6は、実施形態における監視装置4 0が行うユーザ設定制御処理の流れを示すフローチャートである。なお、図1 6では、死活情報を用いたユーザ設定制御処理について説明する。

端末設定制御部4 2 7は、故障判定が行われたL P W A端末1 0へ送信する下り通信パケットに故障対応マークを付与する(ステップS 9 0 1)。故障対応マークは、通常のパケットと区別するために付与されるマークである。端末設定制御部4 2 7は、故障対応マークの付与されたパケットが到着した場合にパケットの送り元へ即時に不達通知を返信させるようにL P W A端末1 0の設定を制御する(ステップS 9 0 2)。

[0069] 以上のように構成された監視システム1 0 0によれば、監視エージェント3 0が、監視装置4 0から要求に対してL P W A端末1 0の代理として応答する。具体的には、監視エージェント3 0は、L P W A端末1 0の通信状態に関する情報を中継装置2 0から定期的を取得する。そして、監視エージェント3 0は、監視装置4 0から監視用要求があった場合、L P W A端末1 0の通信状態に関する情報に基づいて監視用要求に対する応答を生成し、生成した応答を監視装置4 0に送信する。これにより、L P W A端末1 0と監視装置4 0とが直接通信することがない。したがって、L P W A端末1 0は、監視用要求に対する応答を行わなくて済む。そのため、L P W A端末1 0の消費電力を抑制することが可能になる。

[0070] また、監視システム1 0 0では、複数のL P W A端末1 0を1つのI Pアドレスでグループに集約して監視している。集約の単位は、同じ中継装置2 0に接続するL P W A端末1 0等である。このようにグループ単位で状態管理することにより、装置単体では推定されない状態情報(例えば、中継路の

輻輳等やエリア単位の障害)を推定することができる。

[0071] また、監視システム100におけるLPWA端末10が接続する中継装置20は機能が簡素化されているため、LPWA端末10を把握、管理する機能を持たないことが一般的である。したがって、本実施形態において、中継装置20にLPWA端末10を監視する機能を持たせる必要がない。そのため、中継装置20のコストを抑えることができる。

[0072] <変形例>

LPWA端末10は、中継装置20から指示された間隔で、計測結果を中継装置20に送信してもよい。

監視エージェントが備える第1通信部31と、第2通信部34とは、1つの通信部で構成されてもよい。監視装置40が備える第1通信部41と、第2通信部44とは、1つの通信部で構成されてもよい。

計測結果には、端末ID及び端末アドレスのうちいずれか一方のみが含まれていてもよい。

輻輳判定部422、通信品質推定部423及び障害判定部424は、LPWA端末10の状態を判定する状態判定部として構成されてもよい。このように構成される場合、状態判定部は、輻輳判定、通信品質推定、障害判定のいずれか又は全てをLPWA端末10の状態監視として行う。

中継装置設定制御部425、設計制御部426及び端末設定制御部427は、設定設計制御部として構成されてもよい。このように構成される場合、設定設計制御部は、LPWA端末10が接続する中継装置20の設定制御、ネットワーク設計制御、及びLPWA端末10の設定制御のいずれか又は全てを行う。設定設計制御部は、リソース利用率の他に、通信品質、他システム干渉量のいずれかに基づいて、LPWA端末10が接続する中継装置20の設定制御、ネットワーク設計制御、及びLPWA端末10の設定制御のいずれか又は全てを行ってもよい。

[0073] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱し

ない範囲の設計等も含まれる。

符号の説明

[0074] 10…L P W A 端末（低電力端末）、 20…中継装置、 30…監視エージェント、 31…第1通信部、 32…制御部、 33…記憶部、 34…第2通信部、 40…監視装置、 50…ユーザサーバ、 321…データ記録部、 322…応答生成部、 331…対応付けデータベース、 332…通信記録データベース、 333…解析表、 41…第1通信部、 42…制御部、 43…記憶部、 44…第2通信部、 45…表示部、 421…情報要求部、 422…輻輳判定部、 423…通信品質推定部、 424…障害判定部、 425…中継装置設定制御部、 426…設計制御部、 427…端末設定制御部、 428…表示制御部、 431…機器情報データベース、 432…置局情報データベース

