

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/067404 A1

(43) 国際公開日

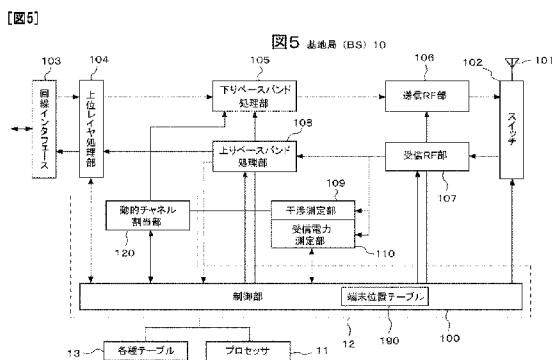
2010年6月17日(17.06.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003746
  - (22) 国際出願日: 2008年12月12日(12.12.2008)
  - (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): 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 神崎元(KANZAKI, Hajime) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP). 玉木諭(TAMAKI, Satoshi) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP). 村田一郎(MURATA, Ichiro) [JP/JP]; 〒2448567 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 Kanagawa (JP).
  - (74) 代理人: ポレール特許業務法人(Polaire I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目7番1号 Tokyo (JP).
  - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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 FOR RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線通信システム用の基地局



- 10 BASE STATION (BS)
- 103 LINE INTERFACE
- 104 UPPER LAYER PROCESSING SECTION
- 100 CONTROL UNIT
- 190 TERMINAL POSITION TABLE
- 120 DYNAMIC CHANNEL ALLOCATION SECTION
- 105 DOWN BASEBAND PROCESSING SECTION
- 106 TRANSMISSION RF SECTION
- 107 RECEPTION RF SECTION
- 102 SWITCH
- 13 VARIOUS KINDS OF TABLES
- 11 PROCESSOR

(57) Abstract: A base station for a radio communication system, which allocates separate radio channels to a plurality of terminals positioned in a cell region to perform packet communication with the terminals over the allocated channels comprises a dynamic channel allocation section for selecting an allocated channel for the terminals from a channel group in a state which can be allocated on a channel state table in response to the channel allocation request from a control unit. The dynamic channel allocation section detects an interference channel from a plurality of channels which have already been allocated, determines at random whether or not the interference channel should be changed to a channel which cannot be allocated, and periodically changes the state information of the channel state table.

(57) 要約: セル領域内に位置した複数の端末に個別の無線チャンネルを割当て、割当チャンネルで各端末とパケット通信する無線通信システム用の基地局であって、制御部からのチャンネルの割当要求に応じて、チャンネル状態テーブル上で割当可能状態となっているチャンネル群から、上記端末用の割当チャンネルを選択する動的チャンネル割当部を備え、上記動的チャンネル割当部が、割当済みとなっている複数のチャンネルの中から干渉チャンネルを検出し、該干渉チャンネルを割当不可チャンネルに変更すべきか否かを

ランダムに判定し、上記チャンネル状態テーブルの状態情報を周期的に変更する。

WO 2010/067404 A1

## 明 細 書

### 無線通信システム用の基地局

#### 技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム用の基地局に関し、更に詳しくは、各基地局が自律分散制御によって無線端末にチャンネル割当てを行う移動無線通信システムに適用される無線基地局に関する。

#### 背景技術

[0002] 一般に、デジタル移動体通信システムでは、隣接する複数の基地局が形成するセル間で無線チャンネル信号が干渉しないように、各基地局が、自局セル内の無線端末（移動端末）に対して、隣接基地局とは異なるチャンネルを選択的に割当ててゐる。

[0003] 例えば、固定的チャンネル割当て方式では、隣接する複数の基地局が同一チャンネルを使用しないように、基地局制御局が、基地局毎に使用可能なチャンネルを予め指定している。固定的チャンネル割当て方式は、隣接セル間でのチャンネル干渉を最小限に抑圧できる反面、各基地局で利用できるチャンネル数が制限されるため、無線通信システム全体としての周波数利用効率が悪くなる。

[0004] そこで、デジタル移動体通信システムでは、各基地局が、隣接基地局における無線チャンネルの使用状況を自律的に判断し、自局で使用できると判断したチャンネル群から無線端末の割当てチャンネルを選択する動的チャンネル割当て方式が注目されている。動的チャンネル割当て方式によれば、各基地局が、無線通信システムで定義された全チャンネルの中から、自局で使用可能なチャンネル群を選択できるため、周波数利用効率のよい無線通信システムを構築できる。

[0005] 動的チャンネル割当て方式の無線通信システムでは、各基地局が、無線端末との通信に使用される全チャンネルについて、例えば、キャリアセンスによって干渉波レベルを測定し、干渉波レベル、例えば、CIR（希望波対干渉波電力比）が所定閾値よりも小さいチャンネルを空きチャンネルと判定して、無線端

末への割当てチャンネルを選択している。

[0006] 例えば、特開平 8-33033 号公報（特許文献 1）は、移動端末と通信するための複数の無線送受信機を備えた基地局が、各無線チャンネルに割当て優先度を設定しておき、チャンネル設定処理において、割当て優先度順に無線チャンネル干渉を測定して空きチャンネルを検出し、待機状態にある各無線送受信機に空きチャンネルを設定する無線チャンネル割当て制御方法を提案している。特許文献 1 では、発着呼によって無線チャンネルの割当て要求が発生したとき、基地局が、待機状態にある送受信機を選択し、この送受信機に設定されている無線チャンネルを端末に通知している。また、待機状態にある送受信機に割当てたチャンネルについて、基地局が周期的に干渉測定を実行し、設定チャンネルが使用不可と判定された場合は、別の空きチャンネルを送受信機に設定している。

[0007] 周波数利用効率を向上させるチャンネル割当て技術の一つとして、リユースパーティショニング（Reuse Partitioning）がある。リユースパーティショニングでは、例えば、セルを基地局に近いセル中心領域と、基地局から離れたセル境界領域とに分割しておき、隣接基地局からの電波が届きにくいセル中心領域に位置した無線端末に対しては、他の基地局と共通のチャンネルを割当て、セル境界領域に位置した無線端末に対しては、基地局毎に異なったチャンネルを割当てる。リユースパーティショニングを適用すると、セル中心領域における周波数の利用効率を改善できるため、周波数リソースを増やすことなく、基地局当たりの収容端末数を増加することが可能となる。

[0008] 例えば、信学技報、RCS 91-32、1991 年（非特許文献 1）には、“マイクロセル移動通信システムにおける自律分散ダイナミックチャンネル割当て方式（ARP）”と題して、リユースパーティショニングを自律分散制御によって実現する技術が提案されている。

また、特開 2002-44720 号公報（特許文献 2）には、無線路における伝搬遅延時間を利用してセル内の無線端末の位置を特定するようにしたリユースパーティショニング方式の基地局が提案されている。

[0009] 非特許文献1：金井敏仁：“マイクロセル移動通信システムにおける自律分散ダイナミックチャネル割当て方式（ARP）”、信学技報、RCS91-32（1991）

特許文献1：特開平8-33033号公報

特許文献2：特開2002-44720号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0010] 特許文献1の無線チャネル割当て制御方法は、待機状態にある送受信機に設定された無線チャネルが、端末へのチャネル割当て時点でも空き状態にあることが、前提となっている。従って、この無線チャネル割当て制御方法は、例えば、PHSシステムのように、端末が同一の割当てチャネルを持続的に使用する回線交換方式の無線通信システムに適しており、割当てチャネルが頻繁に変わるパケット交換方式の無線通信システムでは、有効に機能しない可能性がある。

[0011] パケット交換方式の無線通信システムでは、パケット毎にチャネル割当てが発生するため、チャネルの使用状態が頻繁に変化する。従って、干渉測定時に空きチャネルと判断されたチャネルが、その直後に他の基地局で使用されたため、端末へのチャネル割当て時点では、既に割当て不可チャネルになっている可能性が高くなる。また、各基地局が、周期的な干渉測定によって、自律的に空きチャネルを検出しておき、一群の空きチャネルの中から、端末への割当てチャネルを選択する動的チャネル割当て方式の無線通信システムでは、各基地局は、空きチャネルが他の基地局で使用中の状態となったことを瞬時に知ることができない。

[0012] 例えば、隣接する2つの基地局BS1とBS2が、それぞれ自律的に検出した空きチャネル群を管理し、基地局BS1が、基地局BS2よりも一瞬早く、空きチャネルCH<sub>n</sub>を自セル内の端末に割当てたと仮定する。チャネルCH<sub>n</sub>が、基地局BS2の空きチャネル群にも含まれていた場合、チャネルCH<sub>n</sub>が既に使用中チャネルとなったことを知らない基地局BS2が、自セ

ル内の別の端末にチャンネルCH<sub>n</sub>を割当てた結果、セル間でチャンネル干渉が発生する可能性がある。

[0013] リユースパーティショニング方式の無線通信システムの場合でも、各基地局がパケット毎に自律分散的にチャンネル割当てを実行しようとする、上記と同様の問題が発生する。

[0014] 本発明の目的は、パケット交換方式の無線通信システムで動的チャンネル割当てを可能にする基地局を提供することにある。

本発明の他の目的は、特に、リユースパーティショニングの動的チャンネル割当てに適したパケット交換無線通信システム用の基地局を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するため、本発明では、セル領域内に位置した複数の端末に個別の無線チャンネルを割当て、各端末と割当チャンネルでパケット通信する無線通信システム用の基地局が、チャンネル割当て要求が発生する制御部と、上記制御部からのチャンネルの割当て要求に応答して、チャンネル状態テーブル上で割当可能状態となっているチャンネル群から、上記端末用の割当チャンネルを選択する動的チャンネル割当部を備え、上記動的チャンネル割当部が、割当済みとなっている複数のチャンネルの中から干渉チャンネルを検出し、該干渉チャンネルを割当不可チャンネルに変更すべきか否かをランダムに判定して、上記チャンネル状態テーブルの状態情報を周期的に変更することを特徴とする。

[0016] 更に詳述すると、本発明の無線通信システム用の基地局は、送受信されるパケット毎に、端末で使用すべきチャンネルの割当て要求が発生する制御部と、上記チャンネル割当て要求に応答して、上記無線通信システムで使用可能な複数の無線チャンネルの中から、上記端末用の割当チャンネルを選択する動的チャンネル割当部とを備え、

上記動的チャンネル割当部が、上記無線通信システムで使用可能な無線チャンネルのチャンネル番号と対応する複数のエントリからなり、各エントリが、チャンネル割当可否を示す状態情報を含むチャンネル状態テーブルと、上記チャネ

ル状態テーブル上で割当可能状態となっているチャンネル群から、端末への割当チャンネルを選択する割当チャンネル決定部と、上記割当チャンネル決定部で割当済みとなっている複数のチャンネルの中から、干渉値と閾値との比較によって干渉チャンネルを検出し、該干渉チャンネルについて割当不可チャンネルに変更すべきか否かをランダムに判定する削除チャンネル判定部と、上記削除チャンネル判定部が割当不可チャンネルと判定した干渉チャンネルについて、上記チャンネル状態テーブルの状態情報を変更する割当不可チャンネル更新部とを含むことを特徴とする。

[0017] 削除チャンネル判定部は、例えば、干渉チャンネル毎に発生させた乱数値に基づいて、上記干渉チャンネルを割当不可チャンネルに変更すべきか否かを判定する。本発明の1実施例では、上記動的チャンネル割当部が、上記チャンネル状態テーブル上で割当不可状態となっているチャンネルの個数が目標値よりも少ない場合に、割当可能状態となっているチャンネル群から、上記目標値に不足する個数のチャンネルをランダムに選択し、選択されたチャンネルの状態情報を変更するための手段を含む。

[0018] セル領域が、基地局からの距離に応じて分割された複数のサブセル領域からなる場合、上記制御部が、前記セル領域内に存在する各端末の識別子と対応づけて、該端末が位置するサブセル領域を示すグループ識別子を記憶した端末位置テーブルを備え、端末識別子とグループ識別子を含むチャンネル割当要求を発生する。

この場合、チャンネル状態テーブルは、上記複数のサブセル領域と対応する複数のサブテーブルからなり、各サブテーブルが、各サブセル領域内での無線チャンネルの割当可否を示す状態情報を記憶する複数のエントリからなり、上記割当チャンネル決定部が、上記チャンネル割当要求が示すグループ識別子で特定されたサブテーブルを参照して、上記チャンネル割当要求が示す端末識別子をもつ端末への割当チャンネルを選択する。

[0019] 本発明の1実施例では、上記動的チャンネル割当部が、割当済みチャンネルで測定された干渉値を記憶する干渉状態テーブルと、グループ識別子と対応付

けて閾値を記憶する閾値テーブルとを備え、上記削除チャンネル判定部が、上記閾値テーブルからグループ識別子順に読み出した閾値と、上記干渉状態テーブルが示す割当済みチャンネルの干渉値に基づいて、上記サブセル領域毎に、割当不可チャンネルに変更すべき干渉チャンネルを判定し、上記割当不可チャンネル更新部が、上記削除チャンネル判定部による判定結果に従って、上記チャンネル状態テーブルの状態情報をサブテーブル毎に変更する。

[0020] 本発明の1実施例では、上記閾値テーブルには、サブセル領域と基地局との距離が遠くなるに従って閾値が小さくなるように、グループ番号によって異なる閾値が記憶される。また、上記削除チャンネル判定部が、特定のサブセル領域で割当不可チャンネルと判定されたチャンネルについては、上記特定サブセル領域よりも外側の各サブセル領域で、前記干渉値と閾値とを比較することなく、割当不可チャンネルと判定する。

[0021] 本発明の他の特徴は、上記動的チャンネル割当部が、上記チャンネル状態テーブル上で割当可能状態となっているチャンネル数をカウントし、カウント値が目標値よりも少ない場合に、上記チャンネル状態テーブル上で割当不可状態となっているチャンネル群から、上記目標値に不足する個数のチャンネルをランダムに選択する割当可能チャンネル選択部と、上記割当可能チャンネル選択部で選択されたチャンネルについて、上記チャンネル状態テーブルの状態情報を割当可能状態に変更する割当可能チャンネル更新部とを備えたことにある。

[0022] セル領域が複数のサブセル領域に分割され、上記チャンネル状態テーブルが、グループ識別子で特定される複数のサブテーブルからなる場合、上記割当可能チャンネル選択部は、上記サブテーブル毎に、割当可能状態となっているチャンネル数をカウントし、カウント値が目標値よりも少ない場合に、該サブテーブル上で割当不可状態となっているチャンネル群から、上記目標値に不足する個数のチャンネルをランダムに選択する。

[0023] 本発明の1実施例では、上記割当可能チャンネル選択部が、特定のサブセル領域で割当可能状態になっているチャンネルについては、それよりも内側の各サブセル領域でも割当可能チャンネルとして選択する。

[0024] 本発明の更に他の特徴は、上記動的チャネル割当部が、上記チャネル状態テーブルの状態情報の初期値を決定するチャネル状態変更部を有し、上記チャネル状態変更部が、上記チャネル状態テーブルの複数のエントリから所定個数のエントリをランダムに選択し、選択されたエントリの状態情報を割当可能状態に設定するようにしたことにある。

### 発明の効果

[0025] 本発明の基地局では、割当済みチャネルが干渉チャネルとなった場合に、動的チャネル割当部が、干渉チャネルを割当不可チャネルに変更すべきか否かをランダムに判定するようになっている。また、割当可能チャネルの個数が目標値より少なくなったとき、動的チャネル割当部が、割当不可チャネル群の中からランダムに選択したチャネルを割当可能チャネルに変更している。

[0026] 従って、本発明によれば、チャネル状態テーブルに記憶される割当可能チャネル群の構成が、基地局毎に異なったものとなるため、チャネル状態テーブルに基づいて選択した割当チャネルがセル間で干渉する可能性を低減できる。また、本発明の基地局では、既に割当済みのチャネルについて、干渉チャネルか否かの判定が実行されるため、全チャネルの空き状態を判定する方式に比較して、干渉測定とチャネル状態テーブルの更新所要時間を短縮できる。

### 発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明の幾つかの実施例について、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の無線基地局および動的チャネル割当て方法が適用される無線通信システムの概略的な構成図を示す。

[0028] 無線通信システムは、複数の無線基地局（BS）10（10A、10B、・・・10N）と、これらの無線基地局10が接続される基地局制御装置（BSC）30とからなる。基地局制御装置30は、L3スイッチ（またはルータ）31とゲートウェイ（GW）32を介して、外部の通信ネットワーク、例えば、インターネットNWに接続されている。但し、L3スイッチ31



の機能は、基地局制御装置 30 と一体化されてもよい。各基地局 10 は、無線通信圏内となるセル 1 (1A、1B、・・・1M) 内に位置した複数の移動無線端末 (MS) 20 (20-1、20-2、・・・) と無線チャネルで通信する。

[0029] 図 2 は、各無線基地局 (以下、単に基地局と言う) 10 が、リユースパーティショニングでチャネル割当てを行う場合のセル領域と空きチャネルの関係を示す。

リユースパーティショニングでは、各基地局 10 によって形成されるセル 1 が、基地局からの距離によって複数のサブセル領域 (1A-1、1A-2、・・・1A-n)、(1B-1、1B-2、・・・1B-n)、(1C-1、1C-2、・・・1C-n) に分割され、セル内の複数の無線端末 (以下、単に端末と言う) 20 が、現在位置となるサブセル領域と対応付けて、複数のグループに分けて管理される。

[0030] リユースパーティショニング方式の無線通信システムでは、各基地局 10 は、サブセル領域毎にチャネル状態を管理する。サブテーブル 2B-1 は、基地局 10B のセル中心領域 1B-1 のチャネル状態、サブテーブル 2B-n は、基地局 10B のセル境界領域のチャネル状態、サブテーブル 2A-n は、基地局 10A のセル境界領域のチャネル状態を示しており、サブテーブル内の数字はチャネル番号、X マークを付したチャネル番号は割当不可チャネル、その他のチャネル番号は割当可能チャネルを意味している。

[0031] 初期状態では、各サブセル領域において、全チャネルが割当可能となっており、基地局が、複数の端末に対してチャネル割当てを繰り返すうちに、隣接セルで使用中のチャネルと干渉する割当不可チャネル数が増加し、割当可能チャネル (空きチャネル) 群を形成するチャネル番号の分布が変化する。但し、セル中心領域では、隣接セルからの干渉電波が弱くなるため、サブテーブル 2B-1、2B-n が示すように、セル境界領域よりも割当可能チャネル数は多くなる。

[0032] 従来の動的チャネル割当てでは、各基地局が、無線通信システムで使用で

きる全チャネルについて干渉状態を周期的に測定し、干渉値が所定閾値を越えるチャネルを割当不可チャネルと判定し、干渉の少ない割当可能チャネル群の中から、端末に割当てべきチャネルを選択するようにしている。

各基地局が、端末に対してパケット単位で頻繁にチャネル割当を行った場合、干渉測定時に割当可能と判断したチャネルが、その後の他の基地局での使用によって、短時間のうちに割当不可チャネルとなってしまう。従って、各基地局 10 が、周期的に干渉測定を行い、割当可能と判断したチャネルをチャネル状態テーブルに記憶したとしても、実際にチャネル割当を実行する時点では、チャネル状態テーブルの内容が、各チャネルの最新の状態とは異なったものとなっているため、適切でないチャネルが端末に割当てられることになる。

[0033] 本発明の特徴は、隣接する 2 つの基地局、例えば、10A と 10B が実行した干渉測定によって、チャネル CH<sub>j</sub> が干渉チャネルと判定された場合であっても、基地局 10A、10B が、チャネル CH<sub>j</sub> をランダムに取り扱うことによって、結果的に、基地局 10A、10B で内容的に異なったチャネル状態テーブルが形成され、互いに異なった候補チャネル（割当可能チャネル）群から端末への割当チャネルが選択されるようにしたことにある。

