

(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
2010 年 9 月 16 日(16.09.2010)

PCT

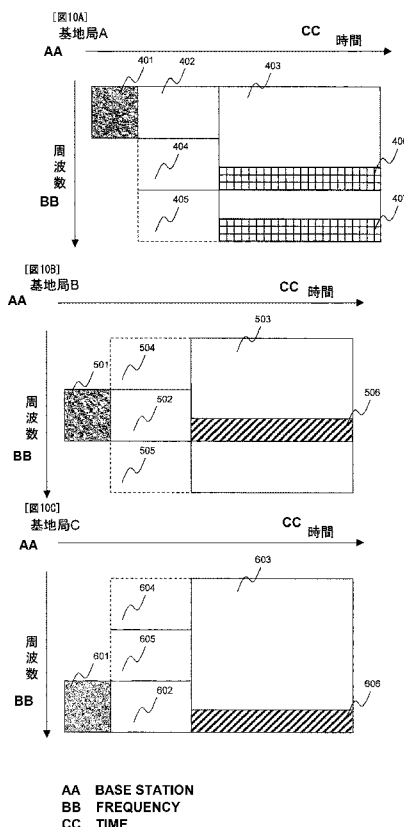
(10) 国際公開番号
WO 2010/103690 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068761
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 2 日(02.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-060419 2009 年 3 月 13 日(13.03.2009) JP
- (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): 桑原 幹夫 (KUWAHARA Mikio) [JP/JP]; 〒2448567 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立製作所 通信ネットワーク事業部内 Kana-gawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人浅村特許事務所 (ASAMURA PATENT OFFICE, p.c.); 〒1000004 東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 3 3 1 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線基地局および無線通信システム



(57) Abstract: A wireless base station and wireless communication system used in mobile wireless communication. Particularly disclosed is a technique of coordinating neighboring cells or sectors, without using support information between base stations, and alleviating unbalanced use of resources caused by the distribution of traffic. A threshold value for judging inactivity is circulated from a base station control apparatus and closed frequencies in the case of inactivity are determined in advance. Assuming there is an HARQ, a busy station assigns terminals, at which the effect of interference is large, to resources which have a high likelihood of being closed.

(57) 要約: 本発明は、移動体無線通信において利用される。特に隣接するセルあるいはセクタ間で、基地局間のアシスト情報を使わずに連携し、トラヒックの分散によるリソースの使用の偏りを緩和する方法について開示するものである。基地局制御装置から閑散を判定するための閾値を配布し、閑散の場合に閉塞する周波数を予め決めておく、混雑局は閉塞する可能性の高いリソースに HARQ を想定して干渉の影響が大きい端末を割り当てる。



(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, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, 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))

明 細 書

発明の名称： 無線基地局および無線通信システム

参照による取り込み

- [0001] 本出願は、２００９年３月１３日に提出された日本特許出願第２００９－０６０４１９号の優先権を主張し、その内容を参照することにより本出願に取り込む。

技術分野

- [0002] 本発明は、移動体無線通信技術に関し、特に、セルあるいはセクタ内、隣接するセルあるいはセクタ間における無線リソースの割り当て技術に関する。

背景技術

- [0003] セルラ型の移動体無線通信システムでは、複数の基地局装置、あるいはアンテナが分散して配置され、それら基地局装置、あるいはアンテナからの電波が到達する範囲に無線通信のサービスエリアが形成される。移動体端末は、信号品質の最も高い基地局に接続するように制御される。また、移動体通信システムは、端末の移動に伴って、接続する基地局を次々にハンドオーバーすることで、移動しながらも無線通信を維持できる仕組みを持っている。移動時の接続性を確保するために、各基地局、あるいはアンテナが形成するサービスエリアの境界は重なりあっている。各基地局あるいは各アンテナから送信される信号は、それぞれの基地局あるいはアンテナに接続している複数の端末に向けた情報であり、他の端末に向けた通信にとっては干渉となってしまう。干渉は他の端末に向けた通信にとっては妨害であり、通信品質やスループットの劣化を招く。

- [0004] 図１に移動体無線通信システムの構成例を示す。

基地局１０１～１０３はコアネットワークに接続し、コア側装置１００とデータ通信を行っている。基地局装置１０１は、コア側装置１００から得た情報を高周波信号に変換し、無線信号により端末１０４に送信する。端末１

04はその無線信号を受信し、信号処理を行って情報に変換して、コア側装置100との通信を実現する。一方、端末104が生成した情報は、端末104において高周波信号に変換され、無線信号により基地局101に送信される。端末104から送信され、基地局101が受信した無線信号は、信号処理によって情報に変換され、コア側装置100に送られる。

[0005] 図1の例では、複数の基地局101～103がコア側装置100と接続し、それぞれが異なる場所で信号を送信している。端末104が、基地局101以外の基地局が送信する信号を受信した場合、基地局101以外の基地局が送信する信号は干渉波として端末104に受信される。

[0006] 基地局間の干渉を低減するための1つの方法としてFFR (Fractional Frequency Reuse) が知られている。本技術は、複数の基地局装置が、互いが利用できる周波数リソースに送信電力の重み付け、あるいはリソース選択を行い、特定の周波数帯での干渉の発生を抑え、セルカバレッジを改善しようとしたものである。

[0007] 図2A、図2Bを使ってFFRについて説明する。

図2A、図2BはFFRを適用した時基地局における無線リソース状態を示す例である。

図2A、図2Bは、隣接する基地局AおよびBの無線リソース状態を示す図である。図2A、図2Bにおいて、紙面縦軸が周波数軸、横軸が時間軸を示している。ハッチの掛かった部分はプリアンブルや制御チャネル (WiMAXの例ではチャネル割当を端末に通知するためのMAC情報) が配置される領域を示す。実線で囲まれた白抜きの部分 (402、403) は共通チャネル (Shared Channel) と呼ばれる部分であり、主にユーザ情報の伝送に利用される領域である。図2A、図2Bでは、共通チャネルを時間領域に2つのゾーンを設けた方法を例に背景技術を説明している。

[0008] この例では、基地局Aには、第1のゾーン402と第2のゾーン403を設け、基地局Bには、第1のゾーン502と第2のゾーン503を設けている。基地局Aの第1のゾーン402および基地局Bの第1のゾーン502は

主にセル境界の端末に割り当てられる強干渉域のためのリソースである。図 2 A、図 2 Bに示すように、隣接する基地局 A、B間では、それぞれの第 1 のゾーン 4 0 2 と 5 0 2 は、使用する周波数帯が異なっている。FFRでは、このように、隣接する基地局間のセル境界においては、端末に割り当てる周波数として同じ周波数を使わないようにしている。

[0009] 無線リソースのリユースについて図 2 A、図 2 Bを用いて説明する。図 2 A、図 2 Bにおいて、図 2 Aの基地局 Aと図 2 Bの基地局 Bでは、それぞれの第 1 のゾーンで使用される周波数が異なっていることを説明した。すなわち、基地局 Aでは低周波数側の 4 0 2 を利用するが、中間の周波数 4 0 4 と高周波数側の 4 0 5 は使わない。隣接基地局 Bでは中間の周波数 5 0 2 を利用し、低周波数側となる 5 0 4 と高周波数側となる 5 0 5 は使わない。つまり、周波数を 3 つのセグメントに分け、各基地局ではその内 1 つのセグメントしか利用しない。このようにすると、互いに隣接する 3 つの基地局のセル境界では全帯域を再利用していることになる。これを、リユース 3（周波数繰返し 3。以下、R3と略す場合あり）で運用しているという。隣接する基地局の使用する周波数が異なれば、互いの通信は干渉しない。そのため、干渉する無線信号を送信する基地局は隣接ではなく、そのまた次の隣接局となる。次隣接局は隣接局よりは距離が遠いため、接続している基地局からの無線信号に比べて端末が受信する干渉電力は小さくなると期待できる。FFRでは、このような考え方にに基づき、干渉の影響を低減しようとする技術である。

[0010] これに対し、基地局 Aの第 2 のゾーン 4 0 3、基地局 Bの第 2 のゾーン 5 0 3 は、主にセル中心の端末に割り当てられる弱干渉域のためのリソースである。第 2 のゾーンは、隣接基地局間では、同じ周波数を繰返し利用する。すなわち、主にセル中心の端末に割り当てられる弱干渉域のためのリソースとして、基地局 Aではリソース 4 0 3 を利用し、隣接基地局 Bでも同じ周波数 5 0 3 を利用する。第 2 のゾーンについては、隣接する基地局が全帯域を再利用しているため、リユース 1（以下、R1と略する場合あり）で運用しているという。

