

(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
2012 年 11 月 29 日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/160683 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/08 (2009.01) **H04W 84/10** (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062024
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 25 日(25.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 町田 守 (MACHIDA, Mamoru) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル青和特許法律事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

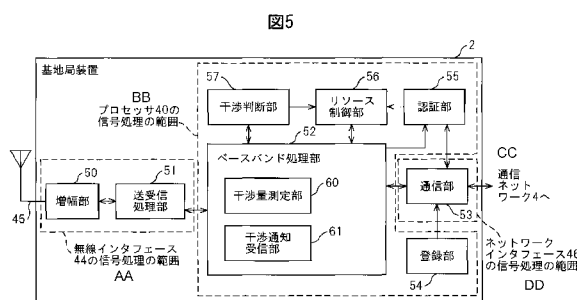
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: BASE STATION APPARATUS, COMMUNICATION SYSTEM, AND RADIO RESOURCE ALLOCATING METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置、通信システム及び無線リソース割当方法

[図5]



- 2 Base station apparatus
50 Amplifying unit
51 Transmitting/receiving unit
57 Interference determining unit
56 Resource control unit
55 Authenticating unit
52 Baseband processing unit
60 Interference amount measuring unit
61 Interference notification receiving unit
53 Communication unit
54 Registration unit
AA Signal processing area of radio interface 44
BB Signal processing area of processor 40
CC To communication network 4
DD Signal processing area of network interface 46

(57) Abstract: A base station apparatus (2) comprises: an interference determining unit (57) that determines whether the amount of interference, which occurs for an adjacent cell with respect to a radio resource allocated to a mobile station apparatus (3), is within an allowable range; a registration unit (54) that accepts a registering operation in which the base station apparatus (2) registers the mobile station apparatus (3) with a storage device that can be accessed by the base station apparatus (2); and a resource control unit (56) that allocates the radio resource only to the mobile station apparatus (3) registered via the registration unit (54) and that alters the radio resource allocated to the registered mobile station apparatus (3) if the amount of interference is not within the allowable range.

(57) 要約: 基地局装置 (2) は、移動局装置 (3) に割り当てた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるかを判断する干渉判断部 (57) と、基地局装置 (2) がアクセス可能な記憶装置に移動局装置 (3) を登録する登録操作を受け付ける登録部 (54) と、登録部 (54) により登録された移動局装置 (3) のみに無線リソースを割り当て、干渉量が許容範囲にない場合に登録された移動局装置 (3) に割り当てる無線リソースを変更するリソース制御部 (56) を備える。

明 細 書

発明の名称：

基地局装置、通信システム及び無線リソース割当方法

技術分野

[0001] 本明細書で論じられる実施態様は、移動通信システムのセル間干渉を回避する技術に関する。

背景技術

[0002] セル間干渉を回避する技術として、Static FFR (Fractional Frequency Reuse) やICIC (Inter-Cell Interference Coordination) が知られている。

[0003] なお、コードレス電話装置において、子機の主制御部もしくは親機の主制御部が、複数のチャネルの中から通話に使用する一部のチャネルを使用チャネルとして保持し、複数のチャネルの残りのチャネルを予備チャネルとして保持し、すべてのチャネルを周波数の高低によって複数のチャネル群に分割し、不良チャネルが発生した場合は、複数のチャネル群のうち、発生した不良チャネルの属していないチャネル群の予備チャネルと不良チャネルを交換することが知られている。

[0004] また、フェムトセルのカバーエリアを定めるフェムトセル基地局において、保留された資源の割り当てを受信して、シグナリングおよびデータ伝送を制御することを含む干渉回避方法が知られています。この方法では、割り当てが、マクロセルのカバーエリアを定めるマクロセル基地局から受信される。フェムトセル基地局はマクロセルのカバーエリアの内に設置され、そしてフェムトセルがマクロセルのカバーエリアの一部を含む。この方法は、さらに、割り当ての受信に応答するフェムトセル基地局が保留された資源を利用できるようにして、フェムトセルとマクロセルの通信に関する干渉回避を提供することを含む。この方法は、さらに、保留された資源の割り当てに応答するマクロセル基地局が保留された資源を利用できないようにすることを含む。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-311931号公報

特許文献2：特開2010-246097号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] Static FFR及びICICは、基地局装置のアンテナの配置やセル配置が固定的であることを前提とする。したがって、この前提を満たさない基地局装置の場合には、これらの技術を利用してもセル間干渉が回避されない可能性がある。このような基地局装置の例としては、例えばフェムトセルを形成する小型基地局がある。

[0007] したがって、基地局装置のアンテナの配置やセル配置が固定的でない状況で、セル間干渉を低減する無線リソースの割り当てを決定する技術が提供されることが望ましい。また、セル間干渉が低減される無線リソースの割り当てを決定する際に、割り当て処理を早期に完了できることが望ましい。

[0008] 開示の装置及び方法は、基地局装置のアンテナの配置やセル配置が固定的に運用されない状況で、セル間干渉を低減する無線リソースの割り当てを決定する方法を提供することを目的とする。また、開示の装置及び方法は、セル間干渉を低減する無線リソースの割り当ての決定処理において、処理時間を短縮することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 装置の一観点によれば、基地局装置が与えられる。この基地局装置は、移動局装置に割り当てた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する干渉判断部と、基地局装置がアクセス可能な記憶装置に移動局装置を登録する登録操作を受け付ける登録部と、登録部により登録された移動局装置のみに無線リソースを割り当て、干渉量が許容範囲にない場合に登録された移動局装置に割り当てる無線リソースを変更

するリソース制御部を備える。

[0010] 他の装置の一観点によれば、基地局装置と移動局装置とを有する通信システムが与えられる。基地局装置は、移動局装置に割り当てた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する第1干渉判断部と、基地局装置がアクセス可能な記憶装置に移動局装置を登録する登録操作を受け付ける登録部と、登録部により登録された移動局装置のみに無線リソースを割り当て、干渉量が許容範囲にない場合に登録された移動局装置に割り当てる無線リソースを変更するリソース制御部と、を備える。移動局装置は、基地局装置に割り当てられた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する第2干渉判断部と、干渉量が許容範囲にない期間が閾値を超える場合に警報メッセージを出力する出力部を備える。

[0011] 方法の一観点によれば、基地局装置への接続が認められる移動局装置を登録する登録操作を予め受け付け、基地局装置がアクセス可能な記憶装置に登録し、基地局装置により移動局装置に割り当てられた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量を測定し、基地局装置のセル内の移動局装置のうち記憶装置に登録された移動局装置のみに無線リソースを割り当て、干渉量が許容範囲にない場合に登録された移動局装置に割り当てる無線リソースを変更する無線リソース割当方法が提供される。

発明の効果

[0012] 開示の装置又は方法によれば、基地局装置のアンテナの配置やセル配置が固定的に運用されない状況で、セル間干渉を低減する無線リソースの割り当てを決定する基地局装置及び方法が提供される。また、開示の装置及び方法によれば、セル間干渉を低減する無線リソースの割り当ての決定処理の処理時間が短くなる。

[0013] 本発明の目的及び利点は、特許請求の範囲に示した要素及びその組合せを用いて具現化され達成される。前述の一般的な記述及び以下の詳細な記述の両方は、単なる例示及び説明であり、特許請求の範囲のように本発明を限定

するものでないと解すべきである。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]通信システムの全体構成例を示す図である。
- [図2]移動局装置のハードウェア構成の一例を示す図である。
- [図3]移動局装置の第1例の構成図である。
- [図4]基地局装置のハードウェア構成の一例を示す図である。
- [図5]基地局装置の第1例の構成図である。
- [図6]ダウンリンクにおける無線リソース割当ての一例を示す図（その1）である。
- [図7]ダウンリンクにおける無線リソース割当ての一例を示す図（その2）である。
- [図8]（A）及び（B）は、2個の移動局装置に対する無線リソースの割当パターンの一例の説明図である。
- [図9]（A）～（C）は、1個の移動局装置に対する無線リソースの割当パターンの一例の説明図である。
- [図10]ダウンリンクにおける無線リソース割当て処理の説明図である。
- [図11]図10の処理における信号シーケンス図である。
- [図12]アップリンクにおける無線リソース割当ての一例を示す図である。
- [図13]アップリンクにおける無線リソース割当て処理の説明図である。
- [図14]図13の処理における信号シーケンス図である。
- [図15]（A）～（D）は、不使用リソースが増加する場合の例を示す図である。
- [図16]ダウンリンクにおける無線リソース割当ての一例を示す図（その3）である。
- [図17]基地局装置の第2例の構成図である。
- [図18]（A）及び（B）は、指定部による設定値の例の説明図である。
- [図19]隣接セルの基地局が、無線リソース割当ての検索処理を同時に実行する状態の説明図である。

[図20] 基地局装置間で無線リソースの割当変更時期が同期していない状態の説明図である。

[図21] 基地局装置の第3例の構成図である。

[図22] 基地局装置間で無線リソースの割当変更時期が同期している状態の説明図である。

[図23] 基地局装置の第4例の構成図である。

[図24] 移動局装置の第2例の構成図である。

[図25] (A) 及び (B) は、移動局装置による警報出力処理の説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] < 1. 通信システムの構成 >

以下、添付される図面を参照して、好ましい実施例について説明する。図1は、通信システムの全体構成例を示す図である。通信システム1は、基地局装置2a及び2bと、移動局装置3a1、3a2及び3bを備える。また、以下の説明において、基地局装置2a及び2bを総称して「基地局装置2」と表記することがある。また、移動局装置3a1、3a2及び3bを総称して「移動局装置3」と表記することがある。また、以下の説明において、基地局装置を単に「基地局」と表記し、移動局装置を単に「移動局」と表記する。

[0016] 基地局2は、例えばフェムトセルを形成する小型基地局であってよい。このような小型基地局は、例えば3GPPで仕様が定められるLTE (Long-term evolution) に準拠するHeNB (Home eNB) であってよい。小型基地局には、例えばユーザが家庭内に設置することできるものがある。

[0017] 移動局3は、例えば、携帯電話、移動携帯情報端末、パーソナルコンピュータ等であってよい。例えば、移動局3は、LTEに準拠するユーザ装置 (UE: User Equipment) であってよい。

[0018] 基地局2は、無線通信リンクを介して移動局3と接続し、移動局3と地上側の通信ネットワーク4とを接続する。通信ネットワーク4は、例えばイン

ターネットのような公衆網であってよく、通信事業者が運用するコアネットワークでもよい。参照符号 5 a 及び 5 b は、それぞれ基地局 2 a 及び 2 b によって形成されるセルの範囲を模式的に示す。図 1 に示す例において、移動局 3 a 1 及び 3 a 2 は、基地局 2 a のセル 5 a 内に位置しており各々基地局 2 a に接続する。移動局 3 b は、基地局 2 b のセル 5 b 内に位置しており基地局 2 b に接続する。以下に示す実施の形態の動作説明の全てにおいて、特に説明がない限り、上記接続関係の例が使用される。

[0019] < 2. 第 1 の実施の形態 >

続いて、各実施の形態における基地局 2 及び移動局 3 の構成及び機能について説明する。図 2 は、移動局 3 のハードウェア構成の一例を示す図である。移動局 3 は、プロセッサ 10、補助記憶装置 11、メモリ 12、入力部 13、出力部 14、無線インタフェース 15、アンテナ 16、及びデータバス 17 を備える。以下に説明する他の実施の形態における移動局 3 も、同様のハードウェア構成を有してよい。

[0020] プロセッサ 10 は、補助記憶装置 11 に記憶される制御プログラムを実行することにより、移動局 3 の動作を制御するための各処理や、基地局 2 によって無線リソースを割り当てるための移動局 3 側で行う後述の処理を実行する。補助記憶装置 11 には、上記制御プログラムが記憶される。補助記憶装置 11 は、不揮発性メモリや読み出し専用メモリ（ROM: Read Only Memory）などを記憶素子として含んでいてもよい。

[0021] メモリ 12 には、プロセッサ 10 により実行されている実行中のプログラムや、このプログラムによって一時的に使用されるデータが記憶される。メモリ 12 は、ランダムアクセスメモリ（RAM: Random Access Memory）を含んでいてよい。入力部 13 は、ユーザによる入力操作を受け付ける入力装置である。入力部 13 は、例えば、キーパッド、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル等であってよい。

[0022] 出力部 14 は、移動局 3 によって処理された信号を出力する出力デバイスである。例えば、出力部 14 は、移動局 3 によって処理された情報を利用者

に可視的に表示する表示デバイスであってよい。出力部 14 は、例えば、液晶ディスプレイ、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイであってよい。または、出力部 14 は、音声信号を出力するスピーカやその駆動回路であってよい。無線インタフェース 15 は、アンテナ 16 を介して無線信号の送受を行い基地局 2 との間の無線通信処理を行う。上記の構成要素 10 ~ 15 は、データバス 17 によって電氣的に接続されている。

[0023] なお、図 2 に示すハードウェア構成は、あくまで移動局 3 を実現するハードウェア構成の 1 つである。本明細書において以下に記載される処理を実行するものであれば、他のどのようなハードウェア構成が採用されてもよい。

[0024] 図 3 は、移動局 3 の第 1 例の構成図である。図 2 のプロセッサ 10 は、補助記憶装置 11 に記憶されるプログラムに従い、必要に応じて移動局 3 の他のハードウェア要素との協調動作を行うことにより、図示される移動局 3 の構成要素による情報処理を行う。他の実施の形態においても同様である。なお、図 3 は、以下の説明に係る機能を中心として示している。

[0025] 移動局 3 は、増幅部 20 と、送受信処理部 21 と、信号処理部 22 と、干渉判断部 23 を備える。増幅部 20 は、アンテナ 16 において送受信する信号を増幅する。送受信処理部 21 は、アンテナ 16 において受信された受信信号の復調処理と、信号処理部 22 から出力される送信信号の変調処理を行う。ある実施例において増幅部 20 及び送受信処理部 21 による信号処理は、図 2 に示す無線インタフェース 15 により実行されてよい。また、信号処理部 22 及び干渉判断部 22 による信号処理はプロセッサ 10 により実行されてよい。他の実施例では、送受信処理部 21 による信号処理の一部をプロセッサ 10 が実行してもよく、また信号処理部 22 による信号処理の一部又は全部を無線インタフェース 15 が実行してもよい。

[0026] 信号処理部 22 は、基地局 2 と移動局 3 との間の通信プロトコルに従う通信処理と、移動局 3 の受信信号が受ける干渉量の測定処理を行う。信号処理部 22 は、干渉量測定部 30 及び干渉通知部 31 を備える。干渉量測定部 3

0は、基地局2から移動局3に割り当てられたダウンリンク用の無線リソースにおいて、移動局3の受信信号が受ける干渉量を測定する。例えば、干渉量測定部30は、基地局2から移動局3へ送信された受信信号の信号電力と干渉電力とをそれぞれ測定し、その比（SIR: signal-to-interference）を干渉量として測定してよい。

[0027] 干渉判断部23は、干渉量測定部30の測定値を監視し、測定値が許容範囲を超えた場合に干渉値が許容範囲にないことを干渉通知部31に通知する。干渉通知部31は、ダウンリンクにて移動局3の受信信号が受けた干渉量が許容範囲に無いことを知らせる干渉通知信号を生成する。干渉通知部31は、干渉通知信号を基地局2へ送信する。

[0028] 次に、基地局2の構成及び機能について説明する。図4は、基地局2のハードウェア構成の一例を示す図である。基地局2は、プロセッサ40、補助記憶装置41、メモリ42、入力部43、無線インタフェース44、アンテナ45、ネットワークインタフェース46、及びデータバス47を備える。以下に説明する他の実施の形態における基地局2も、同様のハードウェア構成を有してよい。

[0029] プロセッサ40は、補助記憶装置41に記憶される制御プログラムを実行することにより、基地局2の動作を制御するための各処理や、移動局3に無線リソースを割り当てるため後述の処理を実行する。補助記憶装置41には、上記制御プログラムが記憶される。補助記憶装置41は、不揮発性メモリや読み出し専用メモリなどを記憶素子として含んでいてもよい。

[0030] メモリ42には、プロセッサ40により実行されている実行中のプログラムや、このプログラムによって一時的に使用されるデータが記憶される。メモリ42は、ランダムアクセスメモリを含んでよい。入力部43は、ユーザによる入力操作を受け付ける入力装置である。入力部43は、例えば、キーパッド、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル等であってよい。

[0031] 無線インタフェース44は、アンテナ45を介して無線信号の送受を行い

移動局 3 との間の無線通信処理を行う。ネットワークインタフェース 26 は、通信ネットワーク 4 との通信処理を行う。上記の構成要素 40～44 及び 46 は、データバス 47 によって電氣的に接続されている。

[0032] なお、図 4 に示すハードウェア構成は、あくまで基地局 2 を実現するハードウェア構成の 1 つである。本明細書において以下に記載される処理を実行するものであれば、他のどのようなハードウェア構成が採用されてもよい。

[0033] 図 5 は、基地局 2 の第 1 例の構成図である。図 4 のプロセッサ 40 は、補助記憶装置 41 に記憶されるプログラムに従い、必要に応じて基地局 2 の他のハードウェア要素との協調動作を行うことにより、図示される基地局 2 の構成要素による情報処理を行う。他の実施の形態においても同様である。なお、図 5 は、以下の説明に係る機能を中心として示している。

[0034] 基地局 2 は、増幅部 50 と、送受信処理部 51 と、ベースバンド処理部 52 と、通信部 53 と、登録部 54 と、認証部 55 と、リソース制御部 56 と、干渉判断部 57 を備える。増幅部 50 は、アンテナ 45 において送受信する信号を増幅する。送受信処理部 51 は、アンテナ 45 において受信された受信信号の復調処理と、ベースバンド処理部 52 から出力される送信信号の変調処理を行う。ある実施例において増幅部 50 及び送受信処理部 51 による信号処理は、図 4 に示す無線インタフェース 44 により実行されてよい。また、ベースバンド処理部 52、登録部 54、認証部 55、リソース制御部 56 及び干渉判断部 57 による信号処理はプロセッサ 40 により実行されてよい。通信部 53 の処理はネットワークインタフェース 46 により実行されてよい。他の実施例では、送受信処理部 51 及び／又は通信部 53 による信号処理の一部をプロセッサ 10 が実施してもよく、またベースバンド処理部 52 による信号処理の一部又は全部を無線インタフェース 44 が実行してもよい。

[0035] ベースバンド処理部 52 は、基地局 2 と移動局 3 との間の通信プロトコルに従うベースバンド信号の信号処理と、移動局 3 から受信するアップリンク信号の測定処理を行う。またベースバンド処理部 52 は、移動局 3 から送信