[0034] 図 3 は、基地局（BS）10 の基本的な面的配置を示す。

複数の基地局を正六角形の中心と各頂点に位置するように等間隔に配置した場合、均一半径の六角セルが規則的に配列されたセル配置となる。基地局の配列が不規則になると、半径と形状が不均一のセル配置となる。本発明は、セル配列が不規則な無線通信システムにも適用できる。

[0035] 図 4 は、本発明において、基地局 10 と端末 20 との間の無線区間に適用される無線チャネル構成の 1 例を示す。

以下の実施例では、無線区間に、複信方式として TDD（Time Division Duplex）アクセス方式として OFDMA（Orthogonal Frequency Division Multiple Access）を適用した無線通信システムについて説明する。但し、本発明は、基地局と端末が、TDMA（Time Division Multiple Access）や FD

MA (Frequency Division Multiple Access) など、OFDMA以外の無線チャンネルで通信する無線通信システムにも適用できる。

[0036] OFDMAでは、システム帯域幅が、サブキャリア周波数 ( $f_0 \sim f_{n-1}$ ) 対応の複数のサブチャンネルに分割され、各サブチャンネル上に、時間軸方向に複数のタイムスロットが形成される。時間軸方向には、所定周期でフレーム期間が定義され、各フレーム期間は、基地局10から端末20に向かう下りデータの通信期間 (Downlink) と、端末20から基地局10に向かう上りデータの通信期間 (Uplink) とからなる。

[0037] OFDMAでは、各サブチャンネル上の1タイムスロット期間が1チャンネルとなり、基地局10から端末20に割当てられる通信チャンネルの最小単位となる。図示した例では、Downlinkが、チャンネル番号1~PをもつP個のチャンネルからなり、Uplinkが、チャンネル番号1~pをもつp個のチャンネルからなっている。以下に説明する実施例では、図4に示したチャンネルはユーザパケットの送受信に使用されるものとし、制御パケットは、これらのチャンネルとは別の制御チャンネルで送受信されるものとする。

[0038] 本発明の基地局10は、後述するチャンネル状態テーブルでDownlinkとUplinkの各チャンネルの状態を管理し、チャンネル状態テーブルを参照して、自セル内の複数の端末に動的なチャンネル割当てを行う。

[0039] 図5は、基地局10の1実施例を示すブロック構成図である。

基地局10は、制御部100と、端末20との間で無線電波を送受信するアンテナ101と、アンテナ101に接続された送受信切替え用のスイッチ102と、基地局制御装置30との接続回線に接続される回線インタフェース103と、回線インタフェース103に接続された上位レイヤ処理部104と、スイッチ102に接続された送信RF (Radio Frequency) 部106および受信RF部107と、上位レイヤ処理部104と送信RF部106との間に接続された下りベースバンド処理部105と、上位レイヤ処理部104と受信RF部107との間に接続された上りベースバンド処理部108と、受信RF部107に接続された干渉測定部109および受信電力測定部11

0と、動的チャネル割当部120を含む。

- [0040] 尚、制御部100と動的チャネル割当部120の実体は、プロセッサ11が実行するプログラムモジュールであり、これらのプログラムモジュールはメモリ12に格納されている。ここでは、発明の理解を容易にするために、制御部100と動的チャネル割当部120が、他の構成要件と接続関係をもつ機能ブロックとして図示されている。動的チャネル割当部120は、後述するように、データメモリ13に形成された各種のテーブルを参照して、端末へのチャネル割当てを実行する。
- [0041] 制御部100は、受信電力測定部110の測定結果と、各端末から報告された送信電力情報に基づいて、各端末が位置するサブセル領域を周期的に判定し、端末識別子(ID)と現在位置との関係を示す端末位置テーブル190を更新する。端末位置テーブル190には、各端末の現在位置が、各サブセル領域に割当てられたグループ識別子に変換して記憶される。
- [0042] 動的チャネル割当部120は、後述するように、干渉測定部109で測定されたチャネル別の干渉値、または端末から通知された干渉値に基づいて、図8で詳述するチャネル状態テーブル130を周期的に更新しており、制御部100から、端末IDとグループ識別子を指定したチャネル割当要求を受信すると、チャネル状態サブテーブル130を参照して、端末への割当チャネルを動的に決定する。割当チャネルは、端末IDと共に下りベースバンド処理部に通知される。
- [0043] 以下の実施例では、チャネル状態テーブル130は、Uplink用のチャネル状態テーブルとDownlink用のチャネル状態テーブルからなる。また、各チャネル状態テーブルは、グループ識別子と対応付けられた複数のサブテーブルからなる。動的チャネル割当部120は、制御部100からチャネル割当要求を受信したとき、制御部100が指定したグループ識別子と対応するチャネル状態サブテーブルを参照して、端末に割当るべきチャネルを選択する。
- [0044] 無線フレーム期間が、図4で説明したように、UplinkとDownlinkに時分割されているため、制御部100は、Uplink期間には受信RF部107、Downl

ink期間には送信RF部106がアンテナ101に接続されるように、スイッチ102を周期的に切替える。

- [0045] 受信RF部107は、Uplinkの各チャネルでの受信信号をベースバンド信号に変換して、上りベースバンド処理部108に出力する。上りベースバンド処理部108は、受信RF部107から受信した上りベースバンド信号から、各チャネルの受信パケット（ユーザパケット）を抽出して、上位レイヤ処理部104に出力する。制御チャネルで受信した制御パケットは、制御部100に転送される。上位レイヤ処理部104は、上り方向の各ユーザパケットに対して、上りベースバンド処理部108よりも上位レイヤのプロトコル処理を実行した後、各ユーザパケットを回線インタフェース104に出力する。制御部100は、端末から上りパケット送信用のチャネル割当要求を示す制御パケットを受信すると、端末位置テーブルを参照して要求元端末のグループ識別子を特定し、動的チャネル割当部120に、端末IDとグループ識別子を指定して、上りチャネルの割当を要求する。
- [0046] 上位レイヤ処理部104は、回線インタフェース104から下り方向のユーザパケットを受信すると、受信パケットに上位レイヤの所定のプロトコル処理を実行し、受信パケットの宛先端末の識別子（ID）を制御部100に通知した後、受信パケットを下りベースバンド処理部105に出力する。制御部100は、上位レイヤ処理部104から下りパケットの宛先端末ID（アドレス）を通知されたとき、端末位置テーブルを参照して宛先端末のグループ識別子を特定し、動的チャネル割当部120に、端末IDとグループ識別子を指定して下りチャネルの割当を要求する。
- [0047] 動的チャネル割当部120は、制御部100から上り（Uplink）チャネルまたは下り（Downlink）チャネルの割当要求を受信すると、制御部100が指定したグループ識別子と対応するチャネル状態サブテーブルを参照して、割当チャネルを決定する。割当チャネルは、端末IDと共に下りベースバンド処理部105に通知される。
- [0048] 下りベースバンド処理部105は、動的チャネル割当部120から端末I

Dと割当チャネルを受信すると、これらの情報項目を含む制御パケットを生成する。下りベースバンド処理部105で生成された制御パケットは、下り制御チャネルの送信期間に、送信RF部106に出力される。一方、上位レイヤ処理部104から下りベースバンド処理部105に入力された下りユーザパケットは、下りベースバンド処理部105で一時的にバッファリングした後、動的チャネル割当部120が指定したdownlinkの割当チャネルのタイミングで、送信RF部106に出力される。

[0049] 図6は、端末20の1実施例を示すブロック構成図である。

端末20は、プロセッサ200と、内部バス210を介してプロセッサ200に接続された通信制御部201、メモリ211および入出力(I/O)装置212と、基地局10との間で無線電波を送受信するアンテナ21と、アンテナ21に接続された送受信切替え用のスイッチ202と、上位レイヤ処理部204と、スイッチ202に接続された送信RF(Radio Frequency)部206および受信RF部207と、上位レイヤ処理部204と送信RF部206との間に接続された上りベースバンド処理部205と、上位レイヤ処理部204と受信RF部107との間に接続された下りベースバンド処理部208と、受信RF部207に接続された干渉測定部209と、上位レイヤ処理部204に接続されたCODEC部214と、CODEC部214に接続された音声入出力部213とからなる。メモリ211には、プロセッサ200が実行する各種のアプリケーションプログラムと制御ルーチンが格納されている。

[0050] 通信制御部201は、Uplink期間には送信RF部206、Downlink期間には受信RF部207がアンテナ21に接続されるように、スイッチ202を周期的に切替える。また、通信制御部201は、下り制御チャネルの受信期間と、基地局10から割当られた下りチャネル期間に、受信RF部207、下りベースバンド処理部208を稼動し、上り制御チャネルの送信期間と、基地局10から割当てられた上りチャネル期間に、上りベースバンド処理部205、送信RF部206からの信号送信を可能にする。

- [0051] 受信RF部207は、下り制御チャネルと下り割当チャネルで受信した信号をベースバンド信号に変換して、下りベースバンド処理部208に出力する。下りベースバンド処理部208は、受信RF部207から受信したベースバンド信号から、自局宛のユーザパケットと制御パケットを抽出して、ユーザパケットは上位レイヤ処理部204、制御パケットは制御部201に出力する。
- [0052] 上位レイヤ処理部204は、受信パケットに上位レイヤの所定のプロトコル処理を実行し、受信パケットが音声パケットの場合は、受信パケットから抽出した音声データをCODEC214に出力する。音声パケット以外のユーザパケットと、アプリケーションレイヤの制御パケットは、内部バス210を介して、プロセッサ200に出力される。また、上位レイヤ処理部204は、CODEC214から出力された送信音声パケットと、プロセッサ200から出力された送信パケットに上位レイヤの所定のプロトコル処理を実行し、送信パケットを上りベースバンド処理部205に出力する。
- [0053] 通信制御部201は、下りベースバンド処理部208から入力される制御パケットに応じた通信制御動作を実行する。通信制御部201は、基地局10から指定された割当チャネルに従って、上述した受信RF部207と下りベースバンド処理部208における下り信号の受信と、上りベースバンド処理部205と送信RF部206における上りチャネルでの送信を制御する。また、通信制御部201は、干渉測定部209で測定されたDownlink割当チャネルの干渉値を示す制御パケットと、Uplink割当チャネルにおけるパケットの送信電力を示す制御パケットを生成し、これらの制御パケットを上りベースバンド処理部205に入力し、上り制御チャネルで基地局10に送信する。
- [0054] 図7は、図5に示した動的チャネル割当部120の1実施例を示すブロック構成図である。
- 動的チャネル割当部120は、プログラムモジュールとして、削除チャネル判定部121と、割当不可チャネル更新部122と、割当可能チャネル選

択部 124 と、割当可能チャンネル更新部 125 と、割当チャンネル決定部 126 を含み、これらのプログラムモジュールが参照するテーブルとして、目標値テーブル 123 と、割当チャンネルテーブル 127 と、干渉状態テーブル 128 と、閾値テーブル 129 と、チャンネル状態テーブル 130 と、チャンネルリスト 140、145 を含む。更新単位変更部 150、更新単位テーブル 160、チャンネル状態変更部 170 は、本発明の他の実施例を構成する要素であり、本発明の基本実施例に必須の要素ではない。

[0055] 割当チャンネル決定部 126 は、制御部 100 から、グループ番号と端末 ID を示すチャンネル割当要求を受信した時、現時点で割当済みのチャンネル（通信中チャンネル）を示す割当チャンネルテーブル 127 と、チャンネル状態テーブル 130 を参照して、端末の割当チャンネルを決定し、割当チャンネルと端末 ID を下りベースバンド処理部 105 に通知すると共に、割当チャンネルテーブル 127 を更新する。

[0056] 本発明の特徴は、周期的に起動される削除チャンネル判定部 121 と割当可能チャンネル選択部 124 によって、チャンネル状態テーブル 130 に記憶される割当可能チャンネルをランダムに分散させ、各基地局が、隣接する他の基地局とは異なった割当可能チャンネル群から、端末への割当チャンネルを選択できるようにしたことにある。

[0057] 削除チャンネル判定部 121 は、割当チャンネルテーブル 127 と、干渉状態テーブル 128 と、閾値テーブル 129 を参照して、Uplink と Downlink の複数のチャンネルのうち、割当不可とすべきチャンネルを判定して、チャンネルリスト 140 に記憶する。チャンネルリスト 140 の内容は、割当不可チャンネル更新部 122 によって、チャンネル状態テーブル 130 に反映される。

[0058] 割当可能チャンネル選択部 124 は、目標値テーブル 123 と、割当チャンネルテーブル 127 と、チャンネル状態テーブル 130 を参照し、チャンネル状態テーブル 130 で割当不可状態になっているチャンネル群のなかから、割当可能チャンネルに変更すべきチャンネルを選択して、チャンネルリスト 145 に記憶する。チャンネルリスト 145 の内容は、割当可能チャンネル更新部 125 によ



って、チャンネル状態テーブル130に反映される。

[0059] 図8は、チャンネル状態テーブル130の1実施例を示す。

本実施例では、基地局10が、同一端末に対して、DownlinkとUplinkで別々のチャンネルを割り当てるものとし、チャンネル状態テーブル130が、Downlink用のチャンネル状態テーブル130Dと、Uplink用のチャンネル状態テーブル130Uとからなっている。各チャンネル状態テーブルは、Downlink用かUplink用かを示すテーブル区分欄131と、チャンネル番号欄132と、端末が位置するサブセル領域を示すグループ番号134別に分割された複数の割り当可能フラグ欄133を含む。従って、Downlink用のチャンネル状態テーブル130Dは、グループ番号134と対応した複数のサブテーブル130D-1~130D-Nからなり、Uplink用のチャンネル状態テーブル130Uは、グループ番号134と対応した複数のサブテーブル130U-1~130U-Nからなっている。

[0060] 本実施例では、チャンネル状態テーブル130（130D、130U）の割り当可能フラグ133は、初期状態において、全てのチャンネル番号が割り当可能チャンネルであることを示す「1」に設定される。本発明によれば、基地局10が、端末へのチャンネル割当てを繰り返すうちに、割り当可能フラグが「0」を示すテーブルエントリが、チャンネル状態テーブル130内でランダムに分散し、隣接する複数の基地局が、互いに異なった組み合わせで割り当可能チャンネル番号群を示すチャンネル状態テーブル130を備えることになる。

[0061] 図9は、割り当チャンネル決定部126によって更新される割り当チャンネルテーブル127の1実施例を示す。

本実施例では、割り当チャンネルテーブル127も、Downlink用の割り当チャンネルテーブル127Dと、Uplink用の割り当チャンネルテーブル127Uとからなっている。各割り当チャンネルテーブルは、チャンネル番号1271と割り当フラグ1272との対応関係を示す複数のエントリからなり、割り当フラグ1272は、チャンネル番号1271をもつチャンネルが、自セル内の端末に割り当済み（「1」）か否（「0」）かを示す。

[0062] 図10は、削除チャンネル判定部121によって更新される干渉状態テーブル128の1実施例を示す。

干渉状態テーブル128は、通信中チャンネル番号1281と干渉値1282との対応関係を示す複数のエントリからなる。通信中チャンネル番号1281は、割当チャンネルテーブル127D、127Uにおいて、割当フラグ1272が「1」のチャンネル番号に相当している。

[0063] 削除チャンネル判定部121は、Uplinkの割当不可チャンネル（削除チャンネル）を判定する際に、干渉状態テーブル128に、通信中チャンネル番号1281として、割当チャンネルテーブル127Uが示す割当済チャンネルの番号を記憶し、通信中チャンネル番号1281で特定される各Uplinkチャンネルについて、干渉測定部109で干渉値を測定し、測定結果を干渉値1282として、干渉状態テーブル128に記憶する。干渉値1282としては、例えば、干渉波の受信電力、CIR（Carrier to Interference Ratio）、CINR（Carrier to Interference plus Noise Ratio）などの値が記憶される。Downlinkの削除チャンネルを判定する場合、削除チャンネル判定部121は、干渉状態テーブル128に、通信中チャンネル番号1281として、割当チャンネルテーブル127Dが示す割当済チャンネルの番号を記憶し、干渉値1282として、端末側から報告された干渉値を記憶する。

[0064] 図11は、削除チャンネル判定部121が参照する閾値テーブル129の1実施例を示す。

閾値テーブル129は、グループ番号1291と閾値1292との対応関係を示す複数のエントリからなる。ここで、閾値1292は、グループ番号1291で特定されたサブセル領域で干渉チャンネルを判定するとき、干渉値と比較される閾値を示している。干渉値が閾値を超えた場合、干渉チャンネルと判定される。但し、本発明では、全ての干渉チャンネルが割当不可チャンネルに変更される訳ではない。閾値1292は、サブセル領域が基地局から離れる（グループ番号が大きくなる）に従って、小さい値となっている。

[0065] 図12は、割当可能チャンネル選択部124が参照する目標値テーブル12

3の1実施例を示す。

目標値テーブル123は、グループ番号1231と割当可能チャンネル目標値1232との対応関係を示す複数のエントリからなる。割当可能チャンネル選択部124は、チャンネル状態テーブル130が示す割当可能チャンネルの個数が目標値1232よりも少ない場合、割当可能チャンネルの個数が目標値となるように、割当不可チャンネル番号群の中からランダムにチャンネル番号を選択して、割当可能フラグ133を「1」に変更する。

[0066] 図13は、基地局10の制御部100が利用する端末位置テーブル190の1実施例を示す。

端末位置テーブル190は、端末ID1901とグループ識別子1902との関係を示す複数のエントリからなる。制御部100は、例えば、受信電力測定部110で測定された各端末10からの受信電力の値と、端末10から制御パケットによって報告された送信電力の値に基づいて、基地局と端末との間の距離を計算し、各端末の現在位置となるサブセル領域を推定して、グループ識別子1902の値を特定する。基地局10と各端末20がGPS (Global Positioning System) を備えていた場合、各端末に現在位置を報告させ、制御部100が、各端末の現在位置と基地局10の位置から、グループ識別子1902の値を特定するようにしてもよい。

[0067] 図14は、削除チャンネル判定部121によって更新されるチャンネルリスト140の1実施例を示す。

チャンネルリストは、Downlink用のチャンネルリスト140Dと、Uplink用のチャンネルリスト140Uとからなる。各チャンネルリストは、Downlink用かUplink用かを示すテーブル区分欄141と、通信中チャンネル番号欄142と、グループ番号144別に分割された複数の判定結果欄143を含む。従って、Downlink用のチャンネルリスト140Dは、グループ番号144と対応した複数のサブリスト140D-1~140D-Nからなり、Uplink用のチャンネルリスト140Uは、グループ番号144と対応した複数のサブリスト140U-1~140U-Nからなっている。

- [0068] チャネルリスト 140D の通信中チャネル番号欄 142 には、割当チャネルテーブル 127D において、割当フラグが「1」となっているエントリのチャネル番号が記憶される。同様に、チャネルリスト 140U の通信中チャネル番号欄 142 には、割当チャネルテーブル 127U において、割当フラグが「1」となっているエントリのチャネル番号が記憶される。
- [0069] 削除チャネル判定部 121 は、後述するように、チャネルリスト 140 が示す通信中チャネルについて、干渉値をサブセル領域毎に設定された閾値と比較する。干渉値が閾値を超えたチャネルは、乱数を利用してランダムに割当不可チャネルに変更される。割当不可チャネルとなった通信中チャネルは、判定結果欄 143 に「1」が設定される。

