

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-62600

(P2010-62600A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4W 16/04 (2009.01) HO4Q 7/00 202 5K067
HO4W 16/26 (2009.01) HO4Q 7/00 231

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-223037 (P2008-223037) (71) 出願人 000153465
 (22) 出願日 平成20年9月1日(2008.9.1) 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー
 東京都品川区南大井六丁目2番3号
 (74) 代理人 110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
 (72) 発明者 中村 憲吾 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地
 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリアネットワーク事業部内
 (72) 発明者 納富 義和 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地
 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリアネットワーク事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムの管理方法、その実行プログラム、その実行装置、その装置を含むシステム

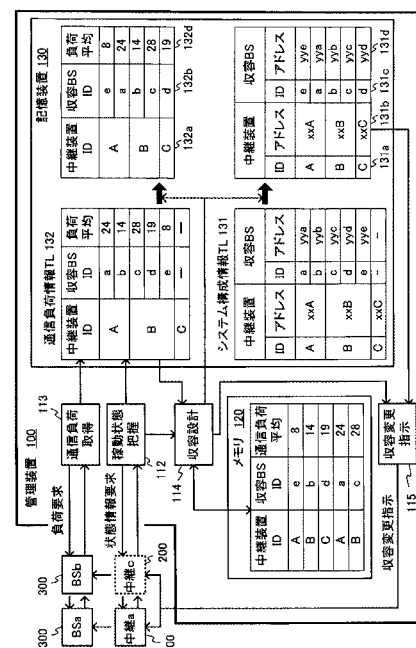
(57) 【要約】

【課題】 無線基地局を収容する中継装置の台数変更に伴う作業をより効率化する。

【解決手段】 管理装置100は、複数の無線基地局300のそれぞれの通信負荷を取得する通信負荷取得部113と、全ての中継装置200に対して、呼制御可能な稼動中であるかの状態問合せを行って、状態問い合わせの返答により、全ての中継装置の状態を把握する稼動状態把握部112と、稼動中の中継装置の台数の変化が把握されると、稼動中の各中継装置毎の全収容無線基地局の通信負荷に応じた各中継装置の通信負荷が、各中継装置相互間で均等に近づくよう、稼動中の各中継装置に対して、収容する無線基地局を割り付ける収容設計部114と、稼動中の各中継装置に対して、収容する無線基地局が割り付けられると、各中継装置に対して収容する一以上の無線基地局を通知すると共に、各無線基地局に対して収容される中継装置を通知する収容変更指示部115と、を備えている。

【選択図】 図7

図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信端末と無線通信する複数の無線基地局と、少なくとも 1 つの無線基地局を収容し、該無線基地局に帰属した無線通信端末の呼制御を行う 1 以上の中継装置と、を備えている無線通信システムの管理装置において、

前記複数の無線基地局のそれぞれの通信負荷を、該複数の無線基地局から又は前記 1 以上の中継装置から取得する通信負荷取得手段と、

問合せ可能な全てのの中継装置に対して、呼制御可能な稼動中であるかの状態問合せを行って、該状態問合わせの返答により、該全てのの中継装置の状態を把握する状態把握手段と、

10

前記状態把握手段により、前記稼動中の中継装置の台数の変化が把握されると、該稼動中の各中継装置毎の全収容無線基地局の通信負荷に応じた該中継装置の通信負荷が、各中継装置相互間で均等に近づくよう、該稼動中の各中継装置に対して、収容する無線基地局を割り付ける収容設計手段と、

前記収容設定手段により、前記稼動中の各中継装置に対して、収容する無線基地局が割り付けられると、該各中継装置に対して収容する一以上の無線基地局を通知すると共に、各無線基地局に対して収容される中継装置を通知する収容変更指示手段と、

を備えていることを特徴とする無線通信システムの管理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線通信システムの管理装置において、

20

管理する全てのの中継装置の識別子及び通信アドレスを記憶していると共に、各中継装置の識別子に対応付けて、各中継装置が収容している無線基地局の識別子及び通信アドレスを記憶しているシステム構成情報記憶手段を備え、

前記収容設計手段は、前記稼動中である各中継装置に対する無線基地局の割付結果に応じて、前記システム構成情報記憶手段に記憶されている前記各中継装置の識別子に対応付ける無線基地局の識別子及び通信アドレスを変更し、

前記収容変更指示手段は、前記システム構成情報記憶手段の記憶内容を参照して、前記稼動中である各中継装置に対して収容する一以上の無線基地局の識別子及び通信アドレスを通知すると共に、各無線基地局に対して収容される中継装置の識別子及び通信アドレスを通知する、

30

ことを特徴とする無線通信システムの管理装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の無線通信システムの管理装置において、

管理する中継装置の数が増加した場合に、増加した中継装置の識別子及び通信アドレスを外部から受け付けて、前記システム構成情報記憶手段に記憶する構成情報受付手段を備えている、

ことを特徴とする無線通信システムの管理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の無線通信システムの管理装置において、

前記複数の無線基地局のそれぞれの複数時刻での通信負荷が格納されると共に、各無線基地局毎の複数時刻での通信負荷の統計処理結果が格納される通信負荷記憶手段を備え、

40

前記通信負荷取得手段は、前記複数の無線基地局のそれぞれの通信負荷を定期的に取得して、前記通信負荷記憶手段に格納すると共に、これまでに格納された各無線基地局毎の複数時刻での通信負荷を統計処理して、該統計処理結果を該通信負荷記憶手段に格納し、

前記収容設計手段は、前記通信負荷記憶手段に格納されている各無線通信基地局毎の通信負荷に関する統計処理結果を用いて、前記稼動中である各中継装置に対して、収容する無線基地局を割り付ける、

ことを特徴とする無線通信システムの管理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の無線通信システムの管理装置と、

50

無線通信端末と無線通信する前記複数の無線基地局と、
少なくとも1つの無線基地局を収容し、該無線基地局に帰属した無線通信端末の呼制御を行う前記1以上の中継装置と、
を備え、

前記複数の無線基地局又は前記1以上の中継装置は、該複数の無線基地局のそれぞれの通信負荷を前記管理装置に通知し、

前記複数の無線基地局は、それぞれ、前記管理装置から収容される中継装置の通知を受け付けると、収容先の中継装置を該通知された中継装置に設定し、

前記1以上の中継装置は、それぞれ、前記管理装置からの前記状態問合せに対して、自身が稼動中であれば稼動中である旨を返答し、前記管理装置から収容する無線基地局の通知を受け付けると、収容する無線基地局を該通知された無線基地局に設定する、