請求の範囲

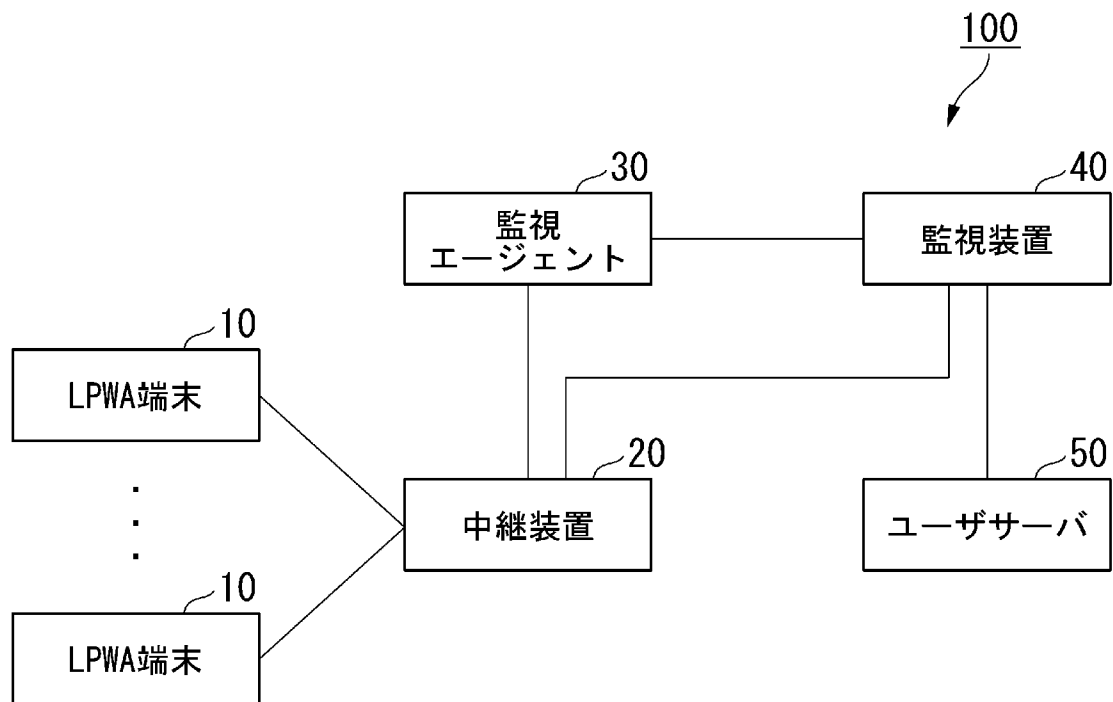
- [請求項1] 低電力で通信を行う低電力端末の通信状態に関する情報を保持する監視エージェントと、前記低電力端末の状態を監視する監視装置とを備える監視システムであって、
- 前記監視装置は、
- 前記低電力端末の通信状態に関する情報を要求する要求部、
- を備え、
- 前記監視エージェントは、
- 前記低電力端末の通信状態に関する情報に基づいて、前記監視装置からの要求に応じた応答を生成する応答生成部と、
- 前記応答を前記監視装置に送信する送信部と、
- を備える監視システム。
- [請求項2] 前記監視エージェントは、複数の前記低電力端末を1つのアドレス情報でグループ化し、
- 前記応答生成部は、グループ単位で前記監視装置からの要求に応じた応答を生成する、請求項1に記載の監視システム。
- [請求項3] 前記監視装置は、
- 前記応答に含まれる情報に基づいて、前記低電力端末の状態を判定する状態判定部をさらに備え、
- 前記状態判定部は、前記応答に含まれる情報に基づいて、輻輳判定、通信品質推定、障害判定のいずれか又は全てを前記低電力端末の状態監視として行う、請求項1又は2に記載の監視システム。
- [請求項4] 前記状態監視の結果に基づいて、前記低電力端末が接続する中継装置の設定制御、ネットワーク設計制御、及び前記低電力端末の設定制御のいずれか又は全てを行う設定設計制御部をさらに備える、請求項3に記載の監視システム。
- [請求項5] 前記状態判定部は、グループ内のトラフィック量及び他システム干渉時間率に基づいてリソース利用率及び他システム干渉量を算出し、

グループ内の通信頻度及び受信信号強度に基づいて前記グループ内の通信品質を推定し、通信頻度及びパケット損失率に基づいて、前記グループ内の故障箇所を推定する、請求項3に記載の監視システム。

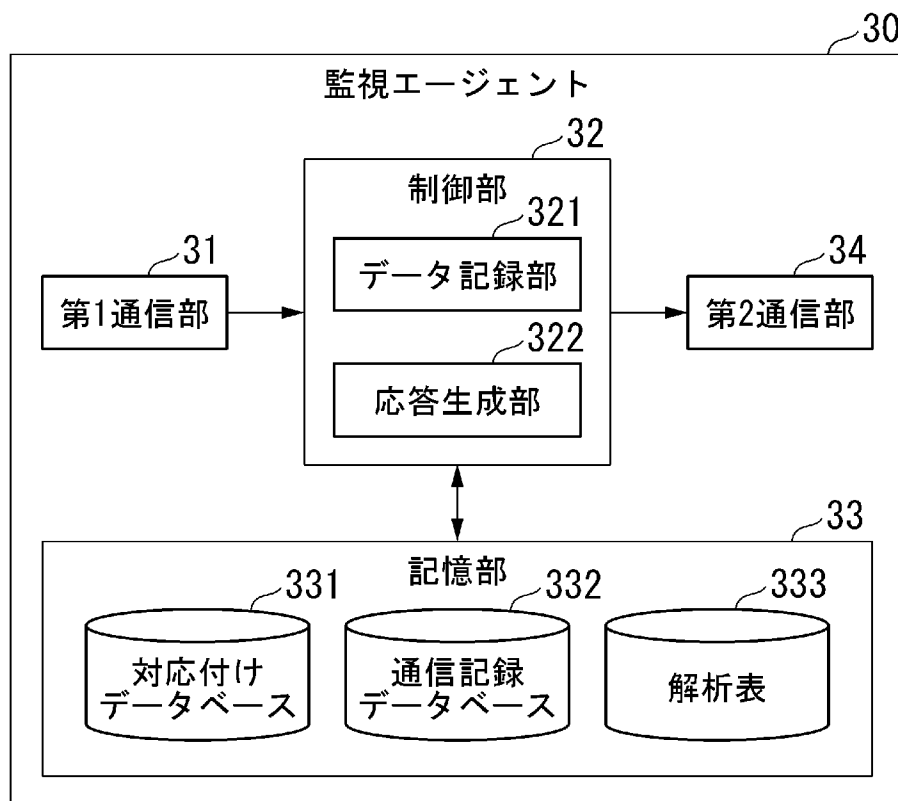
[請求項6] 前記設定設計制御部は、リソース利用率、通信品質、他システム干渉量、もしくは故障箇所に応じて、前記中継装置におけるチャネル設定又は送信出力、前記中継装置と前記低電力端末とを含むグループ内の通信経路、前記前記低電力端末の設定のいずれかを制御する、請求項4に記載の監視システム。

[請求項7] 前記設定設計制御部は、リソース利用率、通信品質、他システム干渉量のいずれかに基づいて、通信負荷を平準化するように前記中継装置の増減設又は前記中継装置の配置変更を前記ネットワーク設計制御として行う、請求項4に記載の監視システム。

[図1]



[図2]



[図3]

331

端末ID	IPアドレス
ED-1	VVV
ED-2	UUU
⋮	⋮

[図4]

