

(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
2024年9月12日(12.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/185352 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 76/14 (2018.01) H04W 4/10 (2009.01)
H04M 1/72412 (2021.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04M 3/56 (2006.01) H04W 92/18 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/003241

(22) 国際出願日: 2024年2月1日(01.02.2024)

(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 2023-032992 2023年3月3日(03.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVCKENWOOD CORPORATION) [JP/JP];

〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町
3丁目12番地 Kanagawa (JP).

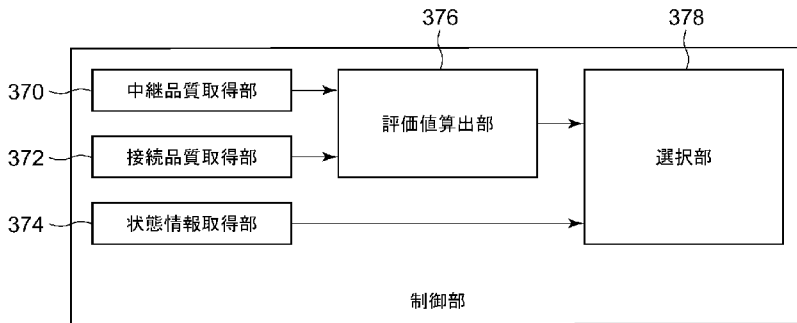
(72) 発明者: 宮 寄 優 樹 (MIYAZAKI Yuki);
〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町
3丁目12番地株式会社 J V C ケンウッ
ド知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 森 下 賢 樹 (MORISHITA Sakaki);
〒1530061 東京都目黒区中目黒1-8-1 V
O R T 中目黒1 3階 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,

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置および通信方法



360 Control unit
370 Relay quality acquisition unit
372 Connection quality acquisition unit
374 Status information acquisition unit
376 Evaluation value calculation unit
378 Selection unit

(57) Abstract: According to the present invention, a relay quality acquisition unit (370) acquires the communication status between a first base station device and a first communication terminal as first relay quality information, and acquires the communication status between a second base station device and a second communication terminal as second relay quality information. An evaluation value calculation unit (376) calculates a first evaluation value and a second evaluation value on the basis of the first relay quality information and the second relay quality information and an evaluation coefficient stored in a memory unit. A selection unit (378) uses the first evaluation value and the second evaluation value to select one of the first communication terminal or the second communication terminal as a priority terminal.

(57) 要約: 中継品質取得部(370)は、第1基地局装置と第1通信端末との間の通信状態を第1中継品質情報として取得するとともに、第2基地局装置と第2通信端末との間の通信状態を第2中継品質情報として取得する。評価値算出部(376)は、第1中継品質情報および第2中継品質情報と記憶部に記憶された評価係数とに基づいて第1評価値および第2評価値を算出する。選択部(378)は、第1評価値と第2評価値を用いて、第1通信端末と第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択する。

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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.

- (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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：通信装置および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、通信技術に関し、特に複数の無線通信システムを使用する通信装置および通信方法に関する。

背景技術

[0002] PTT (Push to Talk) 機能は、半二重無線機のような使い勝手をユーザに提供する機能である。ユーザは電話番号などを入力することなく通話ボタンを押すだけで、他の複数のユーザに発呼し、発話することができる。他のユーザは、応答ボタンを押さなくてもそのユーザの携帯電話機から発話内容が音声出力される。携帯電話機におけるPTT機能は、業務用無線機のPTT機能と区別してPoC (Push-to-Talk over Cellular) 機能とも呼ばれる。一方、携帯電話機と業務用無線機の両方の機能を備えたハイブリッド端末が考えられる。ハイブリッド機では、LTE等の携帯電話機の通信ネットワークにおけるPoC機能と、業務用無線機の通信ネットワークにおけるPTT機能の双方が目的によって使い分けられる（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-139952号公報

発明の概要

[0004] 従来、業務用無線機とPoC端末の機能を備えるハイブリッド端末では、製品が想定する仕様に準じた通信方式や通信対象となるサーバに接続されることを前提としてハイブリッド端末が構成されるため、持ち寄った業務用無線機のシステムとPoCのシステムとを活用して運用しようとした場合、仕様の違いからハイブリッド端末をうまく活用できないことがある。

[0005] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、業務用

無線機のシステムやP o Cのシステムからなる複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末と接続し、複数の通信端末から受信される音声信号を効率良く制御して良好な再生となる技術を提供することである。

[0006] 上記課題を解決するために、本実施形態のある態様の通信装置は、第1基地局装置との間で第1無線通信方式により通信する第1通信端末および第2基地局装置との間で第2無線通信方式により通信する第2通信端末のそれぞれと通信する通信装置であって、第1通信端末および第2通信端末と通信する通信部と、第1基地局装置と第1通信端末との間の通信状態を第1中継品質情報として取得するとともに、第2基地局装置と第2通信端末との間の通信状態を第2中継品質情報として取得する中継品質取得部と、第1中継品質情報と第2中継品質情報とに関する評価係数を記憶する記憶部と、第1中継品質情報および第2中継品質情報と記憶部に記憶された評価係数とに基づいて第1評価値および第2評価値を算出する評価値算出部と、第1評価値と第2評価値を用いて、第1通信端末と第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択する選択部と、非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった時点から所定期間内に優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御する制御部と を備える。

[0007] 本実施形態の別の態様もまた、通信装置である。この装置は、第1基地局装置との間で第1無線通信方式により通信する第1通信端末および第2基地局装置との間で第2無線通信方式により通信する第2通信端末のそれぞれと通信する通信装置であって、第1通信端末および第2通信端末と第3無線通信方式により通信する通信部と、第1通信端末と通信部との間の通信状態と、第1基地局装置と第1通信端末との間の通信状態とから、第1経路品質情報を取得するとともに、第2通信端末と通信部との間の通信状態と、第2基地局装置と第2通信端末との間の通信状態とから、第2経路品質情報を取得する経路情報取得部と、第1経路品質情報と第2経路品質情報とに関する評価係数を記憶する記憶部と、第1経路品質情報および第2経路品質情報と、

記憶部に記憶された評価係数とに基づいて、第1評価値と第2評価値とを算出する評価値算出部と、第1評価値と第2評価値を用いて、第1通信端末と第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択する選択部と、非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった時点から所定期間内に優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御する制御部とを備える。

[0008] 本実施形態のさらに別の態様は、通信方法である。この方法は、第1基地局装置との間で第1無線通信方式により通信する第1通信端末および第2基地局装置との間で第2無線通信方式により通信する第2通信端末のそれぞれと通信する通信方法であって、第1基地局装置と第1通信端末との間の通信状態を第1中継品質情報として取得するとともに、第2基地局装置と第2通信端末との間の通信状態を第2中継品質情報として取得するステップと、第1中継品質情報と第2中継品質情報とに関する評価係数が記憶部に記憶されており、第1中継品質情報および第2中継品質情報と記憶部に記憶された評価係数とに基づいて第1評価値および第2評価値を算出するステップと、第1評価値と第2評価値を用いて、第1通信端末と第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択するステップと、非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった時点から所定期間内に優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御するステップとを含む。

[0009] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本実施形態の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本実施形態の態様として有効である。

[0010] 本実施形態によれば、業務用無線機のシステムやP o Cのシステムからなる複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末と接続し、複数の通信端末から受信される音声信号を効率良く制御して良好な再生とすることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施例に係る第1無線通信システムと第2無線通信システムを含む構成を示す図である。

[図2]図1の通信装置の構成を示す図である。

[図3]図2の記憶部に記憶されるデータベースのデータ構造を示す図である。

[図4]図2の記憶部に記憶されるパラメータテーブルのデータ構造を示す図である。

[図5]図2の制御部の構成を示す図である。

[図6]図5の制御部による優先端末の決定手順を示すフローチャートである。

[図7]図5の制御部による中継品質の導出手順を示すフローチャートである。

[図8]図5の制御部による接続品質の導出手順を示すフローチャートである。

[図9]図2の記憶部に記憶されるパラメータテーブルの別のデータ構造を示す図である。

[図10]図5の制御部による評価値の導出手順を示すフローチャートである。

[図11]図2の通信装置による送信手順を示すフローチャートである。

[図12]図2の通信装置による受信処理の概要を示す図である。

[図13]図2の通信装置による別の受信処理の概要を示す図である。

[図14]図2の制御部の別の構成を示す図である。

[図15]図14の読み出しプロセスの手順を示すフローチャートである。

[図16]図14の再生プロセス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

[0012] 本実施例を具体的に説明する前に、まず概要を述べる。本実施例は、複数種類の無線通信方式のそれぞれに対応した通信端末に接続される通信装置に関する。通信装置は、スピーカ、マイク、PTTボタンを備え、接続された複数の通信端末を介して通話可能な装置である。複数の通信端末のうちの1つは、P o Cアプリケーションを動作させるスマートフォンである。また、複数の通信端末のうちの別の1つは、PTTボタンを備えた業務用無線機である。以下、業務用無線機を無線機とも呼ぶ。通信装置は、各通信端末との間の通信接続状態と各通信端末と基地局装置との間の通信状態を確認しながら

ら、P T T ボタンが押された際に最適な通信端末を選択して音声信号を送信したり、複数の通信端末から受信する音声信号を選択的に再生したりする。ここで、通信状態は通信の品質のことである。以下では、（１）システムの概要、（２）優先端末の決定処理、（３）送信処理、（４）受信処理の順に説明する。

[0013] （１）システムの概要

図１は、第１無線通信システム１００と第２無線通信システム２００を含む構成を示す。第１無線通信システム１００は、第１基地局装置１１０、第１通信端末１２０、第１通信端末１２２、第１サーバ１３０を含み、第２無線通信システム２００は、第２基地局装置２１０、第２通信端末２２０、第２通信端末２２２、第２サーバ２３０を含む。第１無線通信システム１００に含まれる第１基地局装置１１０の数、第１サーバ１３０の数は「１」に限定されず、第１無線通信システム１００に含まれる第１通信端末（第１通信端末１２０、第１通信端末１２２）の数は「２」に限定されない。第２無線通信システム２００に含まれる第２基地局装置２１０の数、第２サーバ２３０の数は「１」に限定されず、第２無線通信システム２００に含まれる第２通信端末（第２通信端末２２０、第２通信端末２２２）の数は「２」に限定されない。

[0014] 第１無線通信システム１００は、例えば、業務用無線システムであり、業務用無線の無線通信方式により、第１基地局装置１１０と第１通信端末１２０（第１通信端末１２２）との間の通信を実行する。第１サーバ１３０は、第１無線通信システム１００において使用されるサーバである。第２無線通信システム２００は、例えば、L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) 等の携帯電話システムのデータ通信機能を使用するP o C システムであり、携帯電話の無線通信方式により、第２基地局装置２１０と第２通信端末２２０（第２通信端末２２２）との間の通信を実行する。第２通信端末２２０（第２通信端末２２２）はP o C アプリケーションを実行する。第２サーバ２３０は、第２無線通信システム２００において使用されるサーバで

ある。第1無線通信システム100における無線通信方式を第1無線通信方式と呼ぶ場合、第2無線通信システム200における無線通信方式は第2無線通信方式と呼ばれる。第1無線通信方式と第2無線通信方式は互いに異なる。

[0015] ゲートウェイ10は、第1サーバ130と第2サーバ230とに接続され、第1無線通信システム100と第2無線通信システム200との間でプロトコル変換を実行する。例えば、ゲートウェイ10は、第1無線通信システム100のプロトコルにしたがった音声信号を第1サーバ130から受信すると、第2無線通信システム200のプロトコルに当該音声信号を変換し、変換した音声信号を第2サーバ230に送信する。また、ゲートウェイ10は、第2無線通信システム200のプロトコルにしたがった音声信号を第2サーバ230から受信すると、第1無線通信システム100のプロトコルに当該音声信号を変換し、変換した音声信号を第1サーバ130に送信する。このようなゲートウェイ10によって、第1無線通信システム100と第2無線通信システム200とにおいて同一内容の音声信号が伝送される。