される干渉通知信号を受信する。ベースバンド処理部 52 は、干渉量測定部 60 と、干渉通知受信部 61 を備える。

[0036] 干渉量測定部 60 は、基地局 2 から移動局 3 に割り当てられたアップリンク用の無線リソースにおいて生じる干渉量を測定する。干渉通知受信部 61 は、移動局 3 から送信される干渉通知信号を受信し、干渉通知信号を干渉判断部 57 へ出力する。

[0037] 通信部 53 は、通信ネットワーク 4 を経由する通信を行うためのプロトコル変換等の信号処理を行い、通信ネットワーク 4 に接続される他の情報処理装置との通信機能を基地局 2 に提供する。ある実施例において、基地局 2 は、通信ネットワーク 4 を経由して外部の記憶装置にアクセス可能である。外部の記憶装置は例えばサーバ装置であってよい。

[0038] 登録部 54 は、基地局 2 への接続が許可される移動局 3 の登録処理を実行する。ユーザは、入力部 43 を介して移動局 3 の登録を要求する所定の登録操作を行うと、登録部 54 はこれを受け付ける。登録部 54 は、登録対象の移動局 3 の識別子を、通信ネットワーク 4 を経由してアクセス可能な外部の記憶装置に登録する。なお、登録部 54 が移動局 3 の識別子を登録する記憶装置は、基地局 2 内部に設けられてもよい。

[0039] 認証部 55 は、移動局 3 からの接続要求を基地局 2 が受信すると、移動局 3 が登録部 54 により記憶装置に登録されているか否かに応じて接続の可否を判断する。すなわち、接続要求の送信元の移動局 3 が登録部 54 により登録されていれば、認証部 55 は、移動局 3 と基地局 2 との接続を許可する。接続要求の送信元の移動局 3 が登録されていなければ、認証部 55 は、移動局 3 と基地局 2 との接続を禁止する。

[0040] リソース制御部 56 は、認証部 55 により接続が許可された移動局 3 に対してのみ、移動局 3 と基地局 2 との間の通信のためのダウンリンク及びアップリンク用の無線リソースを割り当てる。以下の説明において、基地局 2 へ接続される移動局 3 の各々に無線リソースを割り当てる無線リソースの割当形態を「無線リソース割当て」と表記する。

- [0041] 干渉判断部 57 は、干渉量測定部 60 の測定値を監視し、アップリンク用の無線リソースにおいて生じる干渉量が許容範囲内にあるか否かを判断する。干渉量が許容範囲を超えた場合には、干渉判断部 57 は干渉量が許容範囲にないことをリソース制御部 56 に通知する。また、干渉判断部 57 は、移動局 3 から送信される干渉通知信号の受信の有無に従って、移動局 3 に割り当てたダウンリンクの無線リソースにおいて生じた干渉量が許容範囲を超えたか否かを判断する。干渉量が許容範囲を超えた場合には、干渉判断部 57 は干渉量が許容範囲にないことをリソース制御部 56 に通知する。
- [0042] 干渉判断部 57 からアップリンクにおける干渉量が許容範囲にないことを通知された場合、リソース制御部 56 は、アップリンクにおける無線リソース割当てを変更して、干渉量が許容範囲に収まるような無線リソース割当てを検索する。また、干渉判断部 57 からダウンリンクにおける干渉量が許容範囲にないことを通知された場合、リソース制御部 56 は、ダウンリンクにおける無線リソース割当てを変更して、干渉量が許容範囲に収まるような無線リソース割当てを検索する。
- [0043] 無線リソース割当てを検索する場合に、リソース制御部 56 は、干渉判断部 57 からの通知が停止するまで、無線リソース割当てを繰り返し変更する。干渉判断部 57 からの通知が停止した場合、干渉が解消される無線リソース割当てが見つかった場合には、リソース制御部 56 は無線リソース割当ての変更処理を終了する。
- [0044] 次に、基地局 2 によるダウンリンクにおける無線リソースの割当て処理について説明する。図 6 は、ダウンリンクにおける無線リソース割当ての一例を示す。図 6 に示す例において基地局 2 a に接続する移動局 3 a 2 は、基地局 2 b が形成するセル 5 b 内に位置している。したがって基地局 2 b から送信される無線信号は、移動局 3 a 2 にも到達する。このため、移動局 3 a 2 に割り当てられたダウンリンク用の無線リソースと同じリソースを基地局 2 b が使用すると、移動局 3 a 2 が基地局 2 a から受ける受信信号は、基地局 2 b の送信信号の干渉を受ける。

- [0045] 参照符号 100 及び 101 は、ダウンリンクにおける基地局 2a 及び 2b による無線リソース割当ての例を示す。無線リソース 200 は、基地局 2 が接続中の移動局 3 に割当て可能なダウンリンクの無線リソースの範囲として予め指定された全範囲を示す。
- [0046] 図 6 に示す割り当て例では、基地局 2a 及び 2b は、ダウンリンク用に割り当て可能な無線リソース 200 を、リソース 221 及び 222 へ 2 分割する。以下の説明において、割り当て可能な無線リソース 200 の全範囲を分割したそれぞれのリソースを、「部分リソース」と表記することがある。アップリンクにおいても同様である。
- [0047] 無線リソース割当て 100 の場合、基地局 2a は、部分リソース 221 を移動局 3a2 に割り当て、部分リソース 222 を移動局 3a1 に割り当てる。また、基地局 2b は、部分リソース 221 を移動局 3b に割り当て、部分リソース 222 は移動局 3 へ割り当てない。以下の説明において、基地局 2 が移動局 3 に割り当てない範囲を「不使用リソース」と表記することがある。
- [0048] この状態では、移動局 3a2 に割り当てられた部分リソース 221 が基地局 2b にも使用されており、移動局 3a2 が受信するダウンリンク信号に干渉が生じる。基地局 2a は、移動局 3a2 から送信される干渉通知信号によってダウンリンクにおける干渉量が許容範囲にないことを通知される。一方で、移動局 3a2 が接続していない基地局 2b には、ダウンリンクにおける干渉の発生が通知されない。この結果、基地局 2a が、ダウンリンクにおける無線リソース割当てを変更する。
- [0049] 無線リソース割当て 101 は、ダウンリンクにおける干渉が解消された状態を示す。基地局 2b が使用する部分リソース 221 は、移動局 3a2 に割り当てられた部分リソース 222 と異なる。したがって、移動局 3a2 が受信するダウンリンク信号に干渉は生じない。
- [0050] 図 7 は、ダウンリンクにおける無線リソースの他の割当て例を示す図である。基地局 2a は、無線リソース 200 を、接続中の移動局数である「2」個

よりも多い４個の部分リソース２４１～２４４に分割する。このため、部分リソース２４１～２４４のうち２個は不使用リソースとなる。部分リソース２４１及び２４２は部分リソース２２１と重複部分を有し、部分リソース２４３及び２４４は部分リソース２２２と重複部分を有すると想定する。

[0051] 無線リソース割当て１０２の場合、基地局２ａは、部分リソース２４１を移動局３ａ２に割り当て、部分リソース２４２を移動局３ａ１に割り当てる。また、基地局２ｂは、部分リソース２２１を移動局３ｂに割り当てる。移動局３ａ２に割り当てられた部分リソース２４１は、基地局２ｂが使用する部分リソース２２１と重複するため、移動局３ａ２が受信するダウンリンク信号に干渉が生じる。

[0052] この結果、基地局２ａが、ダウンリンクにおける無線リソース割当てを変更する。無線リソース割当てが参照符号１０３の状態に変更されると、移動局３ａ２に割り当てられた部分リソース２４３と、基地局２ｂが使用する部分リソース２２１との重複が無くなるため、ダウンリンク信号の干渉が解消される。

[0053] 続いて、基地局２によって無線リソース２００を割り当てる際の無線リソース割当てのパターンの一例について説明する。図８の（Ａ）及び図８の（Ｂ）は、無線リソース２００を２個の移動局Ａ及びＢに割り当てる無線リソースの割当パターンの例示である。図８の（Ａ）は、無線リソース２００を２個の部分リソース２２１及び２２２に分割し、それぞれを２個の移動局Ａ及びＢに割り当てたパターンを示す。ある実施例では、各割当パターンに、それぞれ一意のパターン番号を対応付けられる。

[0054] 例えばパターン番号１の割当パターンは、部分リソース２２１を移動局Ａに割り当て、部分リソース２２２を移動局Ｂに割り当てる。パターン番号２の割当パターンは、部分リソース２２１を移動局Ｂに割り当て、部分リソース２２２を移動局Ａに割り当てる。図８の（Ａ）の割当パターンには不使用リソースが確保されない。

[0055] 図８の（Ｂ）は、無線リソース２００を４個の部分リソース２４１～２４

4に分割し、それぞれを2個の移動局A及びBに割り当てたパターンを示す。例えばパターン番号3の割当パターンは、部分リソース241及び242をそれぞれ移動局A及びBに割り当て、部分リソース243及び244を不使用リソースとする。また、パターン番号7の割当パターンは、部分リソース241及び243をそれぞれ移動局A及びBに割り当て、部分リソース242及び244を不使用リソースとする。他の実施例では、2個及び4個以外の他の自然数nによって無線リソース200を分割した場合の割当パターンについても同様に定めてよい。

[0056] 図9の(A)～図9の(C)は、無線リソース200を1個の移動局Aに割り当てる割当パターンの例示である。図9の(A)に示すパターン番号1の割当パターンでは、無線リソース200の全範囲を1個の移動局Aに割り当てる。従って、図9の(A)のパターンには、不使用リソースが確保されない。

[0057] 図9の(B)の割当パターンは、無線リソース200を2個の部分リソース221及び222に分割し、いずれかを移動局Aに割り当てる。例えばパターン番号2の割当パターンは、部分リソース221を移動局Aに割り当て、部分リソース222を不使用リソースにする。パターン番号3の割当パターンは、部分リソース222を移動局Aに割り当て、部分リソース221を不使用リソースにする。

[0058] 図9の(C)の割当パターンは、無線リソース200を4個の部分リソース241～244に分割し、いずれかを移動局Aに割り当てる。例えばパターン番号4の割当パターンは、部分リソース241を移動局Aに割り当て、部分リソース242～244を不使用リソースにする。パターン番号6の割当パターンは、部分リソース243を移動局Aに割り当て、部分リソース241、242及び244を不使用リソースにする。他の実施例では、2個及び4個以外の他の自然数nによって無線リソース200を分割した場合の割当パターンについても同様に定めてよい。

[0059] ある実施例では、基地局2のリソース制御部56は、無線リソースの割当

パターンを複数個定めるとともに割当パターン間の順位を予め定める。無線リソース割当てを検索する際に、リソース制御部 56 は、この順位に従って複数の割当パターンから順々にパターンを選択して無線リソース割当てに使用することにより、無線リソース割当てを切り換える。例えばリソース制御部 56 は、所定の順序で変数の値を順次変化させ、各時点の変数の値に対応するパターン番号の割当パターンを無線リソース割当てに使用する。ある実施例では、リソース制御部 56 は変数の値を昇順に変化させ、変数の値がパターン番号の最大値に至った際に変数の値をパターン番号の最小値に戻すことによって、変数の値を循環させる。

[0060] 次に、図 10 を参照して基地局 2 によるダウンリンクにおける無線リソースの割当処理を説明する。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーション AA ~ AE はステップであってもよい。

[0061] オペレーション AA において基地局 2 のリソース制御部 56 は、認証部 55 により接続が許可された移動局 3 に対してのみ、移動局 3 と基地局 2 との間のダウンリンクの通信のための無線リソースを割り当てる。オペレーション AB において移動局 3 の干渉量測定部 30 は、基地局 2 から割り当てられたダウンリンク用の無線リソースにおいて生じる干渉量を測定する。

[0062] オペレーション AC において干渉判断部 23 は、測定値が許容範囲内か否かを判断する。測定値が許容範囲内である場合（オペレーション AC : Y）には、処理はオペレーション AB へ戻る。測定値が許容範囲内にない場合（オペレーション AC : N）には、処理はオペレーション AD へ進む。オペレーション AD において干渉通知部 31 は、干渉通知信号を基地局 2 へ送信する。

[0063] オペレーション AE において基地局 2 の干渉判断部 57 は、干渉通知信号の受信に応答して、移動局 3 に割り当てたダウンリンクの無線リソースに生じた干渉量が許容範囲を超えたと判断する。リソース制御部 56 は、ダウンリンクにおける無線リソース割当てを変更する。

[0064] その後、処理はオペレーション AB へ戻る。移動局 3 に割り当てたダウン

リンクの無線リソースに生じた干渉量が許容範囲内に入るまで、オペレーションA B～A Eによる無線リソース割当ての変更が繰り返される。

[0065] 図11を参照して、図10の処理において基地局2と移動局3との間で送信される信号のシーケンスを説明する。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーションB A～B Oはステップであってもよい。

[0066] オペレーションB Aにおいて基地局2のリソース制御部56は、移動局3と基地局2との間のダウンリンクの通信のための無線リソースを割り当てる。オペレーションB Bにおいて基地局2のベースバンド処理部52は、移動局3に割り当てた無線リソースを通知する制御信号である割当信号を生成し移動局3へ送信する。オペレーションB Cにおいてベースバンド処理部52は、ダウンリンク信号を生成し移動局3へ送信する。

[0067] オペレーションB Dにおいて移動局3の干渉量測定部30は、オペレーションB Cにおいて受信したダウンリンク信号が受けた干渉量を測定する。オペレーションB Eにおいて干渉判断部23は、測定値が許容範囲内か否かを判断する。測定値が許容範囲内でない場合にはオペレーションB Fにおいて干渉通知部31は、干渉通知信号を基地局2へ送信する。

[0068] オペレーションB Gにおいて基地局2の干渉判断部57は、ダウンリンクの無線リソースに生じた干渉量が許容範囲を超えたと判断する。リソース制御部56は、ダウンリンクにおける無線リソース割当てを変更する。

[0069] オペレーションB Hにおいて基地局2のベースバンド処理部52は、割当変更後の無線リソースを通知する割当信号を移動局3へ送信する。オペレーションB Iにおいてベースバンド処理部52は、ダウンリンク信号を移動局3へ送信する。

[0070] オペレーションB Jにおいて移動局3の干渉量測定部30は、オペレーションB Iで受信したダウンリンク信号が受けた干渉量を測定する。オペレーションB Kにおいて干渉判断部23は、測定値が許容範囲内か否かを判断する。測定値が許容範囲内でない場合にはオペレーションB Lにおいて干渉通知部31は、干渉通知信号を基地局2へ送信する。その後、測定値が許容範

圏内になるまで、オペレーションBG～BLと同様の処理が繰り返され、ダウンリンクの無線リソース割当てが繰り返し変更される。

[0071] オペレーションBNにおいて移動局3の干渉量測定部30は、オペレーションBMで受信したダウンリンク信号が受けた干渉量を測定する。ダウンリンク用の無線リソースにおいて生じる干渉量を測定する。オペレーションBOにおいて、測定値が許容範囲内にあると干渉判断部23が判断することにより無線リソース割当ての変更が終了する。

[0072] 次に、基地局2によるアップリンクにおける無線リソースの割当て処理について説明する。図12は、アップリンクにおける無線リソースの割当ての一例を示す。図12に示す例において移動局3a2から送信される無線信号が基地局2bにも到達する。このため、移動局3a2に割り当てられたアップリンク用の無線リソースと基地局2bが移動局3bに割り当てたアップリンク用の無線リソースが重複すると、基地局2bが移動局3bから受信する信号が、移動局3a2の送信信号の干渉を受ける。

[0073] 参照符号150及び151は、アップリンクにおける基地局2a及び2bによる無線リソース割当ての例を示す。無線リソース300は、基地局2が接続中の移動局3に割当て可能なアップリンクの無線リソースの範囲として予め指定された全範囲を示す。

[0074] 基地局2aは、無線リソース300を、4個の部分リソース341～344に分割する。基地局2bは、無線リソース300を、2個の部分リソース321～322に分割する。部分リソース341及び342は部分リソース321と重複部分を有し、部分リソース343及び344は部分リソース322と重複部分を有する。

[0075] 無線リソース割当て150の場合、基地局2aは、部分リソース341を移動局3a2に割り当て、部分リソース342を移動局3a1に割り当てる。また、基地局2bは、部分リソース321を移動局3bに割り当てる。移動局3a2に割り当てられた部分リソース341は、移動局3bに割り当てられた部分リソース321と重複するため、基地局2bが移動局3bから受

信する信号は移動局 3 a 2 の送信信号の干渉を受ける。

[0076] 基地局 2 b は、干渉量測定部 6 0 によってアップリンク用の無線リソースにおいて生じる干渉量を測定することによって、アップリンクにおける干渉量が許容範囲に無いことを検出する。一方で、移動局 3 b から基地局 2 a へ至る電波が小さければ基地局 2 a はアップリンクにおける干渉を検出しない。

[0077] この結果、基地局 2 b が、アップリンクにおける無線リソース割当てを変更する。無線リソース割当てが参照符号 1 5 1 の状態 1 5 1 になると、移動局 3 a 2 に割り当てられた部分リソース 3 4 1 と、移動局 3 b に割り当てられた部分リソース 3 2 2 との重複が無くなるため、アップリンク信号の干渉が解消される。

[0078] 基地局 2 は、図 8 の (A) 及び図 8 の (B) 並びに図 9 の (A) ~ 図 9 の (C) を参照して説明したダウンリンクの無線リソースの割当パターンと同様に、アップリンクの無線リソースの割当パターンを定めてよい。また、ダウンリンクの割当パターンと同様に、基地局 2 はアップリンクの割当パターン間の順位を予め定めてよい。アップリンクの無線リソース割当てを検索する際に、リソース制御部 5 6 は、割当パターンの順位に従って複数の割当パターンから順々にパターンを選択して無線リソース割当てに使用することにより、無線リソース割当てを切り換えてよい。

[0079] 次に、図 1 3 を参照して基地局 2 によるダウンリンクにおける無線リソースの割当処理を説明する。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーション C A ~ C D はステップであってもよい。

[0080] オペレーション C A において基地局 2 のリソース制御部 5 6 は、認証部 5 5 により接続が許可された移動局 3 に対してのみ、移動局 3 と基地局 2 との間のアップリンクの通信のための無線リソースを割り当てる。オペレーション C B において干渉量測定部 6 0 は、移動局 3 に割り当てたアップリンク用の無線リソースにおいて生じる干渉量を測定する。