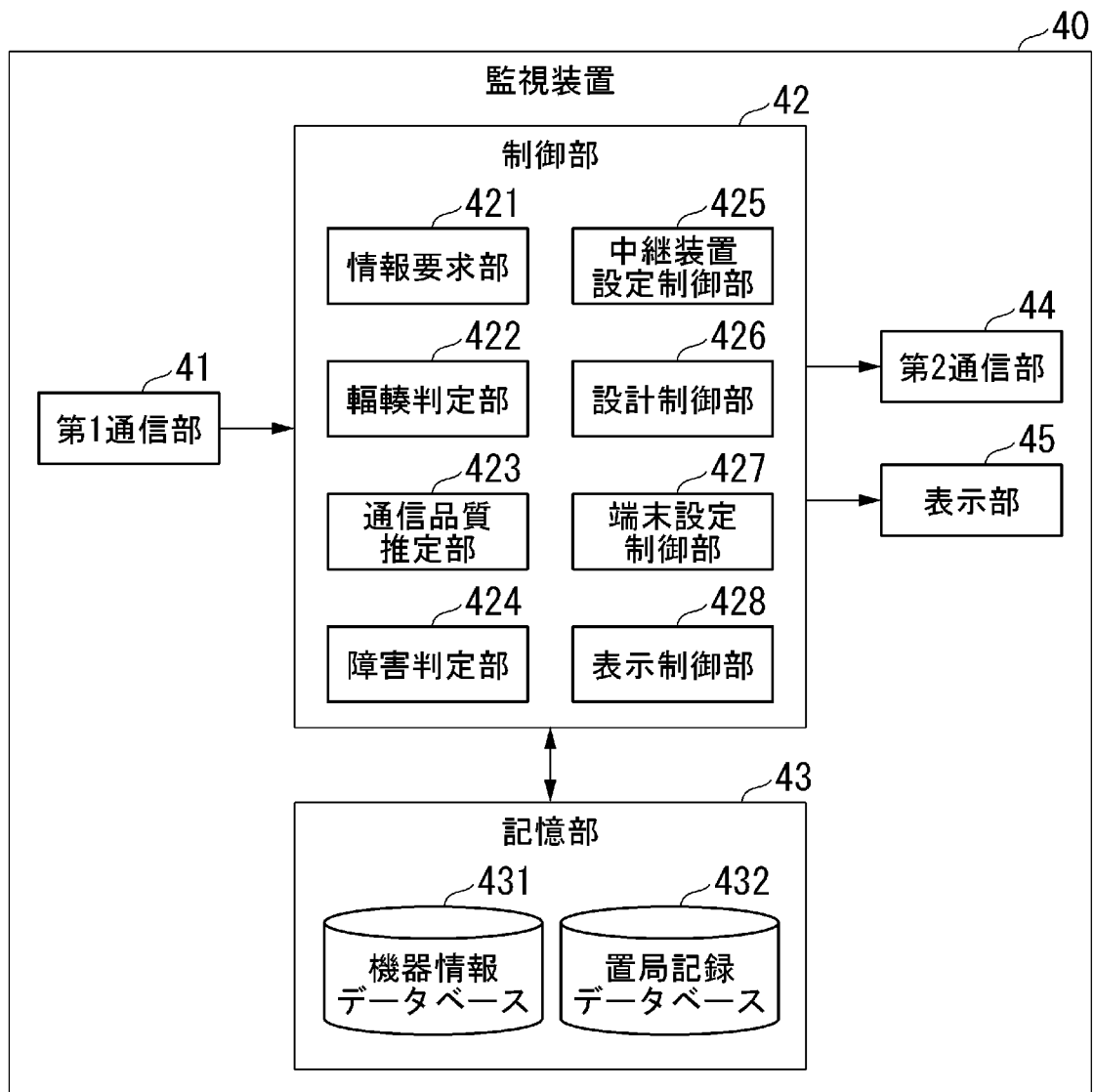
332

端末ID	IPアドレス	通信記録時刻	受信信号強度	無線チャネル	ペイロードサイズ	...
ED-1	VVV	YYMMDD	-100dB	CH1	100byte	...
ED-2	UUU	YYMMDD	-120dB	CH2	100byte	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

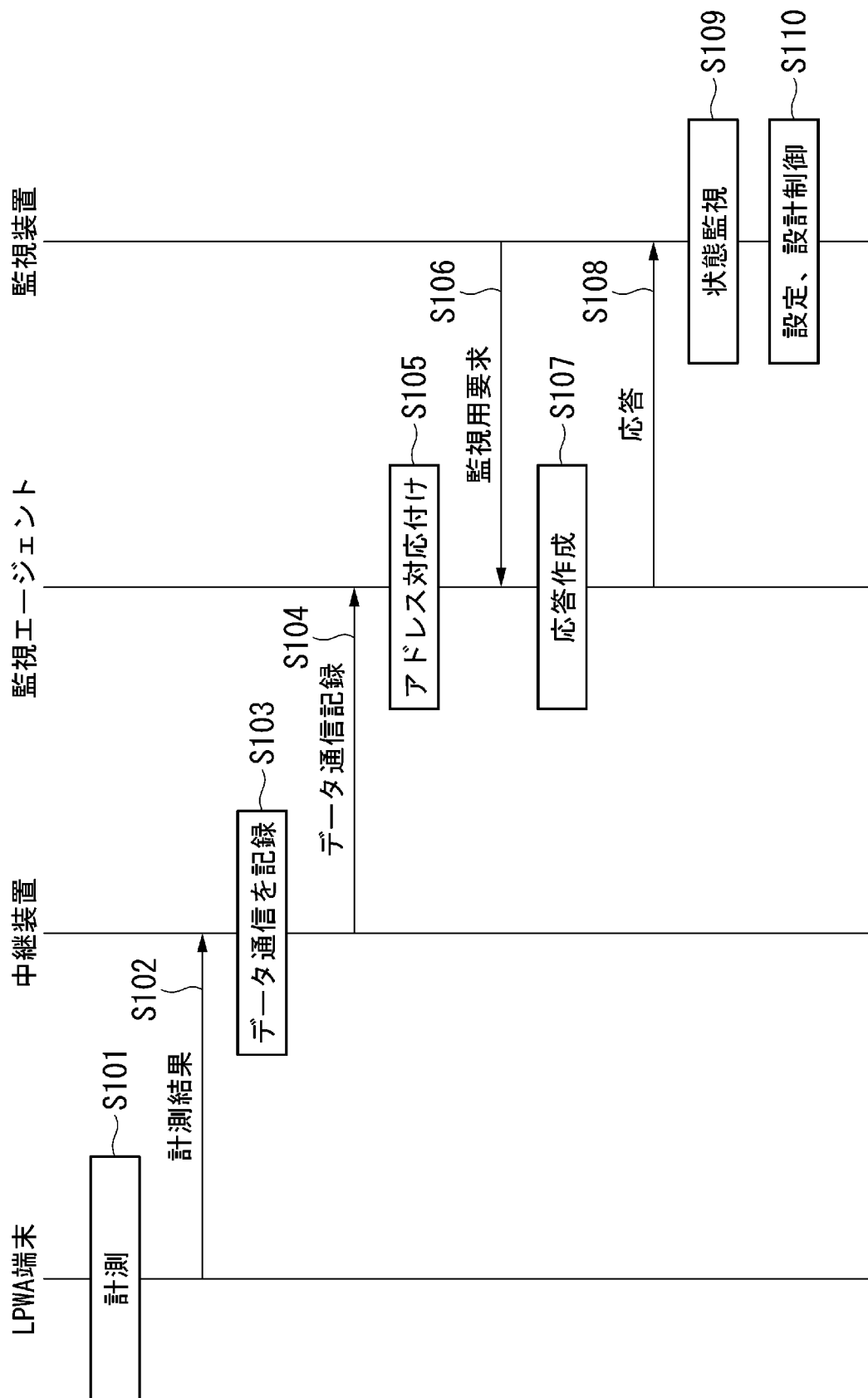
[図5]