[0016] 通信装置300は、例えば、Bluetooth（登録商標）等の近距離無線通信システムにより、第1通信端末120（第1通信端末122）、第2通信端末220（第2通信端末222）と通信可能である。近距離無線通信システムにおける無線通信方式は第3無線通信方式とも呼ばれる。第3無線通信方式は、第1無線通信方式および第2無線通信方式とは異なる。ユーザは、通信装置300を使用して、第1通信端末120を介して第1無線通信システム100により音声通信を実行したり、第2通信端末220を介して第2無線通信システム200により音声通信を実行したりする。

[0017] 図2は、通信装置300の構成を示す。通信装置300は、通信部310、記憶部320、PTTボタン330、マイク340、スピーカ350、制御部360を含む。通信部310は、通信モジュール312と総称される第1通信モジュール312a、第2通信モジュール312b、第N通信モジュール312nを含む。

[0018] 複数の通信モジュール 3 1 2 のそれぞれは、近距離無線通信システムに対応し、第 3 無線通信方式により、図 1 の第 1 通信端末 1 2 0（第 1 通信端末 1 2 2）、第 2 通信端末 2 2 0（第 2 通信端末 2 2 2）等と通信を実行する。例えば、第 1 通信モジュール 3 1 2 a は第 1 通信端末 1 2 0 と通信し、第 2 通信モジュール 3 1 2 b は第 2 通信端末 2 2 0 と通信する。第 1 通信モジュール 3 1 2 a は、第 1 通信端末 1 2 0 とペアリングすることによって、第 1 通信端末 1 2 0 に接続される。また、第 2 通信モジュール 3 1 2 b は、第 2 通信端末 2 2 0 とペアリングすることによって第 2 通信端末 2 2 0 に接続され、第 2 通信端末 2 2 0 のアプリケーションと通信する。第 1 通信モジュール 3 1 2 a は、第 1 通信端末 1 2 0 との接続と通信を定期的に試み、その結果の接続通信状態を記憶部 3 2 0 に記憶する。第 2 通信モジュール 3 1 2 b 等も同様の処理を実行する。これらの通信モジュール 3 1 2 の動作は 3 6 0 により制御される。

[0019] 図 3 は、記憶部 3 2 0 に記憶されるデータベースのデータ構造を示す。R S M - I D は、各通信モジュール 3 1 2 を識別するための識別情報である。「接続 F L A G」は、通信モジュール 3 1 2 が通信端末と第 3 無線通信方式により接続されたか否かを示す情報である。接続された場合に接続 F L A G は O K を示し、接続されなかった場合に接続 F L A G は N G を示す。「電波強度」（I C n）は、通信モジュール 3 1 2 が通信端末と第 3 無線通信方式により接続された場合の強度を示し、例えば、「X d B m」のように示される。

[0020] 「通信 F L A G」は、通信モジュール 3 1 2 が通信端末に接続できた場合に、通信端末で動作するプログラムと通信できるか否かを示す情報である。通信できた場合に通信 F L A G は O K を示し、通信できなかった場合に通信 F L A G は N G を示す。「システム接続状態」は、通信端末で動作するプログラムが通信に使用する通信システムに接続されている否かを示す情報である。接続されている場合にシステム接続状態はシステム接続中を示し、接続されていない場合にシステム接続状態はシステム未接続を示す。「システム

タイプ」は、通信端末が利用する通信システムのタイプに関する情報である。システムタイプは、例えば、P o C、L M Rのように示される。「品質情報」(I Q n)は、通信端末と基地局装置との間の品質を示す。「バッテリー残量」は各通信端末のバッテリーの残量を示す。バッテリー残量は、例えば「Y %」、「残りZ時間」のように示される。「音質情報」は、通信システムの音質レベルを示す。音質情報は、例えば、「L O W」、「M I D」、「H I G H」のように示される。「通信F L A G」、「システム接続状態」、「システムタイプ」、「品質情報」(I Q n)、「音質情報」は、通信装置300から通信端末に提供を要求することによって、通信端末から提供される。図2に戻る。

[0021] P T Tボタン330はユーザが押下げ可能な釦である。通信装置300を使用するユーザによって操作されるインターフェースである。P T Tボタン330は、受けつけた操作を制御部360に出力する。P T Tボタン330が押し下げられている場合に、いずれかの通信モジュール312は音声信号を送信可能である。一方、P T Tボタン330が押し下げられていない場合に、各通信モジュール312は音声信号を受信可能である。

[0022] マイク340は、ユーザがP T Tボタン330を押し下げている場合に、ユーザにより発生された音声を取得する。マイク340は、取得した音声を電気信号に変換し、変換した音声（以下、「音声信号」という）を制御部360に出力する。制御部360は、ユーザがP T Tボタンを押し下げている場合に、いずれかの通信モジュール312から音声信号を受けつけ、音声信号を音声に変換してから音声を出力する。この音声信号は、いずれかの通信モジュール312が他の通信端末から受信した信号に含まれた音声信号である。制御部360は通信装置300の動作を制御する。

[0023] (2) 優先端末の決定処理

以下では、説明を明瞭にするために、第1通信モジュール312aが第1通信端末120と通信可能であり、第2通信モジュール312bが第2通信端末220と通信可能である状況を想定する。具体的に説明すると、第1通

信モジュール 3 1 2 a と第 2 通信モジュール 3 1 2 b のいずれかは、通信端末に音声信号を送信したり、第 1 通信モジュール 3 1 2 a と第 2 通信モジュール 3 1 2 b のいずれかは通信端末からの音声信号を受信したりする。複数の通信端末のうち、音声信号の送受信のために優先的に使用すべき通信端末は「優先端末」と呼ばれる。また、複数の通信端末のうち、優先端末以外の通信端末は「非優先端末」と呼ばれる。優先端末は、第 1 通信端末 1 2 0 側の通信状態と第 2 通信端末 2 2 0 側の通信状態とを比較し、通信する際に優先的に使用する通信状態がより良い通信端末である。通信状態は、後述する接続品質や中継品質から求められる評価値により評価し、優先端末を決定する。このような通信状態の評価値により、随時、優先端末を決定しつつ、音声信号の送信や受信を行う。音声信号を送信する場合は、随時決定される優先端末に対して音声信号の送信を行う。これにより、通信状態が良くより確実に音声信号を届けられる可能性が高い通信端末が選択され、より確実に音声信号を通信相手に届けられるようにしている。音声信号を受信する場合は、随時決定される優先端末から到来する音声信号を優先的に再生するよう制御する。これにより、通信状態が良くより確実に送信された可能性の高い通信端末が選択され、より確実に品質の良い音声信号を再生できるようにしている。ここでは、複数の通信端末から 1 つの通信端末を優先端末として決定するための処理を説明する。

[0024] 図 4 は、記憶部 3 2 0 に記憶されるパラメータテーブルのデータ構造を示す。通信システム番号 (T_n) は、無線通信システムまたは無線通信方式を識別するための番号を示す。例えば、第 1 無線通信方式が T_1 であり、第 2 無線通信方式が T_2 である。重みづけ係数 $R(T_n)$ は、複数の無線通信方式において、どの無線通信方式の通信端末を優先するかを係数として表現する。重みづけ係数 $R(T_n)$ の値が大きいほど優先される。

[0025] 「接続品質最小値」 $IC_{min}(T_n)$ は、使用に必要な IC_n の品質であり、これ以下では通信不可能であることを示す。「接続品質最大値」 $IC_{max}(T_n)$ は、使用に十分な IC_n の品質であり、これ以上あっても通

信状況は変わらず良好であることを示す。「中継品質最小値」 $IQ_{min}(T_n)$ は、使用に必要な IQ_n の品質であり、これ以下では通信不可能であることを示す。「中継品質最大値」 $IQ_{max}(T_n)$ は、使用に十分な IQ_n の品質であり、これ以上あっても通信状況は変わらず良好であることを示す。これらの値は利用環境やユーザのポリシーによって予め定められる。

[0026] 図5は、制御部360の構成を示す。制御部360は、中継品質取得部370、接続品質取得部372、状態情報取得部374、評価値算出部376、選択部378を含む。図6は、制御部360による優先端末の決定手順を示すフローチャートである。制御部360は、中継品質を導出する(S10)。制御部360は、接続品質を導出する(S12)。制御部360は、評価値を導出する(S14)。制御部360は、各評価値の比較により優先端末を決定する(S16)。以下では、(2-1)中継品質の導出、(2-2)接続品質の導出、(2-3)評価値の導出、(2-4)優先端末の決定の順に説明する。

[0027] (2-1) 中継品質の導出

中継品質取得部370は、品質情報 IQ_n を記憶部320から取得するとともに、 $IQ_{min}(T_n)$ 、 $IQ_{max}(T_n)$ も記憶部320から取得する。中継品質取得部370は、これらをもとに中継品質 Q_n を次のように計算する。

$$Q_n = (IQ_n - IQ_{min}(T_n)) / (IQ_{max}(T_n) - IQ_{min}(T_n))$$

ここで、 $Q_n \leq 0$ であれば $Q_n = 0$ であり、 $1 \leq Q_n$ であれば、 $Q_n = 1$ である。

[0028] このような中継品質取得部370の処理は次のように示される。図7は、制御部360による中継品質の導出手順を示すフローチャートである。中継品質取得部370は、データベースより IQ_n を取得し(S50)、パラメータテーブルより $IQ_{min}(T_n)$ 、 $IQ_{max}(T_n)$ を取得する(S52)。中継品質取得部370は、 $Q_n = (IQ_n - IQ_{min}(T_n)) /$

($|Q_{max}(T_n) - |Q_{min}(T_n)|$)を計算する(S54)。中継品質取得部370は、 $Q_n \leq 0$ であれば(S56のY)、 $Q_n = 0$ とする(S58)。中継品質取得部370は、 $Q_n \leq 0$ でなければ(S56のN)、ステップ58をスキップする。中継品質取得部370は、 $1 \leq Q_n$ であれば(S60のY)、 $Q_n = 1$ とする(S62)。中継品質取得部370は、 $1 \leq Q_n$ でなければ(S60のN)、ステップ62をスキップする。図5に戻る。

[0029] 例えば、品質情報が電波強度である場合、 $|Q_{min}(T_n) = 95 \text{ dBm}$ 、 $|Q_{max}(T_n) = 125 \text{ dBm}$ とする。これより、 $Q_n = (|Q_n - 95) / (125 - 95)$ と示される。 $|Q_n$ が95 dBm以下であれば、 Q_n が0以下となるので、 Q_n は0とされる。また、 $|Q_n$ が125 dBm以上であれば、 Q_n が1以上となるので、 Q_n は1とされる。

[0030] 例えば、第2通信端末220において電波強度をアンテナアイコンの本数0~4本で表示している場合、これらを $|Q = 1 \sim 4$ とする。また、 $|Q_{min} = 1$ (アンテナアイコン1本以下は通信できないと判断)、 $|Q_{max} = 3$ (アンテナアイコン3本以上であれば状況にかかわらず良好に通信できる)とする。これより、 $Q_n = (|Q - 1) / (3 - 1)$ と示される。アンテナアイコン1本以下であれば、 Q_n が0以下となるので、 Q_n は0とされる。また、アンテナアイコン3本以上であれば、 Q_n が1以上となるので、 Q_n は1とされる。このように中継品質取得部370は、第1基地局装置110と第1通信端末120との間の通信状態を第1中継品質情報Q1として取得するとともに、第2基地局装置210と第2通信端末220との間の通信状態を第2中継品質情報Q2として取得する。