10

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項6】

請求項5に記載の無線通信システムにおいて、

前記中継装置は、少なくとも1つの無線基地局を収容する前であって、前記管理装置と通信可能な状態になると、自身の識別子及び自信の通信アドレスを該管理装置に通知する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項7】

無線通信端末と無線通信する複数の無線基地局と、少なくとも1つの無線基地局を収容し、該無線基地局に帰属した無線通信端末の呼制御を行う1以上の中継装置と、を備えている無線通信システムの管理方法において、

20

コンピュータの通信手段により、前記複数の無線基地局から又は前記1以上の中継装置から該複数の無線基地局のそれぞれの通信負荷を取得して、前記コンピュータの記憶手段に格納する通信負荷取得ステップと、

予め定められた条件を満たす毎に、前記通信手段により、問合せ可能な全ての中継装置に対して、呼制御可能な稼動中であるかの状態問合せを行い、該状態問合わせの返答により、該全ての中継装置の状態を把握し、該全ての中継装置のうち稼動中の中継装置の識別子のみを、又は、非稼動の中継装置の識別子に対して稼働中の中継装置の識別子を区別できるよう、前記コンピュータの記憶手段に記憶する状態把握ステップと、

30

前記記憶手段に記憶されている前記稼動中の中継装置の識別子の数が変化すると、該稼動中の各中継装置毎の全収容無線基地局の通信負荷に応じた該中継装置の通信負荷が、各中継装置相互間で均等に近づくよう、該稼動中の各中継装置の識別子に対して、収容する無線基地局の識別子を割り付け、割付結果を前記コンピュータの記憶手段に格納する収容設計ステップと、

前記収容設計ステップで、前記稼動中である各中継装置に対して、収容する無線基地局が割り付けられると、前記記憶手段に格納されている前記割付結果を参照して、前記通子音手段により、該各中継装置に対して収容する一以上の無線基地局の識別子を通知すると共に、各無線基地局に対して収容される中継装置の識別子を通知する収容変更通知ステップと、

40

を前記コンピュータが実行することを特徴とする無線通信システムの管理方法。

【請求項8】

無線通信端末と無線通信する複数の無線基地局と、少なくとも1つの無線基地局を収容し、該無線基地局に帰属した無線通信端末の呼制御を行う1以上の中継装置と、を備えている無線通信システムの管理プログラムにおいて、

コンピュータの通信手段により、前記複数の無線基地局から又は前記1以上の中継装置から該複数の無線基地局のそれぞれの通信負荷を取得して、前記コンピュータの記憶手段に格納する通信負荷取得ステップと、

予め定められた条件を満たす毎に、前記通信手段により、問合せ可能な全ての中継装置に対して、呼制御可能な稼動中であるかの状態問合せを行い、該状態問合わせの返答によ

50

り、該全ての中継装置の状態を把握し、該全ての中継装置のうち稼動中の中継装置の識別子のみを、又は、非稼動の中継装置の識別子に対して稼働中の中継装置の識別子を区別できるように、前記コンピュータの記憶手段に記憶する状態把握ステップと、

前記記憶手段に記憶されている前記稼動中の中継装置の識別子の数が変化すると、該稼動中の各中継装置毎の全収容無線基地局の通信負荷に応じた該中継装置の通信負荷が、各中継装置相互間で均等に近づくよう、該稼動中の各中継装置の識別子に対して、収容する無線基地局の識別子を割り付け、割付結果を前記コンピュータの記憶手段に格納する収容設計ステップと、

前記収容設計ステップで、前記稼動中である各中継装置に対して、収容する無線基地局が割り付けられると、前記記憶手段に格納されている前記割付結果を参照して、前記通信手段により、該各中継装置に対して収容する一以上の無線基地局の識別子を通知すると共に、各無線基地局に対して収容される中継装置の識別子を通知する収容変更通知ステップと、

を前記コンピュータに実行させることを特徴とする無線通信システムの管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信端末と無線通信する複数の無線基地局と、少なくとも1つの無線基地局を収容する中継装置と、を備えている無線通信システムの管理技術に関し、特に、中継装置の台数変更時の管理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、移動体通信サービスの発展に伴い、この移動体通信サービスを利用するユーザが増加している。移動体通信事業者は、移動体通信ユーザの増加に伴い、移動体通信システムのカバーエリア拡大および移動体通信ユーザ収容能力を増強させる必要がある。

【0003】

このカバーエリア拡大および移動体通信ユーザ収容能力の増強には、基地局の増設と、この基地局を収容する中継装置の増設が必要である。中継装置は、単に、増設されてだけでは、基地局が収容されていないため、中継装置として機能しない。このため、移動体通信事業者は、中継装置を増設した後、まず、既設の中継装置に収容されている基地局のうち、いずれの基地局を新に増設した中継装置に収容させるかを定める、すなわち、収容設計を行う。そして、この収容設計結果に基づいて、新に増設した中継装置に対して、既設の中継装置に収容されている幾つかの基地局の収容変更の設定作業を行い、さらに、この収容変更に伴い、既設の中継装置に対しても基地局の収容変更の設定作業を行う。

【0004】

以上のように、中継装置の増設では、収容設計作業及び収容変更の設定作業が必要であり、この作業工数は多大である。このため、これらの作業の効率化が望まれているのが現状である。

【0005】

そこで、以下の特許文献1では、各中継装置等へ収容変更コマンドを入力することで、収容変更の設定が行われるようにして、収容変更の設定作業の効率化を図る技術が開示されている。

【0006】

【特許文献1】特許公開平10-174144号 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1に記載の技術は、中継装置の増設に伴う作業の効率化を図ることができものの、移動体通信事業者は更なる効率化を望んでいる。

【0008】

そこで、本発明では、中継装置の台数変更に伴う作業をより効率化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するため、本発明では、

コンピュータの通信手段により、複数の無線基地局から又は1以上の中継装置から該複数の無線基地局のそれぞれの通信負荷を取得して、コンピュータの記憶手段に格納する。さらに、予め定められた条件を満たす毎に、前記通信手段により、問合せ可能な全てのの中継装置に対して、呼制御可能な稼動中であるかの状態問合せを行い、該状態問合わせの返答により、該全てのの中継装置の状態を把握し、該全てのの中継装置のうち稼動中の中継装置の識別子のみを、又は、非稼動の中継装置の識別子に対して稼働中の中継装置の識別子を区別できるよう、前記コンピュータの記憶手段に記憶する。