### 実施例 1

- [0070] 図 15 は、削除チャネル判定部（プログラムモジュール）121 の第 1 実施例を示すフローチャートである。削除チャネル判定部 121 は、制御部 100 によって、周期的に起動される。
- [0071] 本実施例では、削除チャネル判定部 121 が、Downlink 用のチャネル状態テーブル 130D で割当不可チャネルに変更すべきチャネル（削除チャネル）の判定と、Uplink 用のチャネル状態テーブル 130U における削除チャネルの判定を連続的に行なう場合について説明するが、Downlink の削除チャネルの判定処理と、Uplink の削除チャネルの判定処理を分離しておき、削除チャネル判定部 121 が、制御部 100 から指定されたリンクの削除チャネル判定を実行するようにしてもよい。
- [0072] 図 15 のフローチャートにおいて、パラメータ  $d$  は、チャネルリスト 140 におけるテーブル区分 141、パラメータ  $i$  は、チャネルリスト 140 および干渉状態テーブル 128 のエントリ番号、パラメータ  $g$  は、チャネルリスト 140 のグループ番号 144 を示す。
- [0073] 削除チャネル判定部 121 が起動されると、プロセッサ 11 は、まず、パラメータ  $d$  に初期値 0 を設定し、パラメータ  $\beta$  に、削除チャネルをランダムに決定するための確率値を設定する（ステップ 2101）。ここで、パラメ

一タ  $\beta$  の値は、 $0 < \beta < 1$  となっている。

- [0074] プロセッサ 11 は、干渉状態テーブル 128 と、第  $d$  チャンネルリスト ( $d=0$  のときは、チャンネルリスト 140D) の全グループの判定結果 143 をクリアし (2102)、上記チャンネルリストの通信中チャンネル番号 142 に、第  $d$  割当チャンネルテーブル ( $d=0$  のときは、割当チャンネルテーブル 127D) で割当フラグ 1272 が「1」となっているチャンネル番号を記憶し、第  $d$  チャンネルリストに記憶された通信中チャンネル番号の個数をパラメータ  $K$  に設定する (2103)。この後、プロセッサ 11 は、第  $d$  チャンネルリストの通信中チャンネル番号欄 142 が示す各チャンネルについて、干渉値を測定し、通信中チャンネル番号と干渉値を干渉状態テーブル 128 に記憶する (2104)。
- [0075] プロセッサ 11 は、パラメータ  $g$  に初期値 0 を設定 (2105) した後、 $g$  の値をインクリメントし (2106)、パラメータ  $g$  とグループ番号の最大値  $N$  とを比較する (2107)。 $g > N$  でなければ、プロセッサ 11 は、干渉状態テーブル 128 のエントリ番号を特定するパラメータ  $i$  に初期値 0 を設定 (2108) した後、 $i$  の値をインクリメントして (2109)、 $i$  と  $K$  を比較する (2110)。 $i > K$  でなければ、プロセッサは、干渉状態テーブル 128 の第  $i$  エントリが示す干渉値 1282 と、閾値テーブル 129 の第  $g$  エントリが示す閾値  $TH(g)$  を比較し (2120)、干渉値が  $TH(g)$  以下の場合には、ステップ 2109 以降の処理を繰り返す。
- [0076] ステップ 2120 で、干渉値が  $TH(g)$  を超えていた場合、すなわち、チャンネルリストの第  $i$  エントリの通信中チャンネルが干渉チャンネルとなっていた場合、プロセッサ 11 は、乱数発生器で乱数  $x$  を発生し (2121)、この乱数  $x$  を確率パラメータ  $\beta$  と比較する (2122)。 $x$  の値が  $\beta$  以上の場合は、プロセッサ 11 は、ステップ 2109 以降の処理を繰り返す。 $x < \beta$  の場合は、プロセッサ 11 は、第  $i$  エントリが示すチャンネルを割当不可チャンネル (削除チャンネル) と判定し、第  $d$  チャンネルリストの第  $g$  グループの第  $i$  エントリ  $C_{d,g}(i)$  の判定結果欄 143 に「1」を設定 (2123) した後

、ステップ2109以降の処理を繰り返す。

[0077] ステップ2109～2123を繰り返すことによって、Downlink用のチャネルリスト140Dに通信中チャネル142として登録された全チャネルについて、第 $g$ グループの閾値 $TH(g)$ を適用した干渉判定が行なわれる。また、干渉値が閾値 $TH(g)$ を超えたチャネルのうち、乱数 $x$ を適用してランダムに選択されたチャネルが、チャネルリストでグループ番号 $g$ をもつサブリスト140D- $g$ に、削除チャネルとして記憶される。

[0078] ステップ2110でパラメータ $i$ の値が $K$ を超えたとき、プロセッサ11は、ステップ2106でグループ番号 $g$ の値をインクリメントし、新たな閾値 $TH(g)$ を適用して、上述した判定処理を繰り返す。また、ステップ2107で、パラメータ $g$ の値がグループ番号の最大値 $N$ を超えたとき、チャネルリスト140のテーブル区分141を示すパラメータ $d$ の値がインクリメントされる(2130)。

[0079] プロセッサ11は、 $d > 1$ でなければ(2131)、ステップ2102に戻り、次の割当チャネルテーブル( $d = 1$ のときは、割当チャネルテーブル127U)が示す通信中のチャネル番号について、上述した処理を繰り返す。本実施例では、 $d = 1$ のとき、Uplink用のチャネルリスト140Uに、Uplink用の割当チャネルテーブル127Uが示す通信中のチャネル番号が登録され、干渉値が閾値 $TH(g)$ を超え、且つランダムに選択されたチャネルが、チャネルリスト140Uに削除チャネルとして記憶される。プロセッサ11は、 $d > 1$ となったとき、削除チャネル判定部121の処理を終了する。

削除チャネル判定部121による削除チャネルの判定処理が終了すると、制御部100は、割当不可チャネル更新部(プログラムモジュール)122を起動する。

[0080] 図16は、割当不可チャネル更新部122の1実施例を示すフローチャートである。

割当不可チャネル更新部122が起動されると、プロセッサ11は、パラメータ $d$ に初期値0を設定し(2201)、第 $d$ チャネルリスト140Dに

登録されている通信中チャンネル番号 142 の個数をカウントして、パラメータ  $K$  に設定する (2102)。この後、プロセッサ 11 は、パラメータ  $g$  に初期値 0 を設定し (2203)、 $g$  の値をインクリメントして (2204)、 $g$  とグループ番号の最大値  $N$  を比較する (2205)。

[0081]  $g > N$  でなければ、プロセッサ 11 は、チャンネルリスト 140 のエントリ番号を特定するためのパラメータ  $i$  に初期値 0 を設定 (2206) した後、 $i$  の値をインクリメントして (2207)、 $i$  と  $K$  を比較する (2208)。 $i > K$  でなければ、プロセッサは、第  $d$  チャンネルリストの第  $g$  グループの第  $i$  エントリ  $C_{d,g}(i)$  の判定結果欄 143 をチェックし (2209)、エントリ  $C_{d,g}(i)$  の判定結果が「1」でなければ、ステップ 2207 以降の処理を繰り返す。エントリ  $C_{d,g}(i)$  の判定結果が「1」の場合、プロセッサ 11 は、エントリ  $C_{d,g}(i)$  が示す通信中チャンネル番号 143 の値をパラメータ  $j$  に設定し (2210)、第  $d$  チャンネル状態テーブル 130D の第  $g$  グループの第  $j$  エントリ  $E_{d,g}(j)$  の割当可能フラグ 133 を「0」に変更して (2211)、ステップ 2207 以降の処理を繰り返す。

[0082] ステップ 2208 でパラメータ  $i$  の値が  $K$  を超えたとき、プロセッサ 11 は、ステップ 2106 でグループ番号  $g$  の値をインクリメントして、上述したステップ 2205 ~ 2211 の処理を繰り返す。ステップ 2205 で、パラメータ  $g$  の値が最大値  $N$  を超えたとき、プロセッサ 11 は、チャンネルリスト 140 のテーブル区分 141 を示すパラメータ  $d$  の値をインクリメントし (2212)、 $d > 1$  でなければ (2213)、ステップ 2202 に戻って、次のチャンネルリスト 140U が示す通信中のチャンネル番号について、上述した処理を繰り返す。プロセッサ 11 は、 $d > 1$  となったとき、割当不可チャンネル更新部 122 の処理を終了する。

[0083] 本実施例では、 $d = 0$  のとき、Downlink 用のチャンネルリスト 140D に従って、Downlink 用のチャンネル状態テーブル 130D が更新され、 $d = 1$  のとき、Uplink 用のチャンネルリスト 140U に従って、Uplink 用のチャンネル状態テーブル 130U が更新される。

[0084] 上述した実施例では、削除チャネル判定部 121 の動作が終了したとき、制御部 100 が、割当不可チャネル更新部 122 を起動しているが、割当不可チャネル更新部 122 は、全ての判定処理を終了した削除チャネル判定部 121 によって起動されるようにしてもよい。また、割当不可チャネル更新部 122 の機能を削除チャネル判定部 121 に統合してもよい。この場合、例えば、Downlink用の削除チャネルの判定処理が終了したとき、Downlink用のチャネルリスト 140D に従って、Downlink用のチャネル状態テーブル 130D を更新し、Uplink用の削除チャネルの判定処理が終了したとき、Uplink用のチャネルリスト 140U に従って、Uplink用のチャネル状態テーブル 130U を更新するようにしてもよい。

[0085] 次に、割当可能チャネル選択部 124 と、割当可能チャネル更新部 125 の実施例について、図 17～図 19 を参照して説明する。

前述した割当不可チャネル更新部 122 によって、割当可能チャネルの一部が割当不可チャネルに変更されると、チャネル状態テーブル 130 上では、割当可能チャネルの個数が一時的に減少する。割当可能チャネル選択部（プログラムモジュール）124 は、チャネル状態テーブル 130 上に、目標値テーブル 123 で目標値 1232 として指定された個数以上の割当可能チャネルを確保するために実行される。

[0086] 図 17 は、割当可能チャネル選択部 124 によって更新され、割当可能チャネル更新部 125 によって参照されるチャネルリスト 145 の 1 例を示す。

チャネルリスト 145 は、Downlink用のチャネルリスト 145D と、Uplink用のチャネルリスト 145U とからなる。各チャネルリストは、Downlink用かUplink用かを示すテーブル区分欄 146 と、グループ番号 148 別に分割された複数の割当可能チャネル番号欄 147 とを含む。従って、Downlink用のチャネルリスト 145D は、グループ番号 148 と対応した複数のサブリスト 145D-1～145D-N からなり、Uplink用のチャネルリスト 145U は、グループ番号 148 と対応した複数のサブリスト 145U-1～14



- 5 U-Nからなる。本実施例では、各サブリストの末尾に、増加チャンネル数 149 が記憶される。
- [0087] 増加チャンネル数 149 は、チャンネル状態テーブル 130 に割当可能チャンネルとして追加すべきチャンネルの個数を示している。割当可能チャンネル番号欄 147 には、割当可能フラグ 133 を「0」から「1」に変更すべきチャンネル番号が記憶される。
- [0088] 図 18 は、第 1 実施例に適用される割当可能チャンネル選択部 124 のフローチャートを示す。割当可能チャンネル選択部 124 は、割当不可チャンネル更新部 122 によるチャンネル状態テーブルの更新処理が終了した後で、制御部 100 によって起動される。
- [0089] 割当可能チャンネル選択部 124 が起動されると、プロセッサ 11 は、テーブル区分を示すパラメータ  $d$  に初期値 0 を設定し (2401)、第  $d$  チャンネルリスト 145 D の各サブリストの内容をクリア (2402) した後、グループ番号を特定するためのパラメータ  $g$  に初期値 0 を設定する (2403)。この後、プロセッサ 11 は、パラメータ  $g$  の値をインクリメントし、パラメータ  $i$  に初期値「1」を設定し (2404)、パラメータ  $g$  とグループ番号の最大値  $N$  とを比較する (2405)。
- [0090]  $g > N$  でなければ、プロセッサ 11 は、目標値を示すパラメータ  $Y$  に、目標値テーブル 123 の第  $g$  エントリが示す目標値  $Y(g)$  を設定し (2406)、第  $d$  チャンネル状態テーブル 130 D の第  $g$  グループで、割当可能フラグが「1」となっているエントリ (割当可能チャンネル) の個数  $X$  をカウントして (2407)、増加チャンネル数  $M = Y - X$  を算出する (2408)。プロセッサ 11 は、 $M$  の値を第  $d$  チャンネルリストの第  $g$  グループの増加チャンネル数  $M(g)$  として記憶 (2409) した後、 $M$  の値が 0 を超えているか否かを判定し (2410)、 $M > 0$  でなければ、ステップ 2404 に戻って、パラメータ  $g$  の値をインクリメントし、パラメータ  $i$  を初期値「1」にして、次のグループ番号で上述した処理を繰り返す。
- [0091] ステップ 2410 で  $M > 0$  の場合、プロセッサ 11 は、第  $d$  チャンネル状態

テーブル130Dの第gグループで、割当可能フラグが「0」となっているエントリ（割当不可チャンネル）群のなかから、ランダムに1つのエントリ（チャンネル番号j）を選択し（2411）、第dチャンネルリストの第gグループの第iエントリCd,g(i)に、チャンネル番号jを記憶する（2412）。この後、プロセッサ11は、パラメータMの値をデクリメントし、パラメータiの値をインクリメントして（2413）、ステップ2410以降の処理を繰り返す。

[0092] パラメータMの値が0以下になったとき、プロセッサ11は、ステップ2404に戻って、パラメータgの値をインクリメントし、パラメータiを初期値「1」にして、次のグループ番号で上述した処理を繰り返す。ステップ2405で、パラメータgの値が、グループ番号の最大値Nを超えたとき、テーブル区分を示すパラメータdの値がインクリメントされる（2414）。

[0093] プロセッサ11は、 $d > 1$ でなければ（2415）、ステップ2402に戻って、次のチャンネルリスト145Uをクリアし、次のチャンネル状態テーブル130Uについて、上述した処理を繰り返す。 $d > 1$ となったとき、割当可能チャンネル選択部124の処理は終了する。

割当可能チャンネル選択部124によるチャンネル選択処理が終了すると、制御部100は、割当可能チャンネル更新部（プログラムモジュール）125を起動する。

[0094] 図19は、割当可能チャンネル更新部（プログラムモジュール）125のフローチャートを示す。

割当可能チャンネル更新部125が起動されると、プロセッサ11は、パラメータdに初期値0を設定し（2501）、パラメータgに初期値0を設定し（2502）、gの値をインクリメントして（2503）、gとグループ番号の最大値Nを比較する（2503）。

[0095]  $g > N$ でなければ、プロセッサ11は、第dチャンネルリスト145Dの第gグループのサブリスト145D-gに記憶してある増加チャンネル数M（g

)の値をパラメータ $K$ に設定し(2505)、サブリスト145D-g内のエントリを特定するためのパラメータ $i$ に初期値0を設定する(2506)。この後、プロセッサ11は、 $i$ の値をインクリメントして(2507)、 $i$ と $K$ を比較する(2258)。 $i > K$ でなければ、プロセッサは、第 $d$ チャンネルリストの第 $g$ グループの第 $i$ エントリ $C_{d,g}(i)$ に記憶されているチャンネル番号の値をパラメータ $j$ に設定し(2509)、第 $d$ チャンネルテーブル130Dの第 $g$ グループの第 $j$ エントリ $E_{d,g}(j)$ の割当可能フラグ133を「1」に変更して(2510)、上述したステップ2507以降の処理を繰り返す。

[0096] ステップ2508でパラメータ $i$ の値が $K$ を超えたとき、プロセッサ11は、ステップ2503でグループ番号 $g$ の値をインクリメントして、上述したステップ2504~2510の処理を繰り返す。ステップ2504で、パラメータ $g$ の値が最大値 $N$ を超えたとき、プロセッサ11は、チャンネルリスト145のテーブル区分146を示すパラメータ $d$ の値をインクリメントし(2511)、 $d > 1$ でなければ(2512)、ステップ2502に戻る。これによって、次のチャンネルリスト145Uを使用して、上述した処理が繰り返される。プロセッサ11は、 $d > 1$ となったとき、割当可能チャンネル更新部125の処理を終了する。

[0097] 本実施例では、 $d = 0$ のとき、Downlink用のチャンネルリスト145Dに従って、Downlink用のチャンネル状態テーブル130Dが更新され、 $d = 1$ のとき、Uplink用のチャンネルリスト145Uに従って、Uplink用のチャンネル状態テーブル130Uが更新される。

[0098] 上述した実施例では、割当可能チャンネル選択部124の動作が終了したとき、制御部100が、割当可能チャンネル更新部125を起動しているが、割当可能チャンネル更新部125は、全ての判定処理を終了した割当可能チャンネル選択部124によって起動されるようにしてもよい。また、割当可能チャンネル更新部125の機能を割当可能チャンネル選択部124に統合してもよい。この場合、例えば、Downlink用の割当可能チャンネルの判定処理が終了した

とき、Downlink用のチャネルリスト145Dに従って、Downlink用のチャネル状態テーブル130Dを更新し、Uplink用の割当可能チャネルの判定処理が終了したとき、Uplink用のチャネルリスト145Uに従って、Uplink用のチャネル状態テーブル130Uを更新するようにしてもよい。

[0099] 図20の(A)、(B)は、それぞれ基地局10A、10Bが備えるチャネル状態テーブル130Uの一部である第gサブテーブル130U-gの変化を示している。

図示した例では、エントリ $E_{1,g(4)}$ と $E_{1,g(10)}$ が示すように、第4チャンネルと第10チャンネルが、基地局10Aと10Bの双方で、割当可能チャンネルとなっている。従って、これらのチャンネルが、基地局10A、10Bの双方で端末に割当てられた場合、チャンネル間干渉が発生する。従来の技術では、干渉チャンネルに対する扱いが、各基地局が同一となっているため、基地局10Aで割当不可と判断した干渉チャンネルは、基地局10Bでも割当不可チャンネルと判断される。

[0100] これに対して、本発明では、上記第4チャンネルと第10チャンネルが通信中チャンネルとなったとき、削除チャンネル判定部121が、干渉チャンネルをランダムに割当不可チャンネルに変更するようになっているため、サブテーブル130U-g'のエントリ $E_{1,g(4)}$ 、 $E_{1,g(10)}$ が示すように、基地局10Aと10Bでは、干渉チャンネルに対する扱いが異なったものとなる。また、割当可能チャンネル選択部124の機能によって、割当不可チャンネル群の一部がランダムに割当可能チャンネルに変更されるため、例えば、エントリ $E_{1,g(1)}$ 、 $E_{1,g(8)}$ が示すように、基地局10Aと10Bで異なったチャンネルが割当可能チャンネルとなる。従って、本発明によれば、上述した削除チャンネル判定部121と割当可能チャンネル選択部124を周期的に起動することによって、隣接する複数の基地局が、互いに異なった割当可能チャンネル群を示すチャネル状態テーブルにもとづいて、動的チャンネル割当てを実行することが可能となる。

[0101] 図21は、割当チャンネル決定部(プログラムモジュール)126の1実施例を示すフローチャートである。割当チャンネル決定部126は、制御部10

0からのチャネル割当要求に応答して起動される。本実施例では、チャネル割当要求は、端末IDと、グループ番号と、割当リンクの識別情報を含む。

[0102] 割当チャネル決定部126が起動されると、プロセッサ11は、チャネル割当要求が示すグループ番号をパラメータgに設定(2601)した後、チャネル割当すべきリンクを判定する(2062)。割当リンクがUplinkの場合は、プロセッサ11は、テーブル区分パラメータdを1に設定し(2603)、割当リンクがDownlinkの場合は、パラメータdを0に設定する(2604)。