[0031] (2-2) 接続品質の導出

接続品質取得部372は、品質情報 $|C_n$ を記憶部320から取得するとともに、 $|C_{min}(T_n)$ 、 $|C_{max}(T_n)$ も記憶部320から取得する。接続品質取得部372は、これらをもとに接続品質 C_n を次のように計算する。

$$C_n = (I C_n - I C_{min}(T_n)) / (I C_{max}(T_n) - I C_{min}(T_n))$$

ここで、 $C_n \leq 0$ であれば $C_n = 0$ であり、 $1 \leq C_n$ であれば $C_n = 1$ である。

[0032] このような接続品質取得部372の処理は次のように示される。図8は、制御部360による接続品質の導出手順を示すフローチャートである。接続品質取得部372は、データベースより $I C_n$ を取得し(S100)、パラメータテーブルより $I C_{min}(T_n)$ 、 $I C_{max}(T_n)$ を取得する(S102)。接続品質取得部372は、 $C_n = (I C_n - I C_{min}(T_n)) / (I C_{max}(T_n) - I C_{min}(T_n))$ を計算する(S104)。接続品質取得部372は、 $C_n \leq 0$ であれば(S106のY)、 $C_n = 0$ とする(S108)。接続品質取得部372は、 $C_n \leq 0$ でなければ(S106のN)、ステップ108をスキップする。接続品質取得部372は、 $1 \leq C_n$ であれば(S110のY)、 $C_n = 1$ とする(S112)。接続品質取得部372は、 $1 \leq C_n$ でなければ(S110のN)、ステップ112をスキップする。図5に戻る。

[0033] このように接続品質取得部372は、第1通信端末120と第1通信モジュール312aとの間の通信状態を第1接続品質情報C1として取得するとともに、第2通信端末220と第2通信モジュール312bとの間の通信状態を第2接続品質情報C2として取得する。

[0034] (2-3) 評価値の導出

図9は、記憶部320に記憶されるパラメータテーブルの別のデータ構造を示す図である。図4に示したパラメータテーブルでは重みづけ係数 $R(T_n)$ が記憶されているが、図9に示したパラメータテーブルでは、これに加えて、接続、中継それぞれの重要度を表す接続重みづけ係数 $R_C(T_n)$ 、中継重みづけ係数 $R_Q(T_n)$ も記憶される。特に、中継重みづけ係数 $R_Q(T_n)$ は、第1中継品質情報Q1と第2中継品質情報Q2とを同等の比較対象として比較可能にするための変換係数として、第1無線通信方式に対す

る第1評価係数 $RQ(T1)$ と、第2無線通信方式に対する第2評価係数 $RQ(T2)$ とも呼ばれる。ここで、例えば、第1通信端末側が業務用無線機で中継品質の品質情報が dBm を単位とする電波強度、第2通信端末側がスマートフォンで中継品質の品質情報が電波強度をアンテナアイコンの本数で表されている場合であっても、中継重みづけ係数 $RQ(Tn)$ を導入することにより、同列のものとして評価し、比較することができるようになる。別の構成として、例えば、第1通信端末側が業務用無線機で中継品質の品質情報が dBm を単位とする電波強度、第2通信端末側がスマートフォンで中継品質の品質情報が dBm を単位とするが第1通信端末側とは数値の取り得る範囲が異なる電波強度で表されている場合であっても、中継重みづけ係数 $RQ(Tn)$ を導入することにより、同列のものとして評価し、比較することができるようになる。更に別の構成として、例えば、第1通信端末側が業務用無線機で中継品質の品質情報が電波強度をアンテナアイコンの本数、第2通信端末側がスマートフォンで中継品質の品質情報が電波強度を第1通信端末側とは異なるアンテナアイコンの本数で表されている場合であっても、中継重みづけ係数 $RQ(Tn)$ を導入することにより、同列のものとして評価し、比較することができるようになる。また、接続重みづけ係数 $RC(Tn)$ は、第1通信端末側の第1接続品質情報 $C1$ と第2通信端末側の第2接続品質情報 $C2$ とを比較可能にするための変換係数として、第1通信端末側の第3評価係数 $RC(T1)$ と、第2通信端末側の第4評価係数 $RC(T2)$ とも呼ばれる。ここで、例えば、第1通信端末側が業務用無線機で接続品質の品質情報が dBm を単位とする電波強度、第2通信端末側がスマートフォンで接続品質の品質情報が電波強度をアンテナアイコンの本数で表されている場合であっても、接続重みづけ係数 $RC(Tn)$ を導入することにより、同列のものとして評価し、比較することができるようになる。また、別の構成として、例えば、第1通信端末側が業務用無線機で接続品質の品質情報が dBm を単位とする電波強度、第2通信端末側がスマートフォンで接続品質の品質情報が dBm を単位とするが第1通信端末側とは数値レンジが異なる

電波強度で表されている場合であっても、接続重みづけ係数 $RC(T_n)$ を導入することにより、同列のものとして評価し、比較することができるようになる。更に別の構成として、例えば、第1通信端末側が業務用無線機で接続品質の品質情報が電波強度をアンテナアイコンの本数、第2通信端末側がスマートフォンで接続品質の品質情報が電波強度を第1通信端末側とは異なるアンテナアイコンの本数で表されている場合であっても、接続重みづけ係数 $RC(T_n)$ を導入することにより、同列のものとして評価し、比較することができるようになる。更に、重みづけ係数 $R(T_n)$ は、第1通信端末側の第5評価係数 $R(T_1)$ と、第2通信端末側の第6評価係数 $R(T_2)$ ととも呼ばれる。この第1評価係数から第6評価係数は、第1通信端末と第2通信端末との品質情報の違いや端末間の重要度の違いを同列に扱うための評価係数であるともいえる。図5に戻る。

[0035] 評価値算出部376は、評価値 V_n を次のように計算する。

$$V_n = R(T_n) \times \{RC(T_n) \times C_n + RQ(T_n) \times Q_n\}$$

ここで、 Q_n と C_n のいずれかが0である場合、通信できないので $V_n = 0$ とされる。更に、接続品質 C_n を利用せずに、中継品質 Q_n のみ利用して評価を行う場合には、 $RC(T_n) = 0$ として V_n を算出するか、 C_n の乗算処理を省略して V_n を算出するとよい。更に、 $R(T_n)$ 、 $RC(T_n)$ および $RQ(T_n)$ において、比較対象の片方を基準として正規化されるように重みづけ係数として算出されたものが記憶されている場合は、基準となる対象の重みづけ係数は1となるため乗算処理を省略してもよい。例えば、第1無線通信方式が T_1 、第2無線通信方式が T_2 であり、 T_1 側を基準として正規化されるように重みづけ係数が算出されたものが記憶されている場合は、 $R(T_1) / R(T_1) = 1$ 、 $RC(T_1) / RC(T_1) = 1$ 、 $RQ(T_1) / RQ(T_1) = 1$ となることから、 $V_1 = C_1 + Q_1$ とすることで、乗算処理を省略して処理を簡単にしてもよい。また、 T_2 側の係数は、 $R(T_2) / R(T_1)$ 、 $RC(T_2) / RC(T_1)$ 、 $RQ(T_2) / RQ(T_1)$ をあらかじめ算出して記憶しておき、評価値 V_n の計算に利用す

ることで処理を簡単にしてもよい。更に、 $R(T_n)$ において、重みづけを行わない場合、つまり $R(T_n) = 1$ の場合には、 $V_n = R_C(T_n) \times C_n + R_Q(T_n) \times Q_n$ として $R(T_n)$ の乗算処理を省略して処理を簡単にしてもよい。

[0036] このような評価値算出部376の処理は次のように示される。図10は、制御部360による評価値の導出手順を示すフローチャートである。 $C_n = 0$ でなく(S150のN)、 $Q_n = 0$ でない場合(S152のN)、評価値算出部376は、 $V_n = R(T_n) \times \{R_C(T_n) \times C_n + R_Q(T_n) \times Q_n\}$ を計算する(S154)。 $C_n = 0$ である場合(S150のY)、または $Q_n = 0$ である場合(S152のY)、評価値算出部376は、 $V_n = 0$ とする(S156)。図5に戻る。このように評価値算出部376は、第1接続品質情報 C_1 と第1中継品質情報 Q_1 と第1評価係数とをもとに第1評価値 V_1 を算出するとともに、第2接続品質情報 C_2 と第2中継品質情報 Q_2 と第2評価係数とをもとに第2評価値 V_2 を算出する。

[0037] 処理を簡単にするために、評価値算出部376は、次のように評価値 V_n を計算してもよい。

$$V_n = R(T_n) \times Q_n \times C_n$$

ここで、接続品質 C_n を利用せずに、中継品質 Q_n のみ利用して評価を行う場合には、 $C_n = 1$ として V_n を算出するか、 C_n の乗算処理を省略して V_n を算出するとよい。また、 $R(T_n)$ において、比較対象の片方を基準として正規化されるように重みづけ係数として算出されたものが記憶されている場合は、基準となる対象の重みづけ係数は1となるため乗算処理を省略してもよい。例えば、第1無線通信方式が T_1 、第2無線通信方式が T_2 であり、 T_1 側を基準として正規化されるように重みづけ係数が算出されたものが記憶されている場合は、 $R(T_1) / R(T_1) = 1$ となることから、 $V_1 = Q_1 \times C_1$ とすることで、 $R(T_1)$ の乗算処理を省略して処理を簡単にしてもよい。また、 T_2 側の係数は、 $R(T_2) / R(T_1)$ をあらかじめ算出して記憶しておき、評価値 V_n の計算に利用することで処理を簡単

にしてもよい。更に、 $R(T_n)$ において、重みづけを行わない場合、つまり $R(T_n) = 1$ の場合には、 $V_n = Q_n \times C_n$ として $R(T_n)$ の乗算処理を省略して処理を簡単にしてもよい。

[0038] また、評価値算出部376は、次のように評価値 V_n を計算してもよい。本実施例では、通信装置300と第3無線通信方式で通信接続して第1通信端末および第2通信端末から得られる品質情報が同じ表現形式である場合、例えば、品質情報が電波強度で電波強度の単位がdBmで、電波強度の取得範囲も同じである場合には、評価式 V_n である $V_n = R(T_n) \times \{RC(T_n) \times C_n + RQ(T_n) \times Q_n\}$ において、第1通信端末側を T_1 、第2通信端末側を T_2 とすると、 $RC(T_1)$ と $RC(T_2)$ は、ともに1であればよい。また本実施例において、 $R(T_n)$ による重みづけを行わない場合、つまり $R(T_n) = 1$ の場合には、評価式 V_n は、 $V_n = C_n + RQ(T_n) \times Q_n$ と変形できる。第1通信端末側を T_1 、第2通信端末側を T_2 とすると以下となる。

$$V_1 = C_1 + RQ(T_1) \times Q_1$$

$$V_2 = C_2 + RQ(T_2) \times Q_2$$

上記の $RQ(T_1)$ と $RQ(T_2)$ を、記憶部320に記憶されるパラメータテーブルとして記憶しておき、評価値算出部376は評価値 V_n を計算する際に利用するとよい。

[0039] 上述のように変形した評価式 V_n である $V_n = C_n + RQ(T_n) \times Q_n$ は、例えば、 T_1 側を基準として正規化されるように係数が算出されたものが記憶されている場合は、 $RQ(T_1) / RQ(T_1) = 1$ となることから、 $V_1 = C_1 + Q_1$ と変形できる。このように変形することで $RQ(T_1)$ の乗算処理を省略して処理を簡単にしてもよい。また、 $V_2 = C_2 + RQ(T_2) / RQ(T_1) \times Q_2$ と変形し、 T_2 側の係数は、 $RQ(T_2) / RQ(T_1)$ をあらかじめ算出して記憶しておき、評価値 V_n の計算に利用することで処理を簡単にしてもよい。つまり、記憶部320に記憶されるパラメータテーブルには、少なくとも1つの $RQ(T_2) / RQ(T_1)$ の計算

結果を評価係数として記憶し、評価値 V_n を計算する際に利用すればよい。

また、接続品質 C_n と中継品質 Q_n との組み合わせを第 n の経路品質情報と呼んでもよい。つまり、第 n の経路品質情報は、第 n の経路品質情報の要素として接続品質 C_n と中継品質 Q_n との2種類の要素を含む。評価値 V_n を算出する際には、記憶された第 n の経路品質情報の要素に対応する評価係数を利用して、第 n の経路品質情報の要素と第 n の経路品質情報の要素に対応する評価係数とを乗算し、対応する評価係数が乗算された第 n の経路品質情報の要素同士を加算することで評価値 V_n が算出される。