10

【0010】

この記憶手段に記憶されている前記稼動中の中継装置の識別子の数が変化すると、該稼動中の各中継装置毎の全収容無線基地局の通信負荷に応じた該中継装置の通信負荷が、各中継装置相互間で均等に近づくよう、該稼動中の各中継装置の識別子に対して、収容する無線基地局の識別子を割り付け、割付結果をコンピュータの記憶手段に格納する。そして、稼動中である各中継装置に対して、収容する無線基地局が割り付けられると、前記記憶手段に格納されている前記割付結果を参照して、該各中継装置に対して収容する一以上の無線基地局の識別子を通知すると共に、各無線基地局に対して収容される中継装置の識別子を通知する。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、収容設計作業及び収容変更の設定作業の自動化が図られるため、中継装置の増設に伴う作業の効率化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明に係る無線通信システムの一実施形態について、図面を用いて説明する。

【0013】

30

本実施形態の無線通信システムは、図1に示すように、例えば、携帯電話等の無線通信端末5と無線通信する複数の無線基地局300、300、…と、無線基地局300に帰属した無線通信端末5の呼制御を行う複数の中継装置200、200、…と、これらを管理する管理装置100と、を備えている。

【0014】

複数の無線基地局300、300、…と複数の中継装置200、200、…と管理装置100とは、ルータ2を介して、互いに通信可能にIP(Internet Protocol)網1により接続されている。このIP網1には、ルータ2を介して、公衆網3も接続されている。

【0015】

40

管理装置100は、各種演算処理を実行するCPU110と、このCPU110のワークエリアとなるメモリ120と、各種データが格納されているハードディスクドライブ装置等の記憶装置130と、IP網1を介して他の装置200、300等と通信するためのネットワークインタフェース140と、入出力インタフェース150と、キーボード等の入力装置151と、表示装置152と、を備えている。

【0016】

CPU110は、機能的に、他の装置との通信制御を行う通信制御部111と、各中継装置200や各基地局300がそれぞれの機能を発揮できる稼動状態であるか否かを把握する稼動状態把握部112と、各基地局300の通信負荷を各基地局300から取得する通信負荷取得部113と、いずれの中継装置200にいずれの基地局300を収容させるかの収容設計を行う収容設計部114と、収容設計部114による収容設計の結果を各中

50

継装置 200 や各基地局 300 に通知する収容変更指示部 115 と、を有している。

【0017】

記憶装置 130 には、当該無線通信システムを構成する各中継装置 200 や各基地局 300 の情報が格納されているシステム構成情報テーブル 131 と、通信負荷取得部 113 で取得された各基地局 300 の通信負荷が格納される通信負荷情報テーブル 132 と、が設けられている。さらに、この記憶装置 130 には、他の装置との通信を行うための通信プログラム 133 と、当該無線通信システムを管理するためのシステム管理プログラム 134 と、自装置 100 の通信アドレス等が予め格納されている。なお、前述の通信制御部 111 は、CPU 110 がこの記憶装置 130 に格納されている通信プログラム 133 を実行することで機能する。また、前述の稼動状態把握部 112、通信負荷取得部 113、収容設計部 114、収容変更指示部 115 は、いずれも、CPU 110 がシステム管理プログラム 134 を実行することで機能する。

10

【0018】

記憶装置 130 に設けられているシステム構成情報テーブル 131 は、図 4 に示すように、当該管理装置 100 の管理下にある中継装置 200 の識別子が格納される ID 領域 131a と、該当中継装置 200 の通信アドレスが格納される通信アドレス領域 131b と、該当中継装置 200 に収容されている基地局 300 の識別子が格納される ID 領域 131c と、該当基地局 300 の通信アドレスが格納される通信アドレス領域 131d と、を有している。

【0019】

また、記憶装置 130 に設けられている通信負荷情報テーブル 132 は、当該管理装置 100 の管理下にある中継装置 200 の識別子が格納される ID 領域 132a と、該当中継装置 200 に収容されている基地局 300 の識別子が格納される ID 領域 132b と、該当基地局 300 での各時点での通信負荷が格納される通信負荷領域 132c と、該当基地局 300 での過去の通信負荷の平均値が格納される平均通信負荷領域 132d と、を有している。なお、基地局 300 の通信負荷とは、ここでは、当該基地局 300 に帰属している無線通信端末 5 の台数のことである。

20

【0020】

中継装置 200 は、図 2 に示すように、各種演算処理を実行する CPU 210 と、この CPU 210 のワークエリア等になるワークメモリ 220 と、各種データやプログラムが格納されているプログラムメモリ 230 と、IP 網 1 を介して他の装置 100、300 等と通信するためのネットワークインタフェース 240 と、キーボード等の入力装置等が接続される入出力インタフェース 250 と、を備えている。

30

【0021】

CPU 210 は、機能的に、他の装置との通信制御を行う通信制御部 211 と、収容している基地局 300 に帰属中の無線通信端末 5 の呼制御（回線制御）を行う呼制御部 212 と、自装置 200 が呼制御可能な稼動状態であるか否かを管理する稼動状態管理部 213 と、ワークメモリ 220 に格納されている収容基地局 300 の ID 等を変更する収容基地局変更部 214 と、自装置 200 の情報を管理装置 100 へ通知する自装置情報通知部 215 と、を有している。なお、以上の各機能部 211～215 は、いずれも、CPU 210 がプログラムメモリ 230 に格納されているプログラムを実行することで機能する。

40

【0022】

ワークメモリ 220 には、自装置 200 が収容している基地局 300 の情報が格納される収容基地局情報テーブル 221 と、自装置 200 の情報が格納されている自装置情報テーブル 222 と、が設けられている。

【0023】

ワークメモリ 220 に設けられている収容基地局情報テーブル 221 は、図 5 に示すように、自装置 200 が収容している基地局 300 の識別子が格納される ID 領域と、該当基地局 300 の通信アドレスが格納される通信アドレス領域と、を有している。

【0024】

50

また、ワークメモリ 220 に設けられている自装置情報テーブル 222 は、自装置 200 の識別子が格納されている ID 領域と、自装置 200 の通信アドレスが格納されている通信アドレス領域と、を有している。この自装置情報テーブル 222 のデータは、この中継装置 200 が設置された段階又はそれ以前に格納される。