[0011] 次に図 3 を用いて、FFRによる複数の基地局間のリソース割り当てについて説明する。

図 3 は、FFRによる複数の基地局間のリソース割り当てのイメージを示す図である。

上記で説明してあるように、各基地局の無線リソースには、R1とR3のゾーンが存在する。

[0012] 図 3 では、6つの基地局（600～606）の配置が示されている。1つの基地局は3つのセクタから構成され、それぞれが基地局（600～606）を中心とした扇型のエリアをカバーしている。中央にある基地局603に注目する。基地局603は紙面の上方を0度と考え時計周りに角度を定義すると、0度、120度、240度の方向に向けたセクタを構成している。セクタとは、1つ場所に置かれた基地局がアンテナの指向性を使って空間を角度によって分割して構成したセルの呼び方である。図3の例では、1つの基地局が3つのセクタを構成していて、それぞれのセクタは、あたかも異なる基地局に制御されている空間であるかのように制御される。例えば、図2A、図2Bに戻ると、基地局Aと書かれた図2Aのフレームフォーマットを持つ第1のセクタと基地局Bと書かれた図2Bのフレームフォーマットを持つ第2のセクタが、1つの基地局（図3で黒の四角で記載）に搭載されている。各セクタは基地局に近いエリアと基地局間の境界に近いエリアの2つに分けられており、基地局に近いエリアでは“f0”と記されたゾーン、あるいは周波数が使われる。また、基地局間の境界に近いエリアでは、“f1”、“f2”、“f3”の3つの周波数が使い分けられ、隣接基地局から受ける干渉を低減している。図2A、図2Bと図3を対応づけて説明すると、f0は403で示されるゾーンであり、リユース1のリソースである。f1は図2Aでは402で示されるゾーンであり、f2は図2Aでは404で示されるゾーンであり、f3は図2Aでは405で示されるゾーンである。f1、f2、f3はリユース3のリソースである。

[0013] 上記のFFRを実施した場合の端末の通信品質の変化について、図4および図

5を用いて説明する。

図4は、FFRを実施していない場合の端末のCINR分布を示す図であり、シャドーイング、基地局のアンテナパターン、伝搬損を考慮したシミュレーション結果である。但し、端末の分布は一様分布であることを仮定して、乱数によって決めている。図4は、黒の四角で記載する点に基地局が配置され、図3と同様に0度、120度、240度の方向を持つ3セクタ構成で信号を送信した場合のシミュレーション結果であり、各地点における端末のCINRの分布を示している。白丸○が分布するエリアはCINRが9dBよりも高い通信品質が良好なエリアを示す。また、黒丸●が分布するエリアはCINRが0dBよりも低い通信品質が劣悪なエリアを示している。アンテナの指向性のため、基地局付近に三つ葉状の通信品質が良好なエリアができています。一方、基地局境界、セクタ境界に通信品質が劣化するエリアが発生している。

[0014] 図5は、図2A、図2Bに示す周波数割り当てに基づいてFFRを実施後のCINR分布を示している。CINRが良好な領域は殆ど変化がないが、CINRが劣悪であった領域が改善され、黒丸●の数が減っていることが確認できる。

[0015] 図6に、図4、5を累積確率分布に直したグラフを示す。

FFRの実施により、FFR無と比較し、CINRの低い領域の分布が改善されることが確認できる。図4にCINR分布を示したFFR実施無では、 $CINR < 0\text{ dB}$ となるユーザ数は25%程度あった。これに対し、FFRの実施により、 $CINR < 0\text{ dB}$ となるユーザ数は12%程度に削減できている。

先行技術文献

非特許文献

[0016] 非特許文献1：3GPP TS36.423 8.3.1 (Load Indication)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0017] 上記で説明したFFRは、移動体端末の分布が一様であるという仮定に基づくものであり、その仮定の下では、通信品質の悪いエリアの端末のCINRを改善

することができる。しかし、人の移動や集中は、商業活動などに依存しており、必ずしも一様ではない。むしろ、特定の領域に集中する傾向がある。そのため、端末が一様に分布しているという仮定に基づくFFRでは、端末の密度に偏りがある場合、改善効果が得られないことがあった。

これが第1の課題である。

- [0018] また、1つの基地局の配下となる端末数も、各基地局によってバラバラである。例えば主要ターミナルでは、人口密度が高くなるが、その周辺は必ずしもそうとは限らない。結果的に主要ターミナル周辺をカバーする基地局と通信中の端末数と、主要ターミナルをカバーする基地局と通信中の端末数には大きな差が発生する。このとき、端末毎のフェアネスを実現するためには、主要ターミナル周辺の基地局は無線リソースの使用を自粛し、干渉が低減することを周辺基地局に宣言することが望ましい。一部の新しい標準規格の無線通信システム（例えば非特許文献1のLoad Indication）では、そうしたインターフェースが実装されている。しかしながら、そうしたインターフェースを持たず既に運用が始まっている標準規格の無線通信システムもあり、そのようなシステムにおいても、基地局間の干渉の低減を実現する手段が必要とされていた。これが第2の課題である。

課題を解決するための手段

- [0019] 第1の課題に対する解決手段を提示する。
- [0020] 第1の課題が発生する原因は、2つのゾーンへの、端末の割り当てがバランス（ロードバランス）よく行われていないことにある。FFRを実施する場合、該当基地局に接続する端末を第1のゾーンと第2のゾーンの2のゾーンに振り分ける必要がある。これが適切でない場合、いずれかのゾーンに、多数の端末が集中することになる。その結果、端末当りのリソース利用機会が減り、フェアネスが低下する問題が発生する。例えば基地局間に端末が集中している場合、単純に端末から報告されるCINRをベースに固定の閾値で振り分けると、殆どの端末が報告するCINRが低くなり、殆どの端末がR3のリソースを使うように振り分けられてしまう。

[0021] 上記課題を解決するために、本願発明においては、移動体端末への無線リソースの割り当て制御を行う制御部と、記憶部を有し、移動体端末との無線通信に利用可能な無線リソースを、周波数および時間軸であらわす領域上で複数のゾーンに分割し、複数の移動体端末に複数のゾーンのいずれかを割り当てたリソース割り当て制御を行う無線基地局において、記憶部には、複数の移動体端末から送信されてきた通信品質情報を複数の移動体端末毎に記憶し、制御部は、複数の移動体端末毎に記憶されている通信品質情報に基づいて、移動体端末を通信品質順に並び替えた場合の順番を求め、その順番に関する情報をさらに移動体端末毎に記憶部に記憶し、通信品質順に並びかえた場合の順番に関する情報に基づいて、複数の移動体端末を、複数のゾーンにあらかじめ決めておいた割合で割り当てるようにした。

[0022] 第2の課題に対する解決手段を提示する。

第2の課題を解決するために、本願発明においては、移動体端末と無線により通信を行う複数の無線基地局と、それら複数の無線基地局と接続された基地局制御装置を有する無線通信システムにおいて、基地局制御装置から、複数の無線基地局に対して、あらかじめ指定条件および無線リソース領域を通知しておき、それぞれの無線基地局は、基地局制御装置から受信した指定条件とその無線基地局に接続している移動体端末数に基づいて、トラフィック状況の判定を行い、判定結果に基づいて、通知された無線リソース領域への移動体端末の割り当て制御を行うようにした。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、セル内で端末位置に分散があつたとしても、常にロードバランスが取られるように働く。

また、本発明により、特定のリソースには空きが発生しやすいという知識を基地局制御装置から提供し、各基地局が共有することにより、干渉低減効果を活用することができる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付図面に関する以下の本発明の実施例の記載から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1] 移動体通信システムの構成例を示す図。
- [図2A] ゾーンとセグメントによりR1/R3を構成するFFRのリソース分割例を示す図。
- [図2B] ゾーンとセグメントによりR1/R3を構成するFFRのリソース分割例を示す図。
- [図3] 3セクタ時のFFRにおける空間的な配置例を示す図。
- [図4] FFR無の状態でのCINRの分布を計算したシミュレーション結果。
- [図5] FFR有の状態でのCINRの分布を計算したシミュレーション結果。
- [図6] FFR無/有のCINR累積確率分布を比較したシミュレーション結果。
- [図7] 本発明からなる第1の実施例の基地局構成を示す図。
- [図8] 本発明からなる第1の実施例の基地局構成（RF分離型）を示す図。
- [図9] 本発明からなる第1の実施例のRF部の構成図。
- [図10A] 本発明からなる第2の実施例のリソース閉塞方法を示す図。
- [図10B] 本発明からなる第2の実施例のリソース閉塞方法を示す図。
- [図10C] 本発明からなる第2の実施例のリソース閉塞方法を示す図。
- [図11A] 本発明からなる第2の実施例の他のリソース閉塞方法を示す図。
- [図11B] 本発明からなる第2の実施例の他のリソース閉塞方法を示す図。
- [図11C] 本発明からなる第2の実施例の他のリソース閉塞方法を示す図。
- [図12] 本発明からなる第2の実施例のネットワーク構成を示す図。
- [図13] 本発明からなる第2の実施例で、閑散を判定するフロー図。
- [図14] 本発明からなる第2の実施例で、混雑を判定するフロー図。
- [図15] 本発明からなる第2の実施例の効果を示す図（1セクタ）。
- [図16] 本発明からなる第2の実施例の効果を示す図（2セクタ同じ周波数を閉塞）。
- [図17] 本発明からなる第1の実施例で、基準閾値を求める際の考え方を開示する図。
- [図18] 本発明からなる第1の実施例で、基準閾値を求める際の考え方を開示