[0103] プロセッサ11は、チャネル番号を示すパラメータiの値を初期値0に設定(2605)した後、パラメータiをインクリメントし(2606)、iがチャネル番号の最大値(Pまたはp)を超えたか否かを判定する(2607)。パラメータiが最大値以下であれば、プロセッサ11は、第dチャネル状態テーブル(130Dまたは130U)の第gグループの第iエントリ $E_{d,g}(i)$ の割当可能フラグ133をチェックし(2608)、割当可能フラグが1の場合は、第d割当チャネルテーブル(127Dまたは127U)の第iエントリ $E(i)$ の割当フラグ1272をチェックする(2609)。

[0104] エントリ $E(i)$ の割当フラグが0の場合、すなわち、第iチャネルが割当可能チャネル、且つ、空きチャネルのとき、プロセッサ11は、上記エントリ $E(i)$ の割当フラグを1に変更し(2610)、割当チャネル $CH(d)$ にチャネル番号iを設定して(2611)、 $CH(d)$ と端末IDを下りベースバンド処理部105に出力して(2612)、チャネル割当を終了する。

[0105] ステップ2608で、割当可能フラグが0(第iチャネルが割当不可チャネル)、またはステップ12609で、割当フラグが1(第iチャネルが通信中チャネル)の場合、ステップ2606以降の処理が繰り返され、パラメータiの値がチャネル番号の最大値Pを超えたとき、プロセッサ11は、制御部100に割当不可を通知して(2613)、チャネル割当を終了する。

- [0106] 上記実施例では、割当チャンネル決定部 126 が、チャンネル状態テーブル 130 が示す割当可能チャンネル群のうち、割当チャンネルテーブル 127 で空き状態にあることが確認されたチャンネルを割当チャンネルとして選択したが、ここで選択されたチャンネルについて干渉値を測定し、干渉が許容値を超えていた場合は、別のチャンネルを選択するようにしてもよい。
- [0107] 上述した第 1 実施例によれば、各基地局が、互いに異なったチャンネル番号の組み合わせで、チャンネル状態テーブルに割当可能チャンネル群を記憶できるため、端末割当チャンネルが干渉する可能性を低減できる。また、削除チャンネル判定部 121 が、通信中チャンネルに限定して、グループ番号毎の干渉判定を繰り返すようになっていたため、無線通信システムの全チャンネルについて干渉判定を繰り返す場合に比較して、干渉判定の所要時間を短縮できる。
- [0108] 図 30 は、本発明を適用した無線通信システムにおける Uplink のユーザ（端末）あたりの周波数利用効率 [bps/Hz/user] の累積分布を示す。縦軸 C、D、F は、累積分布を表している。
- [0109] ここでは、基地局は、20m 間隔の六角セル配置となっており、各セルは、セル半径の 70% を境として第 1、第 2 のサブセル領域に分割され（グループ数  $N=2$ ）、全チャンネル数  $P$  を 40、1 基地局あたりユーザ（端末）数を 16、各端末への割当チャンネル数を 1 とし、全端末の使用チャンネルが、4 フレーム間隔で変更された場合を想定している。また、各端末は、基地局での受信電力が  $-50$  dBm となるように理想的に送信電力制御されているものとする。本発明によれば、セル間のチャンネル干渉を抑圧できるため、従来方式と比較して、周波数利用効率が改善されることがわかる。

## 実施例 2

- [0110] 図 2 に示したリユースパーティショニング方式の無線通信システムでは、基地局に近いサブセル領域で干渉チャンネルと判定されたチャンネルは、セル境界に近いサブセル領域でも干渉チャンネルとなる。本発明の第 2 実施例では、リユースパーティショニングの上記特性に着目して、グループ番号  $m$  のサブセル領域で削除チャンネルを判定するとき、これより内側のサブセル領域（グ

ループ番号 $m-1$ )における判定結果を参照する。

[0111] 第2実施例では、例えば、チャンネル $i$ が、グループ番号 $m-1$ のサブセル領域で割当不可チャンネルとなっていた場合、グループ番号 $m$ のサブセル領域では、干渉判定することなく、チャンネル $i$ を割当不可チャンネルと判断する。逆に、グループ番号 $m$ のサブセル領域で割当可能と判定されたチャンネルは、グループ番号 $m-1$ のサブセル領域でも割当可能チャンネルにする。

[0112] 図22は、削除チャンネル決定部121の第2実施例を示すフローチャートである。図15で説明した第1実施例と同一のステップは、図15と同一符号を付してあるため、説明を省略する。

第2実施例では、ステップ2110で、干渉状態テーブル128のエントリ番号を特定するパラメータ $i$ を通信中チャンネル数 $K$ と比較し、 $i > K$ でなければ、グループ番号 $g$ をチェックする(2111)。グループ番号 $g$ が1、すなわち、基地局に最も近いサブセル領域で削除チャンネルを判定しているときは、プロセッサ11は、第1実施例と同様、干渉値判定(2120)と、乱数判定(2122)によって、割当不可チャンネル(削除チャンネル)に変更すべき干渉チャンネルを選択する。

[0113] ステップ2111で、 $g=1$ でなかった場合、プロセッサ11は、第 $d$ チャンネルリストのグループ番号「 $g-1$ 」の第 $i$ エントリ $C_{d,g-1}(i)$ の判定結果をチェックし(2112)、第 $i$ エントリ $C_{d,g-1}(i)$ の判定結果が「1」となっていた場合は、第 $d$ チャンネルリストのエントリ $C_{d,g}(i)$ の判定結果を「1」に設定して(2113)、ステップ2109に戻る。第 $i$ エントリ $C_{d,g-1}(i)$ の判定結果が「0」となっていた場合、プロセッサ11は、第1実施例と同様、干渉値判定(2120)と、乱数判定(2122)によって、割当不可チャンネルに変更すべき干渉チャンネルを選択する。

[0114] 動的チャンネル割当部120に、第2実施例の削除チャンネル決定部121が適用された場合でも、図16に示した割当不可チャンネル更新部122によって、チャンネル状態テーブル130を更新することができる。

[0115] 図23は、割当可能チャンネル選択部124の第2実施例のフローチャート

を示す。 図 18 で説明した第 1 実施例と同一のステップは、図 18 と同一符号を付してあるため、説明を省略する。

第 2 実施例では、第 1 実施例とは逆に、グループ番号  $g$  の大きいサブセル領域から順に割当可能チャンネルの選択処理を実行し、何れかのサブセル領域で割当可能と判定されたチャンネルは、それよりも内側の全てのサブセル領域で、割当可能チャンネルと判定する。

[0116] 図 23 の割当可能チャンネル選択部 124 において、プロセッサ 11 は、パラメータ  $d$  で特定される第  $d$  チャンネルリストをクリア (2402) した後、グループ番号を示すパラメータ  $g$  をグループ番号の最大値  $N$  に設定し (2403A)、チャンネル状態テーブル 130 におけるチャンネル番号を示すパラメータ  $j$  を 0、チャンネルリスト 140 におけるエントリを特定するパラメータ  $i$  の値を 1 に設定して (2404A)、パラメータ  $g$  の値をチェックする (2405A)。パラメータ  $g$  が 0 でなければ、ステップ 2406~2409 を実行して、第  $g$  グループで増加すべき割当可能チャンネルの個数  $M$  を算出し、これを第  $g$  グループのチャンネルリストに記憶する。

[0117] この後、プロセッサ 11 は、パラメータ  $g$  がグループ番号の最大値  $N$  か否かを判定する (2420)。  $g = N$ 、すなわち、プロセッサ 11 が、セルの最も外側のサブセル領域でチャンネル選択を実行している場合は、第 1 実施例と同様、ステップ 2410~2413 を繰り返すことによって、割当不可チャンネル群のなかからランダムに  $M$  個の割当可能チャンネルを選択する。第  $g$  グループで割当可能チャンネルの選択が終了すると、プロセッサ 11 は、パラメータ  $g$  の値をデクリメント (2427) した後、ステップ 2404A でパラメータ  $j$ 、 $i$  の値を初期化し、ステップ 2405A 以降の処理を繰り返す。

[0118] ステップ 2420 で、 $g = N$  でなかった場合は、プロセッサ 11 は、パラメータ  $i$  の値をインクリメントし (2421)、 $i$  の値がチャンネル番号の最大値  $P$  を超えたか否かを判定する (2422)。  $i > P$  でなければ、プロセッサ 11 は、第  $d$  チャンネル状態テーブル 130 において、現在処理対象となっているサブセル領域の 1 つ外側のサブセルを示すグループ番号「 $g + 1$ 」



の第  $j$  エントリ  $E_{d, g+1}(j)$  の割当可能フラグと、現在処理対象としているグループ番号  $g$  の第  $j$  エントリ  $E_{d, g}(j)$  の割当可能フラグをチェックする (2423)。

[0119] エントリ  $E_{d, g+1}(j)$  の割当可能フラグが「0」、またはエントリ  $E_{d, g}(j)$  の割当可能フラグが「1」の場合は、ステップ2421に戻る。エントリ  $E_{d, g+1}(j)$  の割当可能フラグが「1」で、エントリ  $E_{d, g}(j)$  の割当可能フラグが「0」の場合、プロセッサ11は、第  $d$  チャンネルリストの第  $g$  グループの第  $i$  エントリ  $C_{d, g}(i)$  にチャンネル番号  $j$  を記憶し (2424)、パラメータ  $M$  の値をデクリメントし、パラメータ  $i$  の値をインクリメントして (2425)、 $M$  の値をチェックする (2426)。

[0120]  $M > 0$  の場合、プロセッサ11は、ステップ2421に戻って、上述した処理を繰り返し、 $M = 0$  になったとき、ステップ2427に進む。 $M = 0$  になる前に、インクリメントされたパラメータ  $j$  が最大値  $P$  を超えた場合 (2422)、プロセッサ11は、割当可能チャンネルの追加個数が  $M$  になるまで、ステップ2410~2413を繰り返す。

動的チャンネル割当部120に、第2実施例の割当可能チャンネル選択部124が適用された場合でも、図19に示した割当可能チャンネル更新部125によって、チャンネル状態テーブル130を更新することができる。

[0121] 尚、図23では、外側サブセル領域の割当可能チャンネルを内側サブセル領域に複写するシーケンスにおいて、割当可能チャンネルが目標値に達した時点 (2426) で、グループ番号をインクリメントし (2417)、次のサブセル領域での判定処理に遷移させているが、判定ステップ2426を省略して、外側サブセル領域の全ての割当可能チャンネルを内側サブセル領域に複写するようにしてもよい。

### 実施例 3

[0122] 図24は、本発明の第3実施例として、図16に示した割当不可チャンネル更新部122に追加されるプログラムモジュール部分のフローチャートを示す。

ここに示したプログラムモジュール部分は、チャンネル状態テーブル130上で、チャンネルリスト140に記憶されたチャンネル番号を割当不可チャンネルに変更したとき、チャンネル状態テーブル130上で割当不可チャンネルが目標個数に足りない場合に、不足した個数のチャンネルを割当可能チャンネル群のなかからランダムに選択し、割当不可チャンネルに変更するためのものである。

[0123] 図16の割当不可チャンネル更新部122では、ステップ2207~2211で、チャンネルリスト140に記憶された第gグループのK個のチャンネルについて、チャンネル状態リスト130で割当不可チャンネルへの変更が終了したとき、ステップ2204でパラメータgの値をインクリメントすることによって、次のグループ番号のチャンネルリストに従って、チャンネル状態リスト130で割当不可チャンネルへの変更が繰り返されるようになっている。

[0124] 図24のフローチャートは、チャンネル状態リスト130で割当不可チャンネルへの変更が終了したとき、ステップ2204に進む前に実行される。

本実施例では、プロセッサ11は、第dチャンネル状態テーブル130の第gグループの割当不可チャンネルの個数Xをカウントし(2220)、Xを予め指定されている目標値Zと比較する(2221)。XがZ以上の場合は、図16のステップ2204が実行される。XがZより小さい場合、プロセッサ11は、第dチャンネル状態テーブル130の第gグループで、割当可能フラグ133が「1」のエントリ群のなかから、ランダムにエントリ $E_{d,g}(j)$ を選択し(2222)、エントリ $E_{d,g}(j)$ の判定結果133を「0」に変更し(2223)、Xの値をインクリメントして(2224)、ステップ2221を実行する。

[0125] 本実施例によれば、チャンネル状態テーブル130上で、最低Z個のチャンネルが割当不可チャンネルとなり、割当可能チャンネル分布のランダム性が増すため、隣接セル間で端末への割当チャンネルの干渉可能性を更に低減できる。

尚、図24では、簡単化のために全てのグループに共通の目標値Zを使用しているが、目標値Zは、図12に示した割当可能チャンネルの目標値Yと同じように、グループ番号によって異なった値を使用してもよい。

## 実施例 4

[0126] 次に、本発明に第4実施例として、図7に示した更新単位変更部150の機能について説明する。

第4実施例では、例えば、図25に示すチャンネル状態テーブル130Bのように、複数のチャンネル番号132をグルーピングし、グルーピングされた複数のチャンネルを更新単位135として、割当可能フラグ133を設定する。図25では、2チャンネルずつグルーピングして、更新単位番号135を付与してある。このチャンネル状態テーブル130Bを利用すれば、削除チャンネル判定部122と割当可能チャンネル選択部124で、更新単位となる複数チャンネルに同一の判定結果を与えれば済むため、チャンネルの判定処理が容易になり、チャンネル状態テーブルの更新所要時間を短縮できる。

[0127] 更新単位変更部150は、例えば、図26に示す更新単位テーブル160を参照して、更新単位となるチャンネル数を平均干渉値に応じて最適化する。図示した例では、更新単位テーブル160は、平均干渉値161と対応付けて、更新単位チャンネル数162と、結合規則163を記憶している。

[0128] 平均干渉値161は、干渉測定部109で測定された干渉値の全チャンネルの平均値であり、更新単位チャンネル数162は、平均干渉値161が小さくなるに従って多くなる。図示した例では、平均干渉値がXdを超えた場合は、更新単位チャンネル数が最小値「1」となり、平均干渉値がX0以下の場合には、更新単位チャンネル数が最大値Pとなっている。実用上、更新単位チャンネル数が最大値Pになることはない。

[0129] 結合規則163は、更新単位チャンネル数162が示す複数チャンネルの組み合わせ規則を示す。最も単純な結合規則163は、図25に示すように、チャンネル番号順に、更新単位チャンネル数162が示すm個のチャンネルをグルーピングするものである。但し、チャンネル番号が不連続となる複数のチャンネルをグルーピングして、更新単位にしてもよい。

[0130] 本実施例では、図10に示した干渉状態テーブル128に代えて、例えば、図27に示す更新単位別の干渉状態テーブル128Bが使用される。

干渉状態テーブル 128B には、更新単位番号 1280 と対応づけて、チャンネル番号 1281 と、平均干渉値 1283 が記憶される。削除チャンネル判定部 121 は、干渉状態テーブル 128B で更新単位となっている複数のチャンネルで干渉値を測定し、それらの平均値を平均干渉値 1283 として記憶しておき、平均干渉値 1283 を閾値と比較することによって、チャンネル番号 1281 が示す各チャンネルが割当可能チャンネルか否かを判定する。

[0131] 図 28 は、更新単位変更部 150 の 1 実施例を示すフローチャートである。

更新単位変更部 150 は、削除チャンネル判定部 121 の実行に先立って、制御部 100 により起動される。更新単位変更部 150 が起動されると、プロセッサ 11 は、チャンネル状態テーブルに登録される全チャンネルの平均干渉値を算出し (1501)、更新単位テーブル 160 を参照して、上記平均干渉値と対応する更新単位チャンネル数 162 と、結合規則 163 を特定する (1502)。次に、プロセッサ 11 は、結合規則 163 に従って、複数のチャンネル番号をグルーピングし、図 25、図 27 で説明したチャンネル状態テーブル 130 と、干渉状態テーブル 128B を生成して (1503)、削除チャンネル判定部 121 を起動する (1504)。

[0132] 第 1 実施例の削除チャンネル判定部 121 では、図 15 のフローチャートのステップ 2104 で、干渉状態テーブル 128 に、割当チャンネルテーブル 127 が示す通信中のチャンネルで測定した干渉値を記憶しておき、ステップ 2120 で、通信中の各チャンネルについて、干渉値が閾値  $TH(g)$  を超えているか否かを判定した。

第 4 実施例では、削除チャンネル判定部 121 は、干渉状態テーブル 128 の代わりに干渉状態テーブル 128B を使用し、ステップ 2104 で、更新単位別の複数チャンネルの平均干渉値を干渉状態テーブル 128B に記憶しておき、ステップ 2120 では、割当チャンネルテーブル 127 が示す通信中の各チャンネルについて、干渉状態テーブル 128B が示す平均干渉値が閾値  $TH(g)$  を超えているか否かを判定すればよい。

[0133] 平均干渉値が閾値  $TH(g)$  を超えた場合、乱数  $x$  と確立値  $\beta$  との関係によって、割当不可チャネル（削除チャネル）がランダムに決定され、ステップ 2123 で、判定結果がチャネルリスト 140 に記憶される。本実施例では、更新単位となる複数チャネルのうち、何れかのチャネルで削除チャネル判定が終わっていれば、同じ更新単位に含まれる他のチャネルについては、削除チャネル判定を省略できる。従って、判定対象チャネルを特定するためのパラメータ  $i$  の値を更新したとき、チャネルリスト 140 を参照して、第  $i$  チャネルと同じ更新単位で既に削除チャネル判定が実行済みか否かをチェックし、実行済みの場合は、前と同じ判定結果を  $i$  チャネルに適用することによって、第ステップ 2120 ~ 2123 を省略するようにしてもよい。この場合、削除チャネル判定部 121 の起動時に、例えば、図 14 に示したチャネルリスト 142 に、通信中チャネル番号 142 と対応付けて、チャネル状態テーブル 130B または干渉状態テーブル 128B が示す更新単位番号を記憶しておくといよい。

### 実施例 5

[0134] 次に、本発明に第 5 実施例として、図 7 に示したチャネル状態変更部 170 の機能について説明する。

本発明では、上述したように、削除チャネル判定部 121 が、乱数  $x$  と確率値  $\beta$  に従って、干渉チャネルをランダムに割当不可チャネルに変更し、割当可能チャネル選択部 124 が、割当不可チャネル群の一部をランダムに割当可能チャネルに変更するようになっているため、削除チャネル判定部 121 と割当可能チャネル選択部 124 を周期的に起動することによって、チャネル状態テーブル 130 が示す割当可能チャネル群を基地局毎に異なったチャネル組み合わせにすることができる。

[0135] しかしながら、上述した第 1 実施例 ~ 第 4 実施例では、チャネル状態テーブル 130 の割当可能フラグ 133 が、初期状態では、全チャネルで割当可能チャネルを示す状態となっている。そのため、割当チャネル決定部 126 が、隣接する複数の基地局 10 で、同一アルゴリズムでチャネル割当を行う

限り、初期状態では、隣接セルの間でチャンネル干渉が発生する確率が高くなっている。

[0136] 図7に示したチャンネル状態変更部170は、基地局10が初期状態にあるとき、制御部100によって起動され、チャンネル状態テーブル130が示す割当可能フラグ133の状態をランダムに「1」状態に設定する機能を備える。

[0137] 図29は、チャンネル状態変更部170の1実施例を示すフローチャートである。

チャンネル状態変更部170でが起動されると、プロセッサ11は、先ず、チャンネル状態テーブル130のグループ別サブテーブルの全ての割当可能フラグ133をクリア（「0」状態）する（1701）。この後、プロセッサ11は、割当可能チャンネル選択部124を起動し（1702）、割当可能チャンネル選択部124の動作が終了すると、割当可能チャンネル更新部125を起動する（1703）。割当可能チャンネル更新部125の動作が終了すると、制御部100に初期化終了を通知して（1704）、チャンネル状態変更部170の動作を終了する。