[0081] オペレーション C C において干渉判断部 5 7 は、測定値が許容範囲内か否

かを判断する。測定値が許容範囲内である場合（オペレーションCC：Y）には、処理はオペレーションCBへ戻る。測定値が許容範囲内でない場合（オペレーションCC：N）には、処理はオペレーションCDへ進む。オペレーションCDにおいてリソース制御部56は、アップリンクにおける無線リソース割当てを変更する。

[0082] その後、処理はオペレーションCBへ戻る。移動局3に割り当てたアップリンクの無線リソースに生じた干渉量が許容範囲内に入るまで、オペレーションCB～CDによる無線リソース割当ての変更が繰り返される。

[0083] 図14を参照して、図13の処理において基地局2と移動局3との間で送信される信号のシーケンスを説明する。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーションDA～DNはステップであってもよい。

[0084] オペレーションDAにおいて基地局2のリソース制御部56は、移動局3と基地局2との間のアップリンクの通信のための無線リソースを割り当てる。オペレーションDBにおいてベースバンド処理部52は、割当信号を移動局3へ送信する。オペレーションDCにおいて移動局3の信号処理部22は、アップリンク信号を生成し基地局2へ送信する。

[0085] オペレーションDDにおいて基地局2の干渉量測定部60は、オペレーションDCにおいて受信したアップリンク信号が受けた干渉量を測定する。オペレーションDEにおいて干渉判断部57は、測定値が許容範囲内か否かを判断する。測定値が許容範囲内でない場合にはオペレーションDFにおいてリソース制御部56は、アップリンクにおける無線リソース割当てを変更する。

[0086] オペレーションDGにおいて基地局2のベースバンド処理部52は、割当変更後の無線リソースを通知する割当信号を移動局3へ送信する。オペレーションDHにおいて移動局3の信号処理部22は、アップリンク信号を基地局2へ送信する。

[0087] オペレーションDIにおいて基地局2の干渉量測定部60は、オペレーションDHにおいて受信したアップリンク信号が受けた干渉量を測定する。オ

ペレーションD Jにおいて干渉判断部57は、測定値が許容範囲内か否かを判断する。その後、測定値が許容範囲内になるまで、オペレーションD F～D Jと同様の処理が繰り返され、アップリンクの無線リソース割当てが繰り返し変更される。

[0088] オペレーションD Lにおいて基地局2の干渉量測定部60は、オペレーションD Kにおいて受信したアップリンク信号が受けた干渉量を測定する。オペレーションD Mにおいて、測定値が許容範囲内にあると干渉判断部57が判断することにより無線リソース割当ての変更が終了する。

[0089] 本実施の形態によれば、基地局2のアンテナの配置状態やセル配置状態が変化しても、セル間干渉を低減する無線リソース割当ての決定が可能になる。したがって本実施の形態によれば、基地局2のアンテナの配置やセル配置が固定的に運用されない状況でも、セル間干渉を低減する無線リソース割当てを決めることが可能となる。一方で、基地局2のアンテナの配置やセル配置が固定的に運用されるシステムでも、同様に、本実施の形態を利用できることは明かである。

[0090] なお、セル間干渉を受けやすい移動局3の数が少ない方が、セル間干渉を低減する無線リソース割当てを発見しやすい。本実施の形態によれば、予め登録された移動局3にのみ基地局2への接続が許される。このため、移動局3の接続数が制限されるので、セル間干渉が生じやすいセル端から基地局2へ接続する移動局3の数が低減する。この結果、セル間干渉を低減する無線リソース割当てを発見しやすくなり、検索処理の処理時間が低減される。

[0091] 特に、基地局2がユーザの家庭内やユーザが使用するオフィス内に設置される場合に、予定外の第三者が屋外やオフィス外から基地局2へ接続することを回避することによって、無線リソース割当て処理が長時間かかることを防止できる。

[0092] なお、図6の無線リソース割当てと図7の無線リソース割当てを比較すると、図6の場合は、基地局2bから送信するダウンリンク信号と干渉しない部分リソースは1個のリソース222だけしかない。これに対して図7の場

合は、２個の部分リソース２４３及び２４４が基地局２ｂのダウンリンク信号と干渉しない。したがって、仮に移動局３ａ１がセル５ｂ内に移動した場合に、図７の場合はセル間干渉が生じない無線リソース割当てを発見できるのに対し、図６の場合はセル間干渉が生じない無線リソース割当てではない。

[0093] したがって、不使用リソースを確保することによって、セル間干渉が生じない無線リソース割当てを発見する可能性を高めることができる。すなわち、無線リソース２００の分割数を接続中の移動局数よりも多くすることによって、セル間干渉が生じない無線リソース割当てを発見する可能性を高めることができる。

[0094] このため、ある実施例においてリソース制御部５６は、移動局３に割り当てたダウンリンクの無線リソースにおいて干渉量が許容範囲を超えた場合に、ダウンリンクの無線リソースの不使用リソースの範囲を増加させてよい。すなわち、無線リソースを部分リソースへ分割する際の分割数を増加させてよい。アップリンクの無線リソースについても同様である。

[0095] 不使用リソースの範囲が増加することで、セル間干渉が減らす無線リソース割当てが見つけ易くなる。または、部分リソースの数が増えることで、セル間干渉を減らす無線リソース割当てを見つけ易くなる。この結果、無線リソース割当ての検索処理の処理時間が低減される。

[0096] 図１５の（Ａ）～図１５の（Ｄ）は、不使用リソースが増加する場合の例の説明図である。不使用リソースの範囲の増加には、不使用リソースが確保されない状態から不使用リソースが確保される状態へ変化することを含む。図１５の（Ａ）では、全リソース３００が移動局３ｂに割り当てられる。図１５の（Ｂ）では、部分リソース３２２が移動局３ｂに割り当てられ、部分リソース３２１は不使用リソースになる。不使用リソースの範囲の増加には、このような図１５の（Ａ）の状態から図１５の（Ｂ）の状態へ変化を含む。

[0097] 不使用リソースの範囲の増加には、既に不使用リソースが確保されている状態から不使用リソースの範囲の大きさが増えることを含む。図１５の（Ｃ

）では、部分リソース 3 2 1 が移動局 3 b に割り当てられ、部分リソース 3 2 2 は不使用リソースになる。不使用リソースの大きさは全リソース 3 0 0 の $1/2$ である。図 1 5 の（D）では、部分リソース 3 4 1 が移動局 3 b に割り当て、残りの部分リソース 3 4 2 ～ 3 4 4 は不使用リソースになる。不使用リソースの大きさは全リソース 3 0 0 の $3/4$ である。不使用リソースの範囲の増加は、このような図 1 5 の（C）の状態から図 1 5 の（D）の状態へ変化を含む。

[0098] また、ある基地局 2 がダウンリンクにおける干渉の発生を知った場合に、この基地局 2 がアップリンクにおいて不使用リソースを増加させても、干渉を低減する無線リソース割当てが見つけ易くなる場合がある。ある基地局 2 がアップリンクにおける干渉を知った場合に、この基地局 2 がダウンリンクにおいて不使用リソースを増加させても同様である。

[0099] 例えば図 1 6 に示すように、移動局 3 a 2 が基地局 2 b のセル 5 b 内に位置する場合を想定する。このとき、移動局 3 a 2 に割り当てられたダウンリンクの無線リソースが、基地局 2 b が移動局 3 b に割り当てた無線リソースと重複すれば、移動局 3 a 2 の受信信号は干渉を受ける。このとき、移動局 3 a 2 から基地局 2 a へはダウンリンクにおける干渉の発生が通知されるが基地局 2 b へ通知されない。

[0100] いま、基地局 2 a 及び基地局 2 b によるダウンリンクにおける無線リソース割当てが、参照符号 1 0 4 に示す状態のようであったと想定する。基地局 2 a は、ダウンリンクの無線リソース 2 0 0 を 4 個の部分リソース 2 4 1 ～ 2 4 4 に分割する。また、基地局 2 b は、無線リソース 2 0 0 を 2 個の部分リソース 2 2 1 ～ 2 2 2 に分割し、部分リソース 2 2 2 を移動局 3 b に割り当て、部分リソース 2 2 1 を不使用リソースとする。このため、基地局 2 b が不使用リソースを増加させなければ、基地局 2 a が移動局 3 a 2 に割り当てることができる部分リソースの選択枝は、部分リソース 2 4 1 及び 2 4 2 の 2 通りである。

[0101] 移動局 3 a 2 が基地局 2 b のセル 5 b 内に位置する場合には、基地局 2 b

が受信するアップリンクの受信信号に移動局 3 a 2 からの送信信号が干渉することがある。したがって、基地局 2 b は、アップリンクの無線リソースにおける干渉を検出した場合にダウンリンクの無線リソースにおいても干渉が生じている可能性があると判断することができる。図 16 に示す例では、基地局 2 b は、アップリンクの無線リソースにおける干渉を検出した場合に、参照符号 105 に示す無線リソース割当てのようにダウンリンクの無線リソースの不使用領域を増加する。基地局 2 b は、ダウンリンクの無線リソース 200 を 4 個の部分リソース 241 ~ 244 に分割し、部分リソース 244 を移動局 3 b に割り当てる。

[0102] この結果、基地局 2 a が移動局 3 a 2 に割り当てることができる部分リソースの選択枝は、部分リソース 241 ~ 243 の 3 通りに増加する。この結果、基地局 2 a においてダウンリンクのセル間干渉が生じない無線リソース割当てを見つけ易くなる。

[0103] このため、ある実施例では、干渉判断部 57 によってダウンリンクにおける干渉量が許容範囲にないと判断された場合、リソース制御部 56 は、アップリンクにおける無線リソースの不使用リソースの量を増加する。すなわちリソース制御部 56 は、リソースを部分リソースに分割する分割数を増加する。また、干渉判断部 57 によってアップリンクにおける干渉量が許容範囲にないと判断された場合、リソース制御部 56 は、ダウンリンクにおける無線リソースの不使用リソースの量を増加する。

[0104] < 3. 第 2 の実施の形態 >

続いて他の実施の形態について説明する。上記の通り不使用リソースの量を増加させるとセル間干渉を低減しやすくなる一方で、使用できる無線リソースが減ることによって通信速度が低下する。セル間干渉の回避及び通信速度のどちらをどの程度優先するかはユーザにより又は状況によって異なる。そこで、本実施の形態では、不使用リソースを確保するか否かをユーザが指定する。これに代えて又はこれに加えて、本実施の形態では、不使用リソースの量をユーザが指定する。

- [0105] 図 17 は、基地局 2 の第 2 例の構成図である。図 5 に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は特に説明しない限り同じである。また、図 17 に示す構成要素やその機能を他の実施の形態が備えていてもよい。
- [0106] 基地局 2 は、指定部 58 を備える。指定部 58 は、ユーザが入力部 43 を介して行う、不使用リソースを確保するか否か及び／又は不使用リソースの量を指定する指定入力を受け付ける。リソース制御部 56 は、無線リソースの割り当てに際し、指定部 58 の指定に従って不使用リソースを確保するか否かを定める。これに代えて又はこれに加えて、リソース制御部 56 は、無線リソースの割り当てに際し、指定部 58 の指定に従って不使用リソースの量を定める。
- [0107] 図 18 の (A) 及び図 18 の (B) は、指定部 58 により指定される設定値の例の説明図である。図 18 の (A) に示す設定値の例では、ユーザは、不使用リソースを確保するか否かを指定できる。不使用リソースを確保する場合には、ユーザは設定値「ON」を入力する。不使用リソースの確保を禁止する場合には、ユーザは設定値「OFF」を入力する。
- [0108] 図 18 の (A) に示す設定値の例では、ユーザは、不使用リソースの量を指定できる。不使用リソースとして全リソースの $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 、 $\dots 1/(2^n)$ を確保する場合には、ユーザは設定値「1」、「2」、「3」、 $\dots$ 「n」を入力する。
- [0109] 本実施の形態では、ユーザは、セル間干渉の回避及び通信速度のどちらをどの程度優先するかを自分で指定することができる。このため、本実施の形態によれば、ユーザの利用形態に適さない状態で基地局 2 が動作することが防止できる。例えば、低速な通信速度で足りるのにも関わらず、不使用リソースの不足のために基地局 2 と移動局 3 の接続自体ができない等の事態が回避される。また、不使用リソースの過大であるために不必要に通信速度が低下する等の事態が回避される。
- [0110] < 4. 第 3 の実施の形態 >

続いて他の実施の形態について説明する。隣接するセルの基地局 2 が無線リソース割当ての検索処理を同時に実行する場合がある。図 19 は、基地局 2 a 及び 2 b が、無線リソース割当ての検索処理を同時に実行する状態の説明図である。

[0111] 図 19 の例では、基地局 2 a に接続する移動局 3 a 2 が基地局 2 b のセル 5 b 内に位置している。移動局 3 a 2 に割り当てられたダウンリンク用の無線リソースと同じリソースを基地局 2 b が使用すると移動局 3 a 2 は基地局 2 b の送信信号の干渉を受ける。また、基地局 2 b に接続する移動局 3 b は基地局 2 a のセル 5 a 内に位置している。移動局 3 b に割り当てられたダウンリンク用の無線リソースと同じリソースを基地局 2 a が使用すると移動局 3 b は基地局 2 a の送信信号の干渉を受ける。この場合には、基地局 2 a 及び 2 b は、ダウンリンクの無線リソース割当ての検索処理を同時に実行する。

[0112] また、移動局 3 a 2 に割り当てられたアップリンク用の無線リソースと移動局 3 b に割り当てられたアップリンク用の無線リソースが重複すると、基地局 2 b が受信する信号が干渉を受ける。移動局 3 b に割り当てられたアップリンク用の無線リソースと移動局 3 a 1 又は 3 a 2 に割り当てられたアップリンク用の無線リソースが重複すると、基地局 2 a が受信する信号が干渉を受ける。この場合には、基地局 2 a 及び 2 b は、アップリンクの無線リソース割当ての検索処理を同時に実行する。

[0113] このように隣接セルの基地局 2 a 及び 2 b で同時に無線リソース割当ての検索処理を行う場合において、無線リソース割当てが変わる割当変更時期が基地局 2 a と 2 b との間で同期していない状態を想定する。

[0114] 図 20 は、基地局 2 a 及び 2 b 間で無線リソースの割当変更時期が同期していない状態の説明図である。なお、図 20 の例ではダウンリンクにける無線リソースの例を示すがアップリンクの場合も同様である。

[0115] 基地局 2 a 及び 2 b は、周期的に到来する無線リソースの割当変更時期に無線リソースの割当変更を行う。図 20 の例において、基地局 2 a における

割当変更時期は、それぞれ時期 t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} 、 t_{14} 、 t_{15} …に到来する。基地局 2 b における割当変更時期は、それぞれ時期 t_{21} 、 t_{22} 、 t_{23} 、 t_{24} …に到来する。

[0116] ここで、連続する 2 つの割当変更時期の間の期間を「変更サイクル」と表記する。基地局 2 a は、変更サイクル $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{12} \sim t_{13}$ 、 $t_{13} \sim t_{14}$ 、 $t_{14} \sim t_{15}$ …において、ダウンリンクで割り当てた無線リソースで生じる干渉の有無を検出する。変更サイクルのいずれかで許容範囲を超える干渉が検出されると、基地局 2 a は、この変更サイクルの直後の割当変更時期において無線リソース割当てを変更する。

[0117] 図 20 に示す例では、割当変更時期 $t_{11} \sim t_{14}$ において無線リソース割当てが変更されている。参照符号 110～113 は、割当変更時期 $t_{11} \sim t_{14}$ において割り当てられる無線リソース割当てを示す。なお、無線リソース割当て 110～113 の割り当て順序は、図 8 の (B) の割当パターンの移動局 A 及び B にそれぞれ移動局 3 a 1 及び 3 a 2 を当てはめ、パターン 3～6 をパターン番号の昇順で選択することにより得たものである。

[0118] 基地局 2 b は、変更サイクル $t_{21} \sim t_{22}$ 、 $t_{22} \sim t_{23}$ 、 $t_{23} \sim t_{24}$ …において、ダウンリンクで割り当てた無線リソースで生じる干渉の有無を検出する。変更サイクルのいずれかで許容範囲を超える干渉が検出されると、基地局 2 b は、この変更サイクルの直後の割当変更時期において無線リソース割当てを変更する。

[0119] この例では、基地局 2 b は、割当変更時期 $t_{21} \sim t_{23}$ において無線リソース割当てを変更している。参照符号 120～122 は、割当変更時期 $t_{21} \sim t_{23}$ において割り当てられる無線リソース割当てを示す。なお、無線リソース割当て 120～122 の割り当て順序は、図 9 の (B) の割当パターンの移動局 A に移動局 3 b を当てはめ、パターン 1 及び 2 を交互に選択することにより得たものである。

[0120] 変更サイクル $t_{11} \sim t_{12}$ 中の時期 t_{31} では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 242 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 221

が重複している。このため基地局 2 a は、続く割当変更時期 t_{12} で無線リソース割当てを変更する。変更サイクル $t_{12} \sim t_{13}$ 中の時期 t_{32} では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 2 4 1 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 2 2 1 が重複している。このため基地局 2 a は、続く割当変更時期 t_{13} で無線リソース割当てを変更する。

[0121] 変更サイクル $t_{13} \sim t_{14}$ 中の時期 t_{33} では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 2 4 4 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 2 2 2 が重複している。このため基地局 2 a は、続く割当変更時期 t_{14} で無線リソース割当てを変更する。変更サイクル $t_{14} \sim t_{15}$ では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 2 4 3 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 2 2 1 の間に重複がない。したがって、基地局 2 a は、無線リソース割当てを変更しない。

[0122] 一方で、変更サイクル $t_{21} \sim t_{22}$ 中の時期 t_{41} では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 2 4 1 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 2 2 1 が重複している。このため基地局 2 b は、続く割当変更時期 t_{22} で無線リソース割当てを変更する。変更サイクル $t_{22} \sim t_{23}$ 中の時期 t_{42} では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 2 4 4 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 2 2 2 が重複している。このため基地局 2 b は、続く割当変更時期 t_{23} で無線リソース割当てを変更する。

[0123] 変更サイクル $t_{23} \sim t_{24}$ では、移動局 3 a 2 に割り当てられるリソース 2 4 4 と移動局 3 b に割り当てられているリソース 2 2 1 の間に重複がない。このため基地局 2 b は、無線リソース割当てを変更しない。このようにして、基地局 2 a 及び 2 b の無線リソース割当ての検索処理が終了する。

[0124] 図 20 に示されるように、基地局 2 a における 1 回の変更サイクルの途中で、基地局 2 b は、無線リソース割当てを変更している。このため、基地局 2 a の無線リソース割当て 1 1 0 ~ 1 1 2 のそれぞれについて、1 回の変更サイクル中に、基地局 2 b の 2 つの無線リソース割当てとの間で干渉が生じるかどうか判断される。例えば、基地局 2 a の無線リソース割当て 1 1 1 は