監視用通信プロトコル属性名	通信記録データベース列名
1.3.6.1.4.1.1.1.1.0	受信信号強度
1.3.6.1.4.1.1.1.2.0	無線チャネル
⋮	⋮

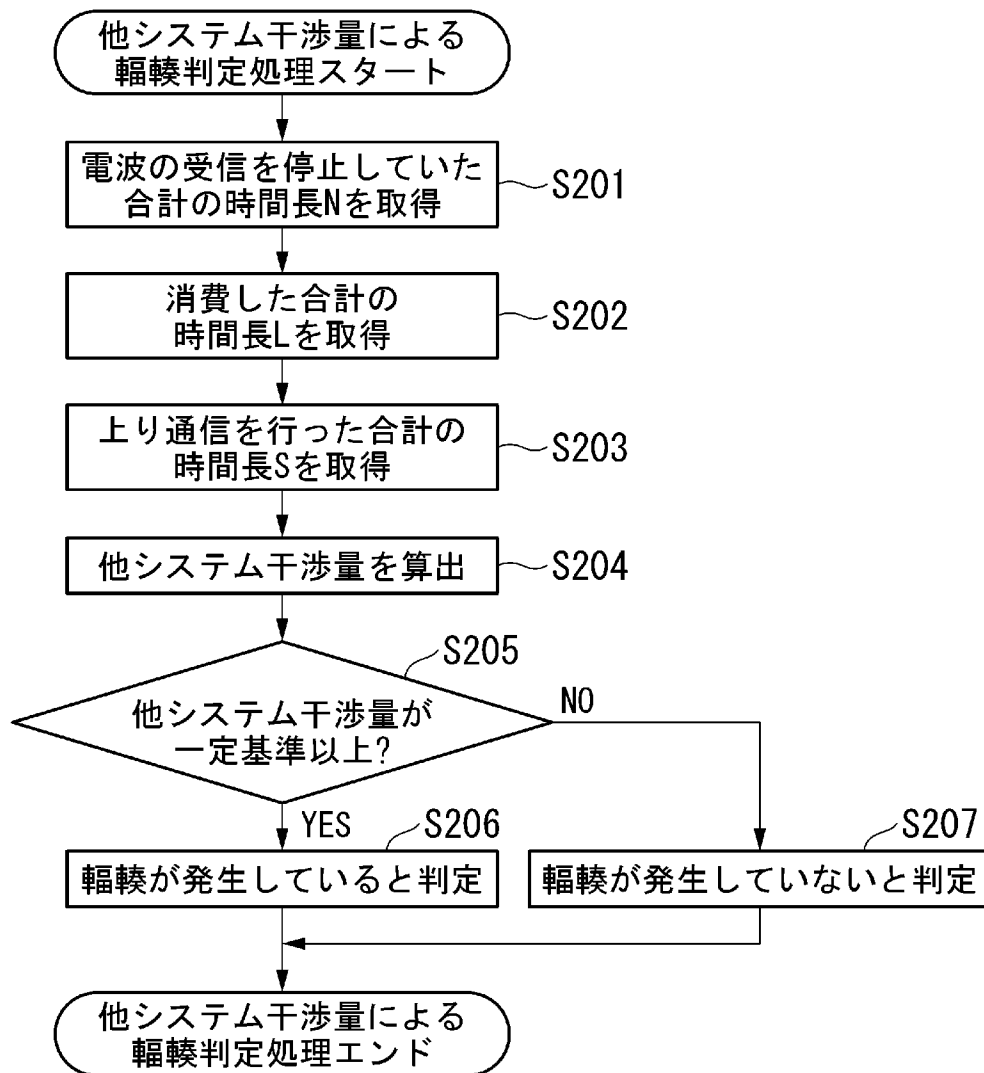
[図6]