【0025】

基地局 300 は、図 3 に示すように、各種演算処理を実行する CPU 310 と、この CPU 310 のワークエリア等になるワークメモリ 320 と、各種データやプログラムが格納されているプログラムメモリ 330 と、IP 網 1 を介して他の装置 100、200 等と通信するためのネットワークインタフェース 340 と、無線通信端末 5 との間で無線通信するためのアンテナ 351 と、このアンテナ 351 が接続されている無線インタフェース 350 と、無線インタフェース 350 とネットワークインタフェース 340 との間の信号変換処理を行う変換部 360 と、を備えている。

【0026】

CPU 310 は、機能的に、他の装置との通信制御を行う通信制御部 311 と、自装置 300 の通信負荷を監視する通信負荷監視部 312 と、自装置 300 が無線通信端末 5 と中継装置 200 との間の中継処理が可能な稼動状態であるか否かを管理する稼動状態管理部 313 と、ワークメモリ 320 に格納されている収容先中継装置 200 の ID 等を変更する収容先中継装置変更部 314 と、を有している。なお、以上の各機能部 311～314 は、いずれも、CPU 310 がプログラムメモリ 330 に格納されているプログラムを実行することで機能する。

【0027】

ワークメモリ 320 には、帰属した又は帰属処理中の無線通信端末 5 の情報が格納される接続端末情報テーブル 321 と、自装置 300 の通信負荷が格納される通信負荷記憶部 322 と、収容先の中継装置 200 の情報が格納される中継装置情報テーブル 323 と、が設けられている。さらに、このワークメモリ 320 には、自装置 300 の通信アドレスや識別子等が予め格納されている。

【0028】

ワークメモリ 320 に設けられている接続端末情報テーブル 321 は、図 6 に示すように、帰属した又は帰属処理中の無線通信端末 5 の識別子が格納される ID 領域と、この端末の通信アドレスが格納される通信アドレス領域と、この端末の電話番号が格納される端末番号領域と、を有している。なお、ここでは、省略しているが、このテーブル 321 には、さらに、接続先端末の電話番号等の領域がある。

【0029】

また、ワークメモリ 320 に設けられている通信負荷記憶部 322 には、接続端末情報テーブル 321 のレコード数、つまりこのテーブル 321 に格納されている端末 ID 数、が通信負荷として格納される。また、ワークメモリ 320 に設けられている中継装置情報テーブル 323 は、収容先の中継装置 200 の識別子が格納される ID 領域と、この中継装置 200 の通信アドレスが格納される通信アドレス領域と、を有している。

【0030】

次に、図 8 に示すシーケンス図に従って、本実施形態における無線通信システムの動作について説明する。なお、ここでは、図 1 に示すように、基地局 a～e、中継装置 A、B が既に稼動している状態で、ここに新に中継装置 C を増設する場合について説明する。

【0031】

管理装置 100 の通信負荷取得部 113 は、図 1 及び図 7 に示すように、通信制御部 111 を介して、全ての基地局 a～e に対して、後述するように、定期的に、通信負荷の通知を要求する (S101)。このとき、通信制御部 111 は、図 4 及び図 7 に示すシステム構成情報テーブル 131 から各基地局 a～e の通信アドレスを取得し、通信負荷の通知要求を各基地局 a～e へ送信する。なお、図 7 では、システム構成情報テーブル 131 の構成を簡略化していると共に、中継装置や収容基地局の通信アドレスも簡略化している。さらに、図 7 では、通信負荷情報テーブル 132 の構成も簡略化している。

【0032】

各基地局 a～e の通信負荷監視部 312 は、通信制御部 311 を介して、管理装置 100 からの通信負荷の通知要求を受け取ると、通信負荷記憶部 322（図 6）に記憶されている帰属端末数を通信負荷として、管理装置 100 へ送信する（S301）。各基地局 a～e の呼制御部 312 は、無線通信端末 5 と他の端末との通信接続処理の過程で、この無線通信端末 5 の情報を接続端末情報テーブル 321 に格納し、この無線通信端末 5 と他の端末との通信が終了すると、先に格納した情報を削除する。通信負荷監視部 312 は、この接続端末情報テーブル 321 を監視し、この接続情報テーブル 321 のレコード数、つまり帰属した又は帰属処理中の無線通信端末 5 の数を通信負荷記憶部 322 に格納する。この通信負荷監視部 312 は、管理装置 100 からの要求に応じて、前述したように、この通信負荷記憶部 322 に格納されている無線通信端末 5 の数を通信負荷として、管理装置 100 へ送信する。

10

【0033】

ここで、中継装置 C が設置されたとする。この中継装置 C の電源が ON になり（S201）、この中継装置 C が通信可能になり、呼制御が可能な稼動状態になると、自装置情報通知部 215 が、この中継装置 C の設置時又はそれ以前にワークメモリ 220 に格納された自装置情報テーブル 222 を参照して、自装置 C の ID 及び通信アドレスを、通信制御部 211 を介して管理装置 100 へ通知する（S202）。

【0034】

管理装置 100 の収容設計部 114 は、通信制御部 111 を介して、この通知を受け取ると、図 7 に示すように、システム構成情報テーブル 131 に新たなレコードを追加して、このレコード中に、新に設置された中継装置 C の ID 及び通信アドレスを格納する。なお、本実施形態では、新に設置された中継装置 C の情報として、この中継装置 C から送られてきたものをシステム構成情報テーブル 131 に格納しているが、この替わりに、入力装置 151（図 1）から入力された中継装置 C の ID 等をシステム構成情報テーブル 131 に格納するようにしてもよい。

20

【0035】

管理装置 100 の稼動状態把握部 112 は、図 1 及び図 7 に示すように、通信制御部 111 を介して、システム構成情報テーブル 131 に通信アドレスが格納されている全ての中継装置 A～C 及び基地局 a～e に対して、後述するように、定期的に、状態情報の通知を要求する（S102）。

30

【0036】

全てのの中継装置 A～C 及び基地局 a～e の稼動状態管理部 213、313 は、通信制御部 211、311 を介して、この通知を受け取ると、自装置が稼動状態であるか否かを、通信制御部 211、311 を介して管理装置 100 へ通知する（S204、S304）。中継装置及び基地局の稼動状態管理部 213、313 は、自装置が自装置に求められている機能を実行可能な稼動状態であるか否かを常に把握しており、この把握している状態を管理装置 100 に通知する。