[0138] チャンネル状態テーブル130の割当可能フラグ133が全て「0」状態にあるとき、グループ別の全てのサブテーブルで、割当可能チャンネルのカウント数 $X$ が0個となる。従って、図18のフローチャートから明らかなように、割当可能チャンネル選択部124を実行すると、チャンネル状態テーブル130のグループ別の各サブテーブルから、予め目標値テーブル123で指定された $Y$ （ $g$ ）個の割当可能チャンネルをランダムに選択することができる。割当可能チャンネル選択部124で選択された割当可能チャンネルのチャンネル番号は、チャンネルリスト145に記憶されるため、割当可能チャンネル更新部125を実行することによって、チャンネル状態テーブル130に割当可能チャンネルを示すフラグ133をランダムに記憶することができる。

[0139] ステップ1702で、図23に示した第2実施例の割当可能チャンネル選択部124を起動すれば、外側サブセル領域で割当可能なチャンネル番号を内側

サブセル領域でも割当可能なチャネルにできる。また、目標値テーブル 123 に、基地局に近いサブセル領域（グループ番号）ほど値が大きくなるように、目標個数  $Y(g)$  を設定しておくことによって、サブセル領域によって異なったチャネル組み合わせの割当可能チャネル群を生成できる。

[0140] 上述した削除チャネル判定部 121 において、閾値  $TH(g)$  を低くすると、チャネル干渉に敏感になるため、割当可能チャネルから割当不可チャネルへの変更が頻繁に発生し、チャネル状態テーブル上で、割当可能チャネル群の構成変更が活発に行われる。逆に、閾値  $TH(g)$  を大きくすると、割当不可チャネルへの変更が抑制されるため、割当可能チャネル群の構成が安定する。従って、閾値テーブル 129 において、セル境界のサブセル領域（グループ番号 =  $N$ ）では、閾値  $TH(g)$  を低くし、セル中心（基地局）に近づく（グループ番号が小さくなる）に従って、閾値  $TH(g)$  を高くしておくことによって、リユースパーティショニングを効果的に行なうことが可能となる。

[0141] 本発明では、割当不可チャネルと割当可能チャネルがランダムに選択されているため、チャネル状態テーブルに記憶される割当可能チャネルの目標個数を少なくしておくこと、隣接する複数の基地局が、互いに異なった割当可能チャネル群の中から端末への割当チャネルを選択できる可能性が高くなり、チャネル間干渉を回避できる。逆に、割当可能チャネルの目標個数を多くすると、端末への割当チャネル数が増えるため、基地局が、多くの端末と通信できる。従って、目標値テーブル 123 において、干渉の可能性が高いセル境界のサブセル領域では、割当可能チャネルの目標値を小さくしておき、セル中心に近づくに従って、割当可能チャネルの目標値を大きくしておくことによって、リユースパーティショニングを効果的に行うことができる。

[0142] 以上の実施例では、削除チャネル判定部 121 と割当不可チャネル更新部 122、割当可能チャネル選択部 124 と割当可能チャネル更新部 125 が、制御部 100 からの指示に従って周期的に起動されるものとして説明した。制御部 100 は、図 4 に示したフレーム期間を単位として、例えば、奇数

フレームでは、削除チャンネル判定部 121 と割当不可チャンネル更新部 122 を起動し、偶数フレームでは、割当可能チャンネル選択部 124 と割当可能チャンネル更新部 125 を起動すればよい。また、削除チャンネル判定部 121 と割当不可チャンネル更新部 122、割当可能チャンネル選択部 124 と割当可能チャンネル更新部 125 を複数フレームおきに起動するようにしてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0143] 本発明は、移動無線通信システムに利用できる。

### 図面の簡単な説明

[0144] [図1]本発明の無線基地局および動的チャンネル割当て方法が適用される無線通信システムの概略的な構成図を示す図。

[図2]基地局 10 が、リユースパーティショニングでチャンネル割当てを行う場合のセル領域と空きチャンネルの関係を示す図。

[図3]基地局 (BS) 10 の基本的な面的配置を示す図。

[図4]基地局 10 と端末 20 との間の無線区間に適用される無線チャンネル構成の 1 例を示す図。

[図5]基地局 10 の 1 実施例を示すブロック構成図。

[図6]端末 20 の 1 実施例を示すブロック構成図。

[図7]図 5 に示した動的チャンネル割当て部 120 の 1 実施例を示すブロック構成図。

[図8]チャンネル状態テーブル 130 の 1 実施例を示す図。

[図9]割当チャンネルテーブル 127 の 1 実施例を示す図。

[図10]干渉状態テーブル 128 の 1 実施例を示す図。

[図11]削除チャンネル判定部 121 が参照する閾値テーブル 129 の 1 実施例を示す図。

[図12]割当可能チャンネル選択部 124 が参照する目標値テーブル 123 の 1 実施例を示す図。

[図13]制御部 100 が利用する端末位置テーブル 190 の 1 実施例を示す図。

。



[図14]削除チャンネル判定部 1 2 1 によって更新されるチャンネルリスト 1 4 0 の 1 実施例を示す図。

[図15]削除チャンネル判定部 1 2 1 の第 1 実施例を示すフローチャート。

[図16]割当不可チャンネル更新部 1 2 2 の実施例を示すフローチャート。

[図17]割当可能チャンネル選択部 1 2 4 によって更新されるチャンネルリスト 1 4 5 の 1 例を示す図。

[図18]割当可能チャンネル選択部 1 2 4 の第 1 実施例を示すフローチャート。

[図19]割当可能チャンネル更新部 1 2 5 の実施例を示すフローチャート

[図20]基地局 1 0 A、1 0 B が備えるチャンネル状態テーブル 1 3 0 U の変化を説明するための図。

[図21]割当チャンネル決定部 1 2 6 の 1 実施例を示すフローチャート。

[図22]削除チャンネル決定部 1 2 1 の第 2 実施例を示すフローチャート。

[図23]割当可能チャンネル選択部 1 2 4 の第 2 実施例のフローチャート。

[図24]割当不可チャンネル更新部 1 2 2 に追加される第 3 実施例のプログラムモジュール部分のフローチャート。

[図25]第 4 実施例で使用されるチャンネル状態テーブル 1 3 0 B の 1 例を示す図。

[図26]第 4 実施例で使用される更新単位テーブル 1 6 0 の 1 例を示す図。

[図27]第 4 実施例で使用される更新単位別の干渉状態テーブル 1 2 8 B の 1 例を示す図。

[図28]更新単位変更部 1 5 0 の 1 実施例を示すフローチャート。

[図29]チャンネル状態変更部 1 7 0 の 1 実施例を示す図。

[図30]本発明の効果を示す図。

## 符号の説明

- [0145] 1 0 : 基地局、2 0 : 端末、1 0 0 : 制御部、1 2 0 : 動的チャンネル割当部、1 2 1 : 削除チャンネル判定部、1 2 2 : 割当不可チャンネル更新部、1 2 3 : 目標値テーブル、1 2 4 : 割当チャンネル選択部、1 2 5 : 割当チャンネル更新部、1 2 6 : 割当チャンネル決定部、1 2 7 : 割当チャンネルテーブル、1 2

8 : 干渉状態テーブル、129 : 閾値テーブル、130 : チャネル状態テーブル、140, 145 : チャネルリスト、150 : 更新単位変更部、160 : 更新単位テーブル、170 : チャネル状態変更部。

## 請求の範囲

- [1] セル領域内に位置した複数の端末に個別の無線チャネルを割当て、割当チャネルで各端末とパケット通信する無線通信システム用の基地局であって、送受信されるパケット毎に、端末で使用すべきチャネルの割当要求を発生する制御部と、
- 上記チャネル割当要求に応答して、上記無線通信システムで使用可能な複数の無線チャネルの中から、上記端末用の割当チャネルを選択する動的チャネル割当部とを備え、
- 上記動的チャネル割当部が、
- 上記無線通信システムで使用可能な無線チャネルのチャネル番号と対応する複数のエントリからなり、各エントリが、チャネル割当可否を示す状態情報を含むチャネル状態テーブルと、
- 上記チャネル状態テーブル上で割当可能状態となっているチャネル群から、端末への割当チャネルを選択する割当チャネル決定部と、
- 上記割当チャネル決定部で割当済みとなっている複数のチャネルの中から、干渉値と閾値との比較によって干渉チャネルを検出し、該干渉チャネルについて割当不可チャネルに変更すべきか否かをランダムに判定する削除チャネル判定部と、
- 上記削除チャネル判定部で割当不可チャネルと判定した干渉チャネルについて、上記チャネル状態テーブルの状態情報を変更する割当不可チャネル更新部を含むことを特徴とする基地局。
- [2] 請求項 1 に記載の基地局において、
- 前記削除チャネル判定部が、干渉チャネル毎に発生させた乱数値に基づいて、前記干渉チャネルを割当不可チャネルに変更すべきか否かを判定することを特徴とする基地局。
- [3] 請求項 1 に記載の基地局において、
- 前記動的チャネル割当部が、前記チャネル状態テーブル上で割当不可状態となっているチャネルの個数が目標値よりも少ない場合に、割当可能状態と

なっているチャンネル群から、上記目標値に不足する個数のチャンネルをランダムに選択し、選択されたチャンネルを割当不可状態に変更するための手段を含むことを特徴とする基地局。

- [4] 請求項 1～請求項 3 の何れかに記載の基地局において、  
前記動的チャンネル割当部が、前記チャンネル状態テーブルの状態情報の初期値を決定するチャンネル状態変更部を有し、上記チャンネル状態変更部が、上記チャンネル状態テーブルの複数のエントリから所定個数のエントリをランダムに選択し、選択されたエントリの状態情報を割当可能状態に設定することを特徴とする基地局。
- [5] 請求項 1～請求項 3 の何れかに記載の基地局において、  
前記セル領域が、基地局からの距離に応じて分割された複数のサブセル領域からなり、  
前記制御部が、前記セル領域内に存在する各端末の識別子と対応づけて、該端末が位置するサブセル領域を示すグループ識別子を記憶した端末位置テーブルを有し、  
前記チャンネル割当要求が、端末識別子とグループ識別子を含み、  
前記チャンネル状態テーブルが、上記複数のサブセル領域と対応する複数のサブテーブルからなり、各サブテーブルが、各サブセル領域内での前記無線チャンネルの割当可否を示す状態情報を含む複数のエントリからなり  
前記割当チャンネル決定部が、前記チャンネル割当要求が示すグループ識別子で特定されたサブテーブルを参照して、上記チャンネル割当要求が示す端末識別子をもつ端末への割当チャンネルを選択することを特徴とする基地局。
- [6] 請求項 5 に記載の基地局において、  
前記動的チャンネル割当部が、  
前記割当済みチャンネルを示す割当チャンネルテーブルを備え、  
前記割当チャンネル決定部が、上記割当チャンネルテーブルと、前記チャンネル割当要求が示すグループ識別子で特定されたサブテーブルを参照して、前記端末への割当チャンネルを選択することを特徴とする基地局。

- [7] 請求項 5 に記載の基地局において、  
前記動的チャネル割当部が、  
前記割当済みチャネルで測定された干渉値を記憶する干渉状態テーブルと  
、  
前記各グループ識別子と対応付けて閾値を記憶する閾値テーブルとを備え  
、  
前記削除チャネル判定部が、上記閾値テーブルからグループ識別子順に読み出した閾値と、上記干渉状態テーブルが示す割当済みのチャネルの干渉値に基づいて、前記サブセル領域毎に、前記割当不可チャネルに変更すべき干渉チャネルを判定し、  
前記割当不可チャネル更新部が、上記削除チャネル判定部による判定結果に従って、前記チャネル状態テーブルの状態情報をサブテーブル毎に変更することを特徴とする基地局。
- [8] 請求項 7 に記載の基地局において、  
前記閾値テーブルが、サブセル領域と基地局との距離が遠くなるに従って閾値が小さくなるように、前記グループ番号毎に異なった閾値を記憶していることを特徴とする基地局。
- [9] 請求項 8 に記載の基地局において、  
前記削除チャネル判定部が、特定のサブセル領域で割当不可チャネルと判定されたチャネルについては、上記特定サブセル領域よりも外側の各サブセル領域で、前記干渉値と閾値とを比較することなく、割当不可チャネルと判定することを特徴とする基地局。
- [10] 請求項 5 ～請求項 9 の何れかに記載の基地局において、  
前記動的チャネル割当部が、前記チャネル状態テーブルの状態情報の初期値を決定するチャネル状態変更部を有し、上記チャネル状態変更部が、上記チャネル状態テーブルの各サブテーブルから所定個数のエントリをランダムに選択し、選択されたエントリの状態情報を割当可能状態に設定することを特徴とする基地局。

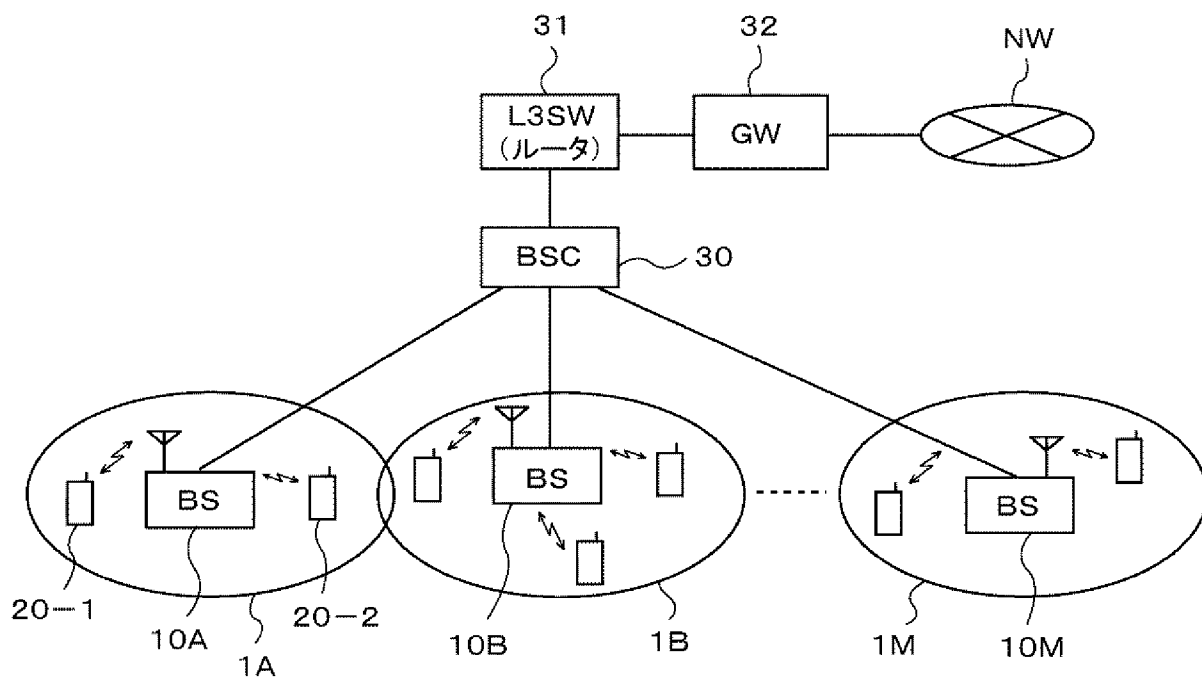
- [11] 請求項 5～請求項 9 の何れかに記載の基地局において、  
前記チャンネル状態テーブルが、更新単位となる所定個数のチャンネル番号をグルーピングして、更新単位毎に割当可否を示す状態情報を記憶しており、  
前記削除チャンネル判定部が、更新単位となる複数のチャンネルに同一の判定結果を与えることを特徴とする基地局。
- [12] 請求項 1～請求項 11 の何れかに記載の基地局において、  
前記削除チャンネル判定部が、前記制御部によって、所定周期で起動されることを特徴とする基地局。
- [13] 請求項 1～請求項 4 の何れかに記載の基地局において、  
前記動的チャンネル割当部が、  
前記チャンネル状態テーブル上で割当可能状態にあるチャンネル数をカウントし、カウント値が目標値よりも少ない場合に、上記チャンネル状態テーブル上で割当不可状態にあるチャンネル群から、上記目標値に不足する個数のチャンネルをランダムに選択する割当可能チャンネル選択部と、  
上記割当可能チャンネル選択部で選択されたチャンネルについて、上記チャンネル状態テーブルの状態情報を割当可能状態に変更する割当可能チャンネル更新部を含むことを特徴とする基地局。
- [14] 請求項 5～請求項 11 の何れかに記載の基地局において、  
前記サブテーブル毎に、割当可能状態にあるチャンネル数をカウントし、カウント値が目標値よりも少ない場合に、該サブテーブル上で割当不可状態にあるチャンネル群から、上記目標値に不足する個数のチャンネルをランダムに選択する割当可能チャンネル選択部と、  
上記サブテーブル毎に、上記割当可能チャンネル選択部で選択されたチャンネルについて、状態情報を割当可能状態に変更する割当可能チャンネル更新部を含むことを特徴とする基地局。
- [15] 請求項 14 に記載の基地局において、  
前記割当可能チャンネル選択部が、特定のサブセル領域で割当可能状態になっているチャンネルについては、上記特定サブセル領域よりも内側の各サブセ

ル領域でも割当可能チャネルとして選択することを特徴とする基地局。

- [16] 請求項 13～請求項 15 の何れかに記載の基地局において、  
前記割当可能チャネル選択部が、前記制御部によって所定の周期で起動されることを特徴とする基地局。

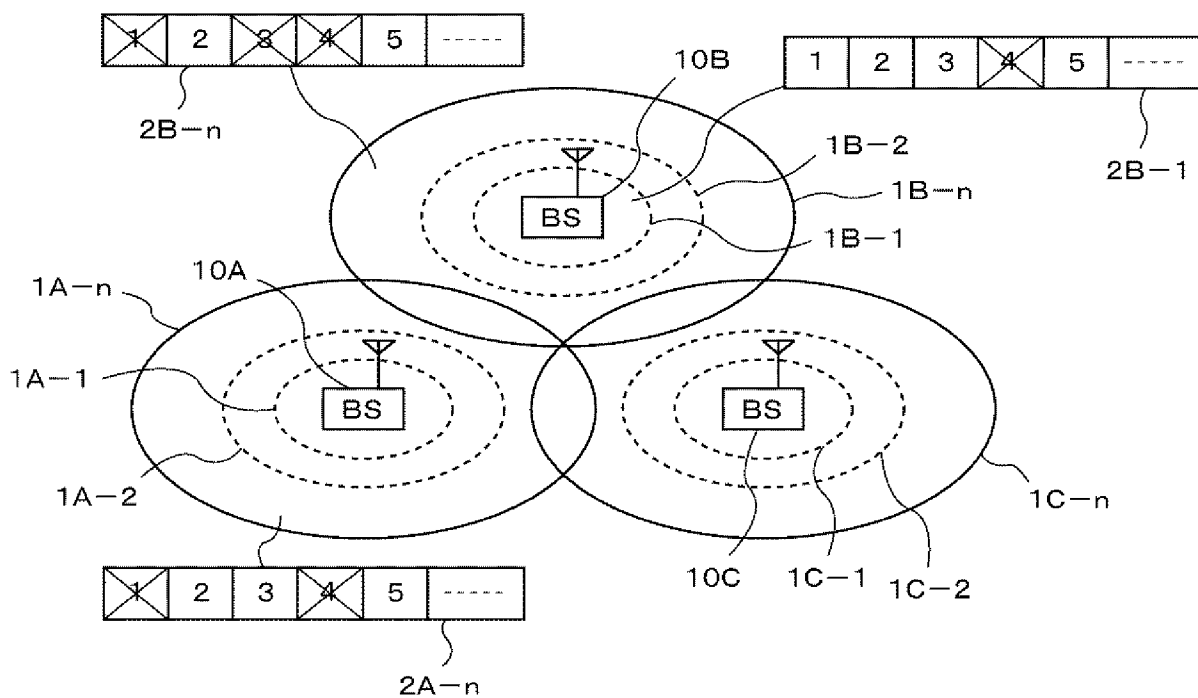
[図1]