[0040] 更に、 $V_1 = C_1 + Q_1$ 、

$$V_2 = C_2 + RQ(T_2) / RQ(T_1) \times Q_2$$

において、接続品質 C_n を利用せずに、中継品質 Q_n のみ利用して評価を行う場合には、 $C_n = 0$ として V_n を算出するとよい。 T_2 側の係数は、 $RQ(T_2) / RQ(T_1)$ をあらかじめ算出して記憶しておき、評価値 V_n の計算に利用することで処理を簡単にしてもよい。つまり、記憶部 320 に記憶されるパラメータテーブルには、少なくとも1つの $RQ(T_2) / RQ(T_1)$ の計算結果を評価係数として記憶し、評価値 V_n を計算する際に利用すればよい。

[0041] (2-4) 優先端末の決定

選択部 378 は、複数の評価値を比較して、評価値の大きい方の通信端末を優先端末として選択する。具体的に説明すると、選択部 378 は、第1評価値 V_1 と第2評価値 V_2 とを比較し、第1評価値 V_1 が第2評価値 V_2 よりも大きい場合に、第1通信端末 120 を優先端末として選択する。一方、選択部 378 は、第2評価値 V_2 が第1評価値 V_1 よりも大きい場合に、第2通信端末 220 を優先端末として選択する。第1評価値 V_1 と第2評価値 V_2 とが同一、もしくは第1評価値 V_1 と第2評価値 V_2 との差の大きさが所定値以下である場合、第1通信端末 120 を選択するか、第2通信端末 220 を選択するかが予め定められてもよい。

[0042] 複数の評価値、例えば第1評価値 V_1 と第2評価値 V_2 が同一、もしくは

第1評価値V1と第2評価値V2との差の大きさが所定値以下である場合、次の処理が実行されてもよい。状態情報取得部374は、記憶部320のデータベースから各通信端末の状態情報を取得する。例えば、状態情報取得部374は、第1通信端末120の状態情報（以下、「第1状態情報」という）と第2通信端末220の状態情報（以下、「第2状態情報」という）を取得する。通信端末の状態情報は、例えば、バッテリー残量、音質情報を含む。状態情報には、省電力モード情報、予測使用可能時間、通信種別、通信遅延時間、通信パケットロス率、の中から少なくとも1つが含まれてもよい。

[0043] 選択部378は、第1評価値V1と第2評価値V2とが同一、もしくは第1評価値V1と第2評価値V2との差の大きさが所定値以下であり、第1通信端末120と第2通信端末220のうちの1つを選択できないと判定された場合、第1状態情報と第2状態情報とをもとに、第1通信端末120と第2通信端末220のうちの1つを選択する。選択部378は、バッテリー残量の多い方の通信端末を選択したり、音質レベルの高い方の通信端末を選択したりする。

[0044] (3) 送信処理

通信装置300のPTTボタン330がユーザにより押し下げられると、制御部360は、通信モジュール312に接続され、かつ基地局装置と通信可能な通信端末が存在するかを確認する。1つだけの通信端末が存在する場合、制御部360は、当該通信端末に接続された通信モジュール312の使用を決定する。例えば、制御部360は、第1通信端末120だけが存在する場合に第1通信モジュール312aの使用を決定し、第2通信端末220だけが存在する場合に第2通信モジュール312bの使用を決定する。

[0045] 複数の通信端末、例えば第1通信端末120と第2通信端末220とが存在する場合、制御部360は、既に決定した優先端末を選択する。例えば、制御部360は、第1通信端末120が優先端末である場合に第1通信端末120を選択し、第2通信端末220が優先端末である場合に第2通信端末220を選択する。

[0046] 制御部360は、通信端末を選択すると、マイク340からの音声信号を受けつける。制御部360は、音声信号をアナログ信号からデジタル信号に変換することによって、デジタル信号の音声信号（以下、これもまた「音声信号」という）を生成する。制御部360は、選択した通信端末と接続される通信モジュール312に音声信号を出力する。通信モジュール312は、音声信号を通信端末に送信する。

[0047] ここで、通信モジュール312が優先端末に接続できない場合、または優先端末が基地局装置と通信できない場合、制御部360は、優先端末ではない通信端末を選択する。その際、制御部360は、選択した通信端末に接続される通信モジュール312に音声信号を出力する。以上の説明に加えて、制御部360は、音声信号にヘッダ情報を付加してもよい。ヘッダ情報には、送信用に選択された通信端末を含む無線通信システムの通信システムIDが付加される。

[0048] 図11は、通信装置300による送信手順を示すフローチャートである。PTTボタン330は操作待ちをする（S200）。PTTボタン330が押し下げられる（S202）。制御部360は、通信モジュール312に接続され、かつ通信可能な通信端末の候補を作成する（S204）。候補数が「0」である場合（S206のY）、制御部360は、送信不可能と判定し、エラー音をスピーカ350から出力させて（S208）、ステップ200に戻る。

[0049] 候補数が「0」でなく（S206のN）、「1」でない場合（S210のN）、制御部360は、優先度の高い通信端末を選択してから（S212）、選択した通信端末を使って音声信号を送信（S214）して、ステップ200に戻る。候補数が「1」である場合（S210のY）、制御部360は、1つの候補を通信端末に選択してから（S216）、選択した通信端末を使って音声信号を送信（S214）して、ステップ200に戻る。

[0050] （4）受信処理

通信装置300における複数の通信モジュール312のそれぞれは、通信

端末からの音声信号を受信する。制御部 360 は、各通信モジュール 312 において受信された音声信号の全てを再生せず、複数の音声信号のうちのいずれかを選択して再生する。

[0051] 図 12 は、通信装置 300 による受信処理の概要を示す。横軸が時間を示す。また、上段に優先端末との通信を示し、下段に優先端末ではない通信端末（以下、「非優先端末」という）との通信を示す。ここでは、非優先端末からの音声信号よりも優先端末からの音声信号を先に受信する場合を想定する。通信装置 300 の通信部 310 は、優先端末からの音声信号と非優先端末からの音声信号とを受信していない状態において、優先端末からの音声信号の受信を開始し、非優先端末からの音声信号の受信を開始しない。制御部 360 は、優先端末からの音声信号が有音声状態である場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御する。再生された音声はスピーカ 350 から出力される。優先端末からの音声信号を再生している間に、通信部 310 が非優先端末からの音声信号の受信を開始しても、制御部 360 は、非優先端末からの音声信号を再生しない。

[0052] 図 13 は、通信装置 300 による別の受信処理の概要を示す。横軸が時間を示す。また、上段に非優先端末との通信を示し、下段に優先端末との通信を示す。ここでは、優先端末からの音声信号よりも非優先端末からの音声信号を先に受信する場合を想定する。通信装置 300 の通信部 310 は、優先端末からの音声信号と非優先端末からの音声信号とを受信していない状態において、非優先端末からの音声信号の受信を開始し、優先端末からの音声信号の受信を開始しない。

[0053] 制御部 360 は、優先端末からの音声信号の受信を待機する所定期間（以下、「待機時間」ともいう） T を予め設定する。制御部 360 は、非通信端末からの音声信号が無音声状態から有音声状態となってから待機時間 T 内に優先端末からの音声信号が無音声状態から有音声状態とならなかった場合、非優先端末からの音声信号を再生するよう制御する。つまり、非優先端末からの音声信号は待機時間 T 遅延して再生される。一方、制御部 360 は、非優先

端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となってから待機時間T内に優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御する。そのため、非優先端末からの音声信号は再生されない。

[0054] 図14は、制御部360の別の構成を示す。制御部360は、読み出しプロセス400と総称される第1読み出しプロセス400a、第2読み出しプロセス400b、状態FLAG402と総称される第1状態FLAG402a、第2状態FLAG402b、音声信号404と総称される第1音声信号404a、第2音声信号404b、再生プロセス406を含む。

[0055] 第1読み出しプロセス400aは、第1通信モジュール312aに接続され、第1通信モジュール312aの状態を確認し、確認した状態を第1状態FLAG402aとして設定する。また、第1読み出しプロセス400aは、第1通信モジュール312aから第1音声信号404aを読み出す。第2読み出しプロセス400bは、第2通信モジュール312bに接続され、第2通信モジュール312bの状態を確認し、確認した状態を第2状態FLAG402bとして設定する。また、第2読み出しプロセス400bは、第2通信モジュール312bから第2音声信号404bを読み出す。再生プロセス406は、第1状態FLAG402aと第2状態FLAG402bを確認し、それに応じて第1音声信号404aと第2音声信号404bのいずれかを再生する。通信モジュール312に応じた一覧の処理単位は「ノード」とも呼ばれる。

[0056] 図15は、読み出しプロセス400の手順を示すフローチャートである。このプロセスはノード毎に実行される。読み出しプロセス400は、状態FLAG402を「受信待ち」にセットする(S250)。読み出しプロセス400は、通信モジュール312の状態を取得する(S252)。音声信号404がなければ(S254のN)、ステップ252に戻る。音声信号404があれば(S254のY)、読み出しプロセス400は、状態FLAG402を「受信待ち」にセットする(S256)。読み出しプロセス400は、

音声信号404を受信し(S258)、音声信号404をバッファメモリに保存する(S260)。バッファメモリは例えばFIFO(First In, First Out)メモリなどで実現される。また、バッファメモリは、記憶部320に含まれてもよい。読み出しプロセス400は、通信モジュール312の状態を取得する(S262)。音声信号404があれば(S264のY)、ステップ258に戻る。音声信号404がなければ(S264のN)、読み出しプロセス400は、状態FLAG402を「受信待ち」にセット(S266)し、ステップ252に戻る。ここでは、音声信号404の有無で状態FLAG402をセットしたり、処理を変更したりしているが、コマンドによって通信端末が受信か否かを取得し、それをもって状態FLAG402のセットおよび動作の変更がなされてもよい。

[0057] 図16は、再生プロセス406の手順を示すフローチャートである。再生プロセス406は全ノードの状態を取得する(S300)。全ての状態FLAG402が「受信待ち」であれば(S302のY)、ステップ300に戻る。全ての状態FLAG402が「受信待ち」でない場合(S302のN)、再生プロセス406は受信開始時刻を現在時刻とする(S304)。再生プロセス406は全ノードの状態を取得する(S306)。

[0058] 優先端末に対応したノード(以下、「優先ノード」という)の状態FLAG402が「受信待ち」であれば(S308のY)、再生プロセス406は、優先ノードを再生対象のノード(以下、「再生対象ノード」という)とする(S310)。一方、優先ノードの状態FLAG402が「受信待ち」でなければ(S308のN)、再生プロセス406は、 t を現在時刻－受信開始時刻とする(S312)。 $t > T$ でなければ(S314のN)、ステップ306に戻る。 $t > T$ であれば(S314のY)、受信開始時刻からT時間経過したノードを再生対象ノードとする(S316)。

[0059] 再生プロセス406は、再生対象ノードのバッファメモリから音声信号404を読み出し(S318)、読み出した音声信号404を再生する(S320)。再生対象ノードのバッファメモリに残り音声信号404があれば(

S 3 2 2 の Y) 、ステップ 3 1 8 に戻る。再生対象ノードのバッファメモリに残り音声信号 4 0 4 が不在の場合 (S 3 2 2 の N) 、再生プロセス 4 0 6 は全ノードの状態を取得する (S 3 2 4) 。全ての状態 F L A G 4 0 2 が「受信待ち」でなければ (S 3 2 6 の N) 、ステップ 3 2 4 に戻る。全ての状態 F L A G 4 0 2 が「受信待ち」であれば (S 3 2 6 の Y) 、ステップ 3 0 0 に戻る。

[0060] この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータの CPU、メモリ、その他の L S I で実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

[0061] 本実施例によれば、第 1 無線通信方式を使用する第 1 通信端末に対する第 1 接続品質情報と第 1 中継品質情報と第 1 評価係数から第 1 評価値を算出し、第 2 無線通信方式を使用する第 2 通信端末に対する第 2 接続品質情報と第 2 中継品質情報と第 2 評価係数から第 2 評価値を算出するので、第 1 評価値と第 2 評価値とを比較できる。また、第 1 評価値と第 2 評価値とを比較するので、第 1 通信端末と第 2 通信端末のうちの 1 つを優先端末として選択できる。また、第 1 通信端末と第 2 通信端末のうちの 1 つが優先端末として選択されるので、複数の通信端末が使用可能であっても優先端末を使用できる。また、複数の通信端末が使用可能であっても優先端末が使用されるので、複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末を一体的に利用できる。また、優先端末を送信に使用するので、複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末を一体的に利用できる。