、基地局 2 b の無線リソース割当て 1 2 0 及び 1 2 1 との間で干渉が生じるかどうか判断される。また、基地局 2 a の無線リソース割当て 1 1 2 は、基地局 2 b の無線リソース割当て 1 2 1 及び 1 2 2 との間で干渉が生じるかどうか判断される。基地局 2 b の各無線リソース割当て 1 2 0 ~ 1 2 2 についても、1 回の変更サイクルの中に、基地局 2 a の 2 つの無線リソース割当てとの間で干渉が生じるかどうか判断される。

[0125] もし、基地局 2 a 及び 2 b の間で割当変更時期が同期していれば、1 つの変更サイクルの中では、1 つのセル 5 a の無線リソース割当てと 1 つのセル 5 b の無線リソース割当てとの間でのみ干渉が生じるかどうか判断される。このため、基地局 2 a 及び 2 b の間で割当変更時期が同期していない場合には、同期している場合と比べてセル 5 間で対比される無線リソース割当ての組み合わせ数が増え、干渉が検出される機会が増加する。この結果、割当変更時期が同期していない場合には、同期している場合と比べて無線リソース割当ての変更回数が多くなり、無線リソース割当ての検索処理の終了が遅れる可能性がある。

[0126] そこで、本実施の形態では、基地局 2 間で割当変更時期を同期させる。図 2 1 は、基地局 2 の第 3 例の構成図である。図 5 に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は特に説明しない限り同じである。また、図 2 1 に示す構成要素やその機能を他の実施の形態が備えていてもよい。

[0127] ベースバンド処理部 5 2 は、タイミング信号生成部 6 2 を備える。タイミング信号生成部 6 2 は、隣接セルの基地局 2 との間で同期した周期的なタイミング信号を生成する。例えばタイミング信号生成部 6 2 は、異なる基地局に属するセル間でフレームタイミングを同期させるためのフレームタイミング信号を生成してよい。

[0128] ある実施例では、タイミング信号生成部 6 2 は、GPS (Global Positioning System) 信号に基づいて基地局間で同期したタイミング信号を生成してよい。他の実施例では、タイミング信号生成部 6 2 は、他の基地局から送信

した信号を受信することで基地局同士を同期させるエア同期によって、他の基地局と同期したタイミング信号を生成してよい。基地局2がフェムトセルを形成する小型基地局である場合には、タイミング信号生成部62は、マクロセルの基地局から送信された同期信号に基づいて他の小型基地局と同期することにより、他の基地局と同期したタイミング信号を生成してよい。リソース制御部56は、タイミング信号生成部62から出力されるタイミング信号に同期して、無線リソースの変更を行う。

[0129] 図22は、無線リソースの割当変更時期が同期している状態の説明図である。基地局2a及び2bは、同期した割当変更時期 t_{11} 、 t_{12} 、…に無線リソース割当ての変更を行う。比較のため、図20の検索処理と同様に図8の(B)及び図9の(B)の割当パターンを用いて無線リソース割当ての例を作成する。

[0130] 変更サイクル $t_{11} \sim t_{12}$ 中の時期 t_{21} では、移動局3a2に割り当てられるリソース242と移動局3bに割り当てられているリソース221が重複している。このため基地局2a及び2bは、続く割当変更時期 t_{12} で無線リソース割当てを変更する。時期 t_{12} 以降の変更サイクルでは、移動局3a2に割り当てられるリソース241と移動局3bに割り当てられているリソース222が重複しない。このため、基地局2a及び2bは、無線リソース割当ての検索処理を終了する。

[0131] 図20の検索処理と比べると、図20の場合は、基地局2aが無線リソース割当てを3回変更し、基地局2bが無線リソース割当てを2回変更した後に無線リソース割当ての検索処理を終了した。図22の場合は、基地局2a及び2bが無線リソース割当てを1回変更しただけで無線リソース割当ての検索処理を終了する。このように、本実施例によれば、無線リソース割当ての検索処理を早期に終了させることが可能になる。

[0132] <5. 第4の実施の形態>

続いて他の実施の形態について説明する。隣接セルが同時に同じ無線リソースを使用しない方がセル間干渉を回避しやすい。そこで、本実施の形態の

基地局 2 のリソース制御部 5 6 は、無線リソース割当てをランダムに決定する。

[0133] 図 2 3 は、基地局 2 の第 4 例の構成図である。図 5 に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は特に説明しない限り同じである。また、図 2 3 に示す構成要素やその機能を他の実施の形態が備えていてもよい。

[0134] 基地局 2 は、順次乱数を生成する乱数生成部 5 9 を備える。リソース制御部 5 6 は、無線リソースの複数の割当パターンと各パターンを一意に識別するパターン番号を記憶する。例えばリソース制御部 5 6 は、図 8 の (A) 及び (B) や図 9 の (A) ~ 図 9 の (C) に例示する無線リソースの複数の割当パターンとパターン番号を記憶してよい。

[0135] ソース制御部 5 6 は、無線リソース割当てを切り換える際に、乱数生成部 5 9 が生成する乱数に対応するパターン番号の割当パターンを、切り換え後の無線リソース割当てとして選択する。

[0136] 本実施例によれば、無線リソース割当ての検索処理において、無線リソース割当ての切り換え順序がランダムに定まるので、隣接セルが同時に同じ無線リソースを使用する確率を低減することができる。この結果、セル間干渉を低減する無線リソース割当てが見つかりやすくなるので、無線リソース割当ての検索処理の処理時間を短くすることが可能となる。

[0137] < 6. 第 5 の実施の形態 >

続いて他の実施の形態について説明する。移動局 3 と隣接セルの基地局 2 との相対位置関係及び隣接セルの基地局による無線リソース割当ての状況によって、移動局 3 が受ける干渉を回避することが難しい場合もある。このような場合には、移動局 3 が干渉を受けない場所までユーザを案内することによって、ユーザの利便性が向上する。このため本実施の形態では、移動局 3 は干渉の発生時に所定の警報メッセージを出力する。

[0138] 図 2 4 は、移動局 3 の第 2 例の構成図である。図 3 に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された

構成要素の動作は特に説明しない限り同じである。また、図 2 4 に示す構成要素やその機能を他の実施の形態が備えていてもよい。

[0139] 移動局 3 は、出力部 1 4 を介して所定の警報メッセージを出力する警報部 2 4 を備える。干渉判断部 2 3 は、基地局 2 から移動局 3 へ割り当てられた無線リソースに生じる干渉量が許容範囲を超えた時に、計時用タイマーを作動させることにより計時を開始する。ある実施例において、干渉判断部 2 3 は、干渉量測定部 3 0 の測定値を監視することにより、基地局 2 から移動局 3 へ割り当てられたダウンリンクの無線リソースに生じる干渉量が許容範囲を超えるか否かを判断する。

[0140] 他の実施例では、アップリンクの無線リソースに生じる干渉量を移動局 3 へ通知するように基地局 2 を構成してよい。または、アップリンクに生じる干渉量が許容範囲を超えるか否かを知らせる干渉通知信号を移動局 3 へ送信するように基地局 2 を構成してもよい。例えば、基地局 2 のベールバンド処理部 5 2 は、これら干渉量や干渉通知信号を送信する干渉通知部を備えていてよい。干渉判断部 2 3 は、基地局 2 から送信される干渉量や干渉通知信号を受信することにより、基地局 2 から移動局 3 へ割り当てられたアップリンクの無線リソースに生じる干渉量が許容範囲を超えるか否かを判断する。

[0141] 干渉判断部 2 3 は、計時用タイマーの計時期間が所定のタイムアウト期間を超えても干渉量が許容範囲を超えている場合、警報部 2 4 に所定の警報メッセージを出力させる。警報メッセージは例えばユーザに移動を促す視覚的又は聴覚的メッセージであってよい。

[0142] 警報メッセージが出力された後、干渉判断部 2 3 は、干渉量が許容範囲に収まるか否かを判断する。干渉量が許容範囲に収まった場合に干渉判断部 2 3 は、所定の通知メッセージを警報部 2 4 に出力させる。通知メッセージは、例えば通信が可能になったことや移動を停止してよいことを知らせる視覚的又は聴覚的メッセージであってよい。

[0143] 図 2 5 の (A) は、移動局 3 による警報出力処理の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーション E A ~ E G はステップであ

ってもよい。

- [0144] オペレーションE Aにおいて干渉判断部23は、基地局2から移動局3へ割り当てられた無線リソースに生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する。干渉量が許容範囲にある場合（オペレーションE A：Y）には、処理はオペレーションE Dへ進む。干渉量が許容範囲にない場合（オペレーションE A：N）には、処理はE Bへ進む。
- [0145] オペレーションE Bにおいて干渉判断部23は、計時用タイマーが計時中であるか否かを判断する。計時用タイマーが計時中である場合（オペレーションE B：Y）には、処理はオペレーションE Fへ進む。計時用タイマーが計時中でない場合（オペレーションE B：N）には、処理はオペレーションE Cへ進む。オペレーションE Cにおいて干渉判断部23は、計時用タイマーによる計時を開始する。
- [0146] オペレーションE Dにおいて干渉判断部23は、計時用タイマーが計時中であるか否かを判断する。計時用タイマーが計時中である場合（オペレーションE D：Y）には、処理はオペレーションE Eへ進む。計時用タイマーが計時中でない場合（オペレーションE C：N）には、処理はオペレーションE Aへ戻る。オペレーションE Eにおいて干渉判断部23は、計時用タイマーによる計時を停止する。その後、処理はオペレーションE Aへ戻る。
- [0147] オペレーションE Fにおいて干渉判断部23は、計時用タイマーの計時期間が所定のタイムアウト期間を超えるか否かを判断する。計時期間がタイムアウト期間を超える場合（オペレーションE F：Y）には、処理はオペレーションE Gへ進む。計時期間がタイムアウト期間を超えない場合（オペレーションE F：N）には、処理はオペレーションE Aへ戻る。オペレーションE Gの後、処理はオペレーションE Aへ戻る。
- [0148] 図25の（B）は、オペレーションE Gの処理の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーションF A～F Cはステップであってもよい。
- [0149] オペレーションF Aにおいて干渉判断部23は、移動を促す所定の警報メ

ッセージを警報部 2 4 に出力させる。オペレーション F B において干渉判断部 2 3 は、干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する。干渉量が許容範囲にある場合（オペレーション F B : Y）には、処理はオペレーション F D へ進む。干渉量が許容範囲にない場合（オペレーション F B : N）には、処理は F C へ進む。

[0150] オペレーション F C において干渉判断部 2 3 は、移動を促す所定の警報メッセージを警報部 2 4 に出力させる。その後、処理はオペレーション F B へ戻る。オペレーション F D において干渉判断部 2 3 は、通信が可能になったことを知らせる所定の通知メッセージを警報部 2 4 に出力させる。その後に処理は終了する。

[0151] 本実施例によれば、移動局 3 が受ける干渉の回避が難しい場合に、移動局 3 が干渉を受けない場所までユーザを案内することができるので、ユーザの利便性を向上することが可能となる。

[0152] ここに記載されている全ての例及び条件的な用語は、読者が、本発明と技術の進展のために発明者により与えられる概念とを理解する際の助けとなるように、教育的な目的を意図したものであり、具体的に記載されている上記の例及び条件、並びに本発明の優位性及び劣等性を示すことに関する本明細書における例の構成に限定されることなく解釈されるべきものである。本発明の実施例は詳細に説明されているが、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であると解すべきである。

符号の説明

- [0153] 1 通信システム
- 2、2 a、2 b 基地局装置
- 3、3 a、3 b 移動局装置
- 5 4 登録部
- 5 6 制御部
- 5 7 干渉判断部

請求の範囲

[請求項1]

基地局装置であって、

該基地局装置により移動局装置に割り当てられた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する干渉判断部と、

該基地局装置がアクセス可能な記憶装置に移動局装置を登録する登録操作を受け付ける登録部と、

前記登録部により登録された移動局装置のみに無線リソースを割り当て、前記干渉量が許容範囲にない場合に前記登録された移動局装置に割り当てる無線リソースを変更するリソース制御部と、

を備えることを特徴とする基地局装置。

[請求項2]

前記リソース制御部は、前記リソース制御部が移動局装置に割り当て可能な無線リソースの範囲として予め指定された範囲の一部に、移動局装置に割り当てない不使用範囲を設けることを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。

[請求項3]

前記リソース制御部は、前記干渉量が許容範囲にない場合に前記不使用範囲が増加するように移動局装置に割り当てる無線リソースを変更することを特徴とする請求項2に記載の基地局装置。

[請求項4]

アップリンク及びダウンリンクの一方において前記干渉量が許容範囲にない場合に、リソース制御部は、前記アップリンク及びダウンリンクの他方において前記不使用範囲を設けることを特徴とする請求項3に記載の基地局装置。

[請求項5]

前記不使用範囲の量の指定入力を受け付ける指定部を更に備えることを特徴とする請求項2～4のいずれか一項に記載の基地局装置。

[請求項6]

前記隣接セルの基地局装置との間で同期した周期的なタイミング信号を生成するタイミング信号生成部を備え、

前記リソース制御部は、前記干渉量が許容範囲にない場合に、前記タイミング信号に同期して無線リソースを変更することを特徴とする

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の基地局装置。

[請求項7] 前記リソース制御部は、前記移動局装置に割り当てる無線リソースの割当をランダムに決定することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の基地局装置。

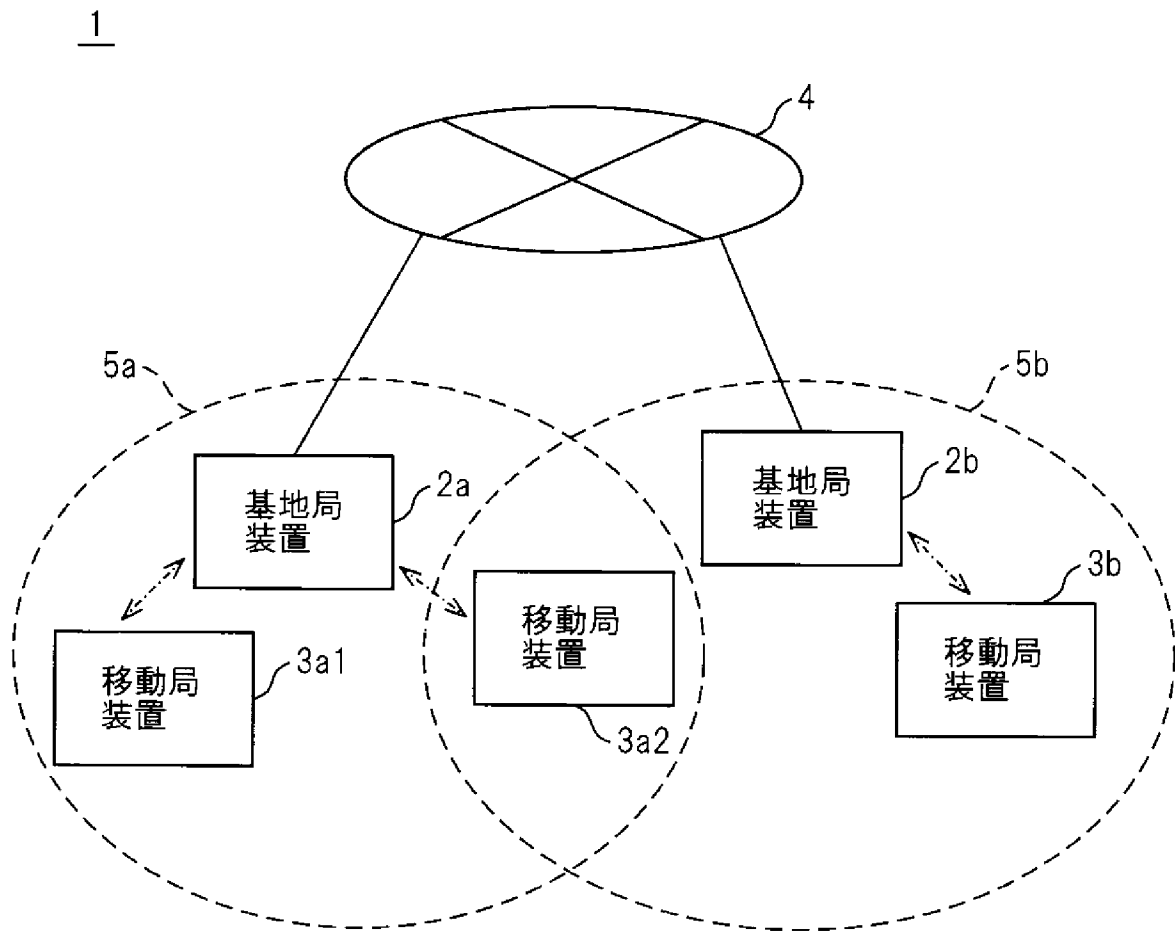
[請求項8] 基地局装置と移動局装置とを有する通信システムであって、
前記基地局装置は、
該基地局装置により移動局装置に割り当てられた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する第 1 干渉判断部と、
該基地局装置がアクセス可能な記憶装置に移動局装置を登録する登録操作を受け付ける登録部と、
前記登録部により登録された移動局装置のみに無線リソースを割り当て、前記干渉量が許容範囲にない場合に前記登録された移動局装置に割り当てる無線リソースを変更するリソース制御部と、
を備え、前記移動局装置は、
前記基地局装置に割り当てられた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量が許容範囲にあるか否かを判断する第 2 干渉判断部と、
前記干渉量が許容範囲にない期間が閾値を超える場合に警報メッセージを出力する警報部と、
を備えることを特徴とする通信システム。

[請求項9] 基地局装置への接続が認められる移動局装置を登録する登録操作を予め受け付け、該基地局装置がアクセス可能な記憶装置に登録し、
前記基地局装置により移動局装置に割り当てられた無線リソースにおいて隣接セルとの間に生じる干渉量を測定し、
前記基地局装置のセル内の移動局装置のうち前記記憶装置に登録された移動局装置のみに無線リソースを割り当て、前記干渉量が許容範囲にない場合に前記登録された移動局装置に割り当てる無線リソース