【0037】

管理装置 100 の稼動状態把握部 112 は、図 1 及び図 7 に示すように、通信制御部 111 を介して、全てのの中継装置 A～C 及び基地局 a～e から状態情報通知を受け取ると、この通知に基づき、通信負荷情報テーブル 132 を更新する。この場合、稼動状態把握部 111 は、新に中継装置 C から稼動状態である旨の状態情報通知を受けているので、通信負荷情報テーブル 132 に新たなレコードを設けて、このレコードに、この中継装置 C の ID「C」を格納する。続いて、稼動状態把握部 112 は、通信負荷情報テーブル 132 中のレコード数、言い換えると、中継装置の稼動台数に変化があったか否かを判断する（S104）。稼動状態把握部 112 は、中継装置の稼動台数に変化があったと判断すると、収容設計部 114 に対して、収容設計の実行を指示する。

40

【0038】

収容設計部 114 は、この指示を受けて起動すると、後述するように、収容設計を実行

50

し（S105）、この収容設計結果に基づいて、システム構成情報テーブル131及び通信負荷情報テーブル132を変更する（S106）。具体的には、各テーブル131、132中の、中継装置とこの中継装置に収容される基地局との関係を変更する。そして、収容設計部114は、収容変更指示部115に対して、収容変更指示の実行を指示する。

【0039】

収容変更指示部115は、この指示を受けて起動すると、後述するように、変更されたシステム構成情報テーブル131を参照して、各中継装置A～Cに対しては、収容する基地局のID及び通信アドレスを含む変更指示を送信し、各基地局a～eに対しては、収容先の中継装置のID及び通信アドレスを含む変更指示を送信する（S107）。

【0040】

各中継装置A～Cの収容基地局変更部214は、通信制御部211を介して、この変更指示を受け取ると、この変更指示に含まれている収容基地局のID等に従って、収容基地局情報テーブル221を変更する（S208）。なお、新に設置された中継装置Cの収容基地局変更部214は、収容基地局のID等を収容基地局情報テーブル221に新規登録する（S208a）。収容基地局変更部214は、収容基地局情報テーブル221を変更すると、通信制御部211を介して、管理装置100へ変更完了通知を送信する（S209）。

【0041】

また、各基地局a～eの収容先中継装置変更部314は、通信制御部311を介して、この変更指示を受け取ると、この変更指示に含まれている収容先の中継装置のID等に従って、中継装置情報テーブル323を変更する（S308）。収容先中継装置変更部314は、中継装置情報テーブル323を変更すると、管理装置100へ変更完了通知を送信する（S309）。

【0042】

以上のように、本実施形態では、中継装置200の台数変更に伴う収容設計及び収容変更指示を管理装置100が実行するので、この台数変更に伴う作業の効率化を図ることができる。

【0043】

次に、図9に示すフローチャートに従って、管理装置100による、各基地局300の通信負荷の取得処理について説明する。

【0044】

管理装置100の通信負荷取得部113は、通信負荷の収集タイミングになると（S110）、システム構成情報テーブル131に記憶されている全ての基地局300に対し、通信制御部111を介して、通信負荷の通知要求を送信する（S111、（図8中のS101））。通信負荷の収集タイミングは、予め定められた間隔（例えば、1時間）毎に設定されており、通信負荷取得部113は、この間隔を経過したか否かにより収集タイミングになったか否かを判断する。

【0045】

この通信負荷の通知要求に対して、各基地局300は、図8を用いて前述したように、自装置の通信負荷の通知を管理装置100に返す。管理装置100の通信負荷取得部113は、通信制御部111を介して、この通信負荷の通知を受け取ると（S112）、この通知に基づいて、通信負荷情報テーブル132を更新し（S113）、通信負荷の取得処理を終了する。

【0046】

通信負荷取得部113は、各基地局300からの通信負荷通知を受け取ると、この通知に含まれている通信負荷（基地局の帰属数）を、通信負荷情報テーブル132の該当基地局のレコード中の最新の通信負荷領域132cに格納する。さらに、通信負荷取得部113は、過去から現時点までの通信負荷の平均値を求め、これを平均通信負荷領域132dに格納する。

【0047】

なお、本実施形態では、各基地局 300 の通信負荷の通知を各基地局に要求しているが、各中継装置 200 は、収容基地局 300 の通信負荷を把握し得るので、このよう場合には、各中継装置 200 に対して、各基地局 300 の通信負荷の通知を要求してもよい。

【0048】

次に、図 10 に示すフローチャートに従って、管理装置 100 による、各中継装置 200 及び各基地局 300 の稼動状態の把握処理について説明する。

【0049】

管理装置 100 の稼動状態把握部 112 は、常に、通信制御部 111 が外部から状態情報通知を受信したか否かを監視している (S120)。通信制御部 111 が外部から状態情報通知を受信した場合には、稼動状態把握部 112 は、ステップ 124 に進み、この状態情報通知に従って、通信負荷情報テーブル 132 を更新する。

10

【0050】

また、通信制御部 111 が外部から状態情報通知を受信していない場合、稼動状態把握部 112 は、状態情報の収集タイミングになるまで待ち (S121)、収集タイミングになると、システム構成情報テーブル 131 に記憶されている全ての中継装置 200 及び全ての基地局 300 に対し、通信制御部 111 を介して、状態情報の通知要求を送信する (S122、(図 8 中の S102))。通信負荷の収集タイミングは、予め定められた間隔 (例えば、1 日) 毎に設定されており、稼動状態把握部 112 は、この間隔を経過したか否かにより収集タイミングになったか否かを判断する。

【0051】

20

この通信負荷の通知要求に対して、各中継装置 200 及び各基地局 300 は、図 8 を用いて前述したように、自装置の稼動状態の通知を管理装置 100 に返す。管理装置 100 の稼動状態把握部 112 は、通信制御部 111 を介して、この稼動状態の通知を受け取ると (S123)、この通知に基づいて、通信負荷情報テーブル 132 を更新する (S124)。

【0052】

なお、本実施形態において、常に、通信制御部 111 が状態情報通知を受信したか否かを監視 (S120) しているのは、中継装置 200 や基地局 300 の稼動停止を事前に、若しくは稼動停止直後に把握するためである。稼動状態把握部 112 は、前述したように、定期的に状態情報の通知要求を送信し (S122)、この要求により各装置から状態情報を受信する (S123)。仮に、この要求に対して、要求送信先から状態情報が返ってこなければ、稼動状態把握部 112 は、この要求送信先が稼動状態でなくなったこと、言い換えると、要求送信先の装置が撤去された又は故障したことを把握することができる。しかしながら、このような方法で装置が撤去等されたことを把握し、その後、収容設計をした場合、撤去等された装置が機能しなくなってから、新に収容設計が行われ、システムを構成する各装置 200、300 が設定を変更されるまでのタイムラグが大きくなってしまふ。そこで、本実施形態では、常に、通信制御部 111 が状態情報通知を受信したか否かを監視し (S120)、中継装置 200 や基地局 300 の稼動停止を事前に若しくは稼動停止直後に把握できるようにしている。この場合の状態情報の送信元は、稼動停止する中継装置 200 又は基地局 300 であってもよいが、何らかの手段により、稼動停止を知った、このシステムの運営者の端末であってもよい。