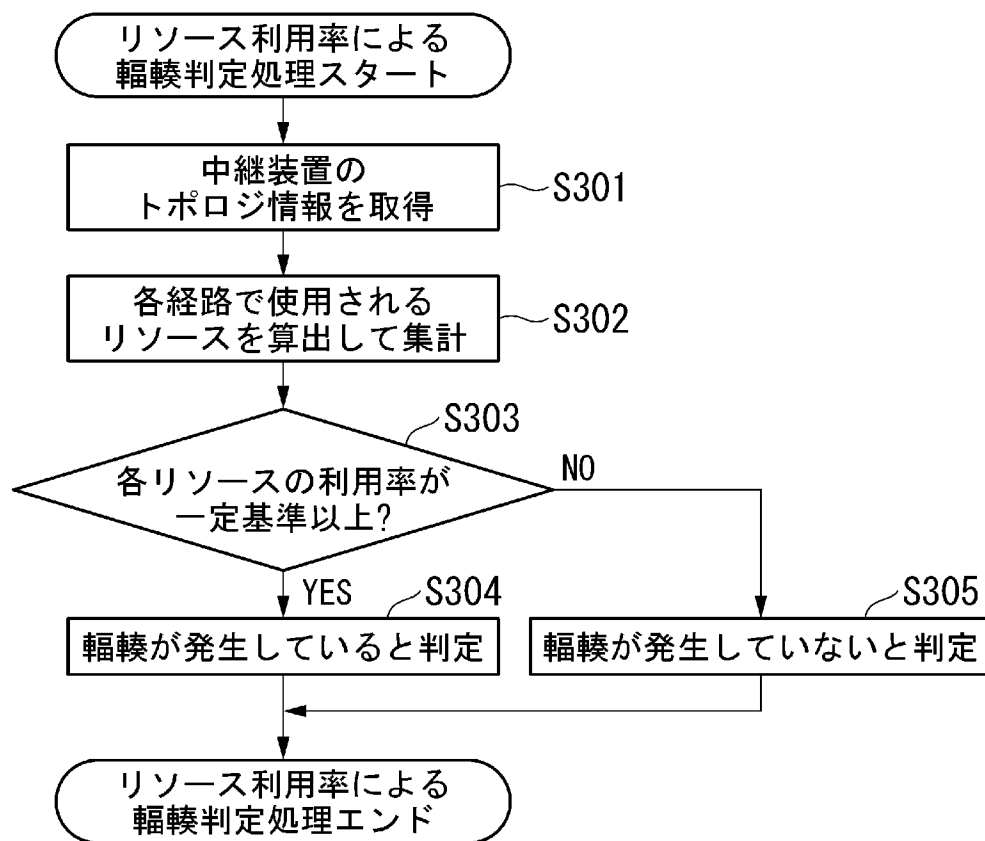
[図7]



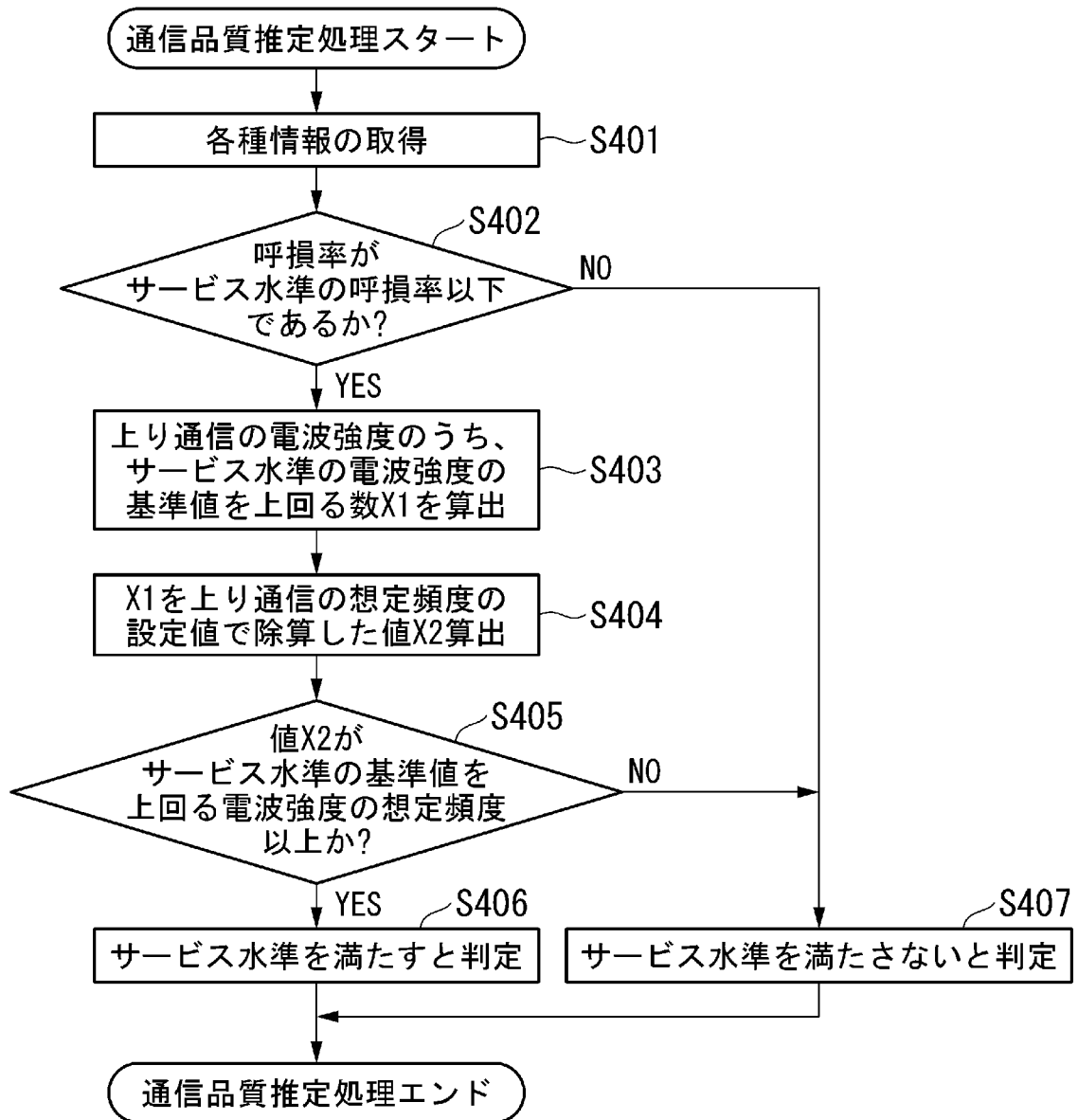
[図8]