を変更することを特徴とする無線リソース割当方法。

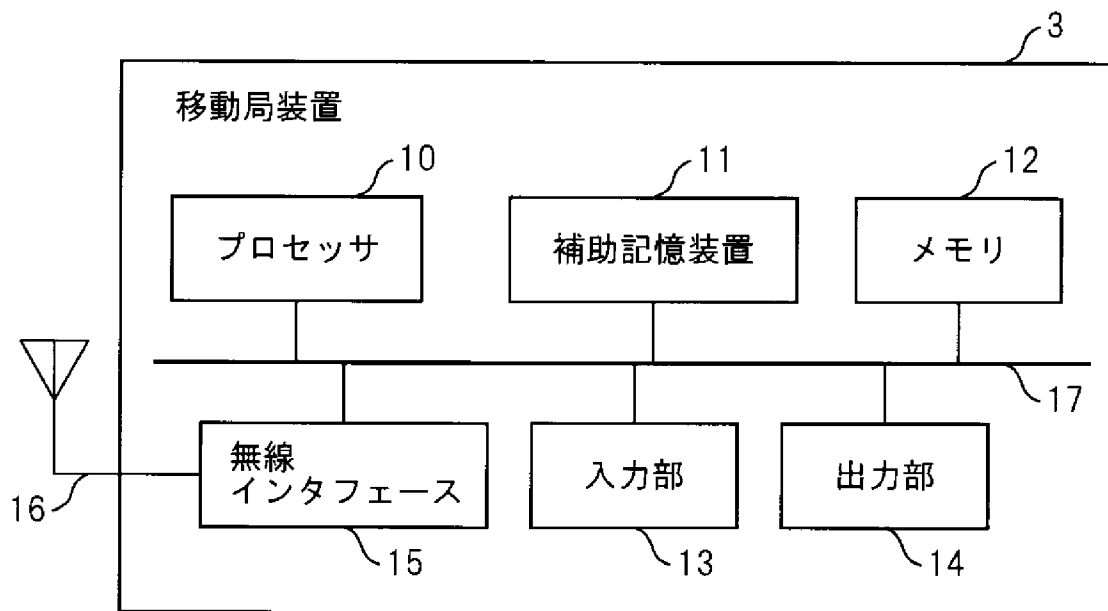
[図1]

図1



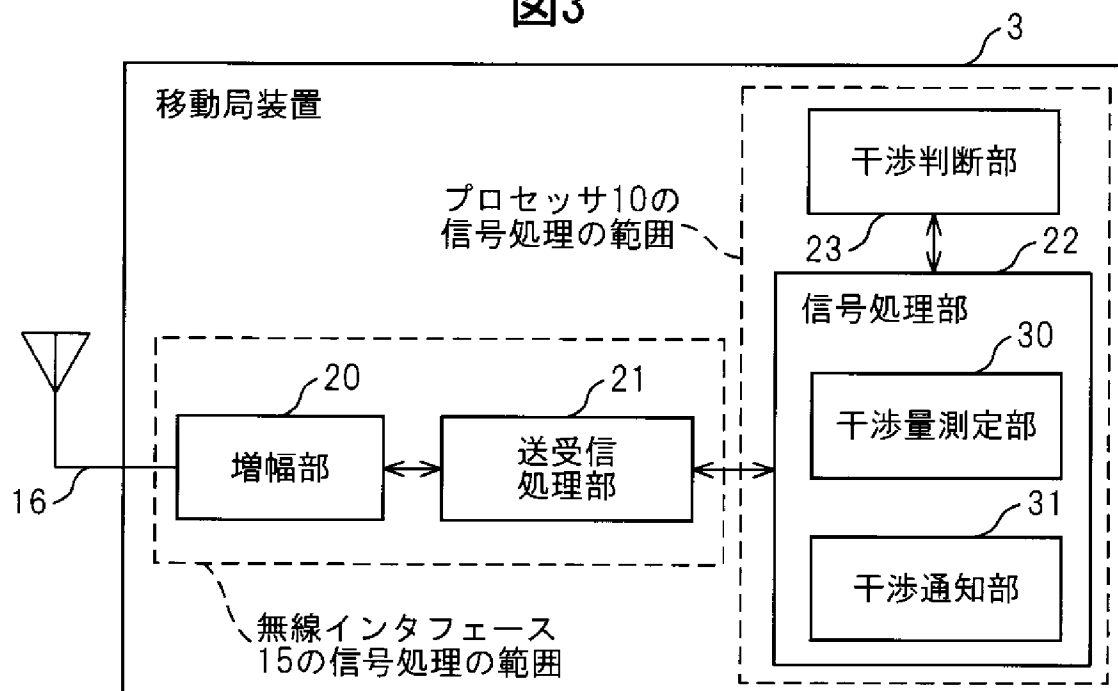
[図2]

図2



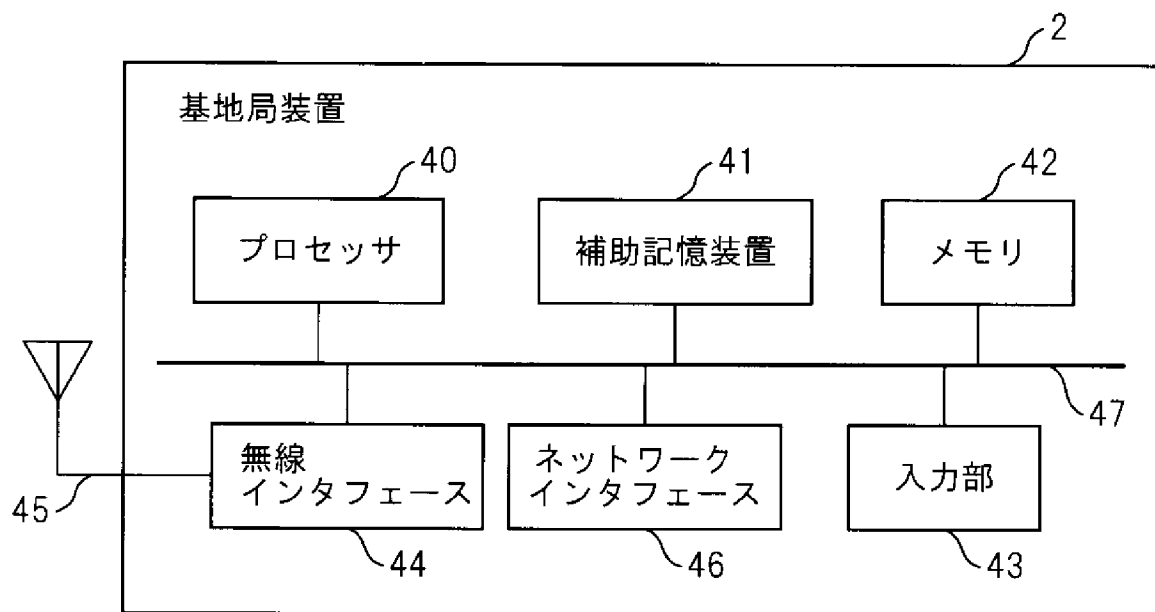
[図3]

図3

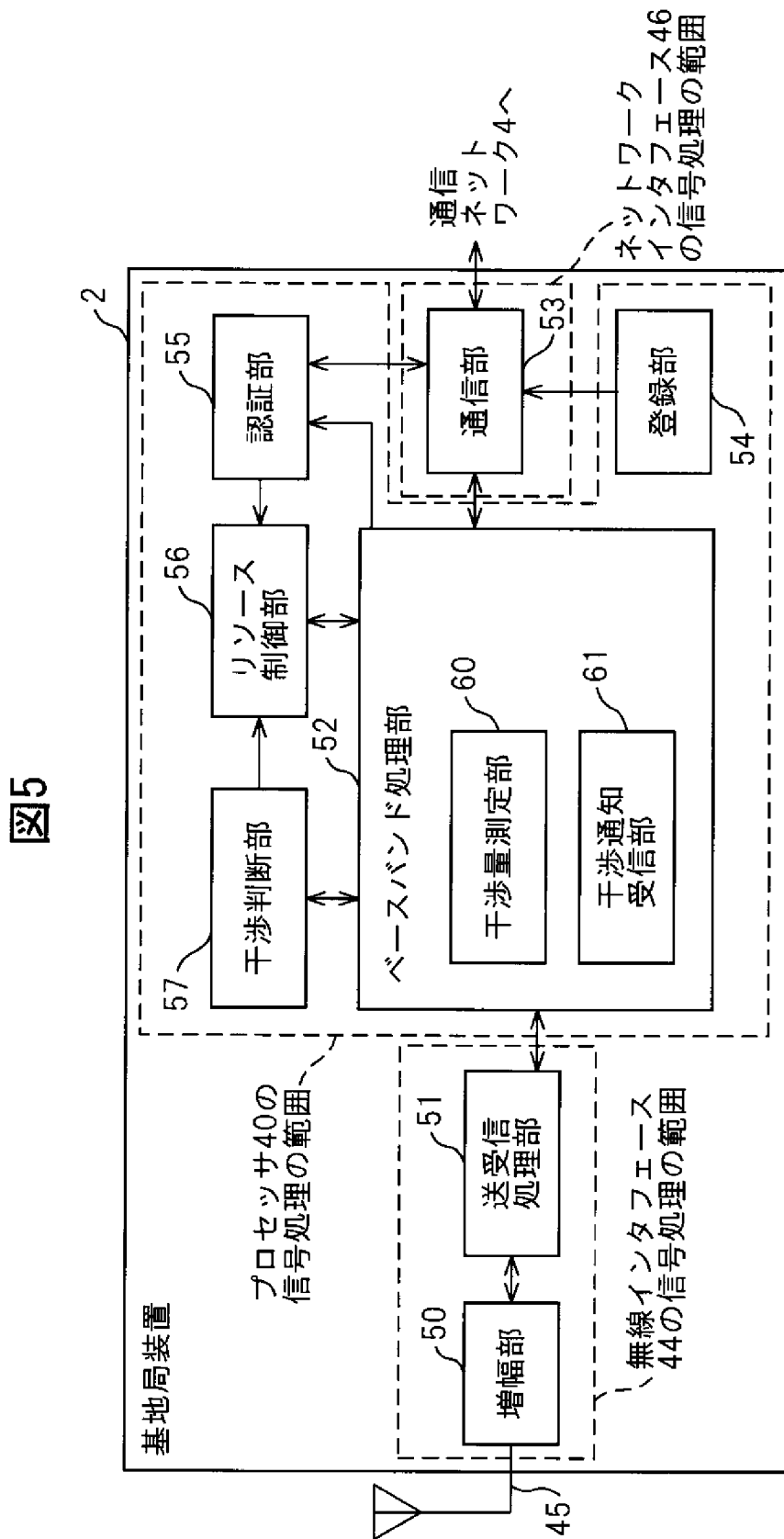


[図4]

図4

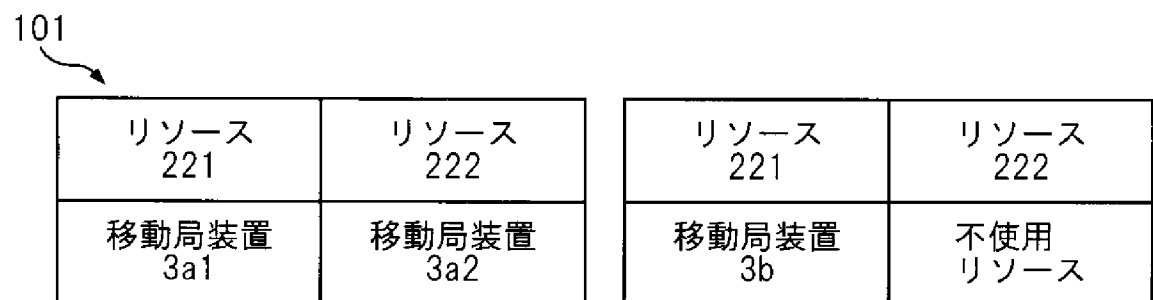
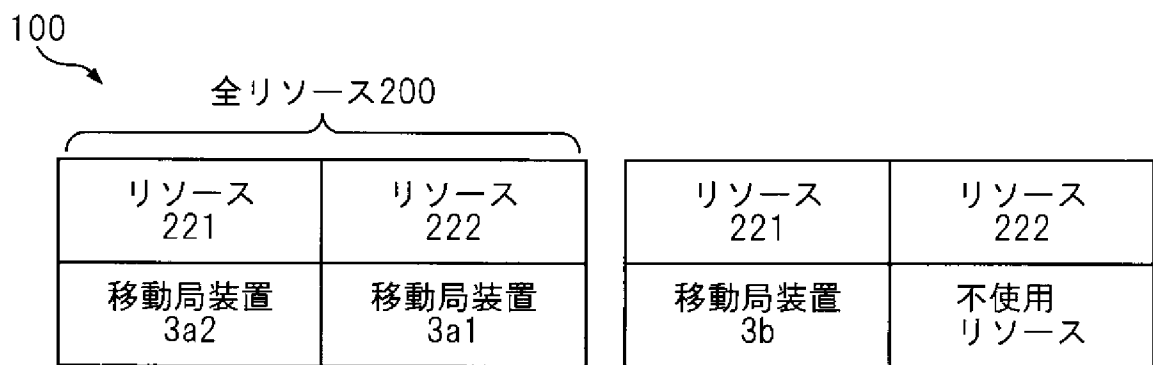
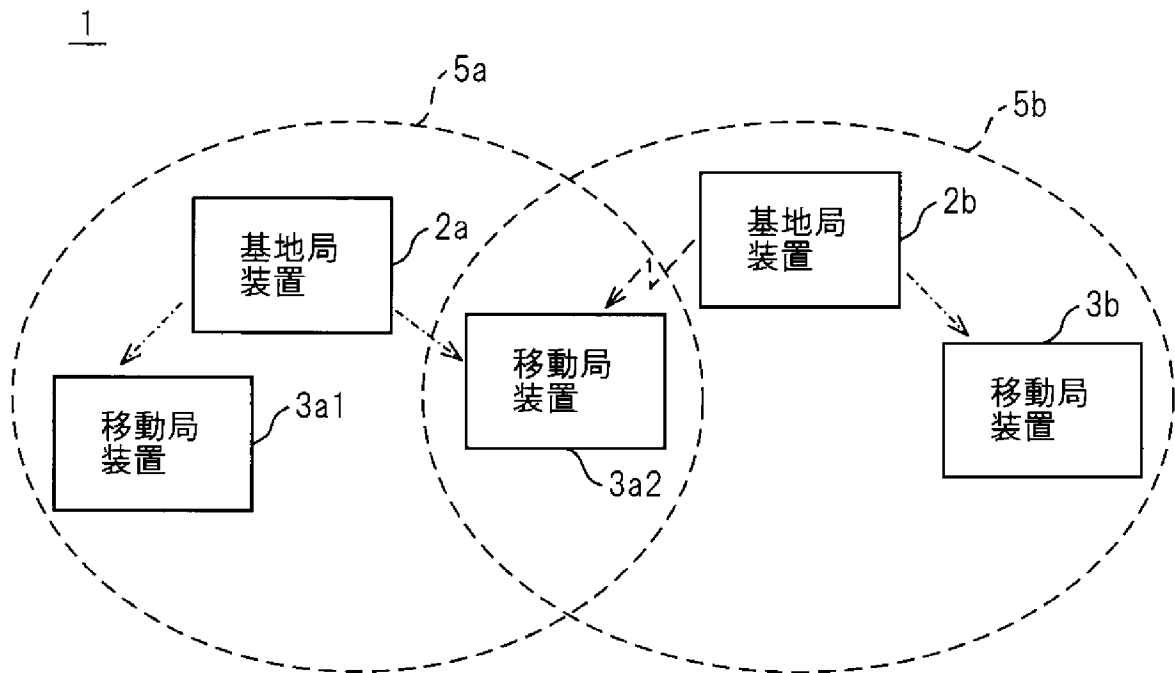


[図5]



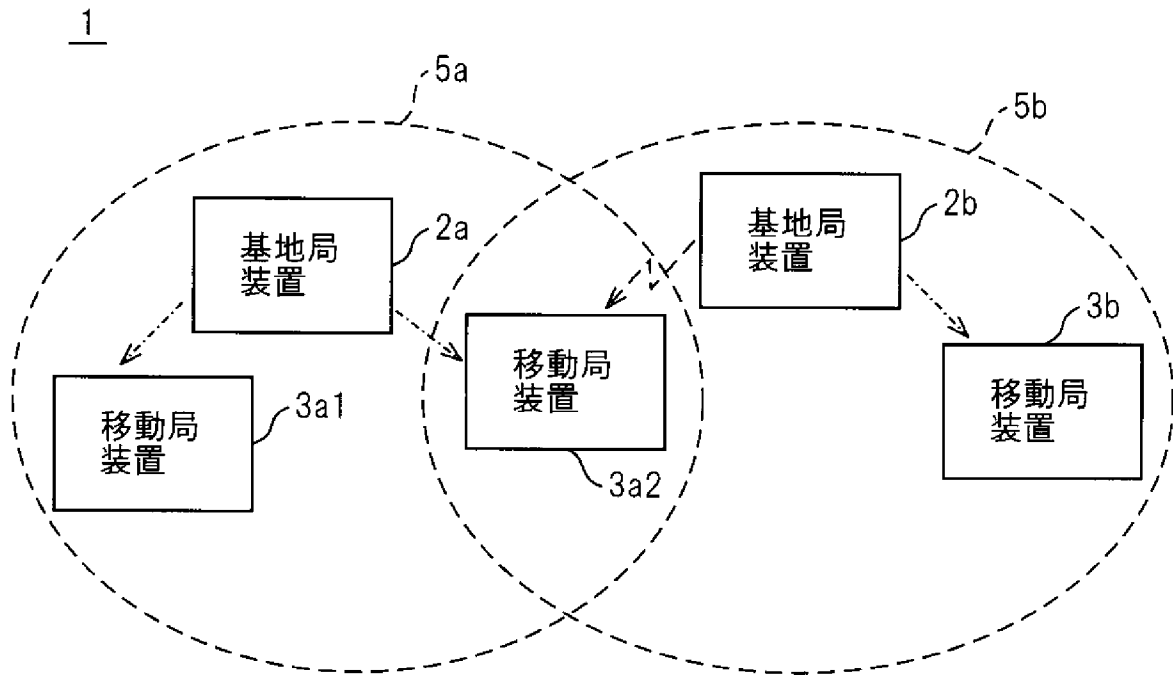
[図6]

図6



[図7]

図7



102

全リソース200

リソース 241	リソース 242	リソース 243	リソース 244
移動局 装置 3a2	移動局 装置 3a1	不使用 リソース	不使用 リソース

リソース 221	リソース 222
移動局 装置 3b	不使用 リソース

103

リソース 241	リソース 242	リソース 243	リソース 244
不使用 リソース	移動局 装置 3a1	移動局 装置 3a2	不使用 リソース

リソース 221	リソース 222
移動局 装置 3b	不使用 リソース

[図8]