[0062] また、優先端末からの音声信号が有音声状態である場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御するので、複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末を一体的に利用できる。また、非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となってから所定期間内に優先端末からの音

声信号が無音状態から有音声状態となった場合、優先端末からの音声信号を再生するよう制御するので、複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末を一体的に利用できる。また、非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となってから所定期間内に優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態とならなかった場合、非優先端末からの音声信号を再生するよう制御するので、複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末を一体的に利用できる。

[0063] 以上、本発明を実施例をもとに説明した。実施例では、音声信号について説明したが、これに限定されずデータ信号などの情報信号であってもよい。この実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0064] 本実施例における評価値算出部 376 で利用する接続品質情報と中継品質情報とは、接続品質情報が接続品質取得部 372 により取得され、中継品質情報が中継品質取得部 370 により取得されるように構成されている。しかしながらこれに限らず例えば、接続品質取得部 372 と中継品質取得部 370 との機能をもつ経路品質取得部を備え、経路品質取得部により経路品質情報を取得してもよい。この経路品質情報の要素として、接続品質情報と中継品質情報を含むとよい。また、本実施例における評価値算出部 376 は、接続品質情報と中継品質情報とをもとに評価値を算出している。しかしながらこれに限らず例えば、評価値算出部 376 は、中継品質情報をもとに評価値を算出してもよい。例えば、中継品質情報と中継重みづけ係数とを乗算することによって評価値が算出される。これは、経路品質情報の要素として中継品質情報のみ含むようにして算出した場合に相当する。本変形例によれば、評価値の算出を簡易にできる。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明によれば、業務用無線機のシステムや P o C のシステムからなる複数の無線通信システムで運用されている複数の通信端末と接続し、複数の通

信端末から受信される音声信号を効率良く制御して良好な再生とすることができる。

符号の説明

[0066] 10 ゲートウェイ、 100 第1無線通信システム、 110 第1基地局装置、 120, 122 第1通信端末、 130 第1サーバ、 200 第2無線通信システム、 210 第2基地局装置、 220, 222 第2通信端末、 230 第2サーバ、 300 通信装置、 310 通信部、 312 通信モジュール、 320 記憶部、 330 PTTボタン、 340 マイク、 350 スピーカ、 360 制御部、 370 中継品質取得部、 372 接続品質取得部、 374 状態情報取得部、 376 評価値算出部、 378 選択部、 400 読み出しプロセス、 402 状態FLAG、 404 音声信号、 406 再生プロセス。

請求の範囲

[請求項1]

第1基地局装置との間で第1無線通信方式により通信する第1通信端末および第2基地局装置との間で第2無線通信方式により通信する第2通信端末のそれぞれと通信する通信装置であって、

前記第1通信端末および前記第2通信端末と通信する通信部と、

前記第1基地局装置と前記第1通信端末との間の通信状態を第1中継品質情報として取得するとともに、前記第2基地局装置と前記第2通信端末との間の通信状態を第2中継品質情報として取得する中継品質取得部と、

前記第1中継品質情報と前記第2中継品質情報とに関する評価係数を記憶する記憶部と、

前記第1中継品質情報および前記第2中継品質情報と前記記憶部に記憶された評価係数とに基づいて第1評価値および第2評価値を算出する評価値算出部と、

前記第1評価値と前記第2評価値を用いて、前記第1通信端末と前記第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択する選択部と、

非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった時点から所定期間内に前記優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、前記優先端末からの音声信号を再生するよう制御する制御部と

を備える通信装置。

[請求項2]

第1基地局装置との間で第1無線通信方式により通信する第1通信端末および第2基地局装置との間で第2無線通信方式により通信する第2通信端末のそれぞれと通信する通信装置であって、

前記第1通信端末および前記第2通信端末と第3無線通信方式により通信する通信部と、

前記第1通信端末と前記通信部との間の通信状態と、前記第1基地局装置と前記第1通信端末との間の通信状態とから、第1経路品質情

報を取得するとともに、前記第2通信端末と前記通信部との間の通信状態と、前記第2基地局装置と前記第2通信端末との間の通信状態とから、第2経路品質情報を取得する経路情報取得部と、

前記第1経路品質情報と前記第2経路品質情報とに関する評価係数を記憶する記憶部と、

前記第1経路品質情報および前記第2経路品質情報と、前記記憶部に記憶された評価係数とに基づいて、第1評価値と第2評価値とを算出する評価値算出部と、

前記第1評価値と前記第2評価値を用いて、前記第1通信端末と前記第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択する選択部と、

非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった時点から所定期間内に前記優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、前記優先端末からの音声信号を再生するよう制御する制御部と

を備える通信装置。

[請求項3] 更に、無線通信方式に関する重みづけ係数を前記記憶部に記憶しており、

前記評価値算出部で、前記第1評価値と前記第2評価値とを算出する際に、前記記憶部に記憶された前記重みづけ係数も用いる請求項1または2に記載の通信装置。

[請求項4] 前記第1通信端末に関する第1状態情報と前記第2通信端末に関する第2状態情報とを取得する状態情報取得部をさらに備え、

前記選択部は、前記第1評価値と前記第2評価値との差に基づいて優先端末を選択しており、前記差が所定値以下の場合、前記第1状態情報と前記第2状態情報とに基づいて、前記第1通信端末と前記第2通信端末のうちの1つを前記優先端末として選択する請求項1または2に記載の通信装置。

[請求項5] 第1基地局装置との間で第1無線通信方式により通信する第1通信

端末および第2基地局装置との間で第2無線通信方式により通信する第2通信端末のそれぞれと通信する通信方法であって、

前記第1基地局装置と前記第1通信端末との間の通信状態を第1中継品質情報として取得するとともに、前記第2基地局装置と前記第2通信端末との間の通信状態を第2中継品質情報として取得するステップと、

前記第1中継品質情報と前記第2中継品質情報とに関する評価係数が記憶部に記憶されており、

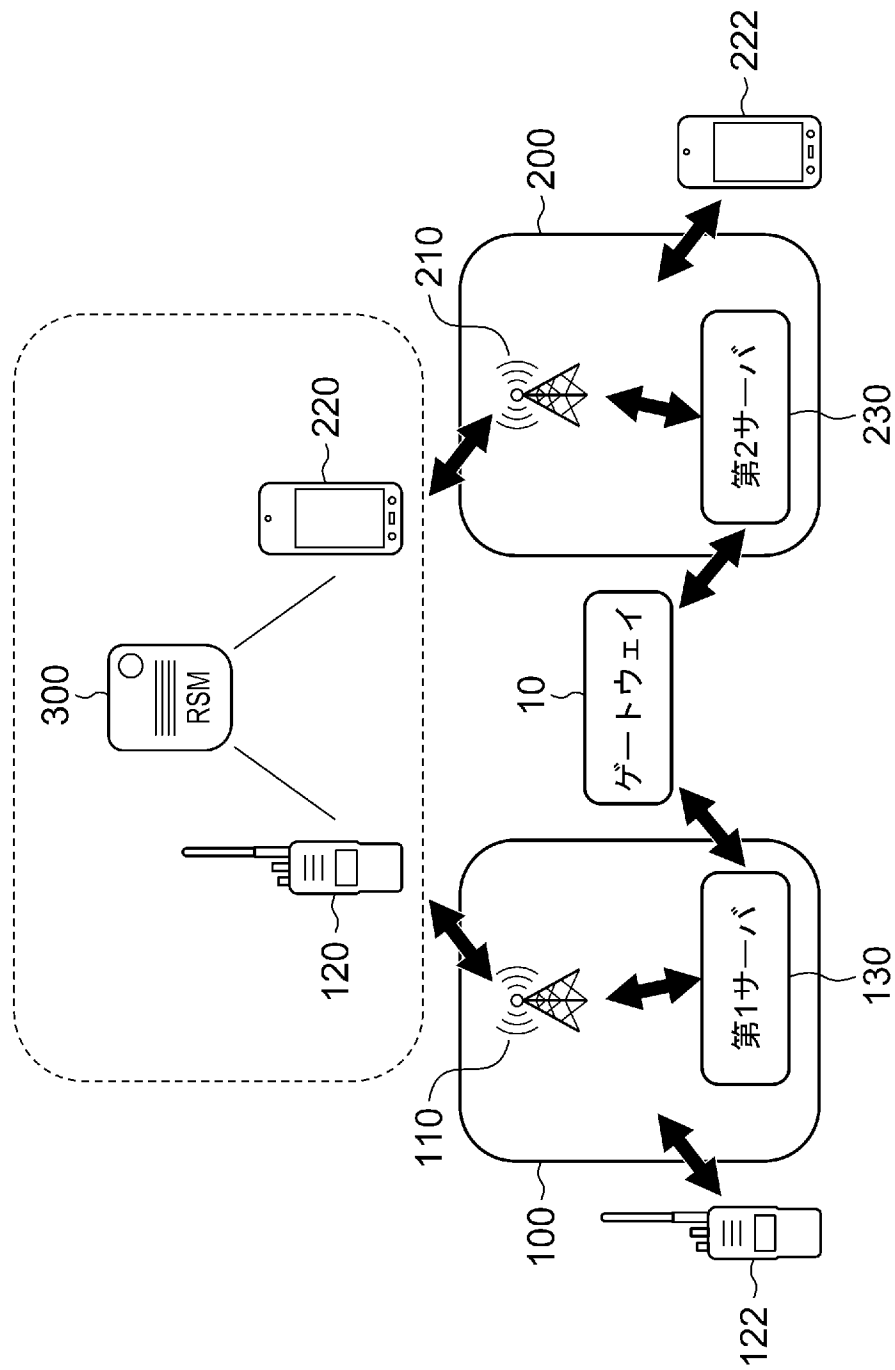
前記第1中継品質情報および前記第2中継品質情報と前記記憶部に記憶された評価係数とに基づいて第1評価値および第2評価値を算出するステップと、

前記第1評価値と前記第2評価値を用いて、前記第1通信端末と前記第2通信端末のうちの1つを優先端末として選択するステップと、

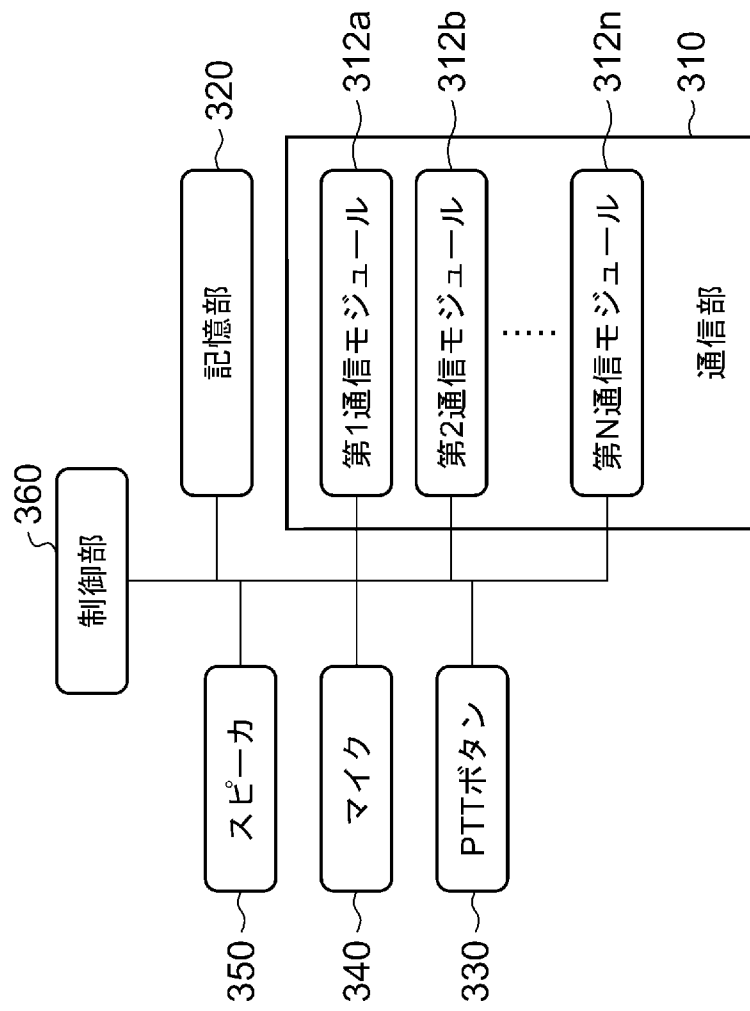
非優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった時点から所定期間内に前記優先端末からの音声信号が無音状態から有音声状態となった場合、前記優先端末からの音声信号を再生するよう制御するステップと