する図。但し、端末の分布が一様でない場合。

[図19]本発明からなる第1の実施例で、基準閾値を求める際の考え方を開示する図。但し、端末の数が少ない場合。

[図20]本発明からなる第1の実施例で、閾値を更新するフロー図。

[図21]端末への周波数割り当て時のオフセット値について説明する図。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0025] 本発明の第1の実施例を図7、図2A、図2B、図17、図20を使って説明する。図7は、本発明の第1の実施例の基地局の構成図、図2A、図2Bは周波数割り当てを示す図、図17は本発明からなる第1の実施例の閾値の決め方を累積確率分布を使って説明する図、図20は本発明からなる第1の実施例で閾値を変更するためのフロー図である。

図7では、OFDMAの基地局装置101の構成が書かれている。本発明の第1の実施例の特徴となる閾値の更新演算はDSP215の中に具現化されている。まず、アンテナが受信した信号はRF部201に左側から入力され、デジタル信号に変換される。デジタル変換された信号は、CPE部202で基地局固有のタイミングにおいてCPが取り除かれる。CPとはCyclic Prefixの略であり、OFDM信号では遅延波の影響を除くために付けられている。CPE部202では、そのCPを取り外し、FFTを掛けるための前処理を行う。CPが取り外された受信信号はFFT部203において、FFTが掛けられる。FFTにより時間領域の信号は周波数領域に分解され、サブキャリア毎の情報に分離される。DMX部204では受信信号は周波数×時間で分割された情報として認識され、DSP部215内で具現化されているスケジューラによって決められたリソース割り当てに従ってチャネルの分解を行う。主にパイロット信号、制御信号、ユーザデータ信号に分割される。ここで、パイロット信号（あるいはリファレンス信号）は、CE部205に送られ、伝搬路の推定に利用される。

[0026] 制御信号はDEM部208に送られ、CE部205にて計算された伝搬推定結果を使ってMMSEあるいは類似の方法を使って復調し、伝搬路符号化の復号を行

う。制御信号として端末から送られてくる情報には、下り回線のパケット伝送の成否を示すACK/NACK、端末で測定された該当基地局のCINR、受信信号電力RSSI、ハンドオーバを目的とした隣接基地局の受信レベルなどが含まれる。復号によって得られたこうした制御情報はDSP 215のメモリ220に蓄積され、DSP 215内に具現化されたスケジューラのサポートとして使われる。

[0027] ユーザデータ信号はMLD部206に送られ、CE部205にて計算された伝搬路推定結果を使ってMLD (Maximum Likelihood detection) を行う。MLD部206によって計算された対数尤度比はDEC部207に入力され、DEC部207にてTURBO復号処理が行われる。得られた情報はDSP 215に入力され、L2処理を施した後にネットワークインターフェース216を介して、ここには記載されていないコア側装置に送られる。

[0028] コア側装置から伝送されてきた情報は、ネットワークインターフェース216を介してメモリ220に記録され、DSP 215内に具現化されたスケジューラにより、適切なリソース割り当てが実施され、その結果に基づいて変調処理が行われてアンテナから送信される。従来技術として紹介したFFRを実現するための主要機能であるR1/R3の振り分けもスケジューラが分担する作業の一つである。メモリ220に入ったユーザデータ情報は、スケジューラの指示により取り出され、MOD部209にてターボ符号化、インタリーブ等の符号化処理とQPSK符号などへの変調処理が実施される。変調された情報はMUX部211にてスケジューラに指示されたリソースに配置される。このときパイロット生成部210が生成するパイロットと、制御チャネル変調部219が作成した制御チャネルと一緒に配置される。制御チャネルは情報をDSP 215が作成し、制御チャネル変調部219が変調処理をしたものである。MUX部211によって統合された送信情報はIFFT部213にて時間領域に変換される。そしてCPI部214にてCPが付けられてRF部201に入力される。RF部201ではデジタル信号から高周波信号への変換・増幅が実施されて、図には記載されていないアンテナに出力される。

[0029] 図2A、図2Bは下りのリソース割り当てを説明する図である。リソース

割当ては図7のDSP 2 1 5内に具現化されたスケジューラが担っている。ここでは該当基地局がAであるとして説明する。上りのリソースは時分割、あるいは周波数分割によって送信されてくるが、本発明の効果はその方法には依存しない。ここでは例として時分割で送信されてくる場合を想定して説明する。時分割の場合には、図2 A、図2 Bで示す時間帯とは異なる時間帯において上り情報が送信されてくる。基地局は上りと下りの時間帯を管理して下りが送信されるべきタイミングにおいて、図2 A、図2 Bに示すフレームの情報を送信する。図2 A、図2 Bで該当基地局は領域4 0 1で制御情報を、領域4 0 2、4 0 3でユーザデータを送っている。パイロット信号は4 0 1、4 0 2、4 0 3のそれぞれの領域にばらまかれて、周波数変動や時間変動に追従した伝搬路推定が可能となっている。

[0030] 第1の課題が発生していない状態、すなわち、セル内において端末は一樣に分布している場合について考える。図2 A、図2 Bで4 0 2領域と4 0 3の領域の面積比が1 : 6であったとする。Active状態の端末は定期的に接続中の基地局のパイロット信号あるいはプリアンブル信号を用いた伝搬路推定を行っており、その測定結果からCINRを測定している。また、定期的に基地局に対してその結果を上り制御情報として報告している。一樣分布の場合、シミュレーションによりR1とR3を振り分ける閾値は伝搬モデルによって一意に決まる。

[0031] 図1 7はシャドーイング、基地局のアンテナパターン、伝搬損を考慮したシミュレーション結果であり、図6のFFR無と一致する結果である。累積確率分布（CDF）で下から1/7の比率となるポイント（図で横線で表現。縦軸を1 : 6で分割）は、R1/R3の面積比と、R1/R3に配置される端末の数の比が一致する点である。曲線との交点から、R1/R3の切替閾値を求めることができる。R1/R3の切替閾値をこの点（グラフから-1.7dB）とすると、端末毎に平均的に割当て可能なリソースが均等となるリソースフェアネスの状態を保つことができる。

[0032] しかし、シミュレーションでは理想的に端末が一樣分布であることを仮定

しているが、実際には、第１の課題で挙げたように端末の配置は一様ではなく、図１７に示す分布も、実際には、端末密度の分散が原因となってシミュレーション結果からずれが発生する。

[0033] 図１８には、端末がセル境界に集中した場合と、端末セル中心に中心した場合の分布図の例を示す。

それぞれの曲線と先述の縦軸を１：６で分割する線分との交点（（１）、（２））は、端末（１）の分散により変化してしまう。また、端末位置は時間と共に変化するため、理想的な分布からのずれも時々刻々変化している。そのため、R1/R3のロードバランスを固定の閾値で制御することは難しい。本発明からなる第１の実施例では、Active状態の端末から報告されるCINRを定期的に昇順に並べ替え、累積確率分布（CDF）で下から1/7の比率となるポイントの端末のCINRを閾値として考える。そして閾値を秒単位程度の非常にゆっくりした周期で更新する。更には、１点の閾値でR1⇄R3間の遷移を決めてしまうと、遷移が頻繁に発生し、スケジューリングにおけるPF（プロポーションアルファネス）の評価関数の揺れや、HARQの制御が複雑になるなどの新たな問題点が発生するため、ヒステリシスを持たせる形とする。更には更新の際に忘却平均を掛けて急激な変化をしないように配慮する。

[0034] 図２０にスケジューラが実装する端末のR1/R3の振り分けに利用する閾値変更のフローを説明する。基地局は端末からのCINR報告を上り回線を使って受信することができる。報告は無線回線で行われ、制御情報として受信され、図７のDSP 215に報告される（ステップ１００１）。DSP 215はその値を端末毎にメモリ 220に格納しておく。格納する際に、過去の値と忘却平均を取り、フェージングなどの急激な電波環境の優劣には追従しないようにする工夫を行ってもよい。基地局がもつタイマーを契機にCINR値を読み出し、現在Activeとなっている端末に関してCINR値（あるいは平均値）を昇順に並べ替える（ステップ１００２）。並べ替え後、図１７で説明した通り、あらかじめ決まっているR1とR3のリソース面積比を元にCINRが悪い端末から数えて $N = \text{全Activeな端末数} \times \text{R3リソース面積} / (\text{R1とR3のリソース面積全体})$ から

求まるNを求め、先に求めた昇順の端末リストの下からN番目の端末のCINRを基準閾値とする（ステップ1003）。

[0035] 先に求めた基準となるCINRの閾値に対して、プラス側に固定のオフセットを持たせた第1の閾値を定義する。また、上記基準となるCINRの閾値に対して、マイナス側に固定のオフセットを持たせた第2の閾値を定義する（ステップ1004）。端末からのCINR報告値が第1の閾値を上回る場合にR3からR1への遷移を実施し、端末からのCINR報告値が第2の閾値を下回る場合にR1からR3への遷移を実施する。このようにすることで、端末から報告されるCINRの分布に従ってR1/R3のリソースを端末間でアンフェアにならない様に分配可能となる。よって課題は解決される。

[0036] 先にも説明した通り、閾値の更新は急であると多くの端末が閾値更新によってリソースの変更を求められる場合が発生する。その急激な遷移を緩和するため、

[0037] [数1]

式1

$$Th(i) = \alpha \times Th_measured + (1 - \alpha)Th(i - 1)$$

[0038] のように忘却平均を用いて基準閾値の変更を緩やかなものにしてもよい。上記式で、 $Th(i)$ は*i*フレームの閾値であり、 α は忘却係数、 $Th_measured$ は新規に決定した閾値を表わす。