図1



[図2]

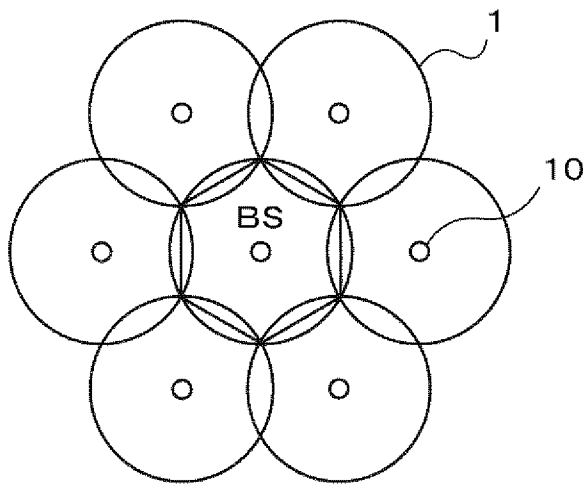
図2





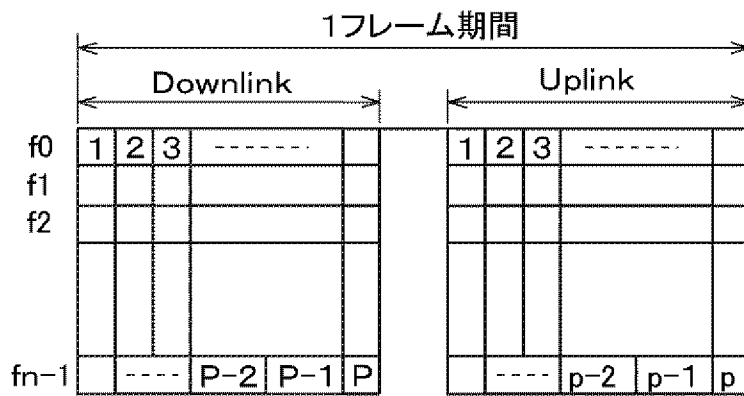
[図3]

図3



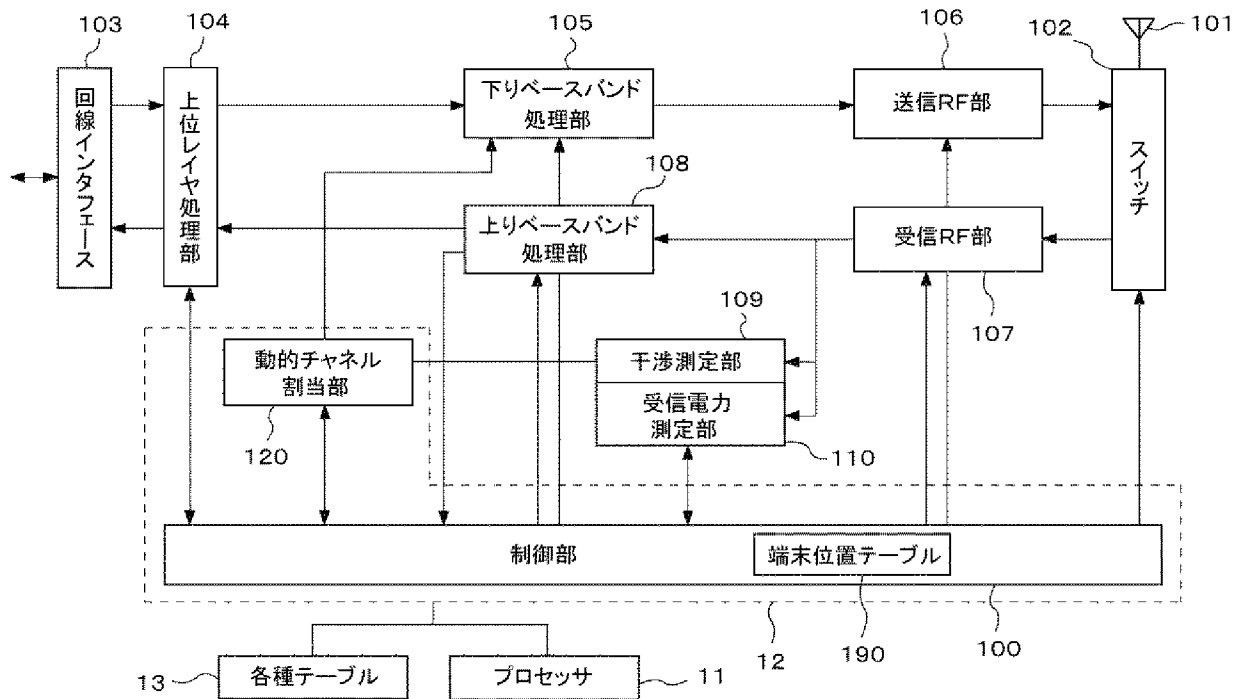
[図4]

図4



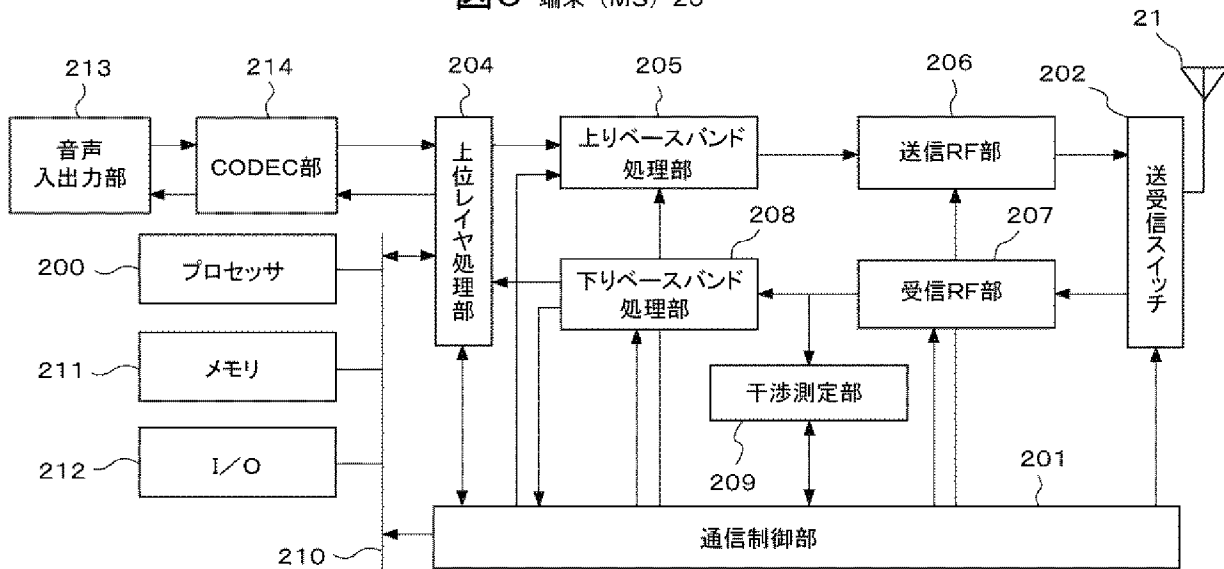
[図5]

図5 基地局 (BS) 10

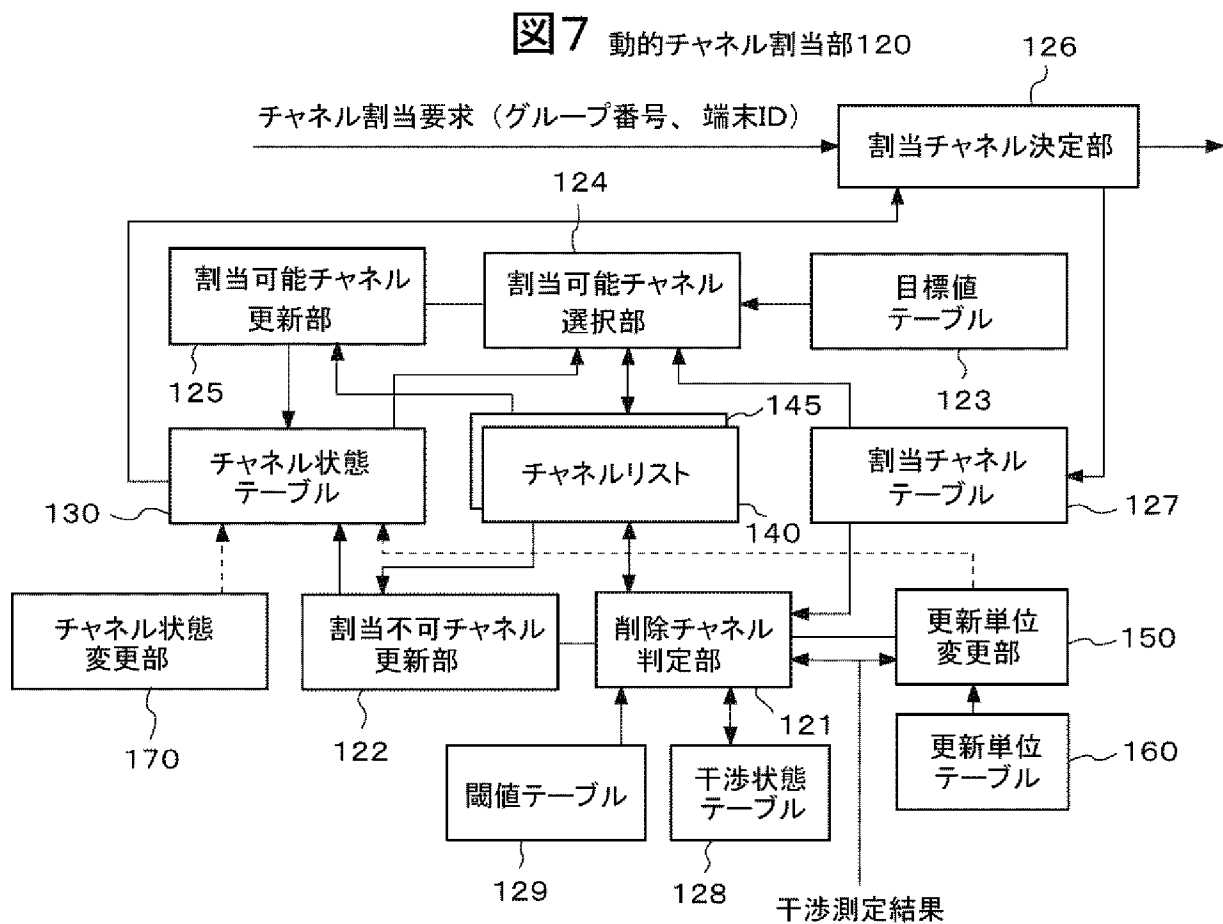


[図6]

図6 端末 (MS) 20



[図7]



[図8]

図8 チャンネル状態テーブル130

131 テーブル区分 (d)	132 チャンネル番号 (i)	133 割当可能フラグ			
		134 グループ番号 (g)			
		1	2	-----	N
130D 0 (Downlink)	1	1	1	-----	1
	2	1	1	-----	1
	3	1	1	-----	1
	⋮	⋮	⋮	-----	⋮
	P	1	1	-----	1
		130D-1	130D-2		130D-N
130U 1 (Uplink)	1	1	1	-----	1
	2	1	1	-----	1
	3	1	1	-----	1
	⋮	⋮	⋮	-----	⋮
	P	1	1	-----	1
		130U-1	130U-2		130U-N

[図9]

図9 割当チャンネルテーブル127

127D	
1271 チャンネル番号	1272 割当フラグ
1	1
2	0
⋮	⋮
P	0
	127U

[図10]

図10 干渉状態テーブル128

1281 通信中 チャンネル番号	1282 干渉値
1	xxxxxx
3	xxxxxx
⋮	⋮

[図11]

図11 閾値テーブル129

1291 グループ番号	1292 閾値TH
1	TH(1)
2	TH(2)
⋮	⋮
N	TH(N)

[図12]

図12 目標値テーブル123

1231 グループ番号	1232 割当可能チャンネル 目標値
1	Y(1)
2	Y(2)
⋮	⋮
N	Y(N)

[図13]

図13 端末位置テーブル190

1901	1902
端末ID	グループ番号
xxxxxx	2
⋮	⋮

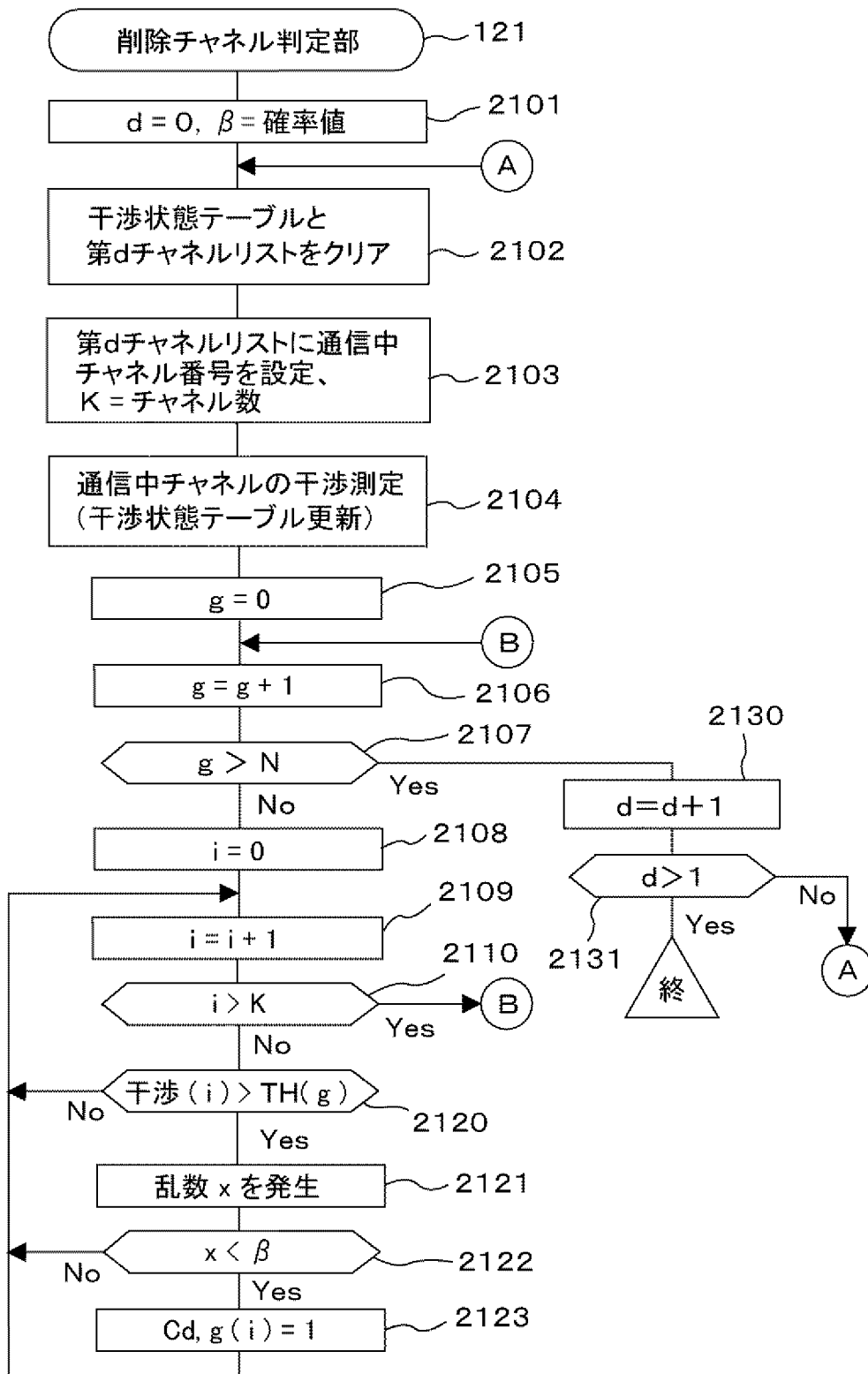
[図14]

図14 チャンネルリスト140

141	142	143			
テーブル区分 (d)	通信中 チャンネル番号 (i)	判定結果			
		グループ番号 (g)			
		1	2	⋯⋯⋯	N
0 (Downlink)	1			⋯⋯⋯	
	8			⋯⋯⋯	
	15			⋯⋯⋯	
	⋮	⋮	⋮	⋯⋯⋯	⋮
		140D-1	140D-2	140D-N	
1 (Uplink)	2			⋯⋯⋯	
	6			⋯⋯⋯	
	19			⋯⋯⋯	
	⋮	⋮	⋮	⋯⋯⋯	⋮
		140U-1	140U-2	140U-N	

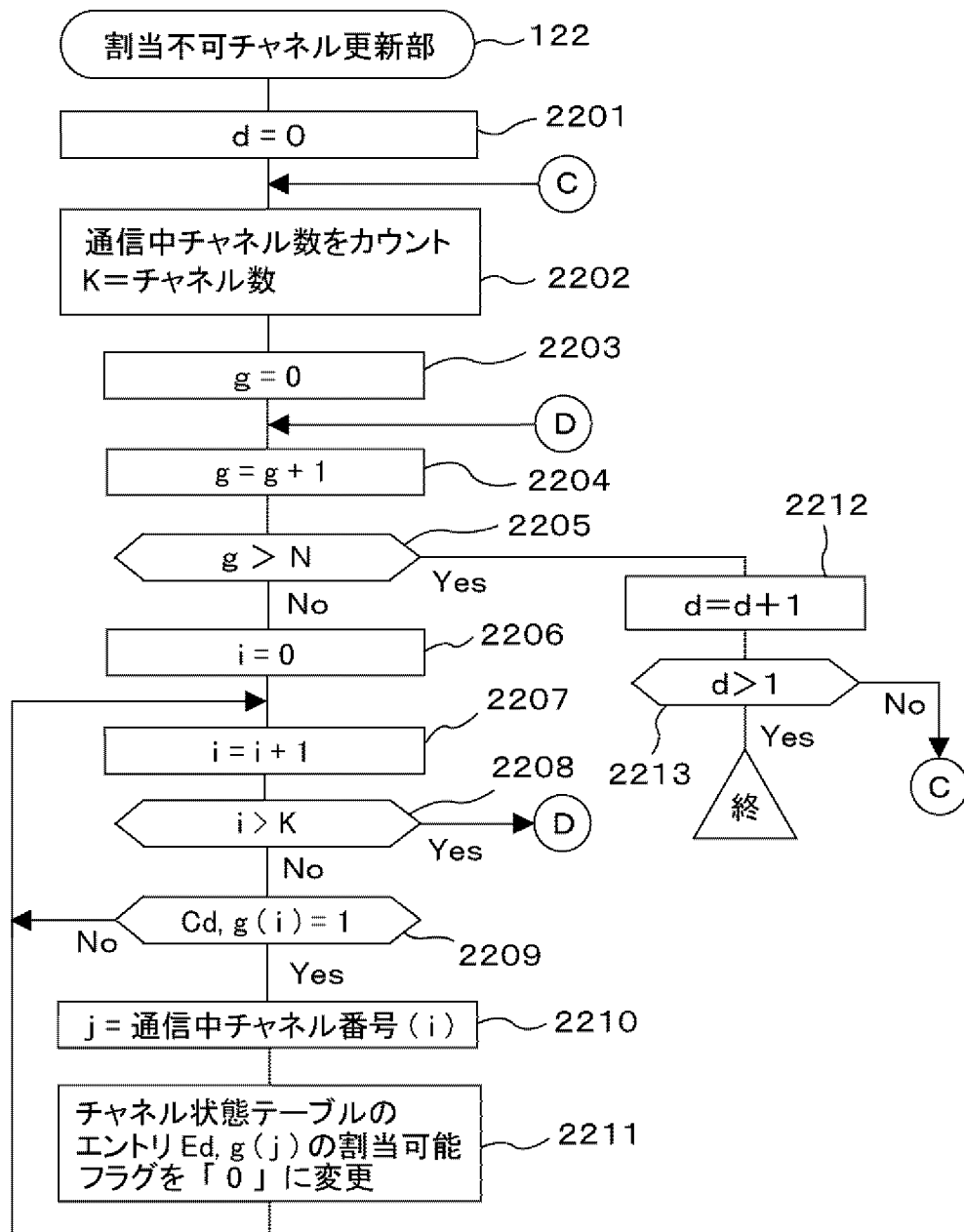
[図15]