図8

(A)						
パターン番号		リソース221	リソース222			
1		移動局A	移動局B			
2		移動局B	移動局A			

(B)						
パターン番号		リソース241	リソース242	リソース243	リソース244	
3		移動局A	移動局B	不使用	不使用	
4		移動局B	移動局A	不使用	不使用	
5		不使用	不使用	移動局A	移動局B	
6		不使用	不使用	移動局B	移動局A	
7		移動局A	不使用	移動局B	不使用	
8		移動局B	不使用	移動局A	不使用	
9		不使用	移動局A	不使用	移動局B	
10		不使用	移動局B	不使用	移動局A	
11		移動局A	不使用	不使用	移動局B	
12		移動局B	不使用	不使用	移動局A	
13		不使用	移動局A	移動局B	不使用	
14		不使用	移動局B	移動局A	不使用	

[図9]

図9

パターン番号	リソース200
1	移動局A

(A)

パターン番号	リソース221	リソース222
2	移動局A	不使用
3	不使用	移動局A

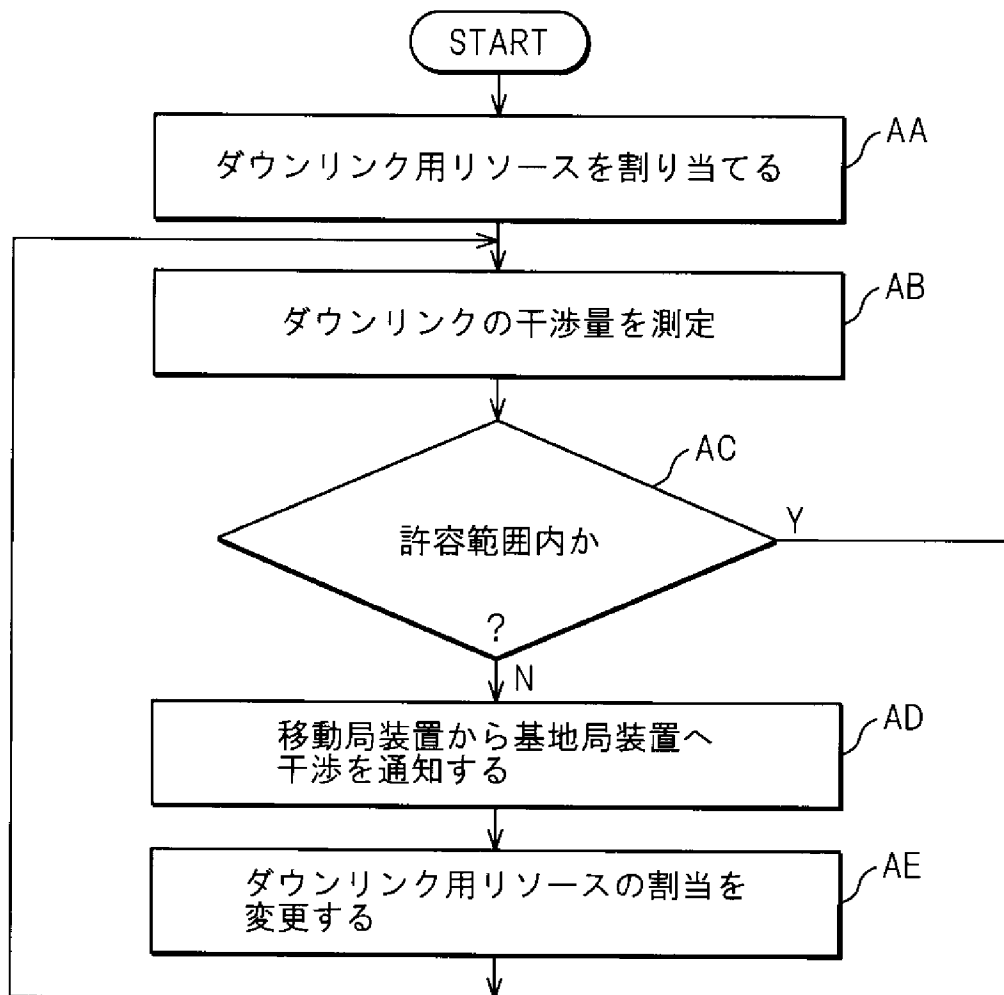
(B)

パターン番号	リソース241	リソース242	リソース243	リソース244
4	移動局A	不使用	不使用	不使用
5	不使用	移動局A	不使用	不使用
6	不使用	不使用	移動局A	不使用
7	不使用	不使用	不使用	移動局A

(C)

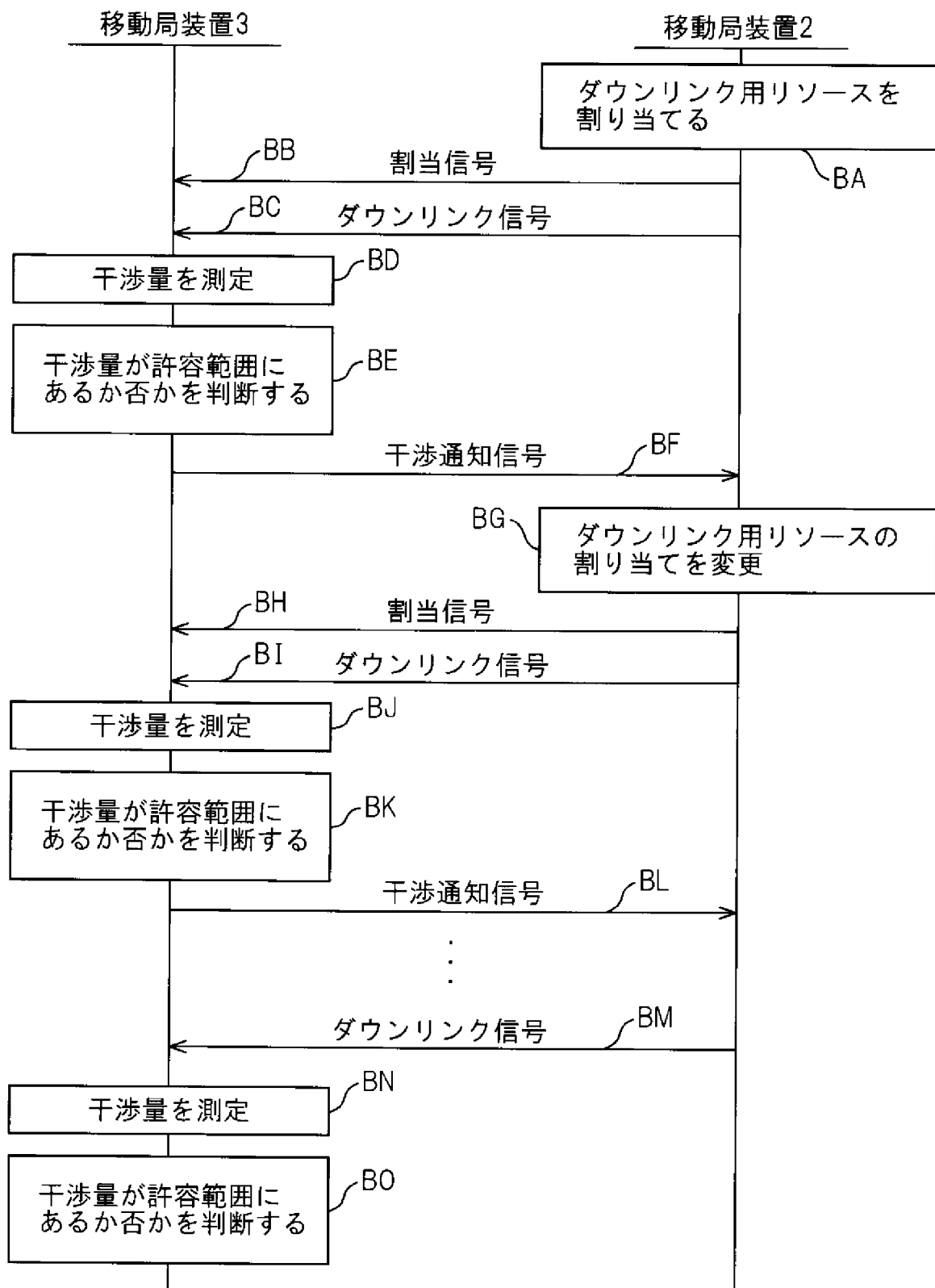
[図10]

図10



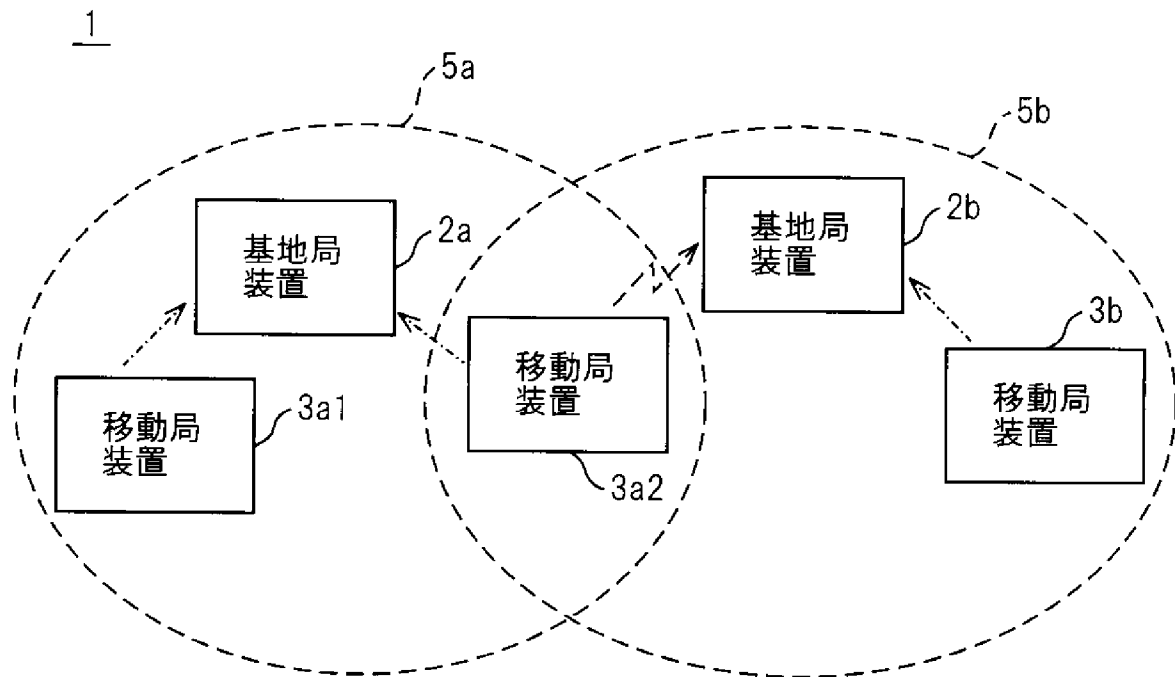
[図11]

図11

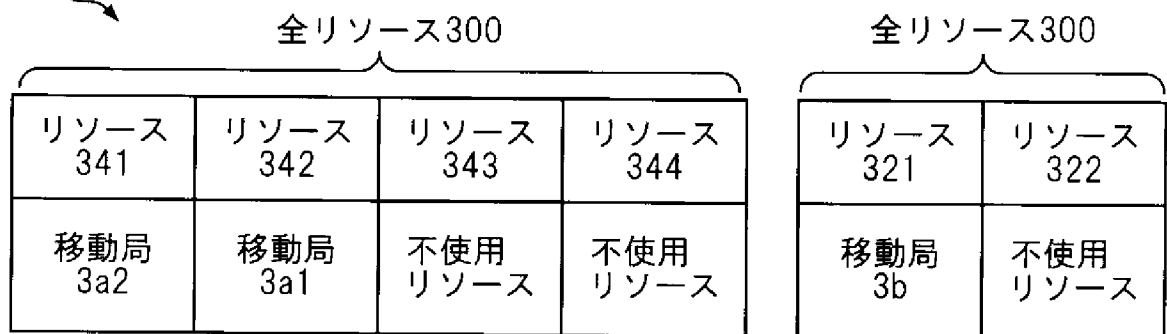


[図12]

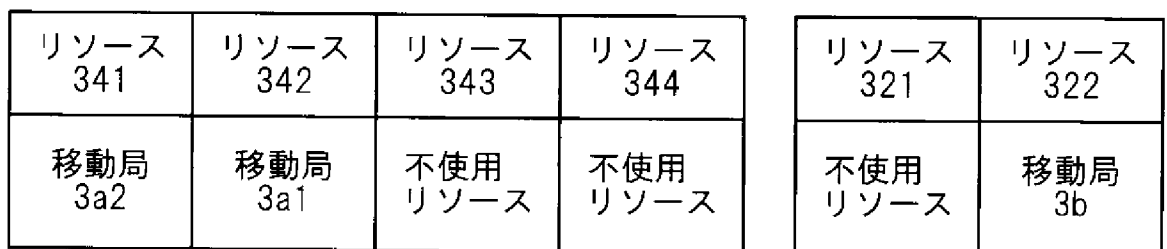
図12



150

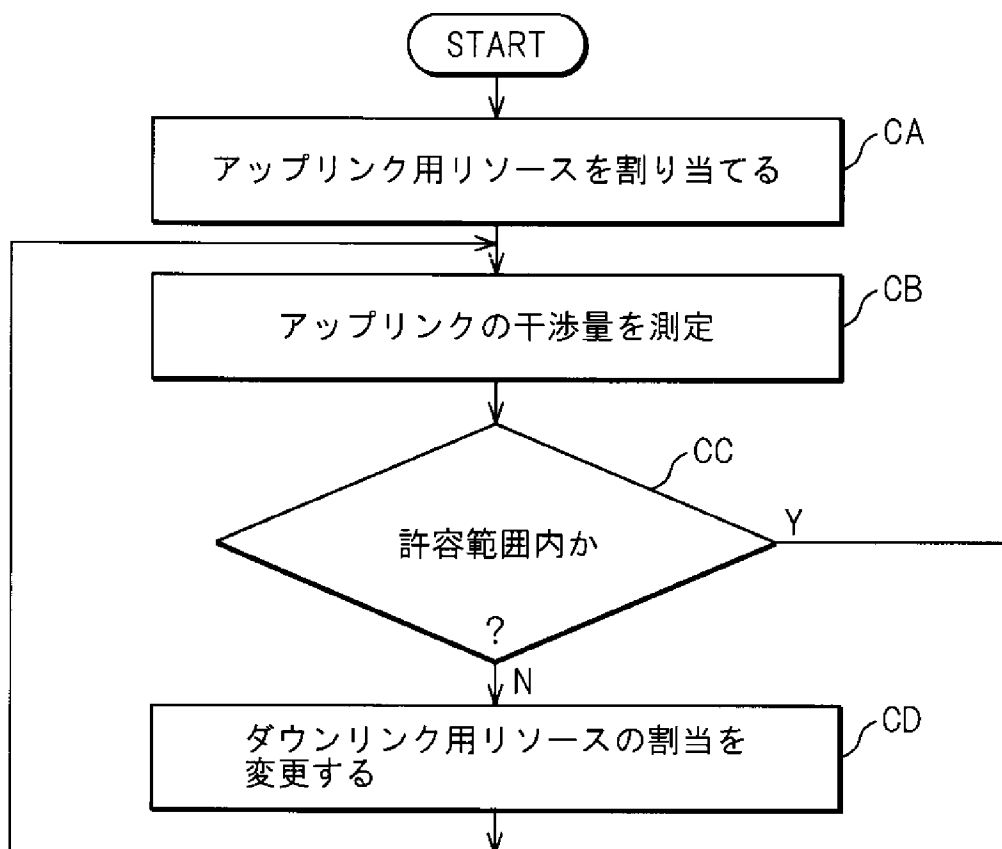


151



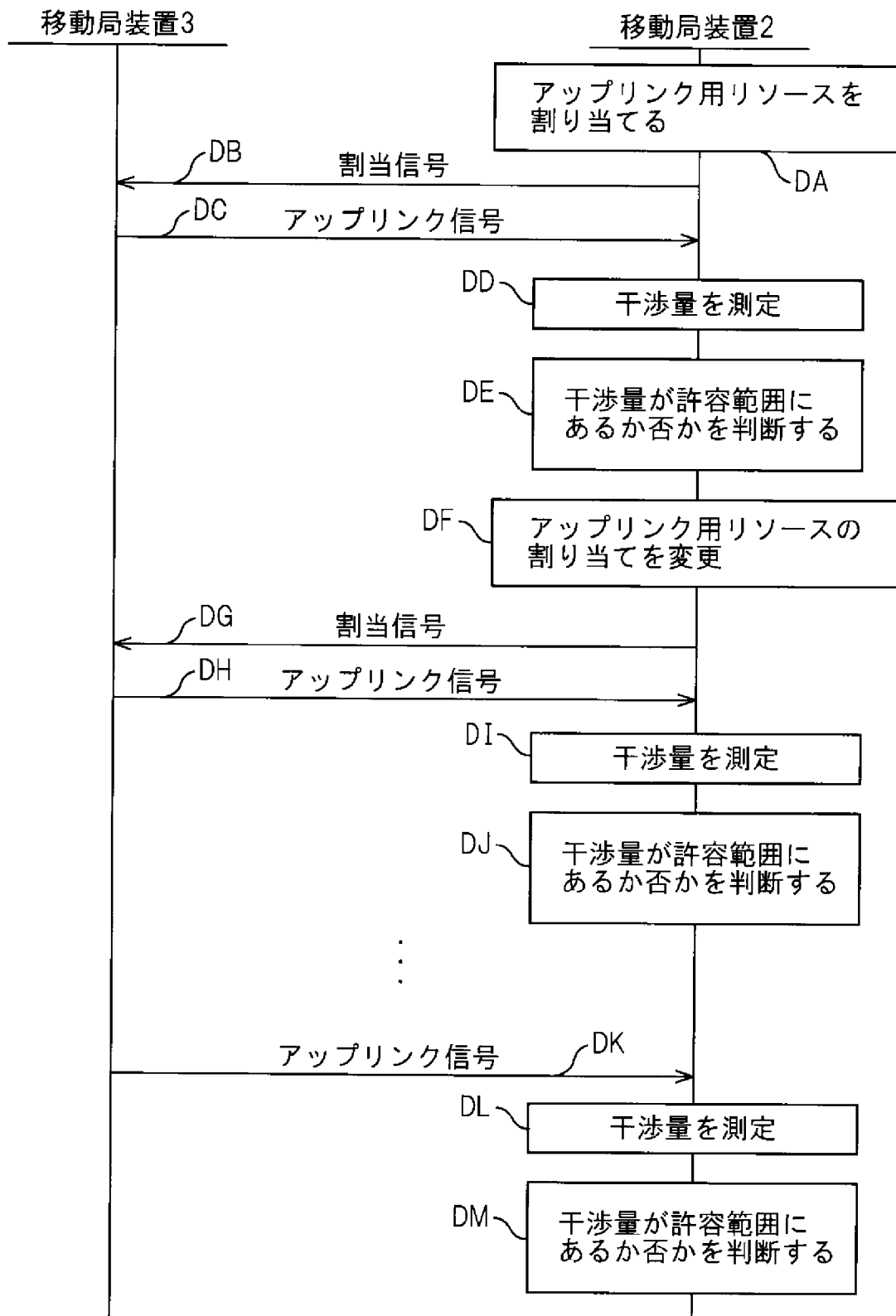
[図13]