[0039] 端末数が少ないときについて考える。図17では、端末の数が十分にあり、分布は滑らかに変化しているため、累積確率分布で、1:6の分割を誤差なく実施することができた。

[0040] しかし、端末数が少なくなると、例えば、図19に端末数が3の場合の分布を示すが、図19のように1:6の分割を示す線分との交点が期待する値とならない場合がある。このときの処理について記載する。予め定められた

端末数の閾値として、 $N0$ と $N1$ を定義する。ここで $N0 < N1$ とする。Active状態の端末数 n と予め定められたCINRの閾値 $th3$ と、優先するリソース $Rx = \{R1, R3\}$ から

$n < N0$ の時

全ての端末を Rx のリソースに配置

$N0 < n < N1$ の時

$\min(CINR) > th3$ ならば 全ての端末を Rx のリソースに配置

$\min(CINR) \leq th3$ ならば CINR最小の端末を $R3$ に、その他は $R1$ に配置

としてリソース割り当てを行う。端末数が少ないときには、優先するリソースが使われるように制御することができる。また、 $th3$ 、 $N1$ の導入により、中間状態も作ることが容易である。

[0041] また、図8に示すCPRIでRF部と接続する構成の基地局でも本発明は適用可能である。図8では、CPRIインターフェース217で図に描かれていないRF部と繋がる。その他のブロックの動作は先に説明した図7と同じである。

[0042] CPRIで繋がるRF部は、図9に示す構成からなる。すなわち、CPRIのインターフェースにより、ベースバンド部とつながる。ベースバンド部から届いた信号は、RF-TX305にて無線周波数に変換され電力増幅される。無線周波数に変換された信号は、ディプレクサ302経由でアンテナ301に伝わり、空中に放射される。また、アンテナが受信した信号はディプレクサを介してRF-RX303に入力され、ベースバンド信号に変換される。変換されたベースバンド信号はCPRIインターフェース304を介して図には描かれていないベースバンド部に接続する。

実施例 2

[0043] 本発明の第2の実施例を、図7、図10A、図10B、図10C、図12、図13、図14、図15を用いて説明する。図7は、本発明からなる第1の実施例の基地局の構成図、図10A、図10B、図10Cは本発明からなる第2の実施例の周波数割り当てを示す図、図12は本発明からなる第2の実施例のネットワーク構成図、図13は本発明からなる第2の実施例で閑散

を判定するためのフロー図、図 14 は本発明からなる第 2 の実施例で混雑を判定するためのフロー図、図 15 は本発明からなる第 2 の実施例の効果を示すシミュレーション結果である。

[0044] 図 7 では、OFDMAの基地局装置 101 の構成が書かれている。本発明の特徴となる閑散判定や、スケジューリングはDSP 215 の中に具現化されている。まず、アンテナが受信した信号はRF部 201 に左側から入力され、デジタル信号に変換される。デジタル変換された信号は、CPE部 202 で基地局固有のタイミングにおいてCPが取り除かれる。CPとはCyclic Prefixの略であり、OFDM信号では遅延波の影響を除くために付けられている。CPE部 202 では、そのCPを取り外し、FFTを掛ける単位に情報を加工する。CPが取り外された受信信号はFFT部 203 において、FFTが掛けられる。FFTにより時間領域の信号は周波数領域に分解され、サブキャリア毎の情報に分離される。DMX部 204 では受信信号は周波数×時間で分割された情報として認識され、予めDSP部 215 内で具現化されているスケジューラによって決められたリソース割り当てに従ってチャネルの分解を行う。主にパイロット信号、制御信号、ユーザデータ信号に分割される。ここで、パイロット信号（あるいはリファレンス信号）は、CE部 205 に送られ、伝搬路の推定に利用される。制御信号はDEM部 208 に送られ、CE部 205 にて計算された伝搬推定結果を使ってMMSEを行い復調、復号を行う。ユーザデータ信号はMLD部 206 に送られ、CE部 205 にて計算された伝搬路推定結果を使ってMLDを行う。MLD部 206 によって計算された対数尤度比はDEC部 207 に入力され、DEC部 207 にてTURBO復号処理が行われる。得られた情報はDSP 215 に入力され、L2処理を施した後にネットワークインターフェース 216 を介して、ここには記載されていないコア側装置に送られる。

[0045] コア側装置から伝送されてきた情報は、ネットワークインターフェース 216 を介してメモリ 220 に記録され、DSP 215 内に具現化されたスケジューラにより、適切なリソース割り当てが実施され、その結果に基づいて該当タイミングにおいて変調処理が行われてアンテナから送信される。メモリ 2

20に入ったユーザデータ情報は、スケジューラの指示により取り出され、MOD部209にてターボ符号化、インタリーブ等の符号化処理とQPSK符号などへの変調処理が実施される。変調された情報はMUX部211にてスケジューラに指示されたリソースに配置される。このときパイロット生成部210が生成するパイロットと、制御チャネル変調部219が作成した制御チャネルと一緒に配置される。制御チャネルは情報をDSP215が作成し、制御チャネル変調部219が変調処理をしたものである。MUX部211によって統合された送信情報はIFFT部213にて時間領域に変換される。そしてCPI部214にてCPが付けられてRF部201に入力される。RF部201ではデジタル信号から高周波信号への変換・増幅が実施されて、図には記載されていないアンテナに出力される。

[0046] 図10A、図10B、図10Cは基地局Aと基地局Bと基地局Cのリソース割り当てを説明する図である。ここでは基地局B、Cが閑散局であり、基地局Aが混雑局であるとして説明する。ここで閑散局とは、周囲に対して無線の利用者が少ないセルであり、接続中の（Activeとなっている）端末数が予め決められた値よりも少ない状態にある基地局を呼ぶ。混雑局とは、周囲に対して無線の利用者が多いセルであり、接続中の（Activeとなっている）端末数が予め決められた値よりも多い状態にある基地局を呼ぶ。セルとセクタという言葉は正確に使い分ける必要があるが、本説明では、特に意識しないでセルという言葉を使っている。そのため、セルをセクタと読みかえた場合にも本発明の範疇である。また、閑散局、および混雑局を自立的に判断する方法については後述する。

[0047] 図10Aで基地局Aは領域401で制御情報を、領域402、403でユーザデータを送っている。パイロット信号は401、402、403のそれぞれの領域にばらまかれて、周波数変動や時間変動に追従した伝搬路推定が可能となっている。ここで、406、407の領域は403の領域の一部として記載している。すなわち、406も407も403の一部であり、406と407には含まれた白抜き部分も403の一部として説明している。領

域 406、407の使い方については後述する。

[0048] 本発明からなる第1の実施例により、R1/R3のロードバランスがリソースフェアに保たれているとする。図10A、図10B、図10Cで402領域と403の領域の面積比が1:6であったとすると、基地局A、B、CのR1の領域にはそれぞれがサービングしているActiveユーザの内、約85%のActiveユーザが配置されている。

基地局B、CのActive状態の端末数は予め想定しているユーザ数よりも少ない状態となっている。また、基地局AのActive状態の端末数は予め想定しているユーザ数よりも多い状態となっている。ここで、予め想定されている端末数は、図12に示す構成図のネットワークに接続する基地局制御装置1によって設定される。基地局制御装置は、各基地局が配置される地域毎に予め設定された予測Active端末数をメモリに蓄積しており、それをコア側装置100を経由して基地局(101、102、103)に配信している。

[0049] 基地局は図13に示す閑散判定を定期的実施している。まず、閑散判定を行う周期内に関して平均Activeユーザ数を計算する(ステップ801)。これはActiveユーザとなっている端末の数を該当周期内で平均をとったものである。続いて現状が閑散判定を行う適正な時間帯か、あるいは該当地域が指定地域かを確認する(ステップ802)。閑散判定は、都市部の特定のトラヒック集中地域にのみ適用すべきであり、また、深夜など周囲のトラヒックが閑散となっている場合などは外す必要がある。こうした地域、時間的に複数のセルに跨る広い地域で閑散となる場合には、閑散判定して、使えるリソースを制限しても隣接するエリアも閑散判定となるため、空いたリソースを活用する基地局がない。結果的に誰も使わないリソースができてしまい効率を下げる結果となることへの配慮である。ステップ802で条件外、すなわち閑散判定をしない時間帯や地域であると判断した場合には非閑散と判定する。また、ステップ802で条件を満たすことが判った場合には、次のステップ803に進む。次のステップでは、ステップ801で計算した平均Activeユーザ数を閾値Lと比較する。Activeユーザ数が閾値と比較し多い場合

には閑散判定としない（ステップ805）。Activeユーザ数が閾値Lよりも少ない場合に、閑散と判定する（ステップ804）。

[0050] 同様に基地局は図14に示す混雑判定も定期的に行っている。まず、混雑判定を行う周期内に関して平均Activeユーザ数を計算する（ステップ901）。このステップは閑散判定と同じである。閑散判定と混雑判定は同時に行っても問題はないため、ステップ801とステップ901は1つに統合してもよい次のステップでは、ステップ901で計算した平均Activeユーザ数を閾値Mと比較する（ステップ902）。Activeユーザ数が閾値Mと比較し少ない場合には混雑判定としない（ステップ904）。Activeユーザ数が閾値よりも多い場合に、混雑と判定する（ステップ903）。