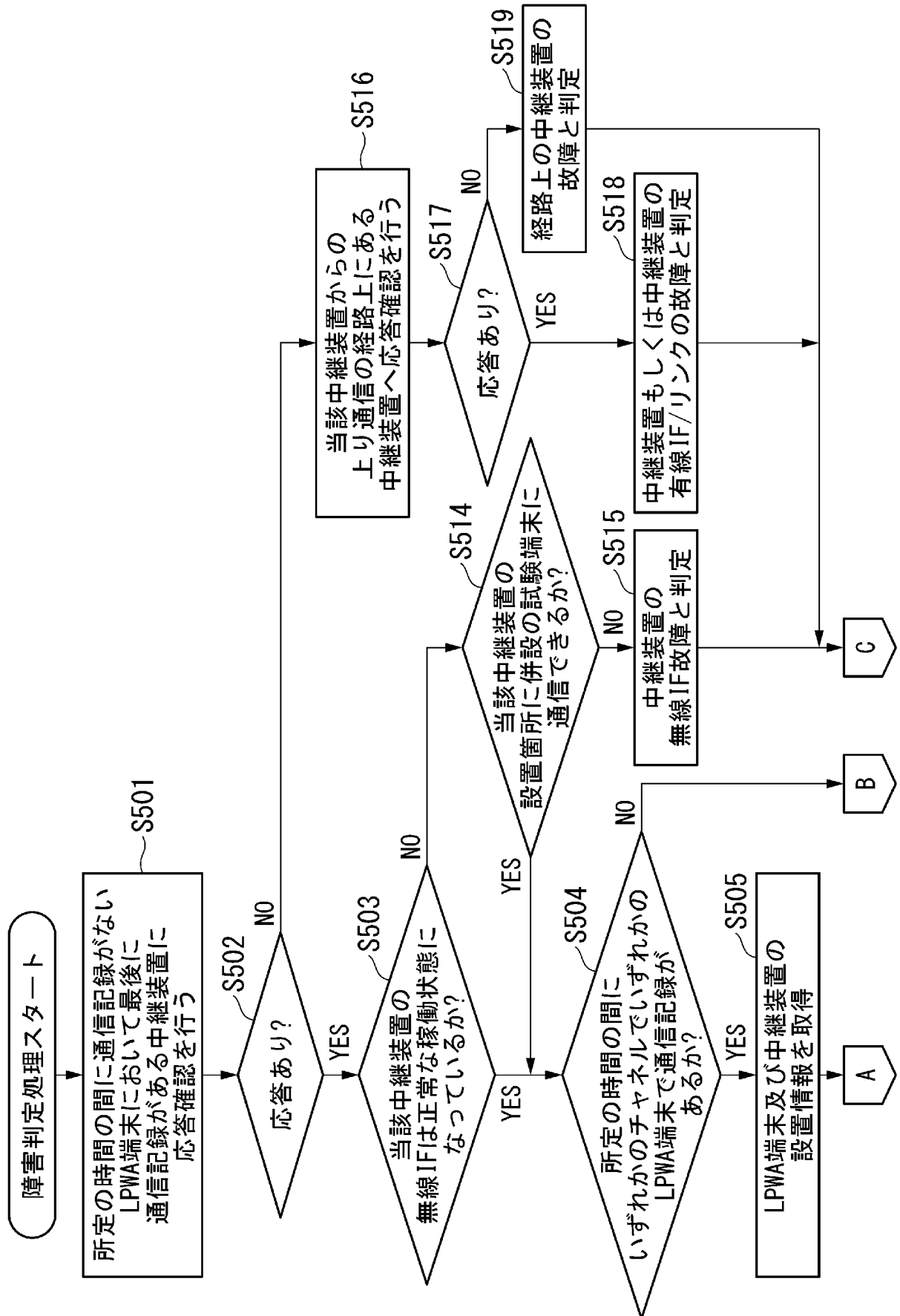
[図9]



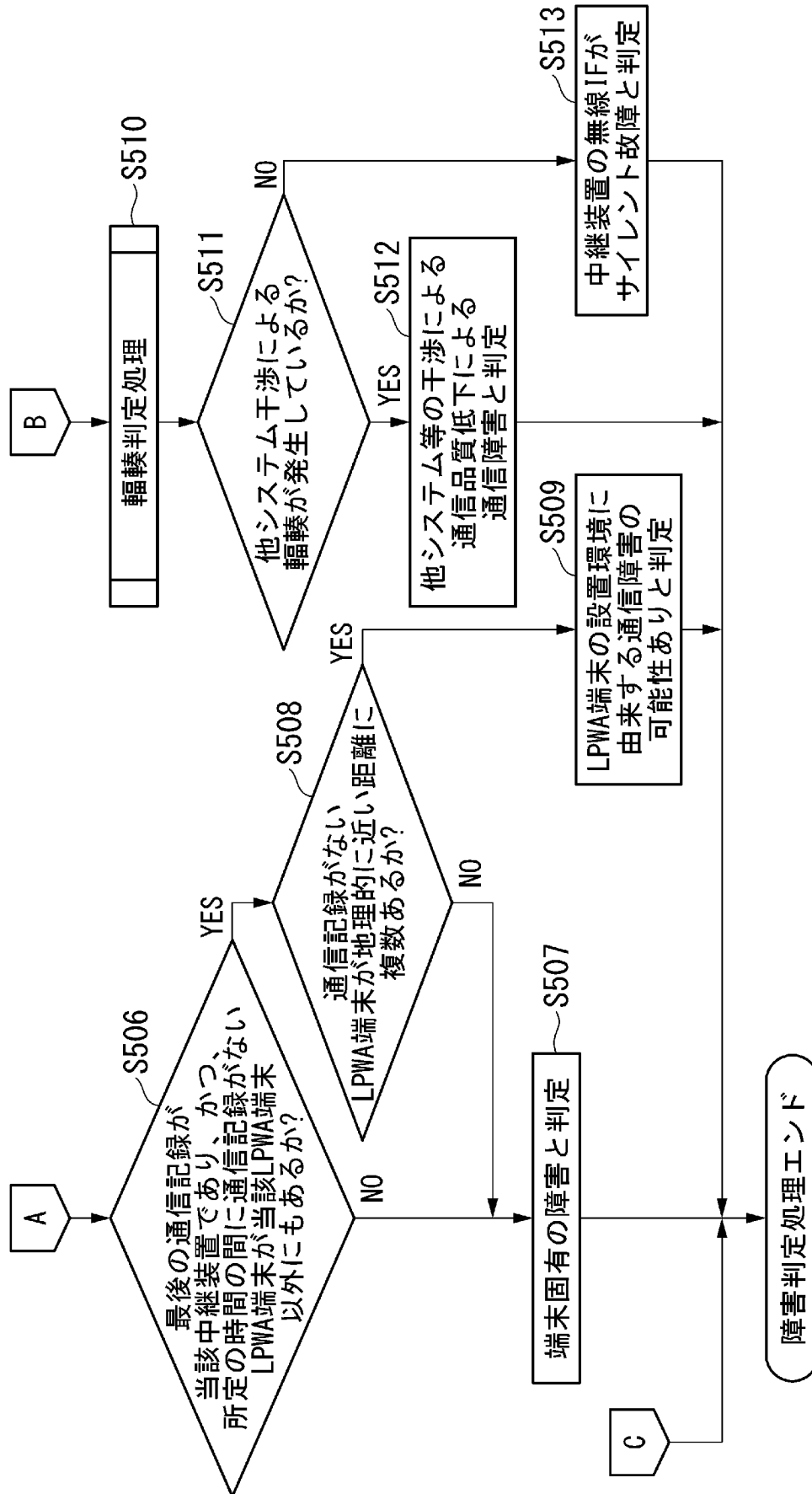
[図10]