30

40

【0053】

稼動状態把握部 112 は、この稼動状態の通知に基づいて、通信負荷情報テーブル 132 を更新する際 (S124)、この通知が新に稼動状態になった装置からの通知である場合には、通信負荷情報テーブル 132 にこの装置用のレコードを設けて、このレコード中にこの装置の ID を格納し、この通知が稼動停止である旨の通知である場合には、通信負荷情報テーブル 132 から、非稼動装置のレコードを削除する。なお、ここでは、非稼動装置のレコードを削除しているが、稼動装置と非稼動装置とが区別可能にしておけば、非稼動装置のレコードを削除する必要はない。

【0054】

50

稼動状態把握部 112 は、通信負荷情報テーブル 132 を更新すると、この通信負荷情報テーブル 132 を参照して、稼動中の中継装置 200 の台数に変化があったか否かを判断する (S125 (図 8 中の S104))。稼動中の中継装置 200 の台数に変化がなければ、この稼動状態把握処理を終了する。また、稼働中の中継装置 200 の台数に変化があれば、収容設計部 114 に対し、収容設計の実行を指示して (S126)、この稼動状態把握処理を終了する。

【0055】

次に、図 11 に示すフローチャートに従って、管理装置 100 による収容設計処理について説明する。

【0056】

管理装置 100 の収容設計部 114 は、稼動状態把握部 112 から収容設計の実行を指示されると (S130)、通信負荷情報テーブル 132 のデータを取得し、このコピーをメモリ 120 上に展開する (S131)。次に、メモリ 120 上に展開した通信負荷情報テーブル 132 のデータのうち、各基地局 ID を平均通信負荷の小さい順に並べ替える (S132)。具体的には、基地局 a の平均通信負荷が「24」、基地局 b の平均通信負荷が「14」、基地局 c の平均通信負荷が「28」、基地局 d の平均通信負荷が「19」、基地局 e の平均通信負荷が「8」の場合、図 7 のメモリ 120 上に展開されているように、基地局 ID を、e → b → d → a → c の順に並べる。

【0057】

次に、収容設計部 114 は、上位の基地局から 1 台ずつを、各稼動中の中継装置 A ~ C に順次割り当てる (S133)。具体的には、図 7 のメモリ 120 上に展開されているように、基地局 e に対して中継装置 A、基地局 b に対して中継装置 B、基地局 d に対して中継装置 C、基地局 a に対して中継装置 A、基地局 c に対して中継装置 B を割り当てる。

【0058】

次に、収容設計部 114 は、ステップ 133 での割り当結果に基づき、通信負荷情報テーブル 132 内の中継装置 200 と基地局 300 との収容関係を変更する (S134 (図 8 中の S106))。すなわち、図 7 中の変更後の通信負荷情報テーブル 132 のように、中継装置 A が基地局 e、a を収容し、中継装置 B が基地局 b、c を収容し、新に設置された中継装置 C が基地局 d を収容するように、収容関係を変更する。なお、通信負荷情報テーブル 132 において、各基地局 a ~ e に対する通信負荷及び平均通信負荷は、元の関係のままである。

【0059】

次に、収容設計部 114 は、ステップ 133 での割り当結果に基づき、システム構成情報テーブル 131 内の中継装置 200 と基地局 300 との収容関係も、通信負荷情報テーブル 132 と同様に、を変更する (S135 (図 8 中の S106))。なお、ここでは、通信負荷情報テーブル 132 を先に変更したが、システム構成情報テーブル 131 を先に変更してもよいことは言うまでもない。

【0060】

収容設計部 114 は、各テーブル 131, 132 を変更すると、収容変更指示部 115 に対して各装置 200, 300 への変更指示の実行を指示して (S126)、この収容設計処理を終了する。

【0061】

なお、以上では、各基地局 ID を平均通信負荷の小さい順に並べ替えてから (S132)、上位の基地局から 1 台ずつを各稼働中の中継装置に順次割り付けているが (S133)、基地局 ID を平均通信負荷の大きい順に並べ替えてから、上位の基地局から 1 台ずつを各稼働中の中継装置に順次割り付けてもよい。つまり、稼働中の各中継装置の通信負荷が均等に近づくように、各中継装置に対して各基地局を割り付けることができれば、如何なる方法で各基地局を割り付けてもよい。

【0062】

また、以上では、各基地局の通信負荷として、各基地局に対する帰属端末数を用いてい

10

20

30

40

50

るが、各基地局の通信負荷に対応するパラメータであれば、以下のいずれのパラメータ 1) ~ 3) を用いてもよい。

【0063】

1) 基地局の単位時間当たりの実際の送信ビット数、つまり通信トラフィック量、又は単位時間当たりの最大送信ビット数に対する単位時間当たりの実際の送信ビット数の割合

2) 予め定めた帰属台数に対する実際の帰属台数の割合

3) 基地局の通信処理を実行する CPU の最大処理能力に対する実処理能力の割合

次に、図 12 に示すフローチャートに従って、管理装置 100 による収容変更指示処理について説明する。

【0064】

管理装置 100 の収容変更指示部 115 は、収容設計部 114 から収容変更指示の実行を指示されると (S140)、システム構成情報テーブル 131 を参照して、各装置 200, 300 へ送信する変更指示情報を作成する (S141)。具体的には、例えば、中継装置 A へ送信する変更指示情報として、収容基地局 e, a の ID 及び通信アドレスを含む情報を作成し、基地局 A へ送信する変更指示情報として、収容先の中継装置 A の ID 及び通信アドレスを含む情報を作成する。

【0065】

収容変更指示部 115 は、変更指示情報を作成すると、各装置 200, 300 毎の変更指示を各装置 200, 300 へ送信する (S142 (図 8 中の S107))。そして、所定時間、変更指示の全送信先からの変更完了通知の受信を待ち (S143)、いずれか送信先から変更完了通知を受信できない場合には、この送信先へ再度変更指示を送信し、全送信先から変更管理を受信すると、この収容変更指示処理を終了する。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】本発明に係る一実施形態における無線通信システム及びこのシステムに含まれている官吏装置の構成図である。