[0051] 図10A、図10B、図10Cに戻り、閑散判定された基地局の動作について説明する。閑散判定されると、基地局は基地局制御装置（図12の1）から予め設定されたパラメータに従い、リソースの閉塞を行う。図10B、図10Cで、基地局Bの506、基地局Cの606が閉塞されたリソースに当る。閉塞されたリソースには、閑散局ではチャンネルの割り当てを行わない。したがってこのリソース（506、606）はR1のリソースではあるが、隣接基地局のR1に対して干渉を起こさない。

[0052] 基地局Aは近接局と直接連携していないため、リソースが閉塞されているかは判定できない。ただ、予め、基地局制御装置から周囲に閑散局があった場合に、どのリソースが優先的に閉塞されるかを知っている。すなわち、A局は隣接局が今、閉塞を行っているかはわからないが、閉塞していたら図10Aの406、407のリソースの干渉が低い可能性が高いことを知っている。混雑セルと判断した基地局は、リソース割り当てを行う際に、

[0053]

[数2]

式2

$$C = \frac{\text{Expected_Throughput}}{\text{Averaged_Past_Throughput}} + \delta(f, g)$$

$$\delta(f, g) = \begin{cases} A & X_1(g) < f < X_2(g) \text{ 空きが期待できる周波数} \\ 0 & \text{Otherwise} \text{ 空きが期待できない周波数} \end{cases}$$

 f 周波数 g 端末から報告される干渉の強い基地局グループ

[0054] のように計算する。評価式Cの第1項は通常のPF（プロポーショナルフェアネス）の計算式である。平均スループットを分母に、そのリソースを使った場合に期待できるスループット予測値を分子とした評価式を作成し、Activeなユーザ（端末）全てで評価式を比較し、評価が高いユーザ（端末）に対して該当するリソースを割り当てる。第2項は本発明の第2の実施例で新たに定めた端末固有のオフセット項である。オフセット項は周波数 f と端末から報告される干渉の強い基地局グループ g の関数となっている。端末はハンドオーバーの準備のため隣接する複数の基地局の信号強度を測定している。その受信レベルが現在接続している基地局の受信レベルに近づいてくると基地局からの設定により、隣接基地局の受信レベルを報告させることができる。この受信レベル報告を元に g を決める。例えば基地局Aに接続している端末であっても、基地局Bにも近く、基地局Bからの干渉が大きいとする。そして該当端末はそのことを基地局Aに報告していたとする。基地局Aでは、リソース406の割り当てを計算する際に δ の補正を計算する。

[0055] リソース406は基地局Bが属する基地局グループが優先的に閉塞するリソースである。したがって、該当端末に対しては、 f がリソース406になった場合に δ が大きい値を取るようにオフセット値を決める。逆にそれ以外のリソースについては、何ら閉塞の効果は期待できないため、 δ は0とする

。この評価式の結果、該当端末はリソース 406 に割り当てられやすくなる。リソース 406 に該当端末を割り当てる際も、干渉レベルが高いのか、低いのかは予測できない。そのため、HARQ のターミネーションターゲットを多い送信回数で設定したチャレンジングな MCS を設定するようにする。こうすることで、周辺局が該当リソースを閉塞していて干渉が低減されている場合には、干渉低減から HARQ がアーリターミネーションされる。その結果混雑局のスループットを上げることができる。よって課題は解決することができる。

[0056] 図 21 に δ の模式図を示しておく。端末が報告する干渉局の基地局グループによって閉塞される周波数が異なる。端末を干渉局の基地局グループによって図 21 の 1101、1102、1103 の 3 通りの δ をオフセットとして評価式に加える。その結果、該当端末は、A のオフセット分だけオフセットさせた周波数に割り当てられやすくなる。また、干渉局からの干渉が殆どない状態の端末からは干渉局を特定する情報は来ないが、その端末はどの周波数を使っても干渉状態は変わらず、改善効果が期待できないため、こうしたオフセットによる周波数選択性を与える必要はない。上記で基地局グループとして 3 つのパタンから閉塞する周波数を決める方法を説明しているが、基地局毎に特別なパタンを設定してもよい。但し、パタン化によって管理上の工数が削減できるため、3 つ程度のパタンで管理する方法をここでは開示している。

[0057] 図 15 は本発明からなる第 2 の実施例の効果をシミュレーションにより検証したものである。隣接する 1 つのセクタに接続する端末数が減り、システム帯域の 1/2 を閉塞させたと仮定した場合の混雑局での CINR を計算したものである。図からもわかるように、特に CINR が高い領域が改善され、全体的に CINR が向上させることができている。具体的には、黒丸●の点で、本発明の効果により、1.5 dB の改善が見られる。

[0058] 図 10A、図 10B、図 10C の設定では、3 つの周波数セグメントのグループが定義されていて、それぞれのグループに固有のリソース閉塞のルールが決められている。そのルールが基地局制御装置（図 12 の 1）から各基

地局に設定されている。基地局Aは基地局B、およびCに設定されているルールも知っていて、閉塞になった場合にリソース406および407が低干渉となりやすい周波数であることを考慮にいたしたスケジューリングを実施する手段を開示した。図11A、図11B、図11Cでは、各基地局が閉塞するリソースをグループ固有ではなく、全体として1つ共有していた場合を示す。すなわち、基地局BもCも同一のリソース（511、611）を閉塞する場合である。この場合、混雑局も同じリソースとなる411を割り当てする際に式2で示したオフセットを付きの評価式を用いてリソース割り当てを実現する。

[0059] この場合には、スケジューリングする際にどの局の干渉が大きいかは考慮する必要はなく、改善効果が期待できるR1に配置されながらもCINR報告の悪い端末を優先してリソース411に割り当てるようにオフセットを調整する。このようにすることで、高い改善効果が期待できる。図16は隣接2セクタが閑散状態となり、同じリソースを閉塞するように制御した場合のシミュレーション結果である。閉塞するリソースはシステム帯域全体の1/2とした。図からもわかるように高い改善効果が期待できる。具体的には、黒丸●の点で、本発明の効果により、3dBの改善が見られる。

[0060] 上記実施例では、閑散状態の判定は1レベルしかないように記載しているが、複数レベルの閑散レベル判定と、それに対応した閉塞するリソースのパターンがあってもよい。例えば、閑散レベルを8レベル用意しておき、閉塞するリソースの全帯域に対する比率を0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%のように、閑散レベルに応じて変更してもよい。このような段階的なリソースの閉塞を実現すると閉塞状態が急激に変わることがなく、他局への干渉レベルの変化も緩やかとなる。また、接続する端末数に応じた段階的な干渉抑制を実現できる。この閑散判定レベルや閉塞する周波数のパターンも予め基地局制御装置（図12の1）から設定される。閉塞レベルが変化する場合、混雑セルの扱いも変更した方がより効果的な対応が可能である。1つの実施例として、式2において、 δ が周波数 f の関数とな

っているが、 f によって δ の値を段階的に変更する方法が効果的である。この実施例によれば、低い閑散レベル（端末数がさほど小さくない状態）でも高い確率で閉塞される周波数に対して δ のオフセットの値を高くなるように設定し、閑散レベルが上がる毎に δ のオフセット値を小さくするようなオフセットの与え方をすることで干渉の影響が大きい端末を確率的に干渉が少なくなると予測される周波数に割り当てられやすく導くことができる。

[0061] また、上記の実施例では、基地局制御装置から閑散判定レベルと閉塞する周波数のパターンを基地局に設定する例を説明したが、固定のパターンでなくとも、数式で表わされる閑散判定レベルと閉塞周波数のパターンの関係式を与え、その係数等のパラメータを与えることで同様の効果を得る方法は本特許の範疇である。

[0062] また、上記実施例では、PFを例にオフセットを与えることで干渉が少ないと予測される周波数に干渉の影響の大きな端末を割り当てる例を紹介しているが、干渉の大小を式2の $expectet_Throughput$ の項の中に入れて計算しても効果は同じである。そうした式2の変形は本特許の範疇である。

[0063] 上記記載は実施例についてなされたが、本発明はそれに限らず、本発明の精神と添付の請求の範囲の範囲内で種々の変更および修正をすることができることは当業者に明らかである。

符号の説明

- [0064]
- 1 基地局制御装置
 - 100 コア側装置
 - 101～103 基地局
 - 104 端末
 - 201 RF部
 - 202 CPE部
 - 203 FFT部
 - 204 DMX部
 - 205 CE部

- 2 0 6 MLD部
- 2 0 7 DEC部
- 2 0 8 DEM部
- 2 0 9 MOD部
- 2 1 0 Pilot生成部
- 2 1 1 MUX部
- 2 1 3 IFFT部
- 2 1 4 CPI部
- 2 1 5 DSP
- 2 1 6 ネットワークインターフェース部
- 2 1 7 CPRIインターフェース部
- 2 1 9 制御チャネルMOD部
- 2 2 0 メモリ
- 3 0 1 アンテナ
- 3 0 2 ディプレクサ部
- 3 0 3 RF-RX部
- 3 0 4 CPRIインターフェース部
- 3 0 5 RF-TX部