図15



[図16]

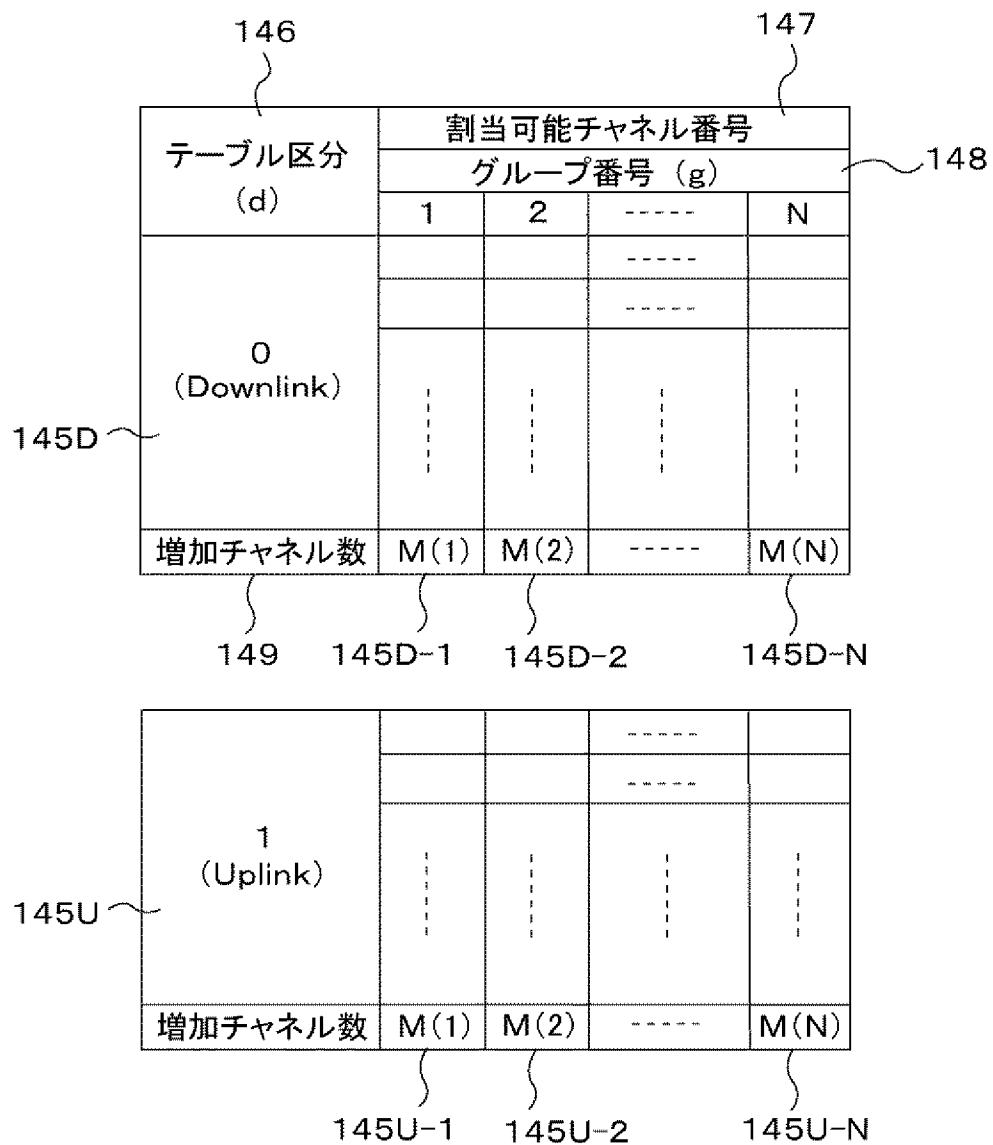
図16





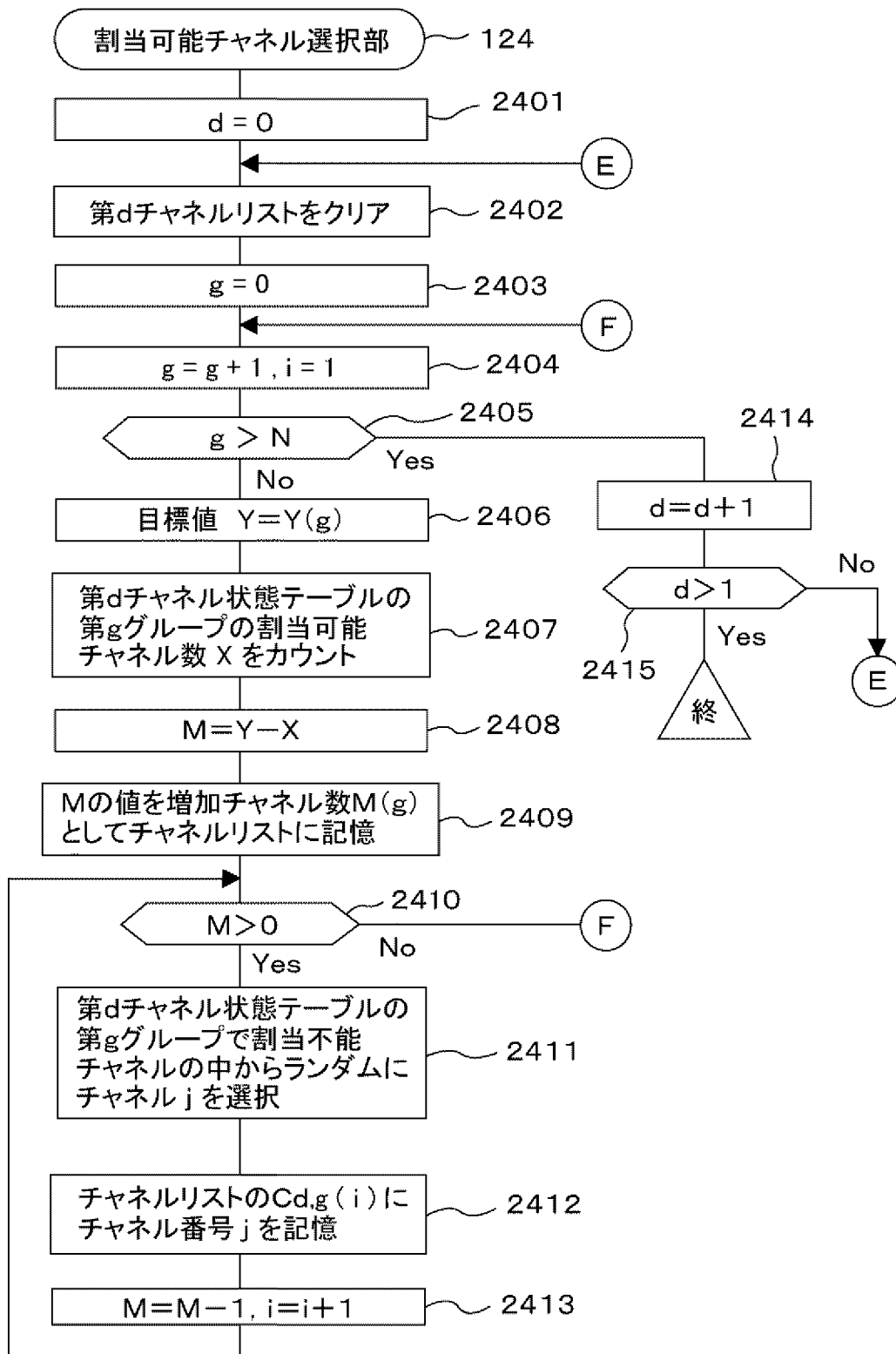
[図17]

図17 チャンネルリスト145



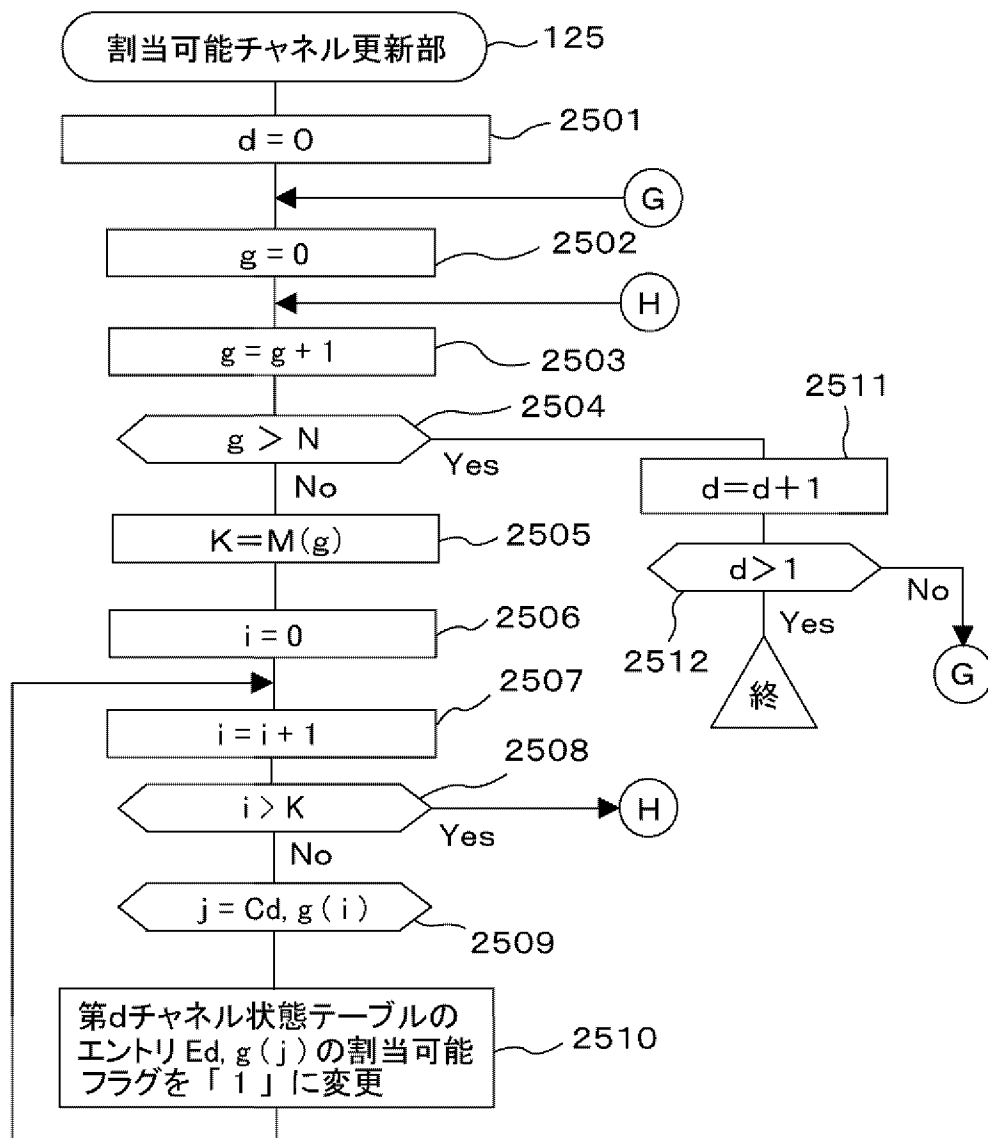
[図18]

図18



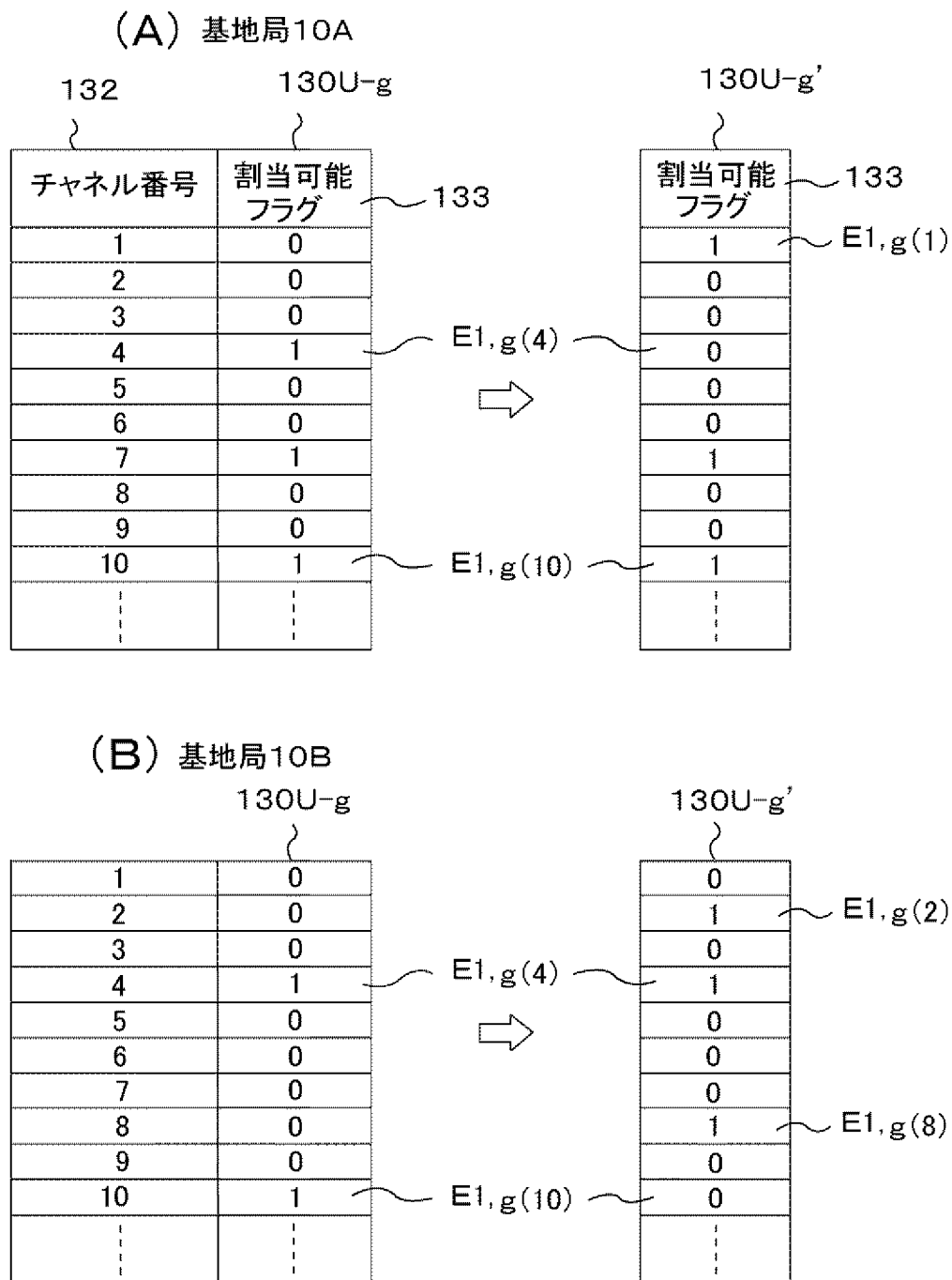
[図19]

図19



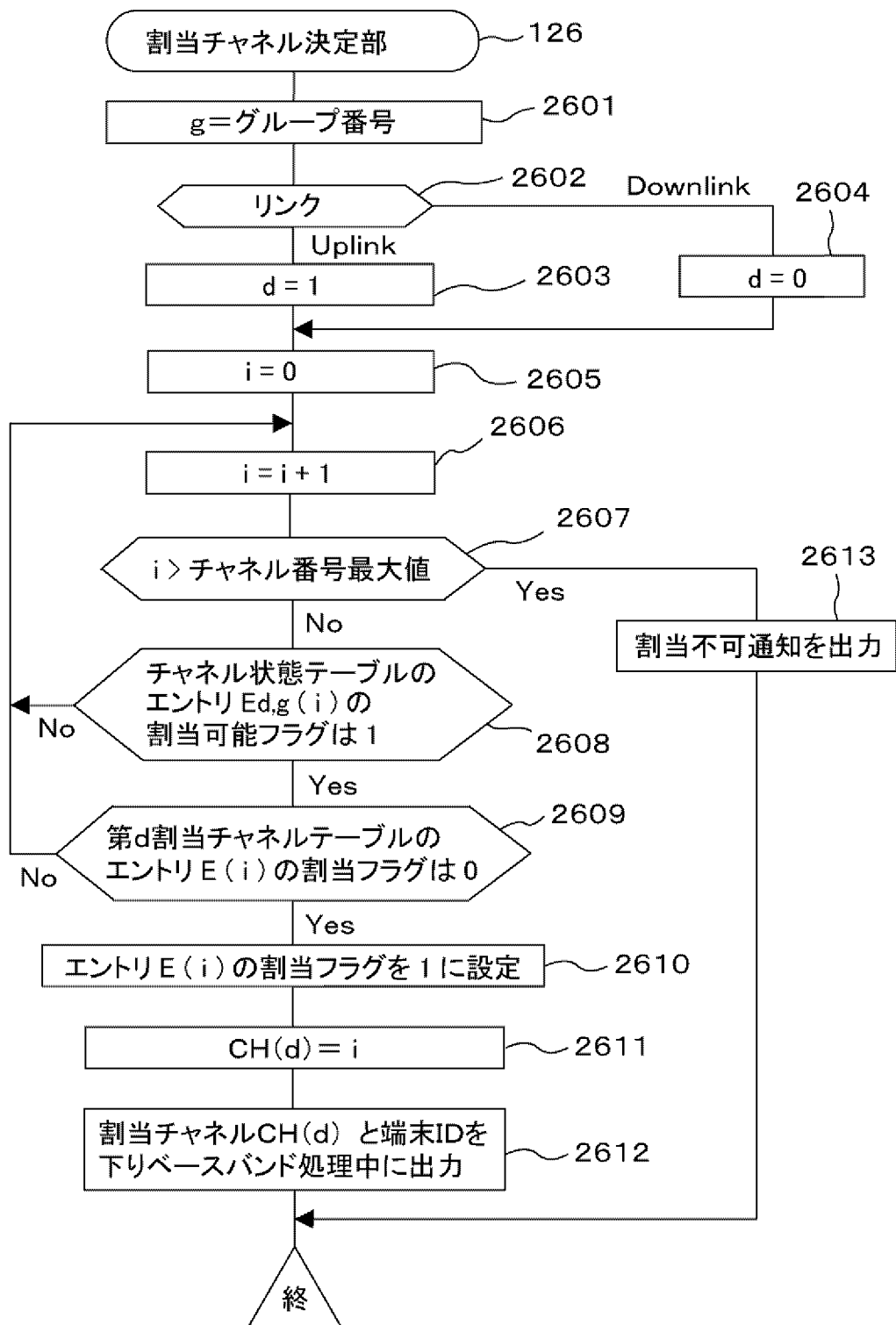
[図20]