【図 2】本発明に係る一実施形態における無線通信システム及びこのシステムに含まれている中継装置の構成図である。

【図 3】本発明に係る一実施形態における無線通信システム及びこのシステムに含まれている無線基地局の構成図である。

【図 4】本発明に係る一実施形態における管理装置の記憶装置に格納されている情報のデータ構成を示す説明図である。

【図 5】本発明に係る一実施形態における中継装置のメモリに格納されている情報のデータ構成を示す説明図である。

【図 6】本発明に係る一実施形態における無線基地局のメモリに格納されている情報のデータ構成を示す説明図である。

【図 7】本発明に係る一実施形態における管理装置の機能ブロック図である。

【図 8】本発明に係る一実施形態における無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図 9】本発明に係る一実施形態における管理装置での通信負荷取得処理を示すフローチャートである。

【図 10】本発明に係る一実施形態における管理装置での稼動状態把握処理を示すフローチャートである。

【図 11】本発明に係る一実施形態における管理装置での収容設計処理を示すフローチャートである。

【図 12】本発明に係る一実施形態における管理装置での収容変更指示処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0067】

1 : IP 網、2 : ルータ、3 : PSTN、5 : 無線通信端末、100 : 管理装置、11

10

20

30

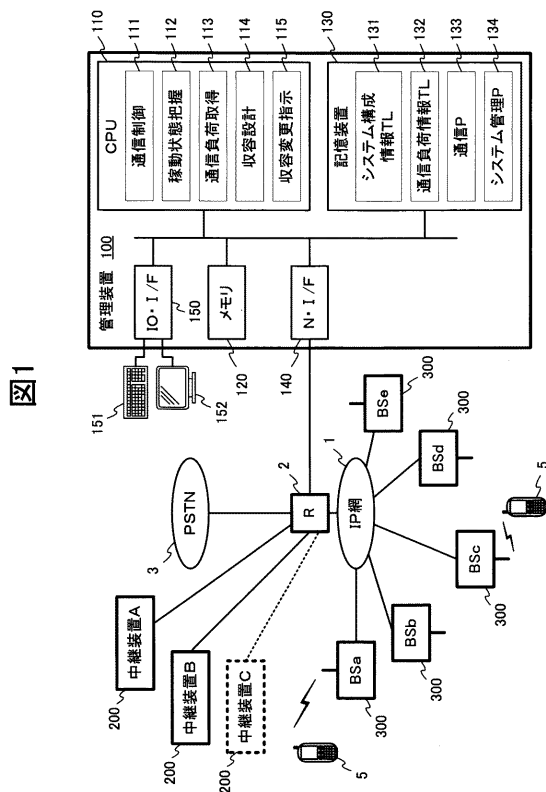
40

50

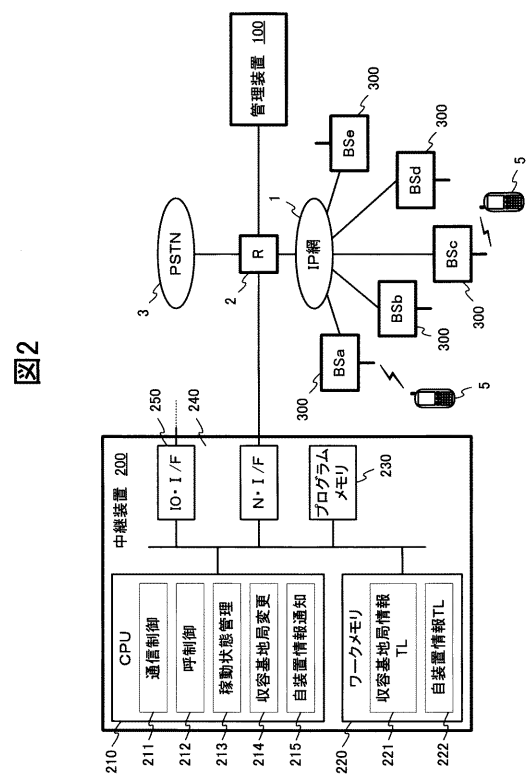
0, 210, 310: CPU、111, 211, 311: 通信制御部、112: 稼動状態把握部、113: 通信負荷取得部、114: 收容設計部、115: 收容変更指示部、120: メモリ、130: 記憶装置、131: システム構成情報テーブル、132: 通信負荷情報テーブル、133: 通信プログラム、134: システム管理プログラム、140, 240, 340: ネットワークインタフェース、200: 中継装置、212: 呼制御部、213, 313: 稼動状態管理部、214: 收容基地局変更部、215: 自装置情報通知部、220, 320: ワークメモリ、221: 收容基地局情報テーブル、222: 自装置情報テーブル、230, 330: プログラムメモリ、312: 通信負荷監視部、314: 收容先中継装置変更部、321: 接続端末情報テーブル、322: 通信負荷記憶部、323: 中継装置情報テーブル、350: 無線インタフェース、360: 変換部