請求の範囲

[請求項1]

複数の移動体端末と無線により通信を行う無線基地局であって、
前記複数の移動体端末への無線リソースの割り当て制御を行う制御部と、記憶部を有し、

該無線基地局は移動体端末との無線通信に利用可能な無線リソースを、周波数および時間軸であらわす領域上で複数のゾーンに分割し、前記複数の移動体端末に前記複数のゾーンのいずれかを割り当てるリソース割り当て制御を行うものであり、

前記記憶部に、前記複数の移動体端末から送信されてくる通信品質情報を前記複数の移動体端末毎に記憶し、

前記制御部は、前記複数の移動体端末毎に記憶されている通信品質情報に基づいて、前記複数の移動体端末を通信品質順に並び替えた場合の順番を求め、該順番に関する情報をさらに移動体端末毎に前記記憶部に記憶し、前記通信品質順に並びかえた場合の順番に関する情報に基づいて、前記複数の移動体端末を、前記複数のゾーンにあらかじめ決めておいた割合で割り当てることを特徴とする無線基地局。

[請求項2]

前記制御部は、前記通信品質順に並びかえた場合の順番に関する情報に基づいて、閾値を設定することにより前記複数の移動体端末を、前記複数のゾーンにあらかじめ決めておいた割合で割り当てるものであって、前記閾値に対してプラスのオフセットを有する第1のオフセット閾値をさらに有し、移動体端末に対し、通信品質の低い移動体端末に割り当てるゾーンから、通信品質の高い移動体端末に割り当てるゾーンへのゾーン割り当て変更については、前記第1のオフセット閾値を適用することを特徴とする請求項1に記載の無線基地局

[請求項3]

前記制御部は、前記通信品質順に並びかえた場合の順番に関する情報に基づいて、閾値を設定することにより前記複数の移動体端末を、前記複数のゾーンにあらかじめ決めておいた割合で割り当てるものであって、前記閾値に対してマイナスのオフセットを有する第2のオフ

セット閾値をさらに有し、移動体端末に対し、通信品質の高い移動体端末に割り当てるゾーンから、通信品質の低い移動体端末に割り当てるゾーンへのゾーン割り当て変更については、前記第2のオフセット閾値を適用することを特徴とする請求項1に記載の無線基地局

[請求項4] 移動体端末と無線により通信を行う複数の無線基地局と、該複数の無線基地局と接続された基地局制御装置を有する無線通信システムであって、

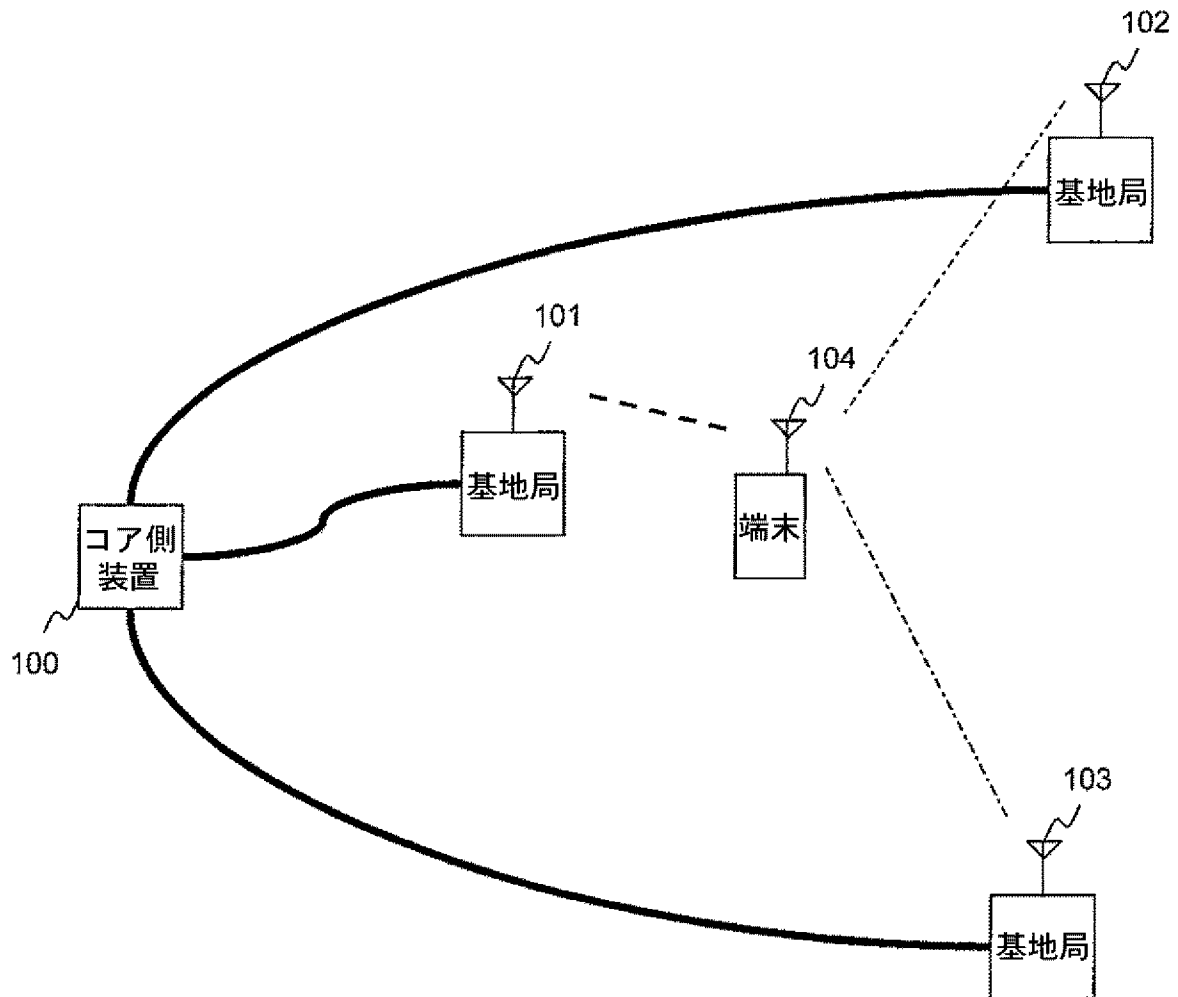
前記基地局制御装置から、前記複数の無線基地局に対して、あらかじめ指定条件および無線リソース領域を通知しておき、

前記無線基地局は、前記指定条件と、該無線基地局に接続している移動体端末数に基づいて、トラフィック状況の判定を行い、判定結果に基づいて、前記通知された無線リソース領域への移動体端末の割り当て制御を行うことを特徴とする無線通信システム。

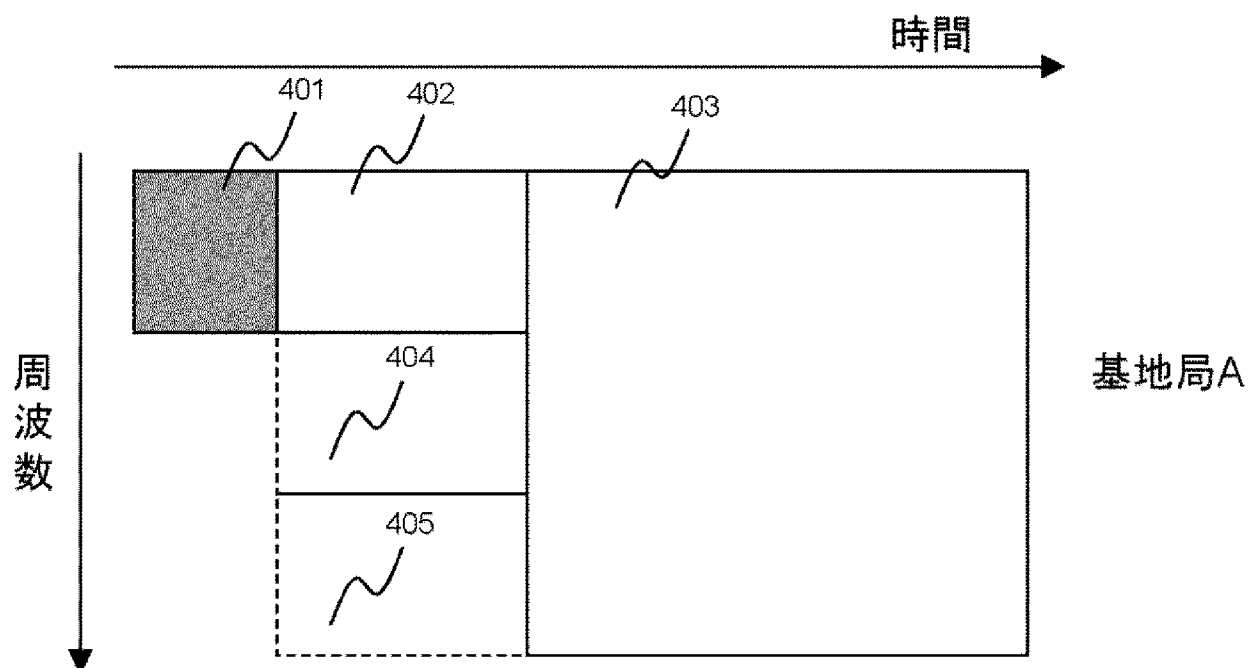
[請求項5] 請求項4に記載の無線通信システムであって、前記無線基地局は、前記指定条件と、該無線基地局に接続している移動体端末数に基づいて、閑散状態か否かの判定を行い、閑散状態と判定した場合には、前記通知された無線リソース領域の移動体端末への割り当てを行わないことを特徴とする無線通信システム。