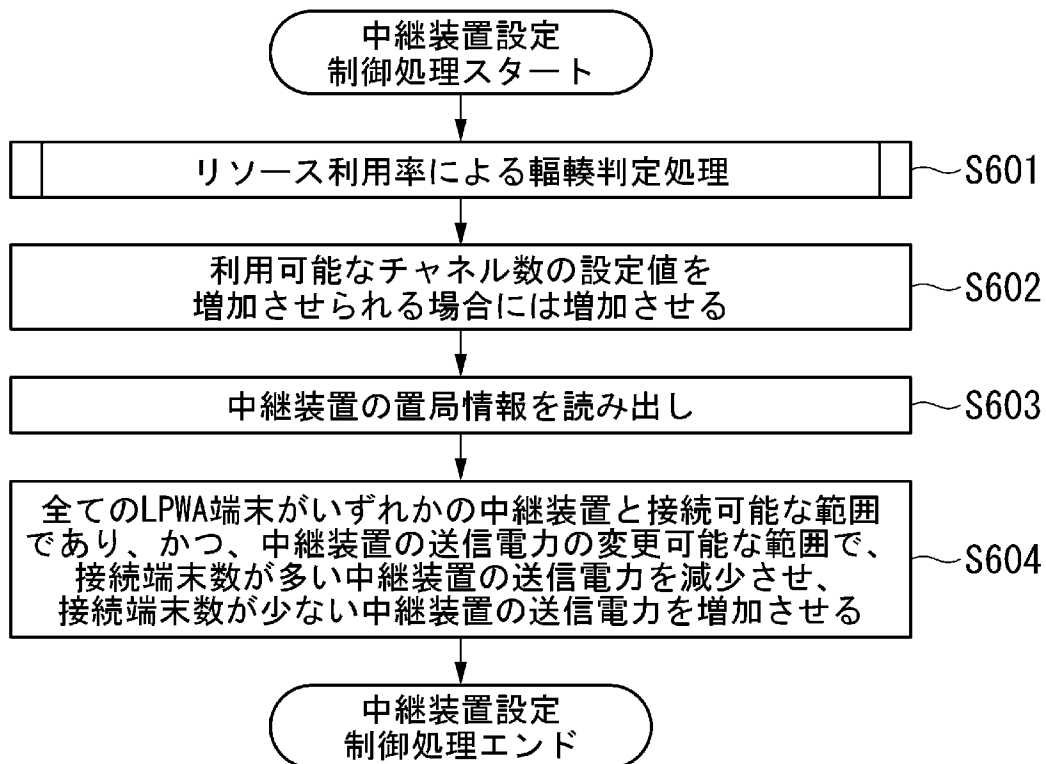
[図11]



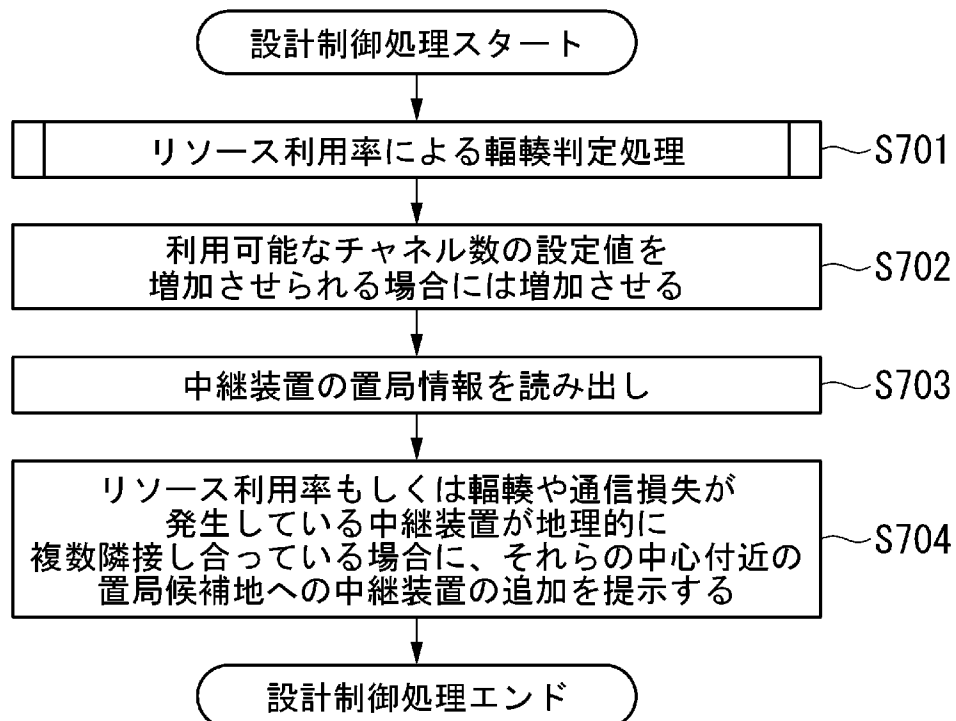
[図12]