10

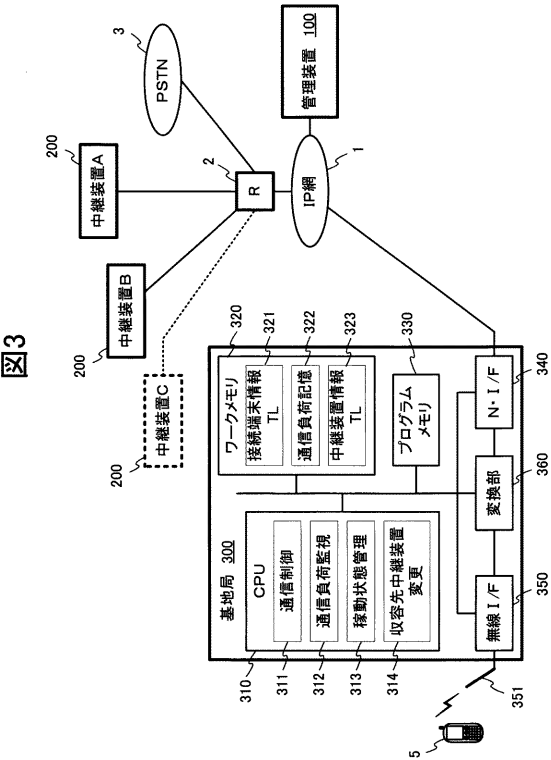
【図1】



【図2】



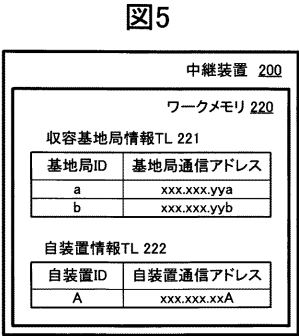
【図 3】



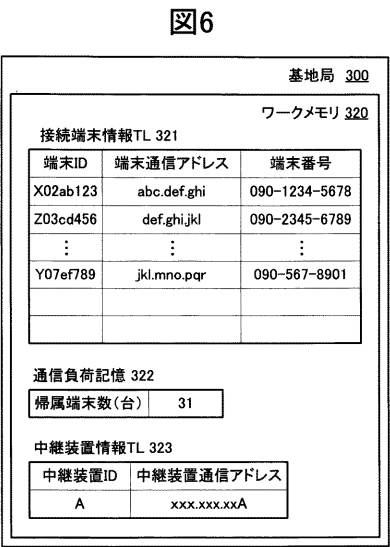
【図 4】



【図 5】

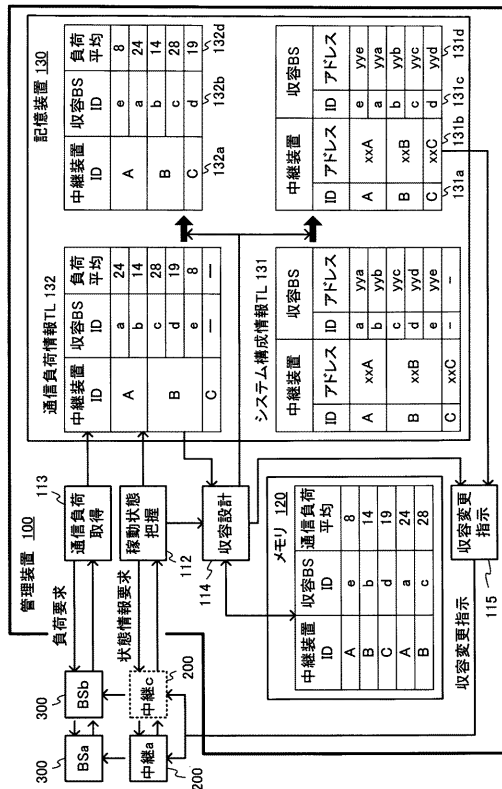


【図 6】



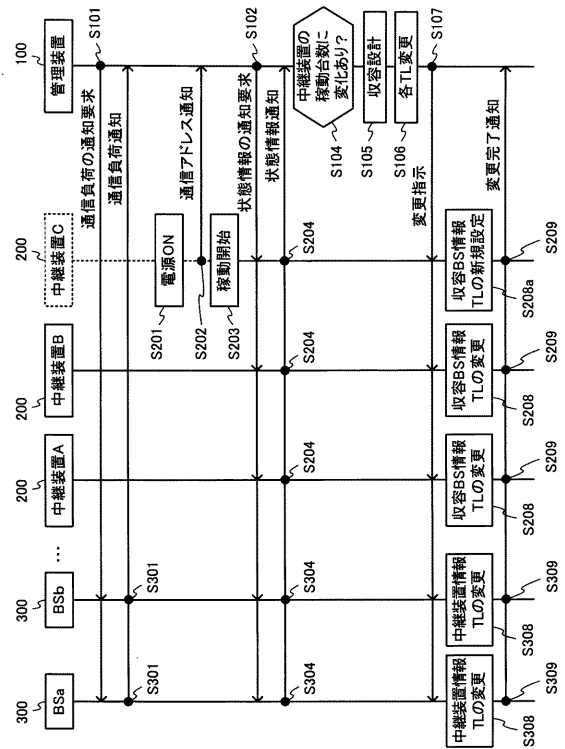
【図 7】

図 7



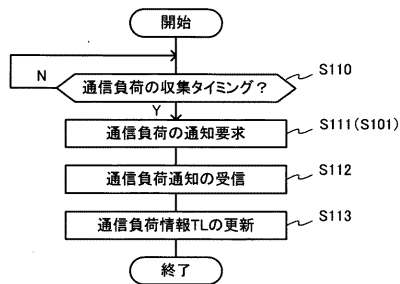
【図 8】

図 8



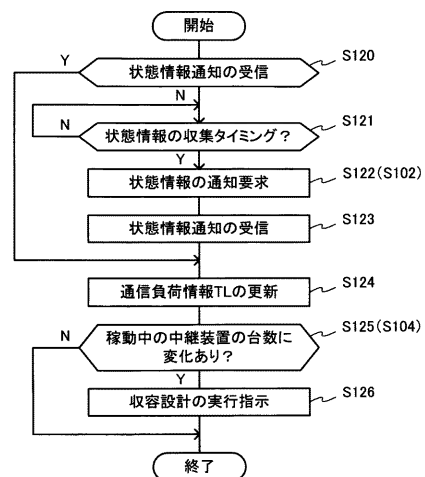
【図 9】

図 9

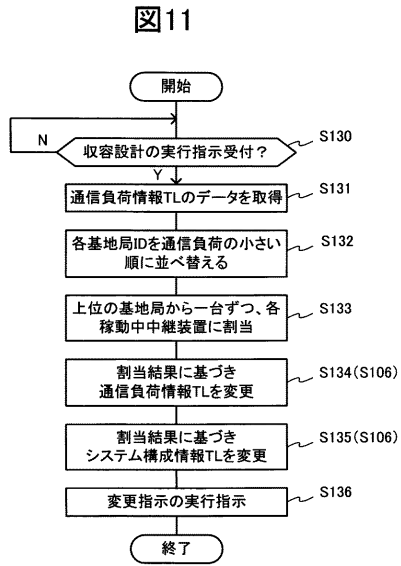


【図 10】

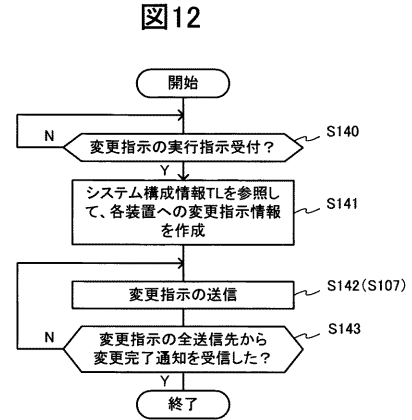
図 10



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 住吉 亨

神奈川県横浜市西区みなとみらい2丁目3番3号 日立情報通信エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA22 AA44 DD23 DD57 EE06 EE10 EE16 LL01