[請求項6] 請求項4に記載の無線通信システムであって、前記無線基地局は、前記指定条件と、該無線基地局に接続している移動体端末数に基づいて、混雑状態か否かの判定を行い、混雑状態と判定した場合には、移動体端末から送信されてくる前記複数の無線基地局のうちの干渉強度の高い無線基地局に関する情報に基づいて、前記通知された無線リソース領域への移動体端末の割り当てを制御することを特徴とする無線通信システム。

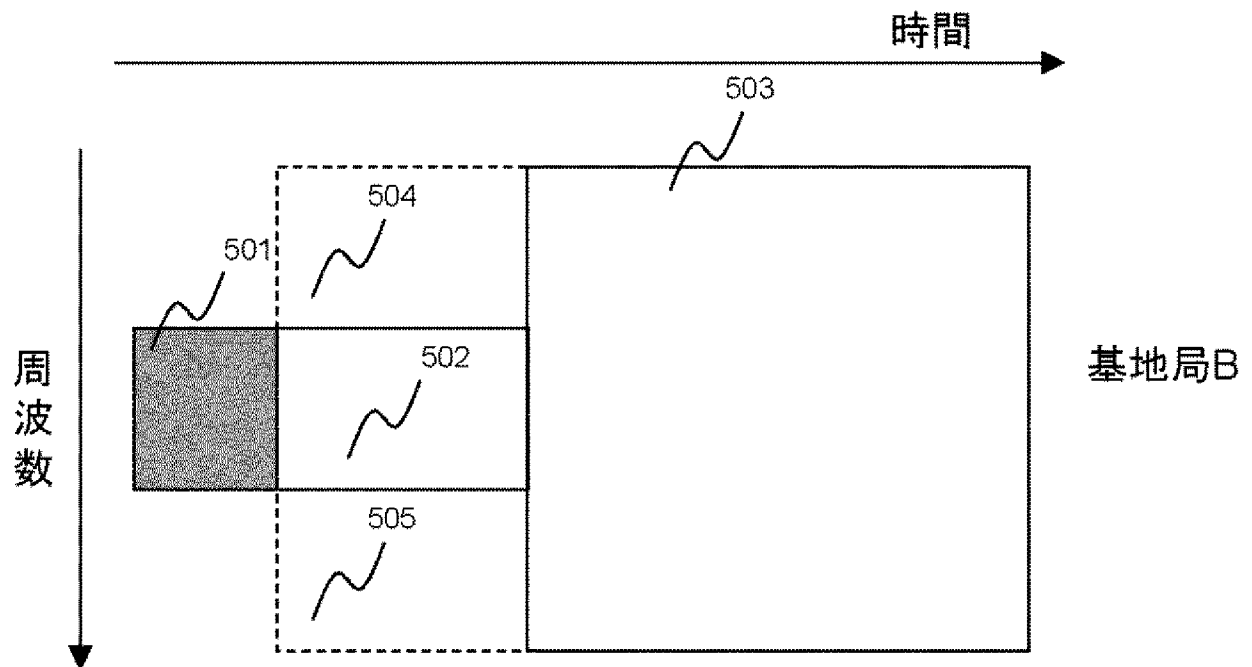
[図1]



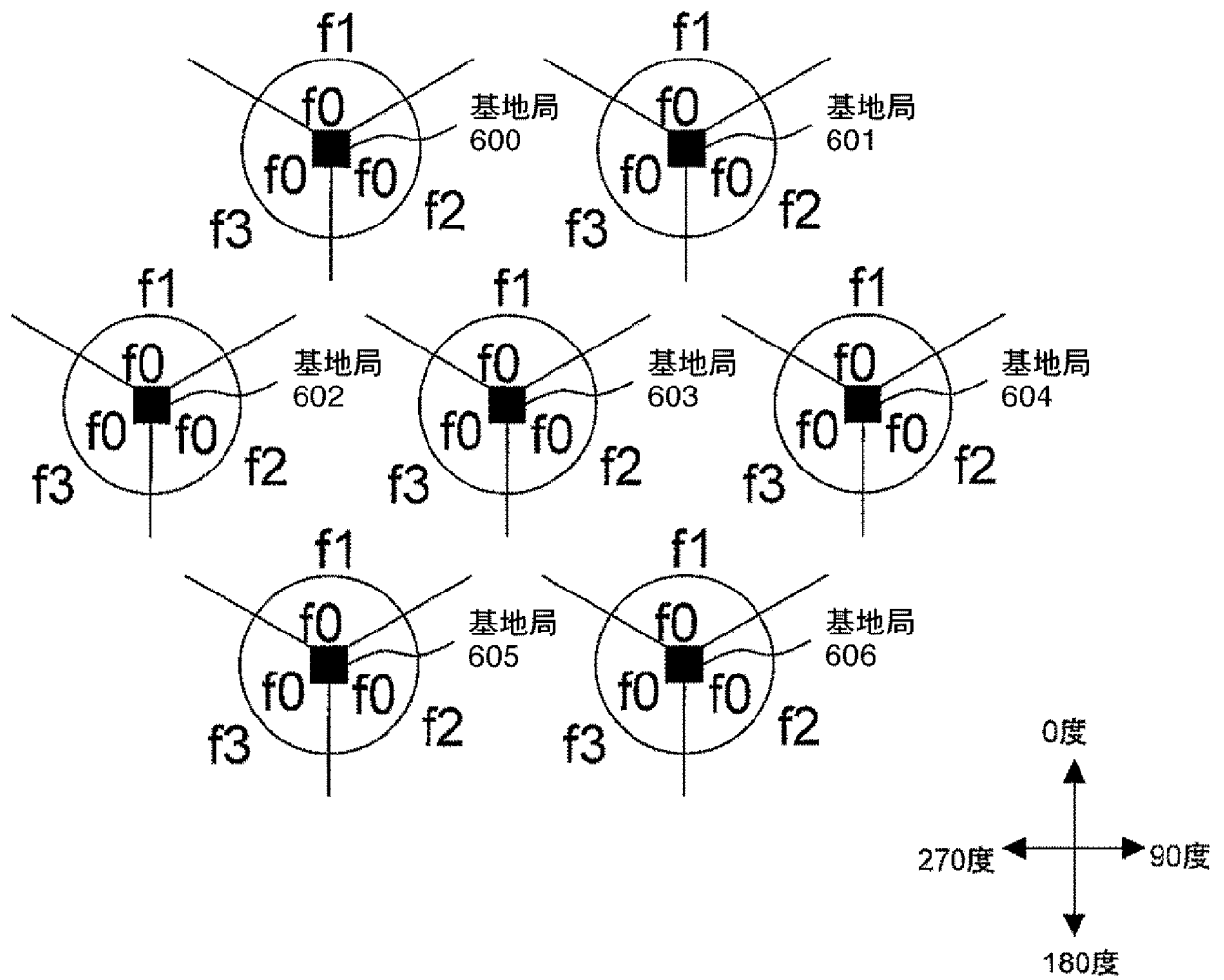
[図2A]



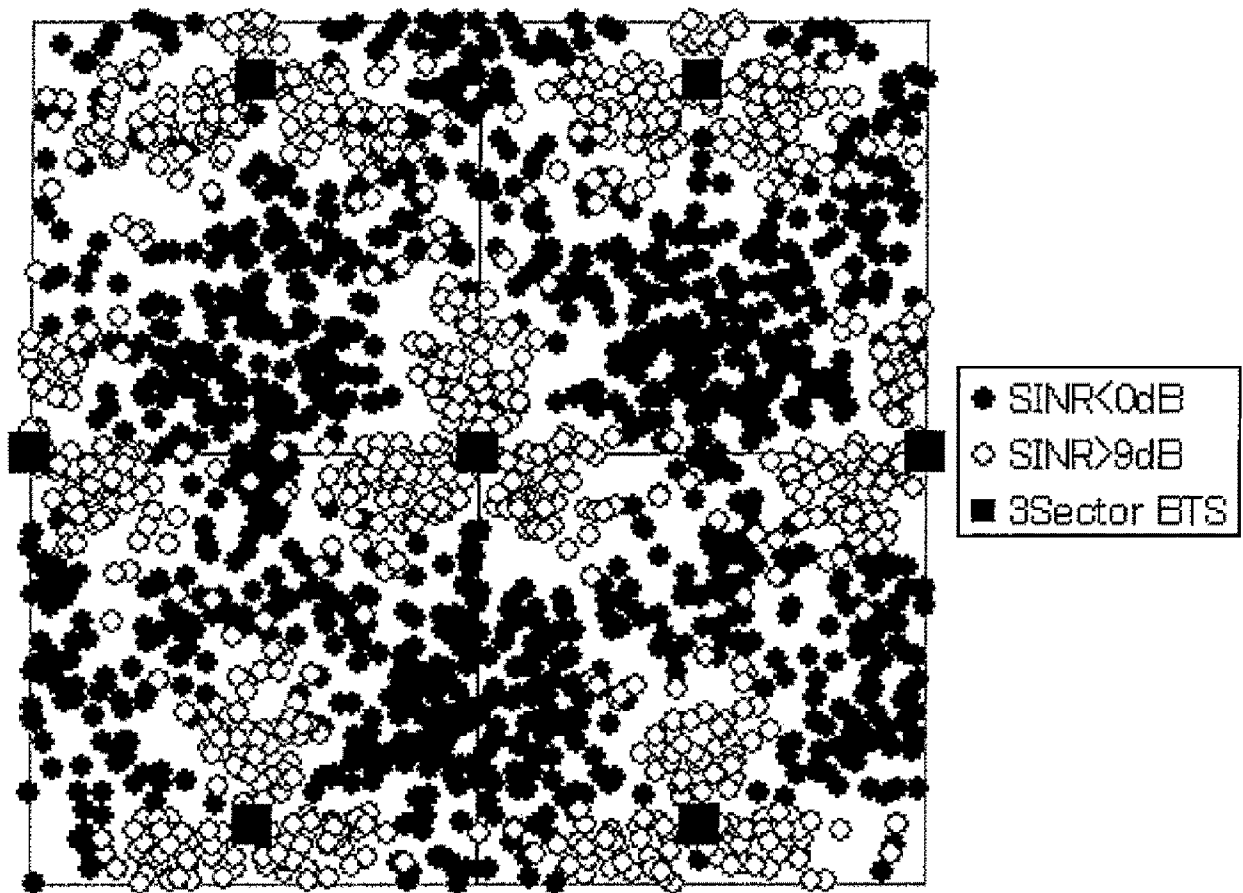
[図2B]