を含む通信方法。

[図1]



[図2]

300

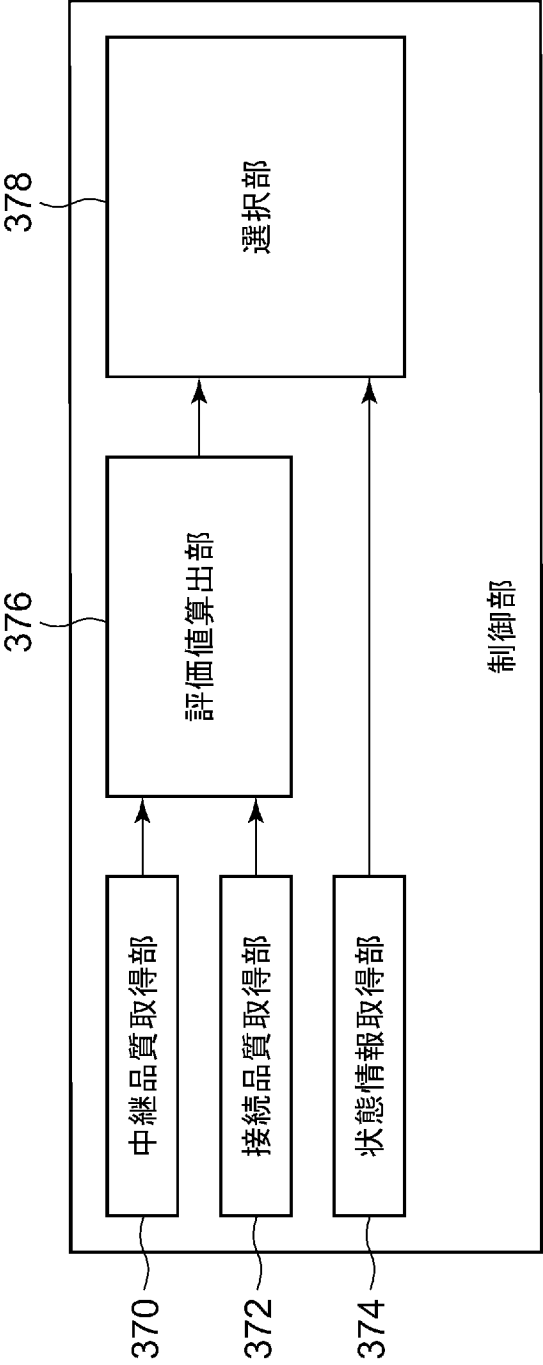
[図3]

RSM-ID	接続FLAG	電波強度	通信FLAG	システム接続状態	システムタイプ	品質情報	バッテリー残量	音質情報
RSM-ID	接続FLAG	電波強度	通信FLAG	システム接続状態	システムタイプ	品質情報	バッテリー残量	音質情報
RSM-ID	接続FLAG	電波強度	通信FLAG	システム接続状態	システムタイプ	品質情報	バッテリー残量	音質情報
RSM-ID	接続FLAG	電波強度	通信FLAG	システム接続状態	システムタイプ	品質情報	バッテリー残量	音質情報
⋮								
RSM-ID	接続FLAG	電波強度	通信FLAG	システム接続状態	システムタイプ	品質情報	バッテリー残量	音質情報

[図4]

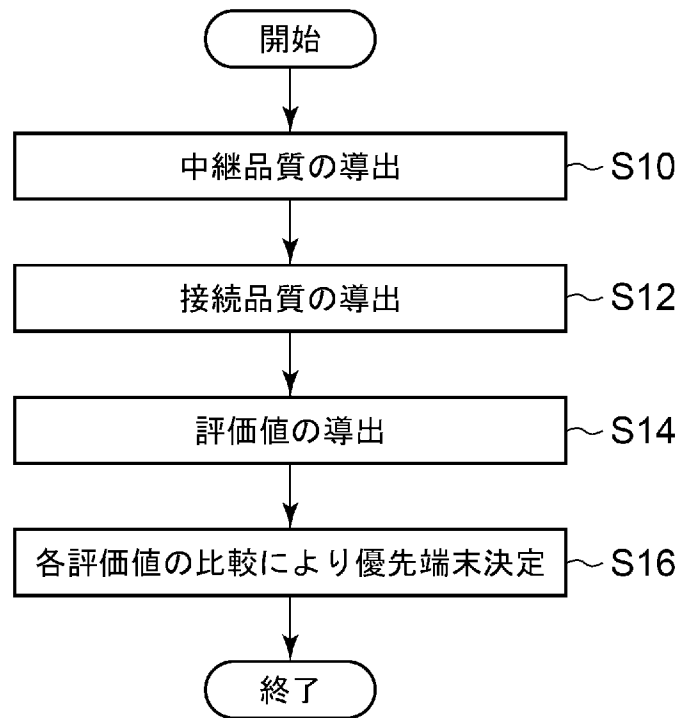
通信系統番号	重みづけ係数	接続品質最小値	接続品質最大値	中継品質最小値	中継品質最大値
1	R(T1)	ICmin(T1)	ICmax(T1)	IQmin(T1)	IQmax(T1)
2	R(T2)	ICmin(T2)	ICmax(T2)	IQmin(T2)	IQmax(T2)
3	R(T3)	ICmin(T3)	ICmax(T3)	IQmin(T3)	IQmax(T3)

[図5]

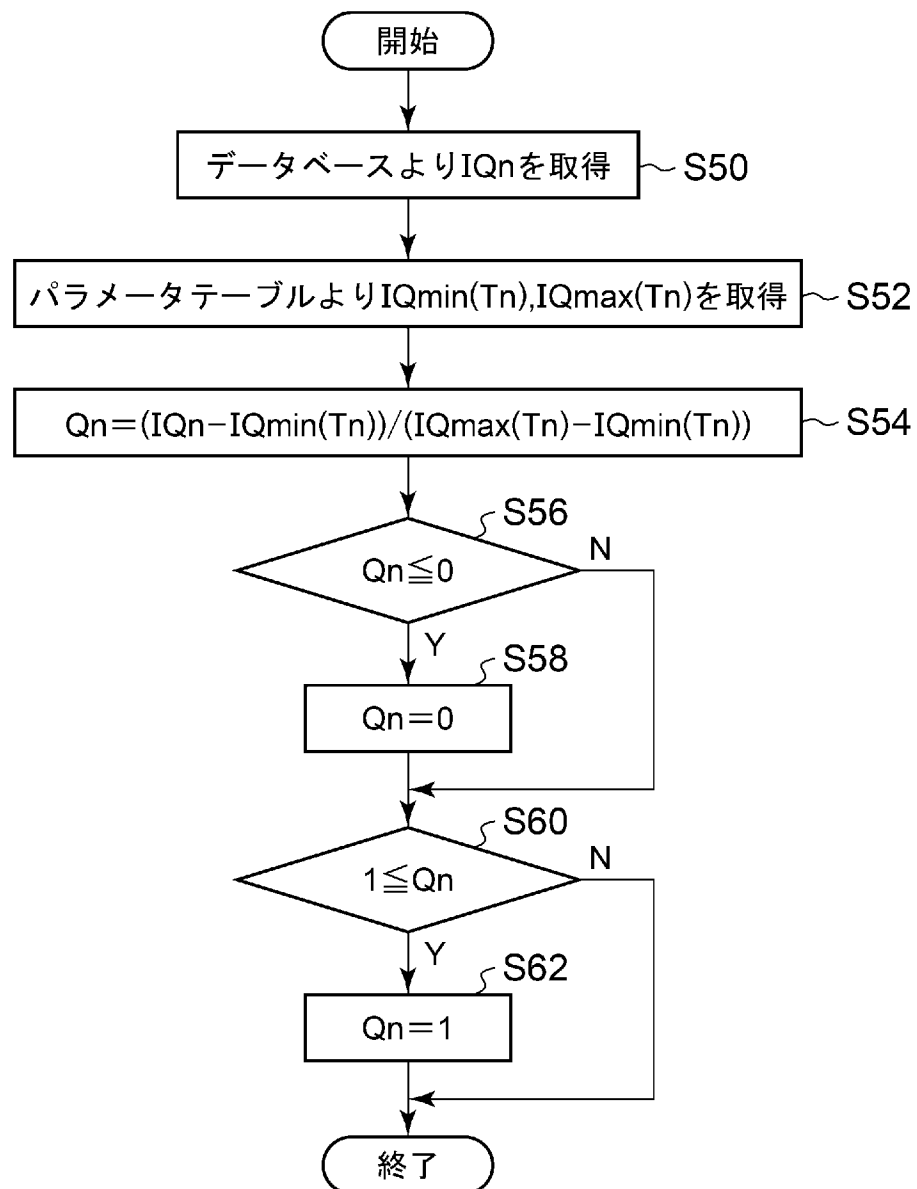


360

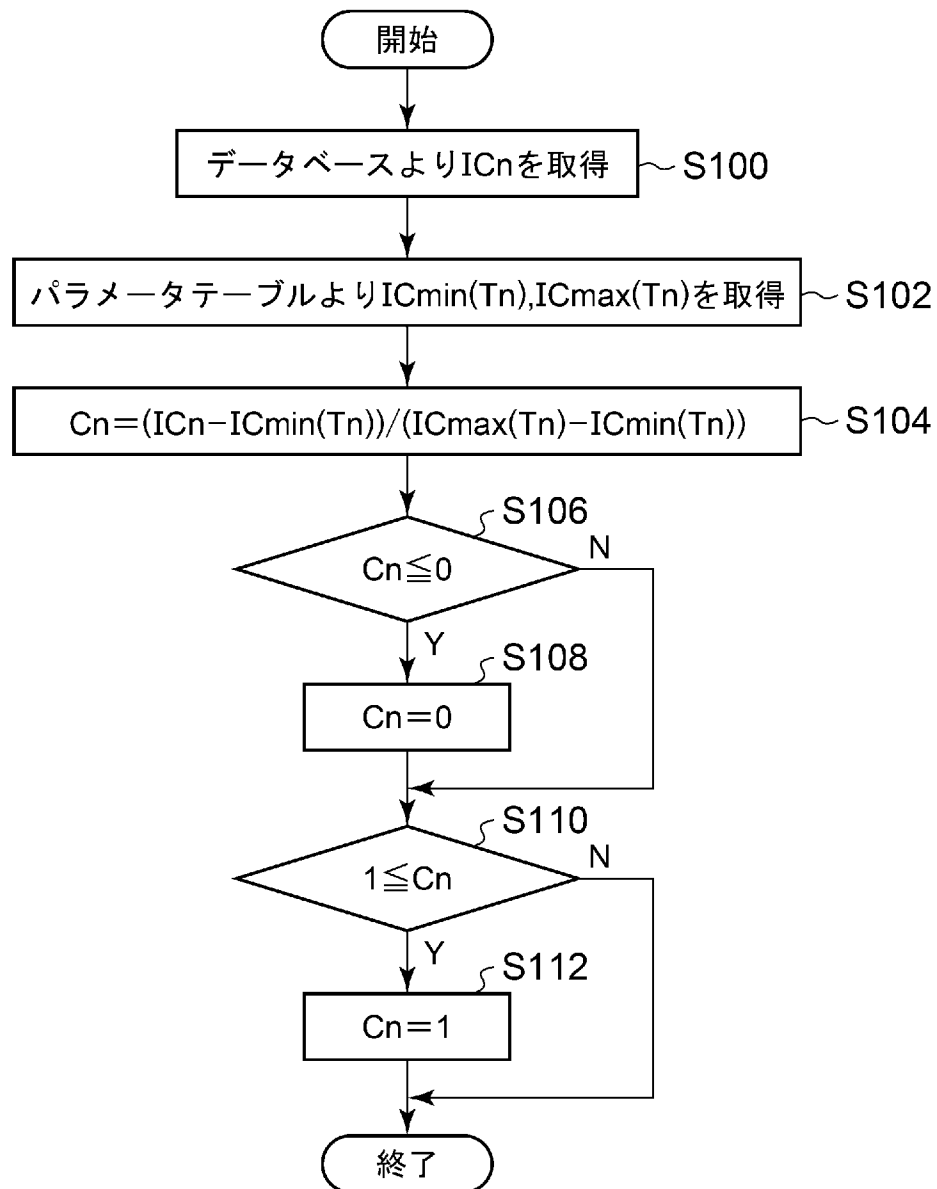
[図6]