図13



[図14]

図14



[図15]

図15

(A)	全リソース 300			
	移動局 3b			

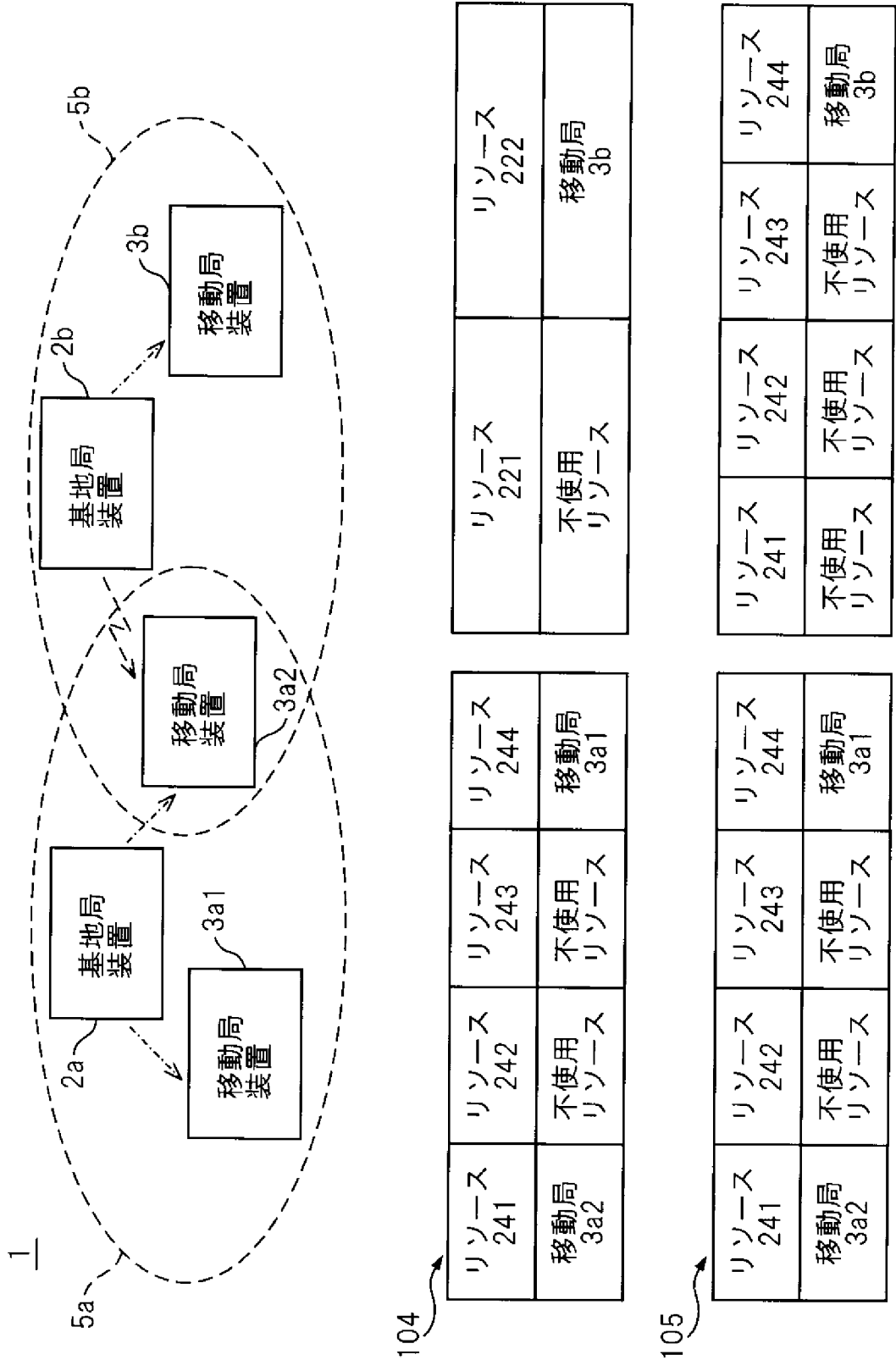
(B)	リソース 321	リソース 322		
	不使用 リソース	移動局 3b		

(C)	リソース 321	リソース 322		
	移動局 3b	不使用 リソース		

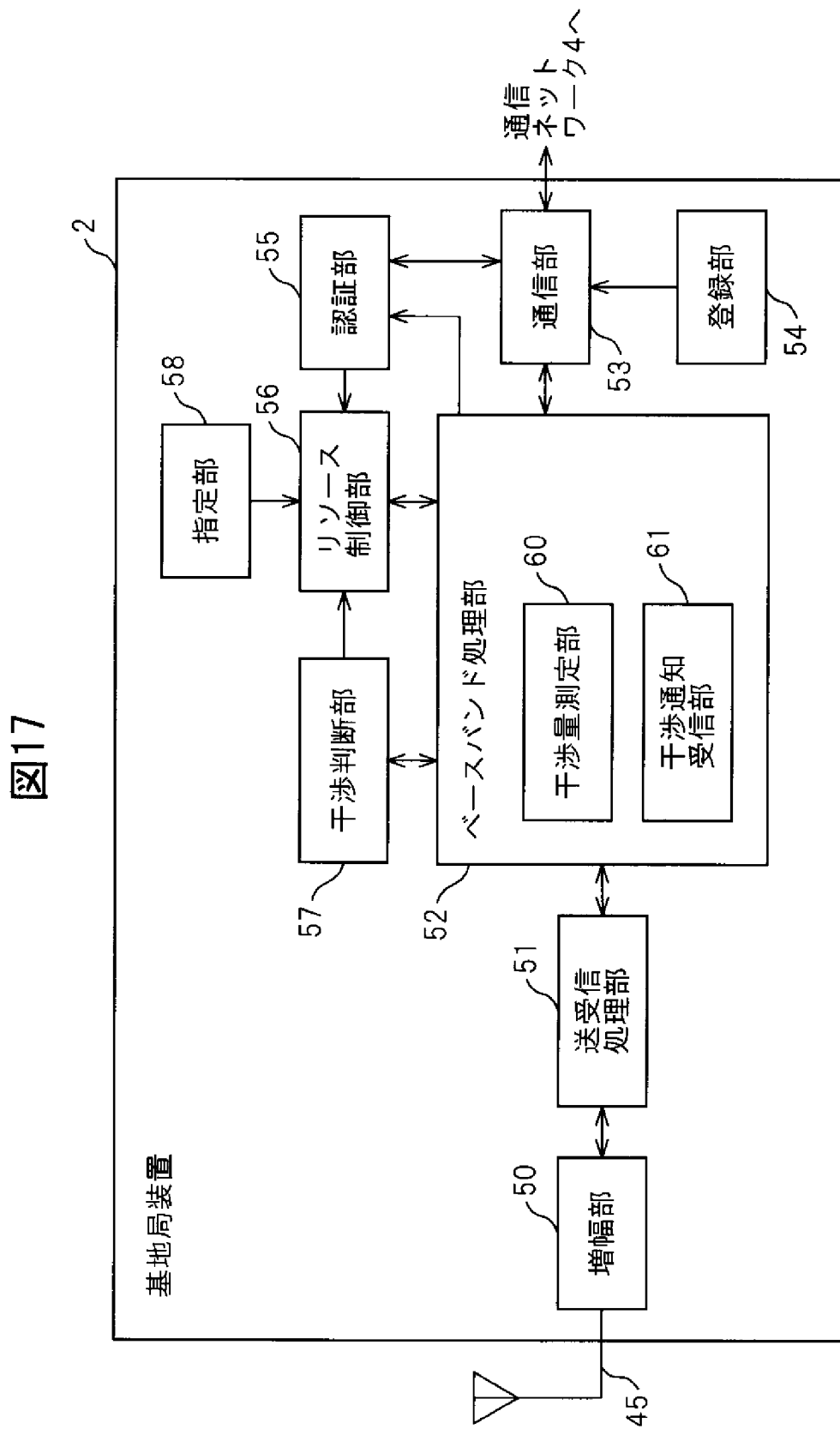
(D)	リソース 341	リソース 342	リソース 343	リソース 344
	移動局 3b	不使用 リソース	不使用 リソース	不使用 リソース

[図16]

図16



[図17]



[図18]

図18

(A)

設定値	設定内容
ON	不使用リソースを確保する
OFF	不使用リソースを確保しない

(B)

設定値	設定内容
1	不使用リソースとして 全リソースの1/2を確保する
2	不使用リソースとして 全リソースの1/4を確保する
3	不使用リソースとして 全リソースの1/8を確保する
⋮	⋮
n	不使用リソースとして 全リソースの1/(2 ⁿ)を確保する

[図19]

図19

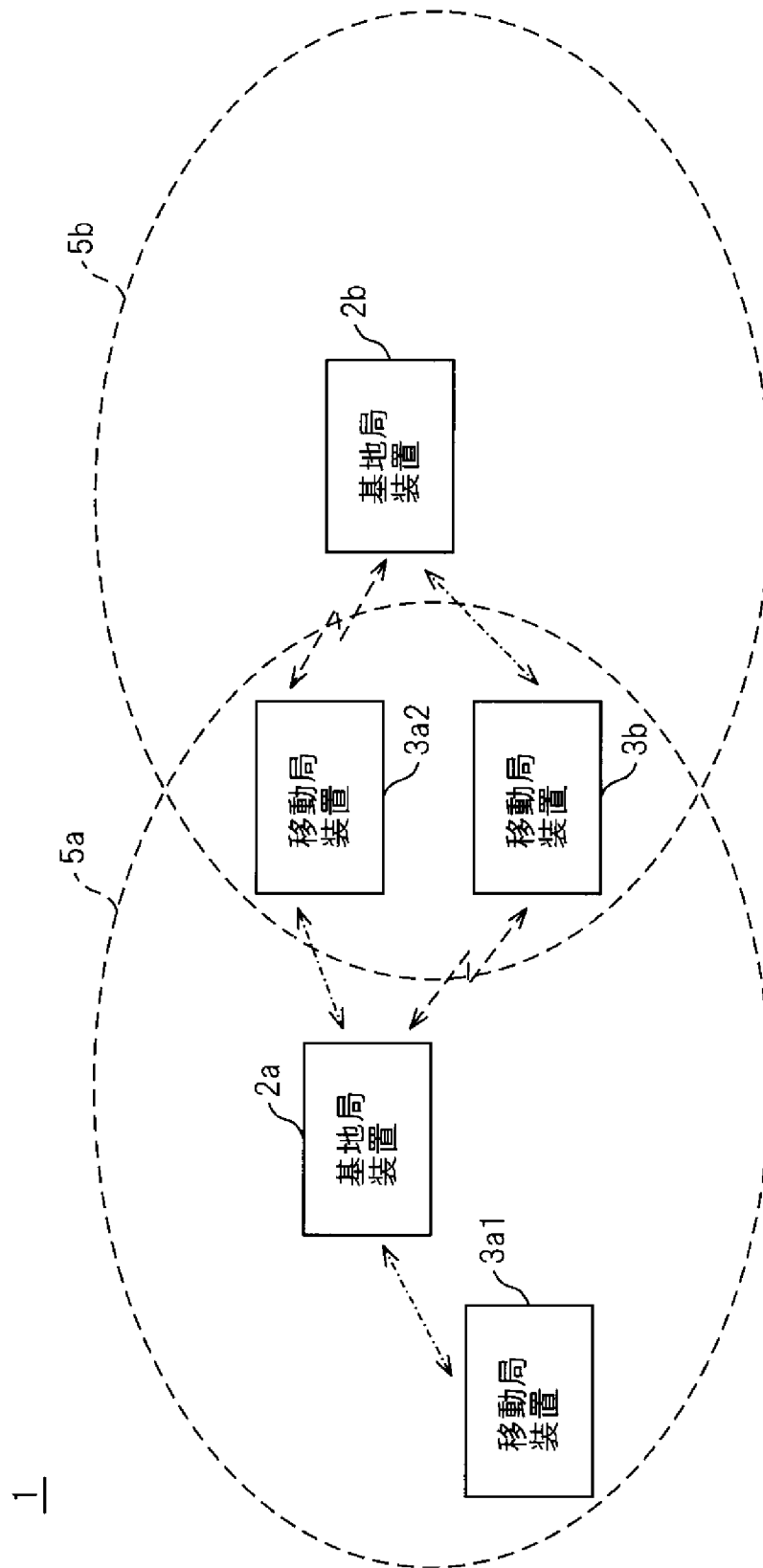
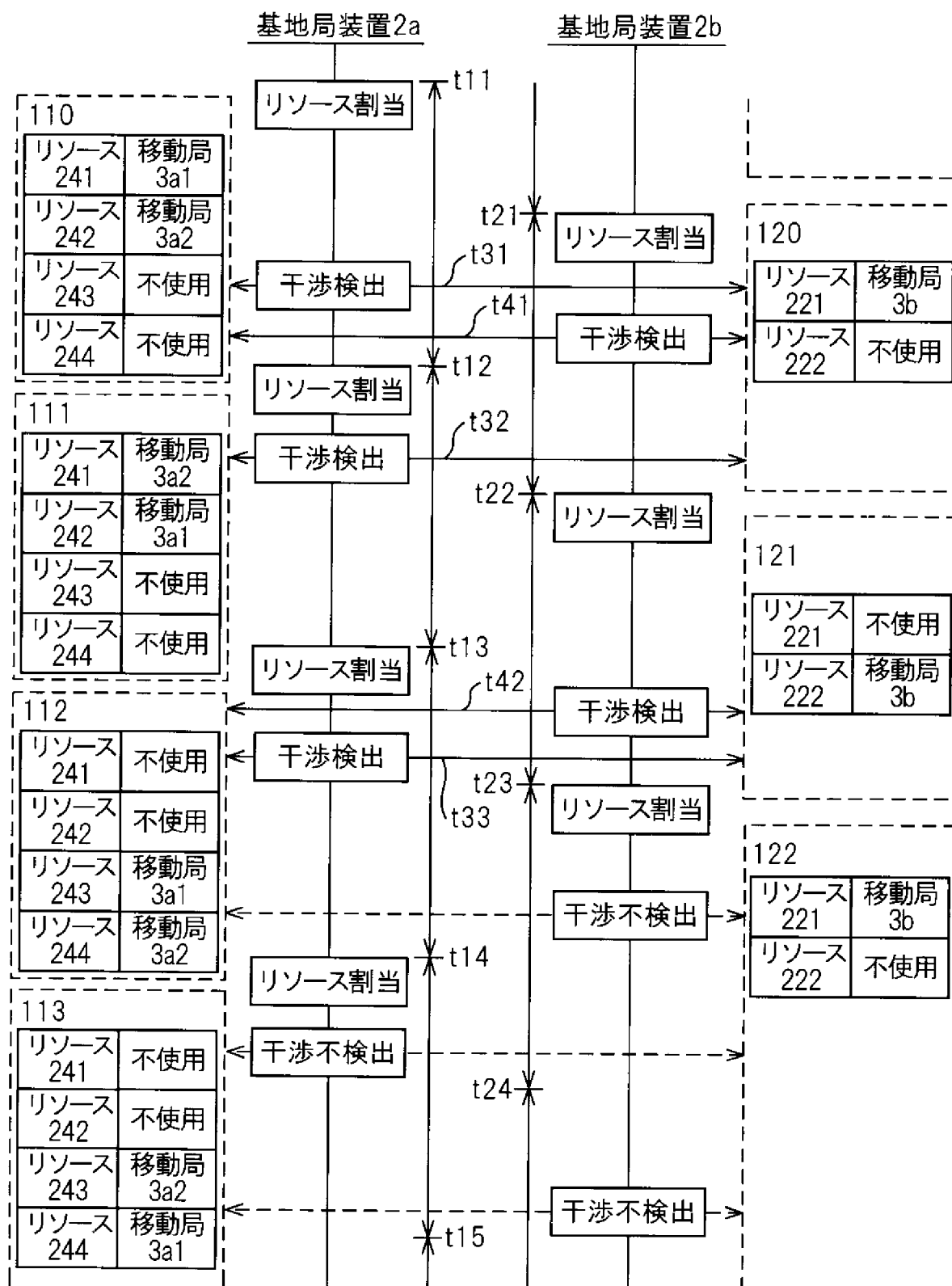
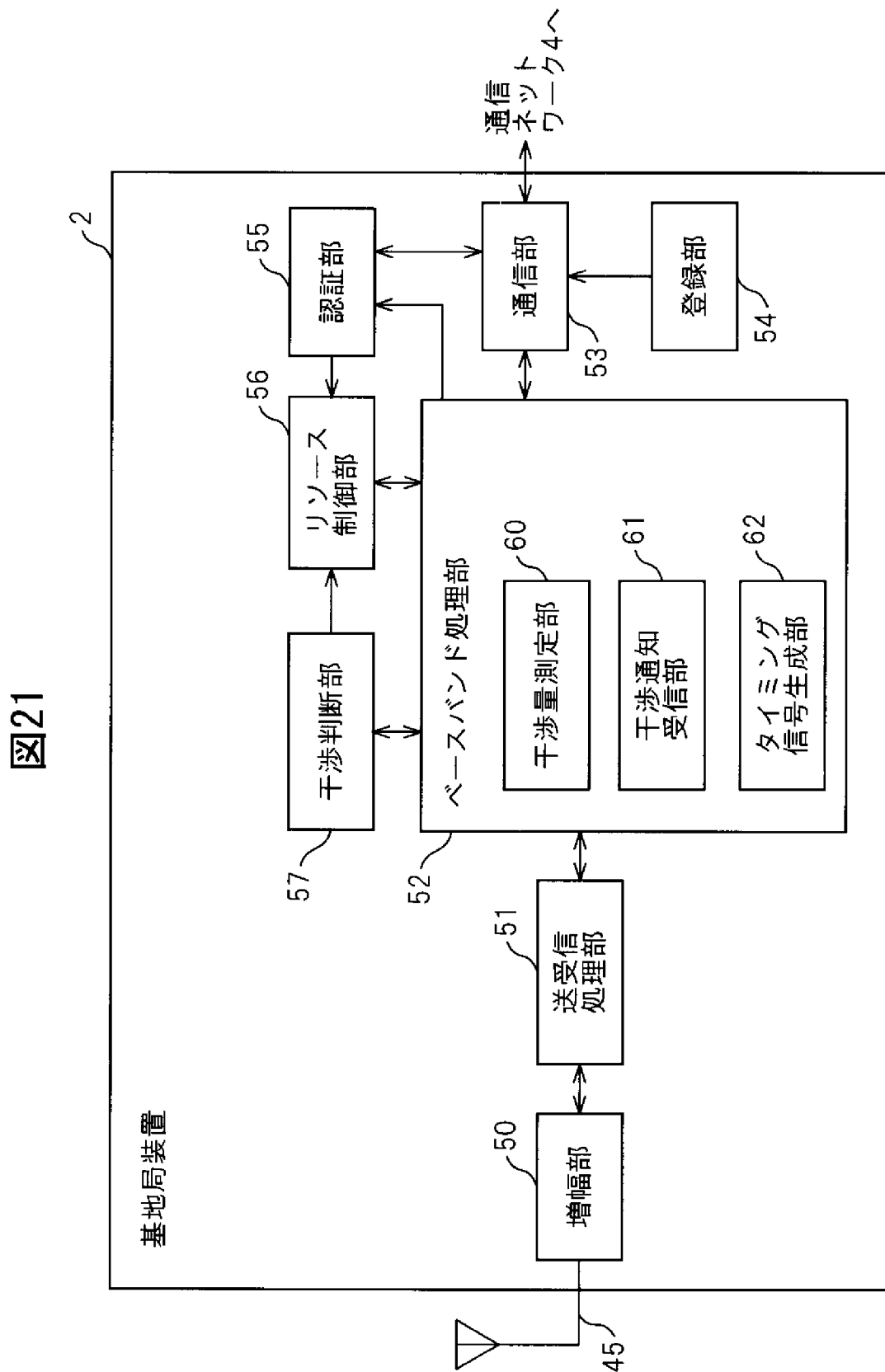