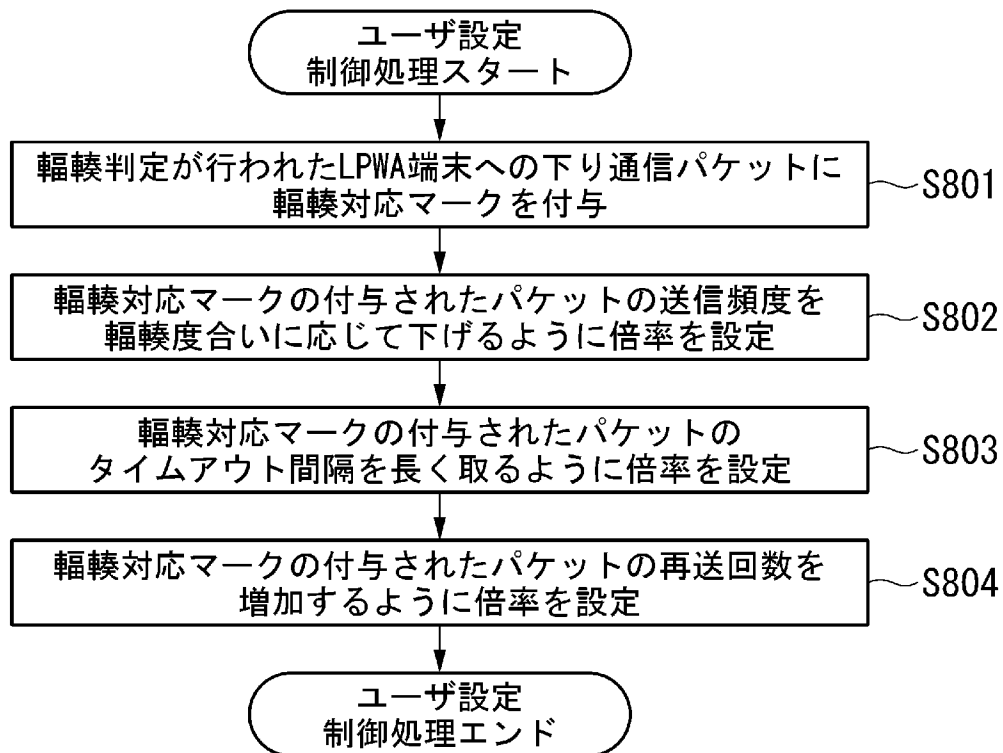
[図13]



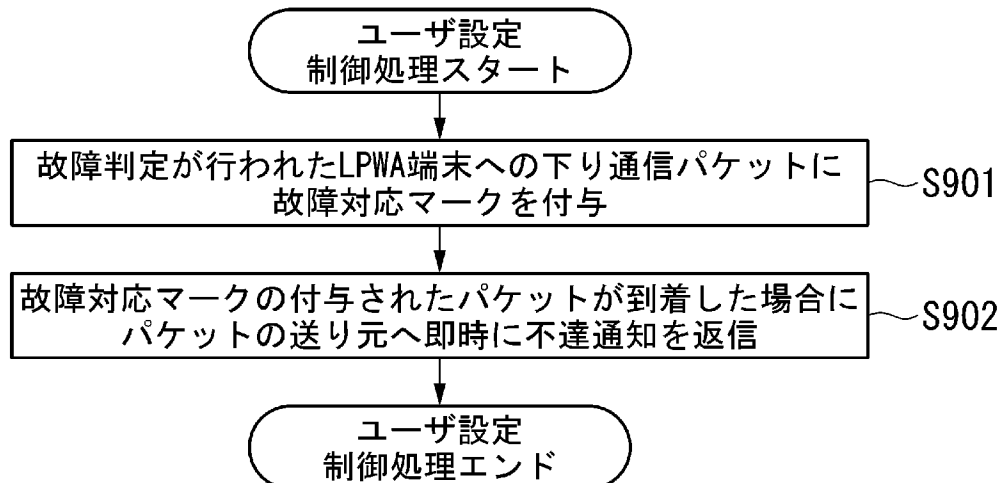
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 13/00 (2006.01) i

FI: G06F13/00 351N

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F13/00; H04W24/00; H04N1/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2009-239623 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 15.10.2009 (2009-10-15) paragraphs [0017]-[0047], fig. 1-6	1-4, 6-7
A	paragraphs [0017]-[0047], fig. 1-6	5
Y	JP 2015-228690 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 17.12.2015 (2015-12-17) paragraphs [0079]-[0118]	1-4, 6-7
A	paragraphs [0079]-[0118]	5
Y	JP 2015-114991 A (FUJITSU LTD.) 22.06.2015 (2015-06-22) paragraphs [0016]-[0022], fig. 1, 3	2-4, 6-7
A	paragraphs [0016]-[0022], fig. 1, 3	5
Y	JP 2011-34403 A (NTT DATA CORPORATION) 17.02.2011 (2011-02-17) paragraphs [0019]-[0024]	7

☐ 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
27 May 2020 (27.05.2020)

Date of mailing of the international search report
09 June 2020 (09.06.2020)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010251

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-239623 A	15 Oct. 2009	(Family: none)	
JP 2015-228690 A	17 Dec. 2015	US 2010/0074236 A1 paragraphs [0121]- [0160]	
JP 2015-114991 A	22 Jun. 2015	(Family: none)	
JP 2011-34403 A	17 Feb. 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 13/00(2006.01)i FI: G06F13/00 351N		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06F13/00; H04W24/00; H04N1/00		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2009-239623 A（富士ゼロックス株式会社）15.10.2009（2009-10-15） 段落[0017]-[0047]及び図1-6	1-4, 6-7
A	段落[0017]-[0047]及び図1-6	5
Y	JP 2015-228690 A（沖電気工業株式会社）17.12.2015（2015-12-17） 段落[0079]-[0118]	1-4, 6-7
A	段落[0079]-[0118]	5
Y	JP 2015-114991 A（富士通株式会社）22.06.2015（2015-06-22） 段落[0016]-[0022]及び図1, 3	2-4, 6-7
A	段落[0016]-[0022]及び図1, 3	5
Y	JP 2011-34403 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・データ）17.02.2011（2011-02-17） 段落[0019]-[0024]	7
☐ 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 27.05.2020		国際調査報告の発送日 09.06.2020
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） 北川 純次 5X 3650 電話番号 03-3581-1101 内線 3596

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010251

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-239623	A	15.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	2015-228690	A	17.12.2015	US 2010/0074236 A1 段落[0121]-[0160]	
JP	2015-114991	A	22.06.2015	(ファミリーなし)	
JP	2011-34403	A	17.02.2011	(ファミリーなし)	