[図7]



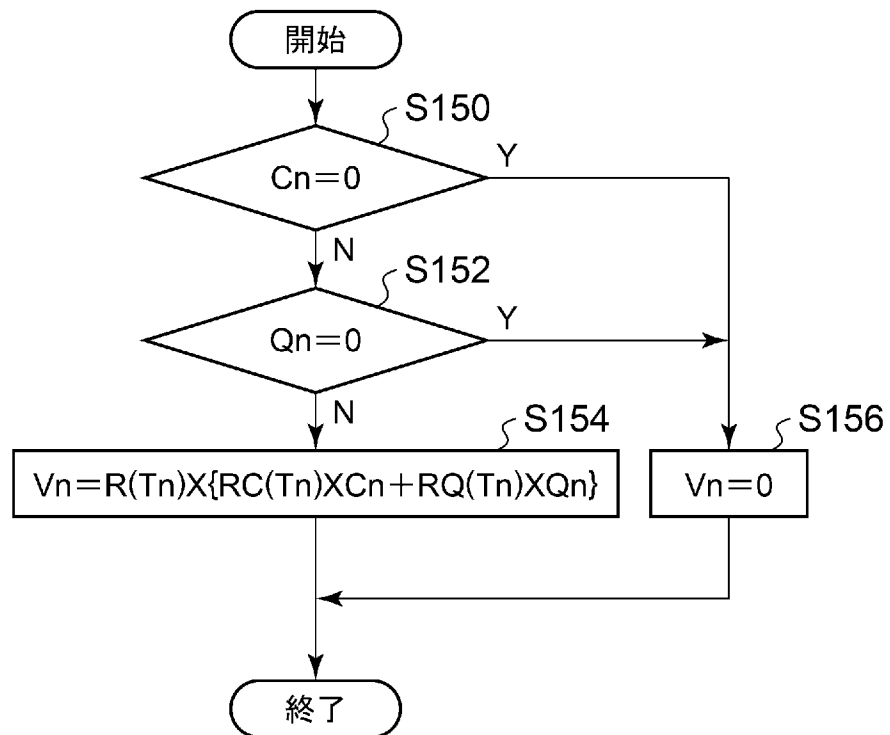
[図8]



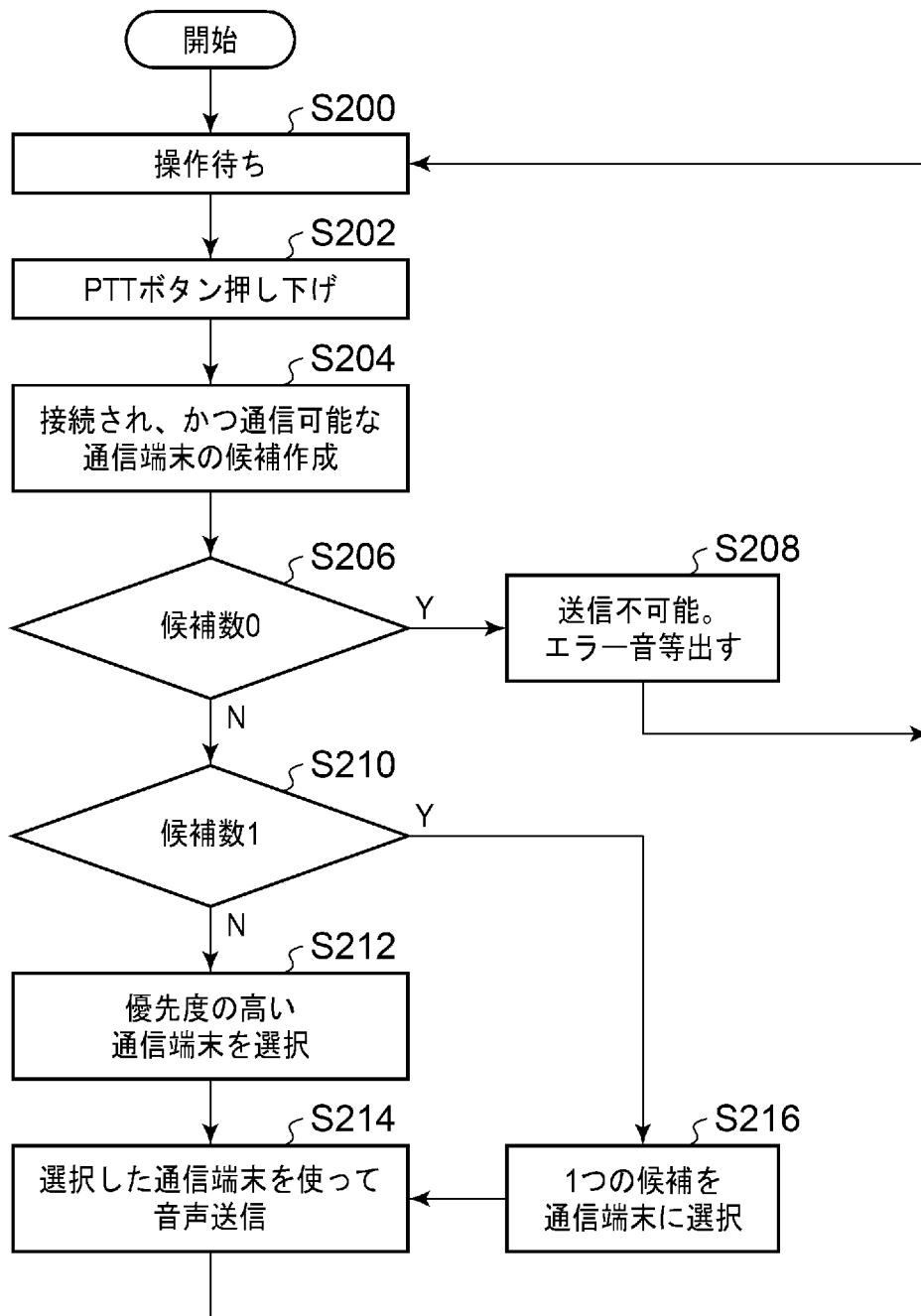
[図9]

通信系統番号	重みづけ係数	接続重みづけ係数	中継重みづけ係数
1	R(T1)	RC(T1)	RQ(T1)
2	R(T2)	RC(T2)	RQ(T2)
3	R(T3)	RC(T3)	RQ(T3)

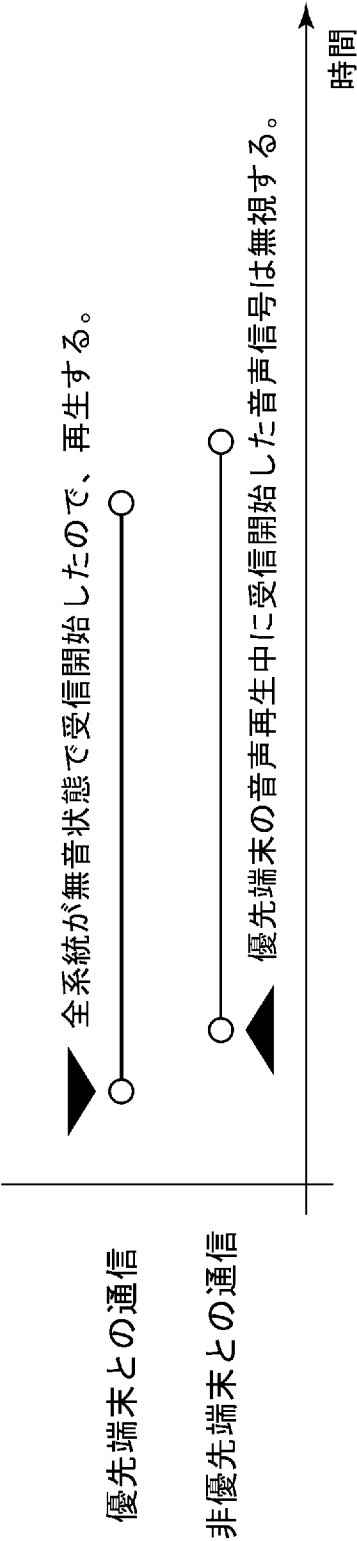
[図10]



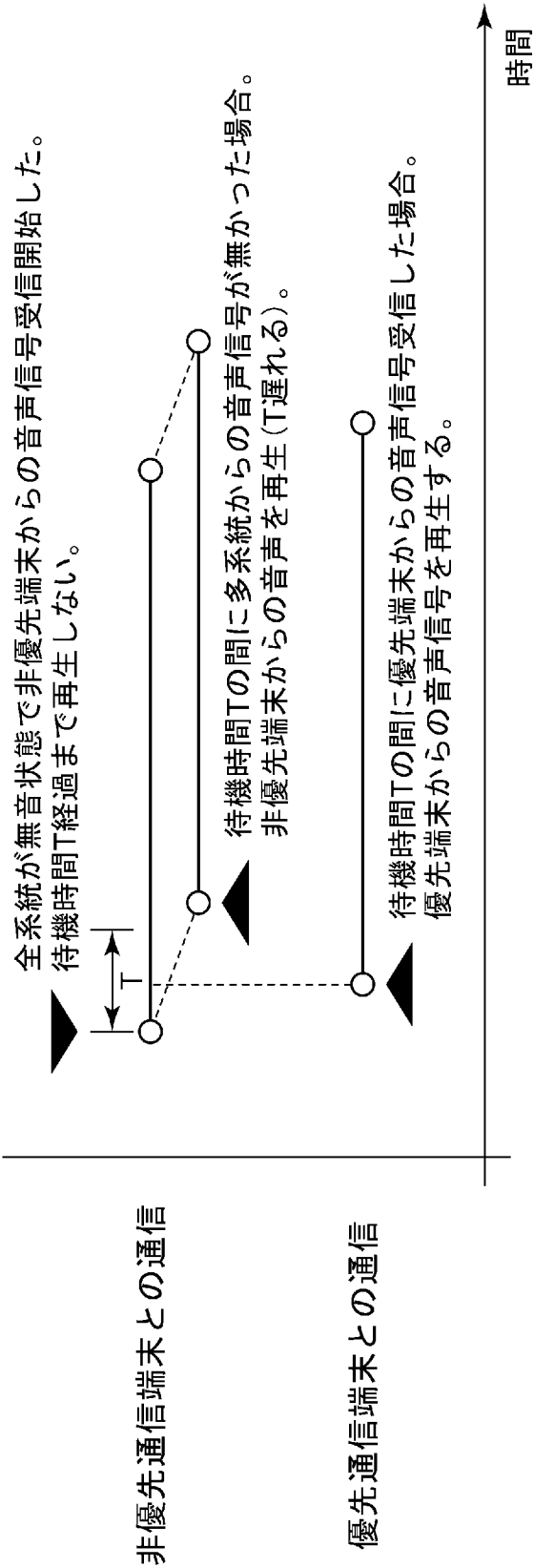
[図11]