图20

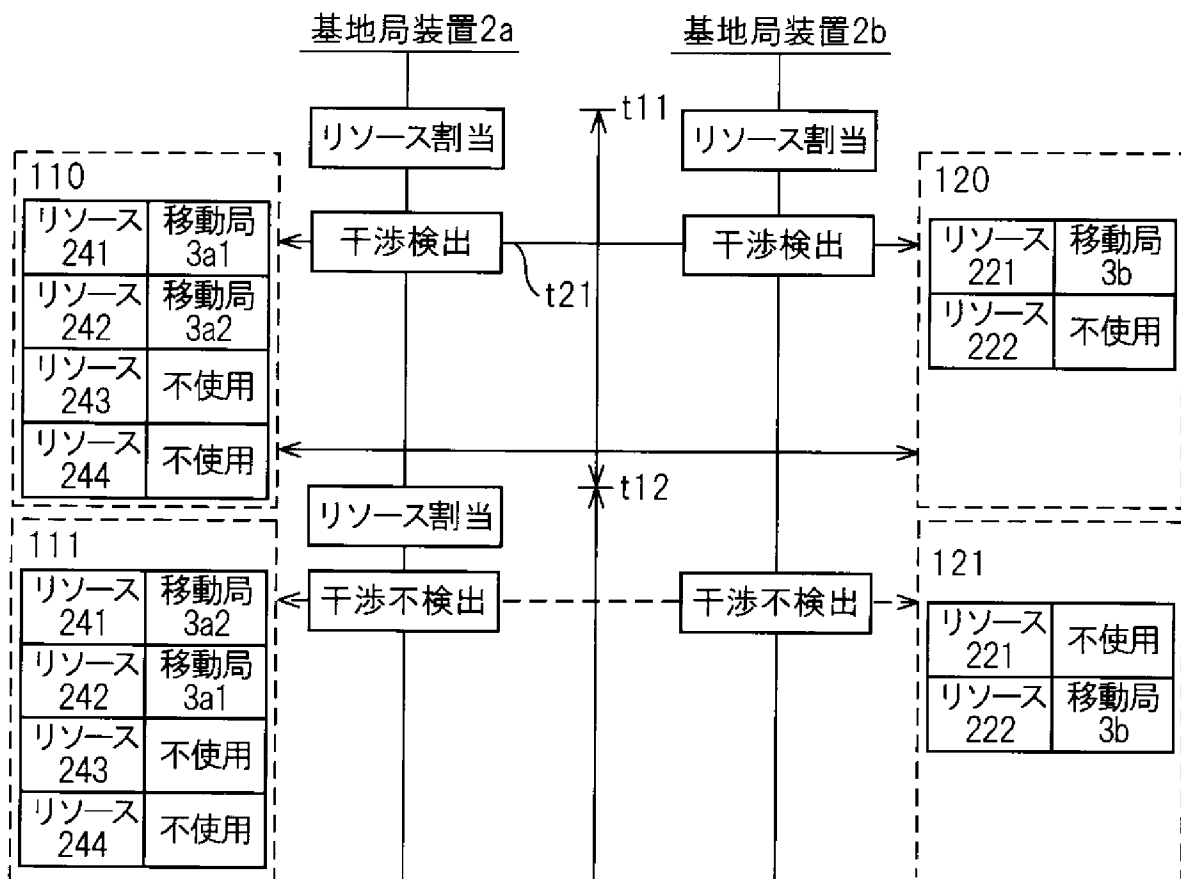


[図21]



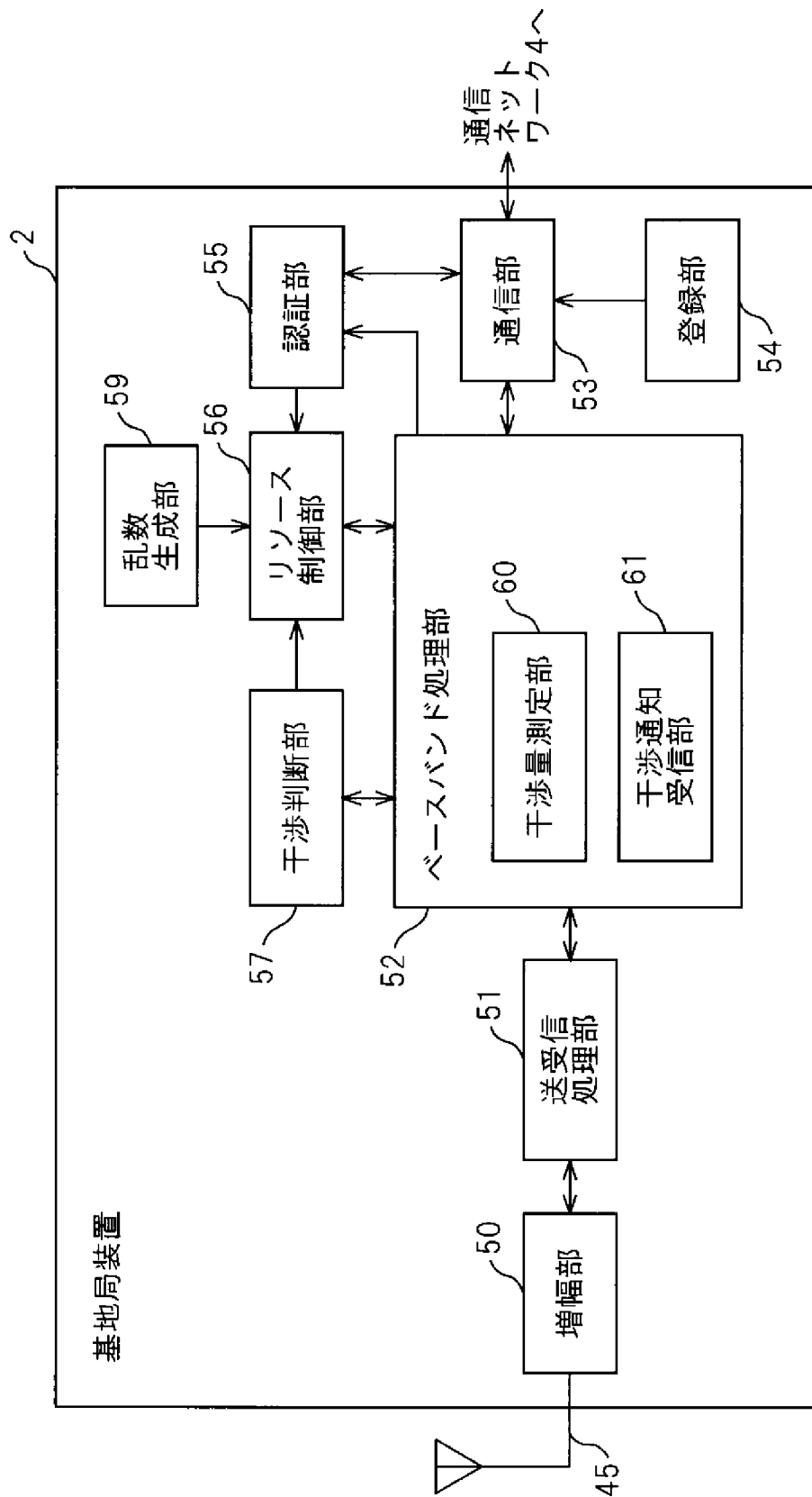
[図22]

図22



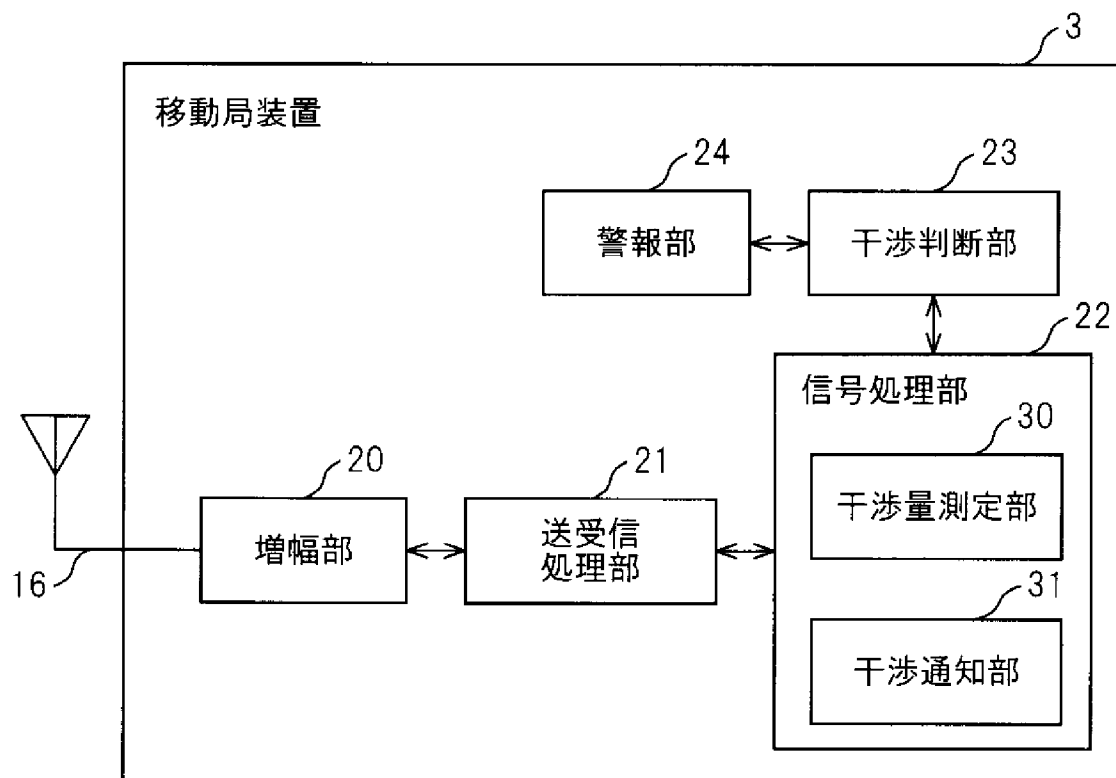
[図23]

図23



[図24]

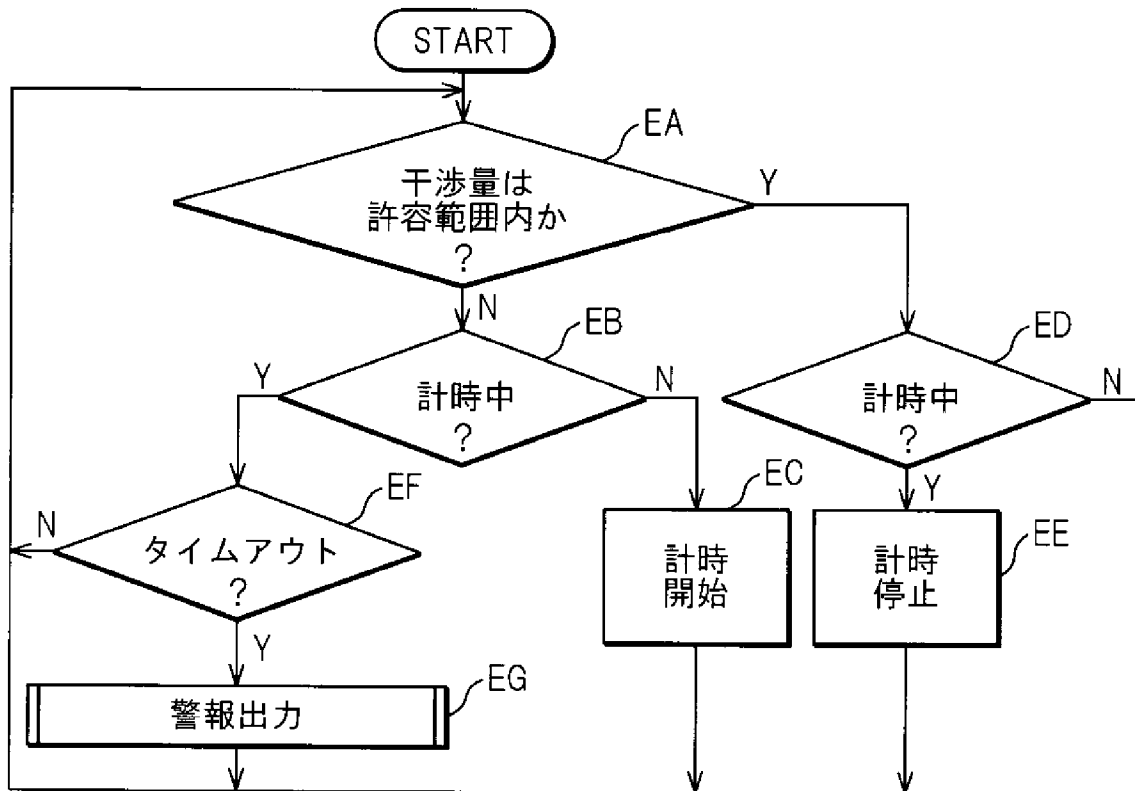
図24



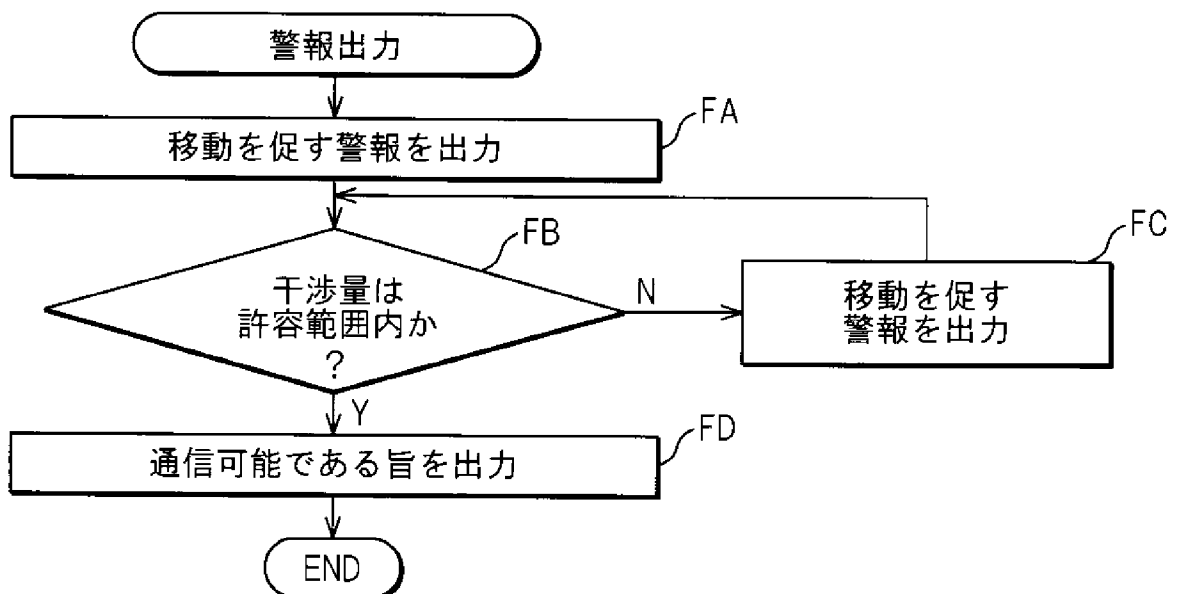
[図25]

図25

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/08 (2009.01) i, H04W84/10 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	WO 2009/119173 A1 (NEC Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0002] to [0010], [0021] to [0049] (Family: none)	1-9
Y	WO 2010/067404 A1 (Hitachi, Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0062] to [0085] (Family: none)	1-9
Y	WO 2005/086516 A1 (NTT Docomo Inc.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0155] to [0160] & EP 1732338 A1 & US 2007/287464 A1 & CN 1930899 A	4

☒ 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
22 August, 2011 (22.08.11)Date of mailing of the international search report
30 August, 2011 (30.08.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062024

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-232718 A (Toshiba Corp.), 28 September 1988 (28.09.1988), page 5, upper left column, line 5 to lower left column, line 1 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W72/08 (2009.01)i, H04W84/10 (2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	WO 2009/119173 A1 (日本電気株式会社) 2009.10.01, 【0002】 - 【0010】、【0021】- 【0049】 (ファミリーなし)	1 - 9
Y	WO 2010/067404 A1 (株式会社日立製作所) 2010.06.17, 【0062】 - 【0085】 (ファミリーなし)	1 - 9
Y	WO 2005/086516 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2005.09.15, 【0155】- 【0160】 & EP 1732338 A1 & US 2007/287464 A1 & CN 1930899 A	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石原 由晴

5 J

3 7 8 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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 63-232718 A (株式会社東芝) 1988.09.28, 第5頁左上欄第5行 ー左下欄第1行 (ファミリーなし)	8