図20



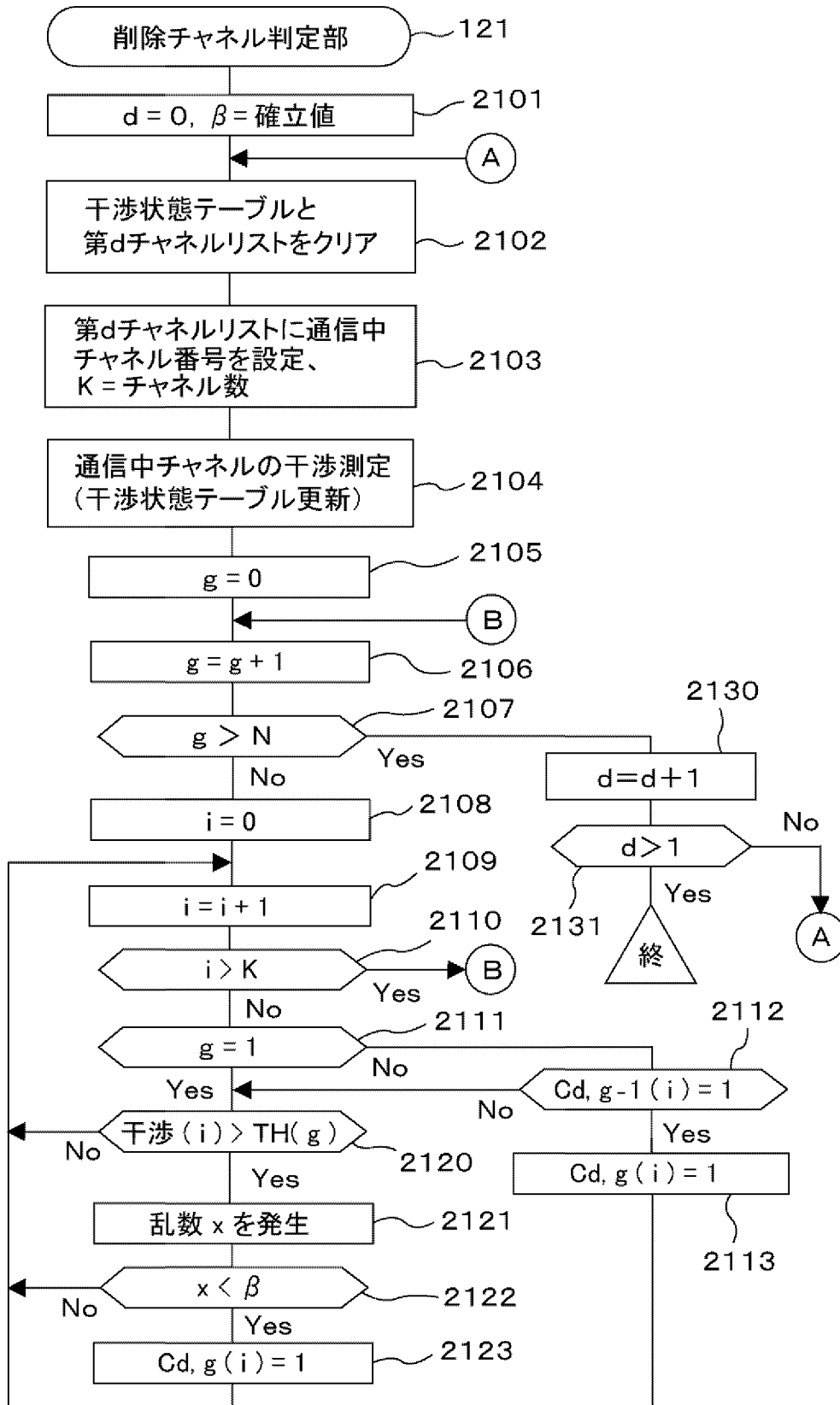
[図21]

図21



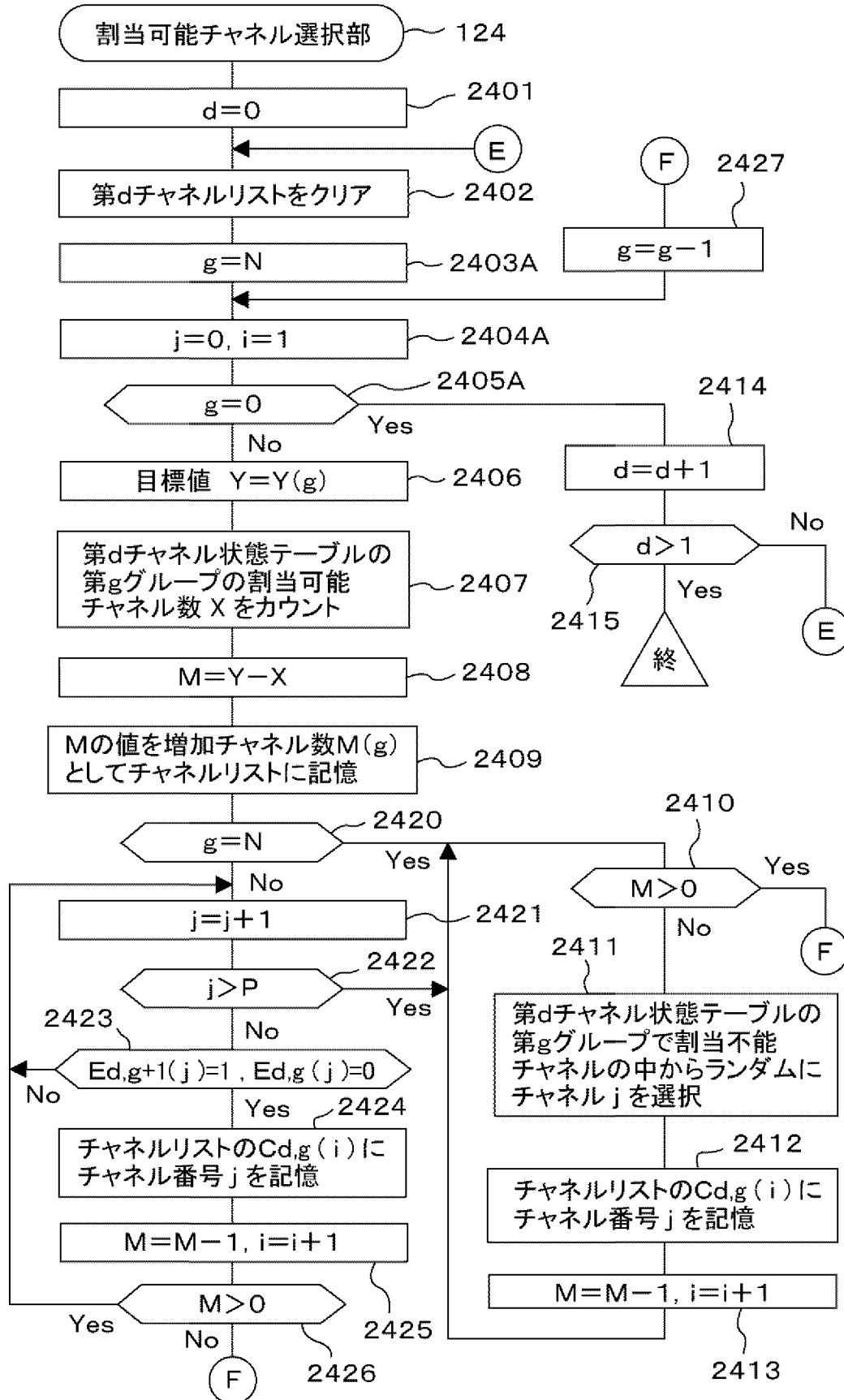
[図22]

図22



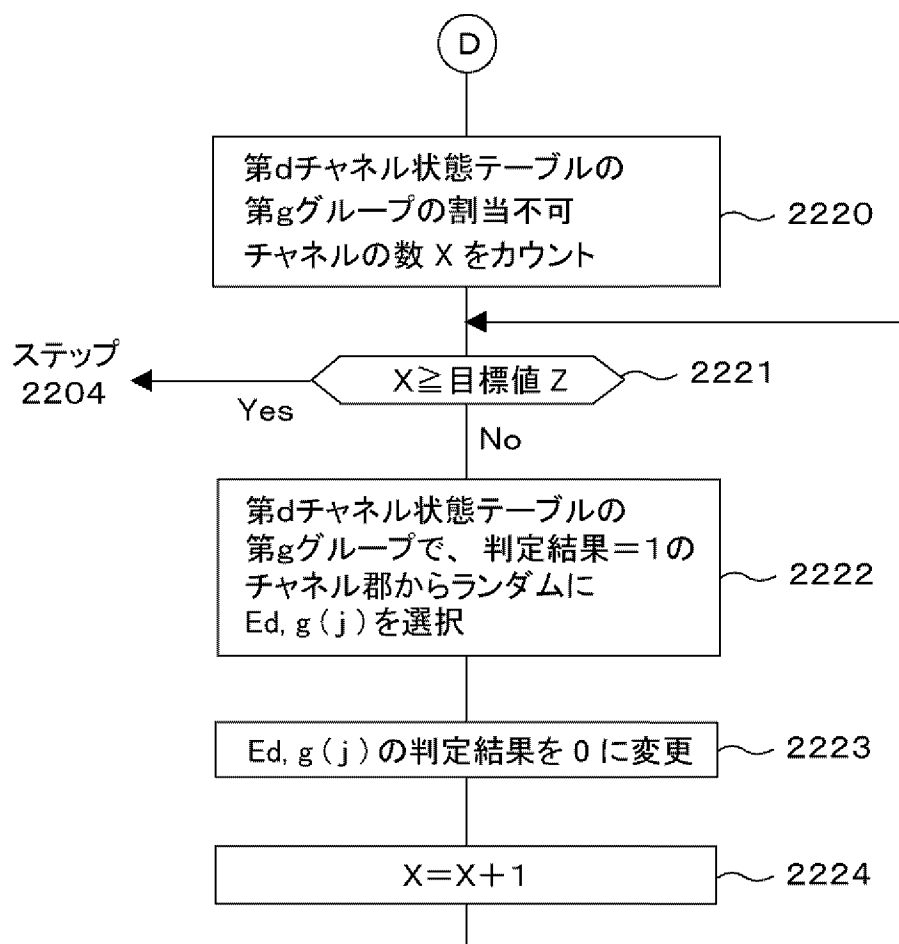
[図23]

図23



[図24]

図24





[図25]

図25 チャンネル状態テーブル130B

テーブル区分 (d)	チャンネル番号 (i)	更新単位 番号 (k)	割当可能フラグ			
			グループ番号 (g)			
			1	2	-----	N
130D 0 (Downlink)	1	1				
	2					
	3	2				
	4					
	⋮	⋮				
	P-1	P/2				
	P					
130U 1 (Uplink)	1	1				
	2					
	3	2				
	4					
	⋮	⋮				
	p-1	p/2				
	p					

[図26]

図26 更新単位テーブル160

平均干渉値	更新単位 チャンネル数	結合規則
~x0	P	R0
x0 ~x1	P/2	R1
x1 ~x2	P/4	R2
⋮	⋮	⋮
xd-1 ~xd	2	Rd
xd~	1	Rmin

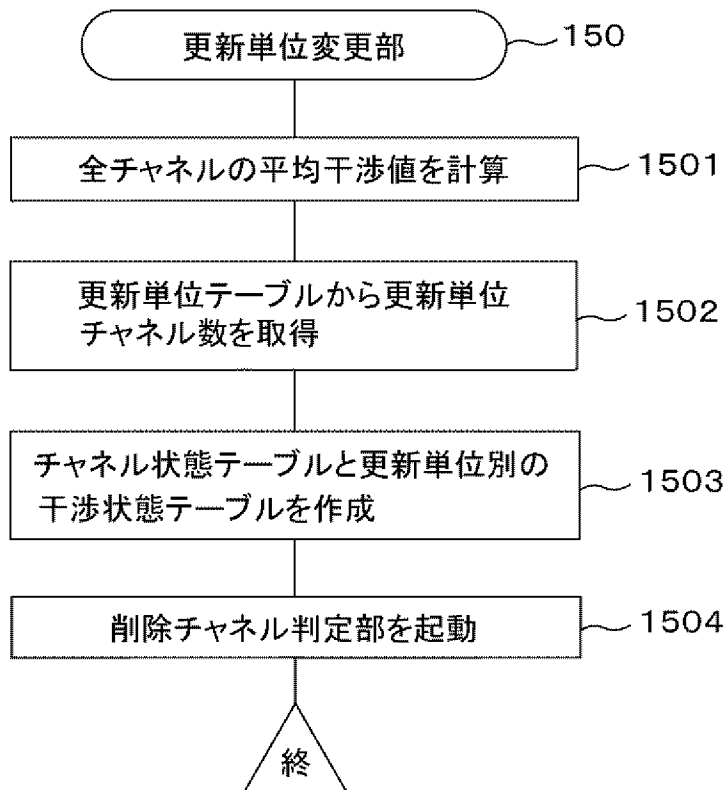
[図27]

図27 干渉状態テーブル128B

更新単位 番号	チャンネル番号	平均干渉値
1	1	
	2	
2	3	⋮
	4	
⋮	⋮	

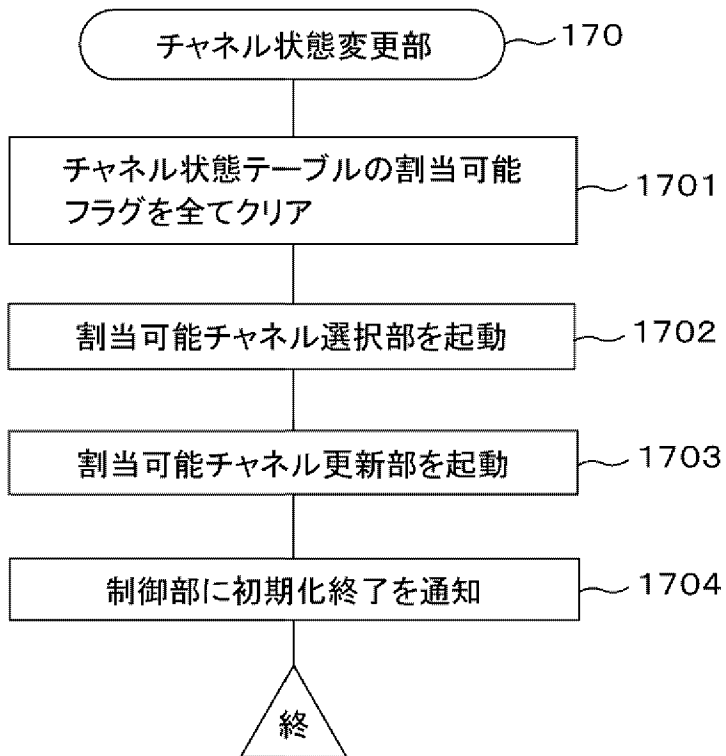
[図28]

図28



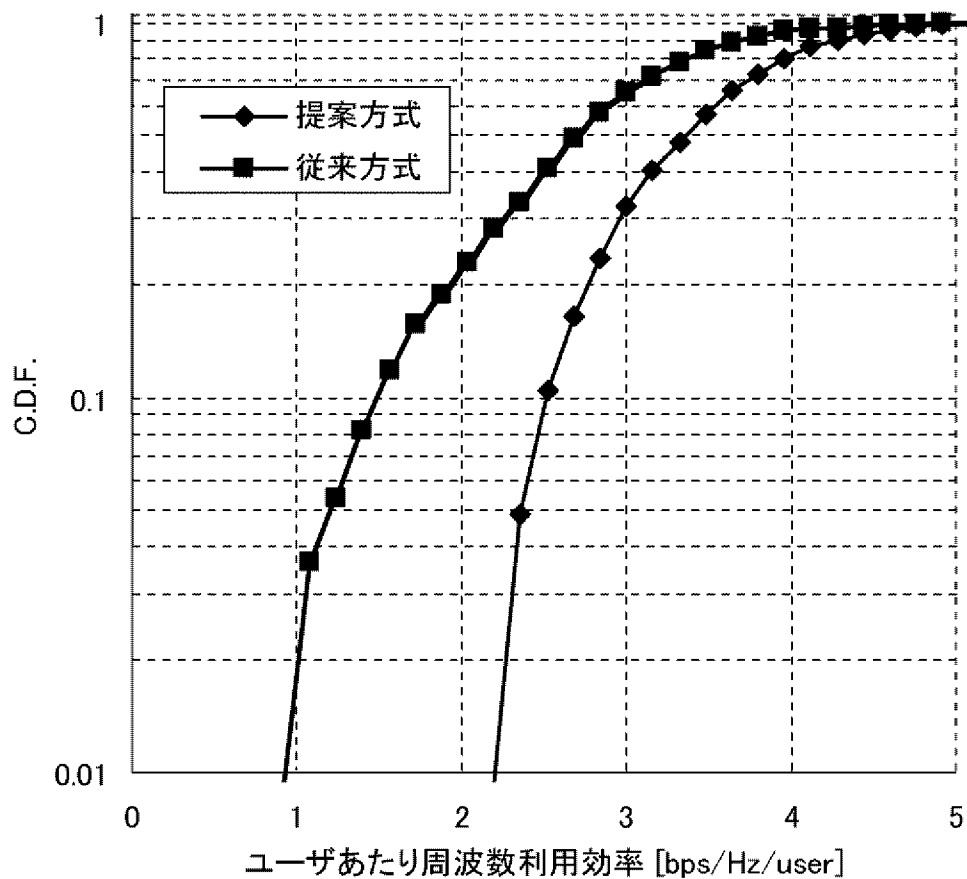
[図29]

図29



[図30]

図30



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/003746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
H04W72/08 (2009.01) i, H04W72/04 (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)  
H04W72/08, H04W72/04

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2001-320761 A (YRP Mobile Telecommunications Key Technology Research Laboratories Co., Ltd.), 16 November, 2001 (16.11.01), Abstract; Claim 16; Par. Nos. [0076] to [0082]; Fig. 21 (Family: none)	1-16
A	JP 2005-27189 A (NTT Docomo Inc.), 27 January, 2005 (27.01.05), Full text; all drawings & US 2005/0037763 A1 & EP 1494491 A1 & CN 1578524 A	1-16
A	JP 2007-235683 A (KDDI Corp.), 13 September, 2007 (13.09.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 March, 2009 (09.03.09)	Date of mailing of the international search report 17 March, 2009 (17.03.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04W72/08(2009.01)i, H04W72/04(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 (IPC))  
 Int.Cl. H04W72/08, H04W72/04

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 1971-2009年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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 請求の範囲の番号
A	JP 2001-320761 A (株式会社ワイ・アール・ピー移動通信基盤技術研究所) 2001.11.16, 要約、請求項16、段落76-82及び図21 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2005-27189 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2005.01.27, 全文、全図 & US 2005/0037763 A1 & EP 1494491 A1 & CN 1578524 A	1-16
A	JP 2007-235683 A (KDDI株式会社) 2007.09.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16

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

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 09.03.2009	国際調査報告の発送日 17.03.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 桑江 晃 電話番号 03-3581-1101 内線 3534