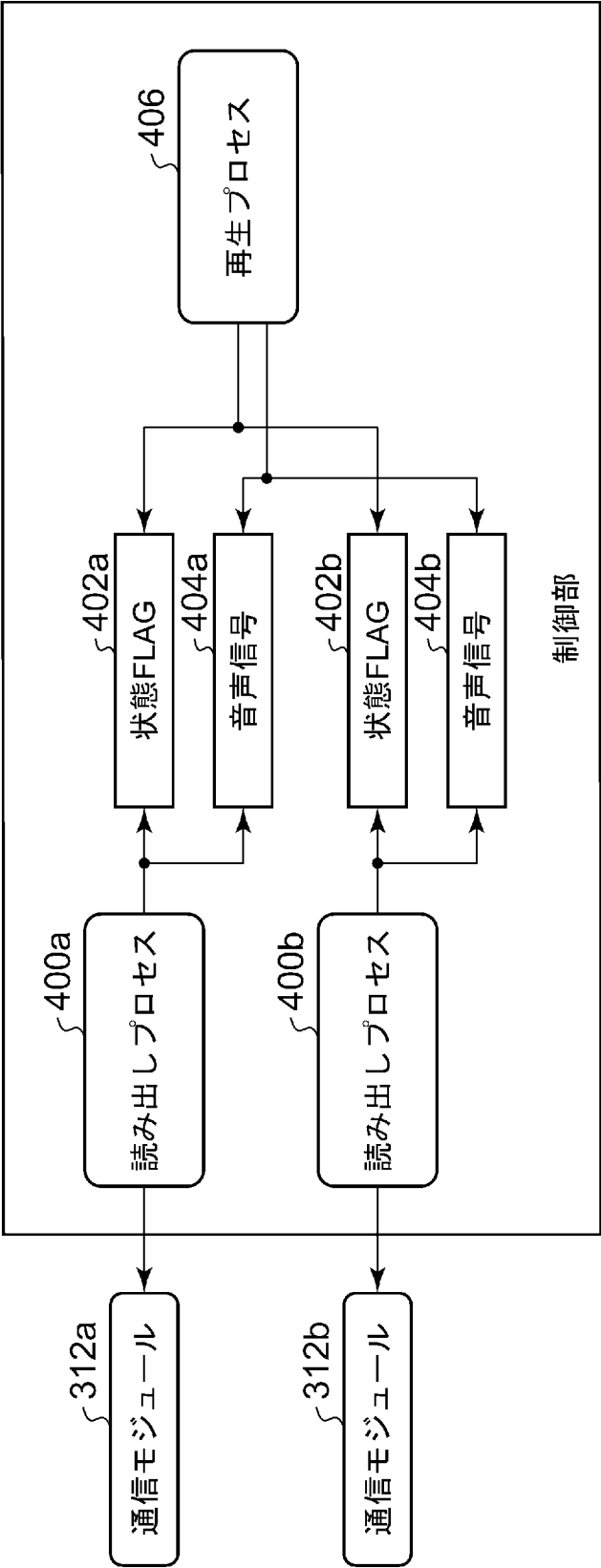
[図12]



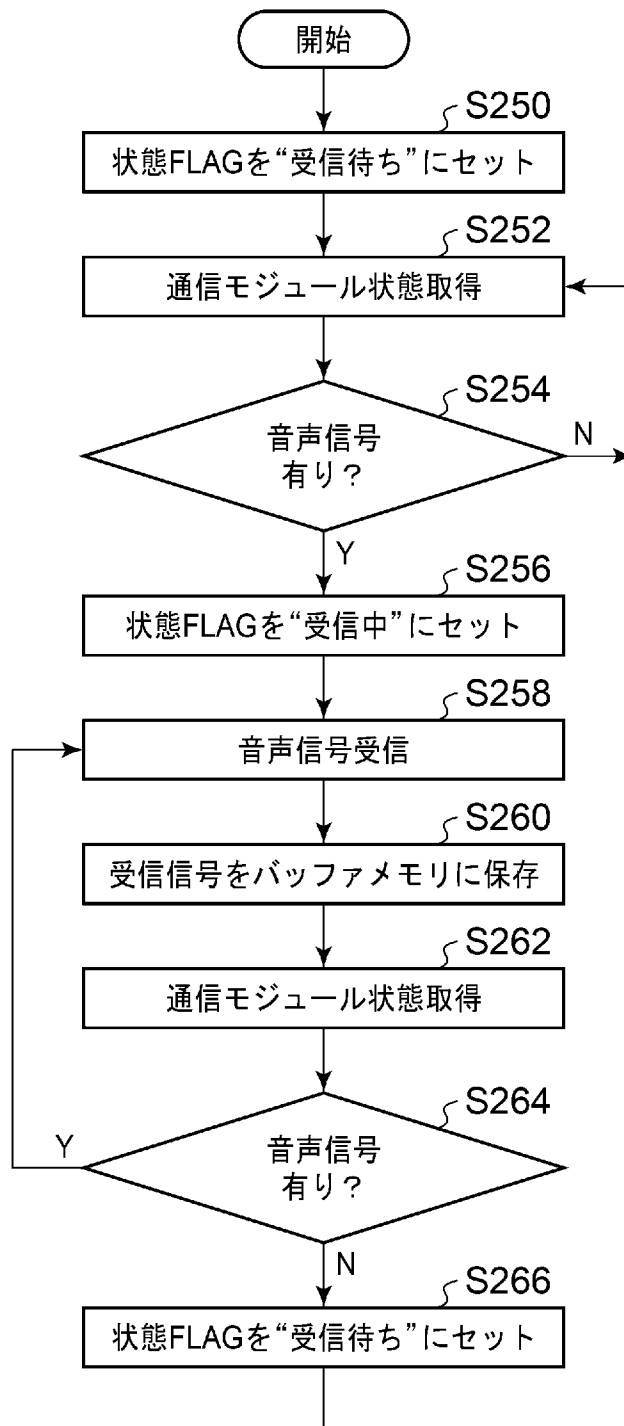
[図13]



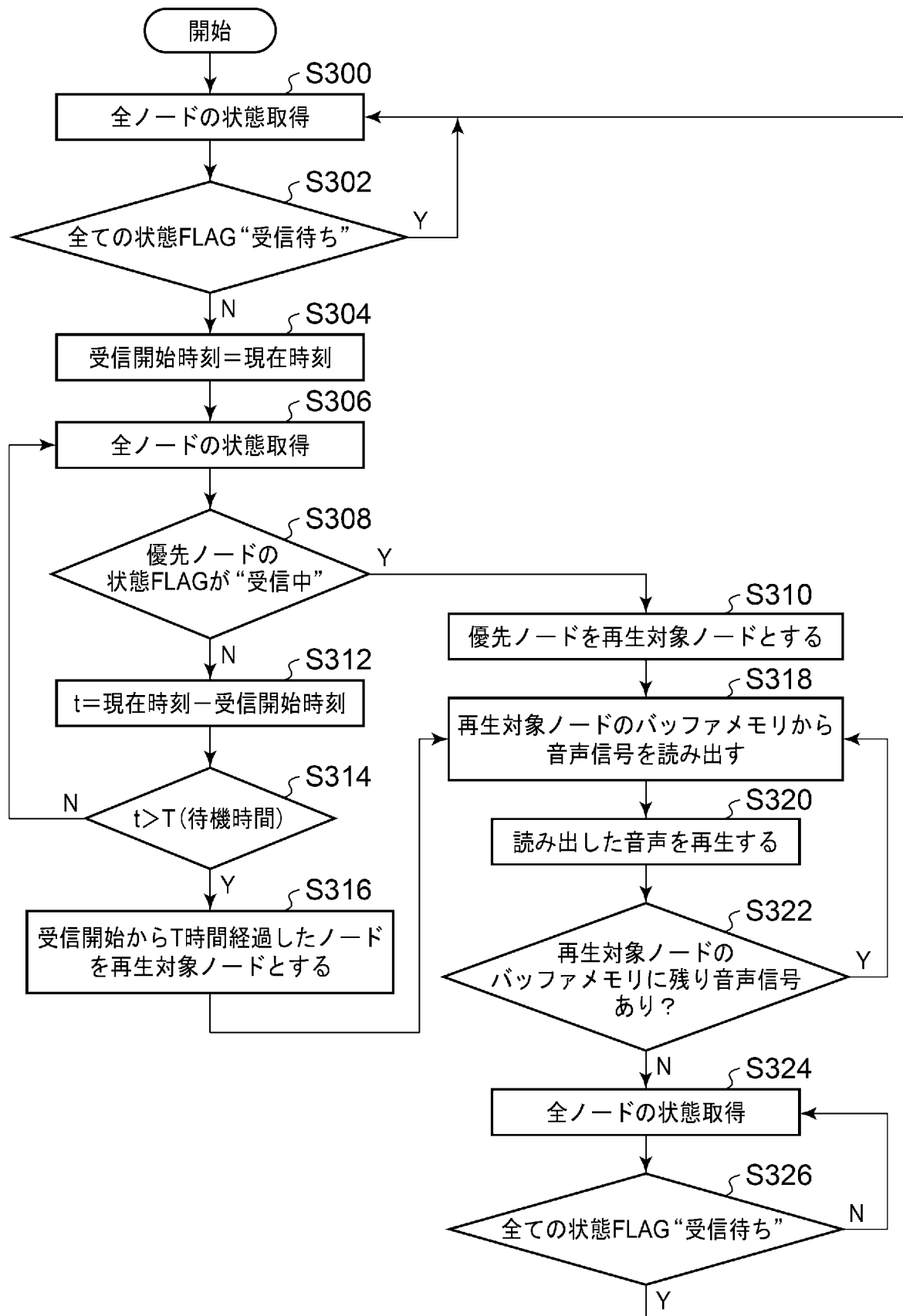
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/003241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 76/14 (2018.01)i; H04M 1/72412 (2021.01)i; H04M 3/56 (2006.01)i; H04W 4/10 (2009.01)i; H04W 88/06 (2009.01)i; H04W 92/18 (2009.01)i FI: H04W76/14; H04W88/06; H04W92/18; H04M3/56 Z; H04W4/10; H04M1/72412 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) H04W76/14; H04M1/72412; H04M3/56; H04W4/10; H04W88/06; H04W92/18 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	WO 2007/099700 A1 (NEC CORPORATION) 07 September 2007 (2007-09-07) entire text, all drawings	1-5
A	WO 2019/031334 A1 (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 14 February 2019 (2019-02-14) entire text, all drawings	1-5
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 28 March 2024		Date of mailing of the international search report 09 April 2024
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/003241

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2007/099700	A1	07 September 2007	US	2009/0029708	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	1998584	A1	
WO	2019/031334	A1	14 February 2019	CN	101395946	A	
				entire text, all drawings			
				CN	110800266	A	
WO	2020/0106571	A1	2020/0106571	US	2020/0106571	A1	
				entire text, all drawings			
				CN	110800266	A	
WO	2019-33447	A	2019-33447	JP	2019-33447	A	
				entire text, all drawings			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04W 76/14(2018.01)i; H04M 1/72412(2021.01)i; H04M 3/56(2006.01)i; H04W 4/10(2009.01)i;
H04W 88/06(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i
FI: H04W76/14; H04W88/06; H04W92/18; H04M3/56 Z; H04W4/10; H04M1/72412

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））

H04W76/14; H04M1/72412; H04M3/56; H04W4/10; H04W88/06; H04W92/18

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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	WO 2007/099700 A1（日本電気株式会社）07.09.2007（2007-09-07） 全文, 全図	1-5
A	WO 2019/031334 A1（オムロンヘルスケア株式会社）14.02.2019（2019-02-14） 全文, 全図	1-5

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
28.03.2024

国際調査報告の発送日
09.04.2024

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）

山岸 登 5J 4184

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

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/JP2024/003241

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2007/099700	A1	07.09.2007	US	2009/0029708	A1	
				全文, 全図			
				EP	1998584	A1	
				CN	101395946	A	

WO	2019/031334	A1	14.02.2019	US	2020/0106571	A1	
				全文, 全図			
				CN	110800266	A	
				JP	2019-33447	A	