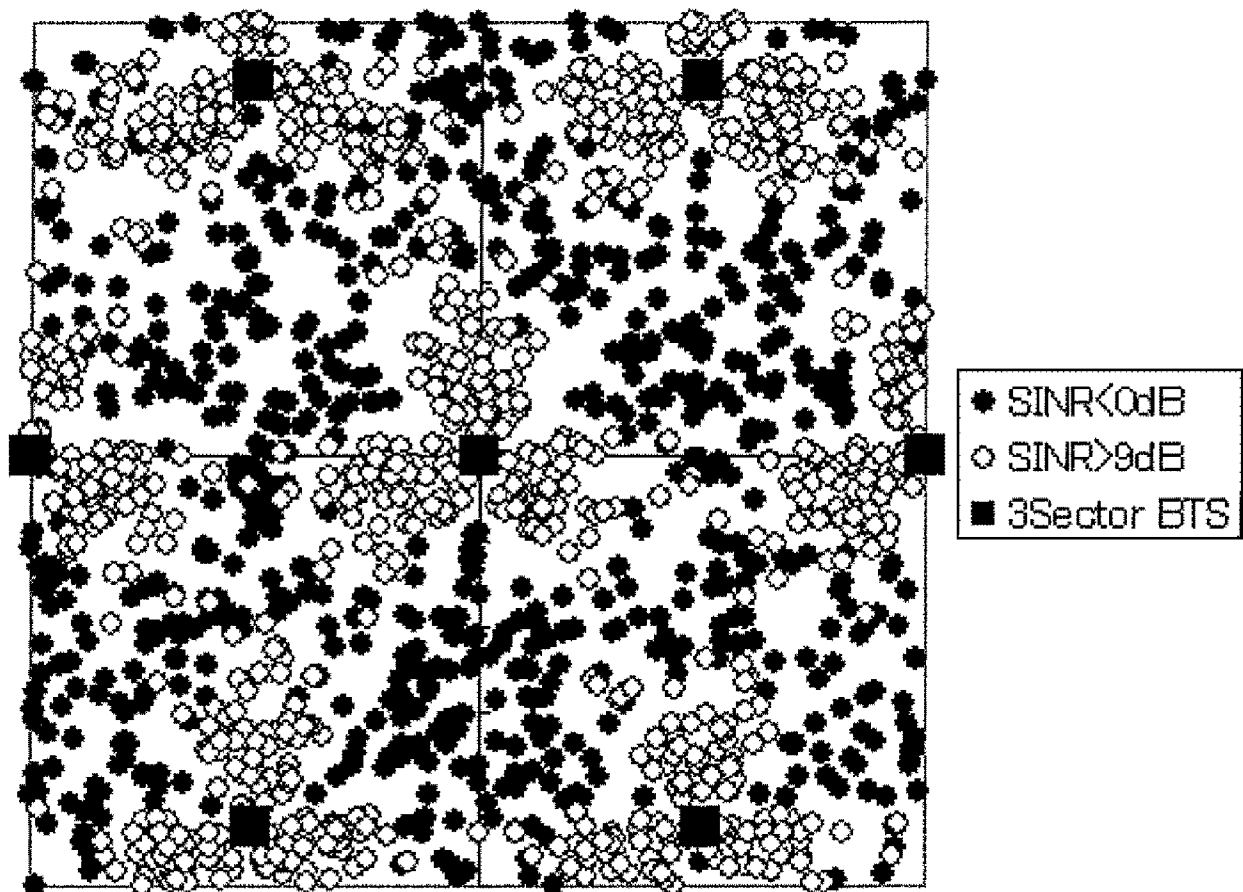
[図3]



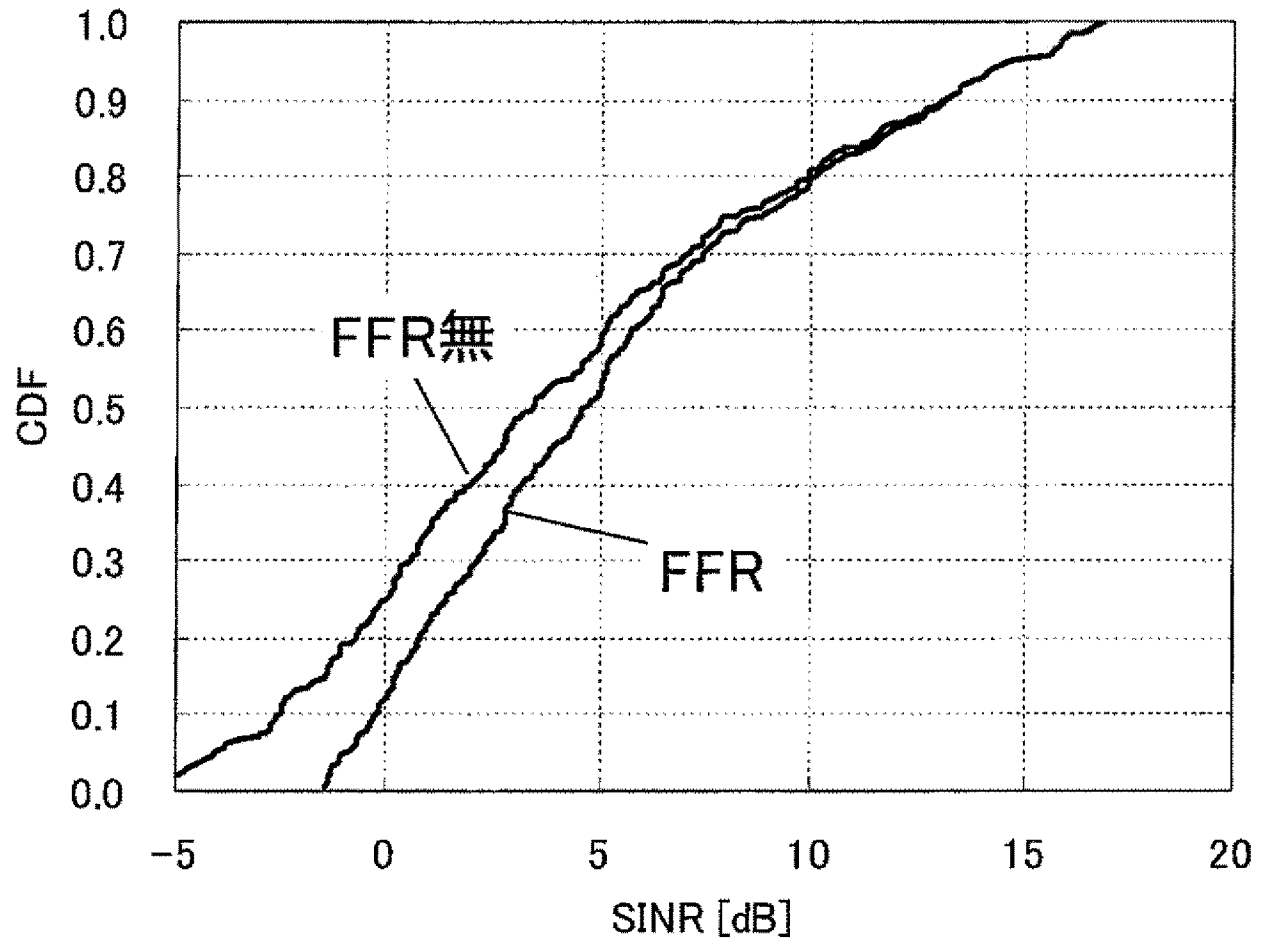
[図4]



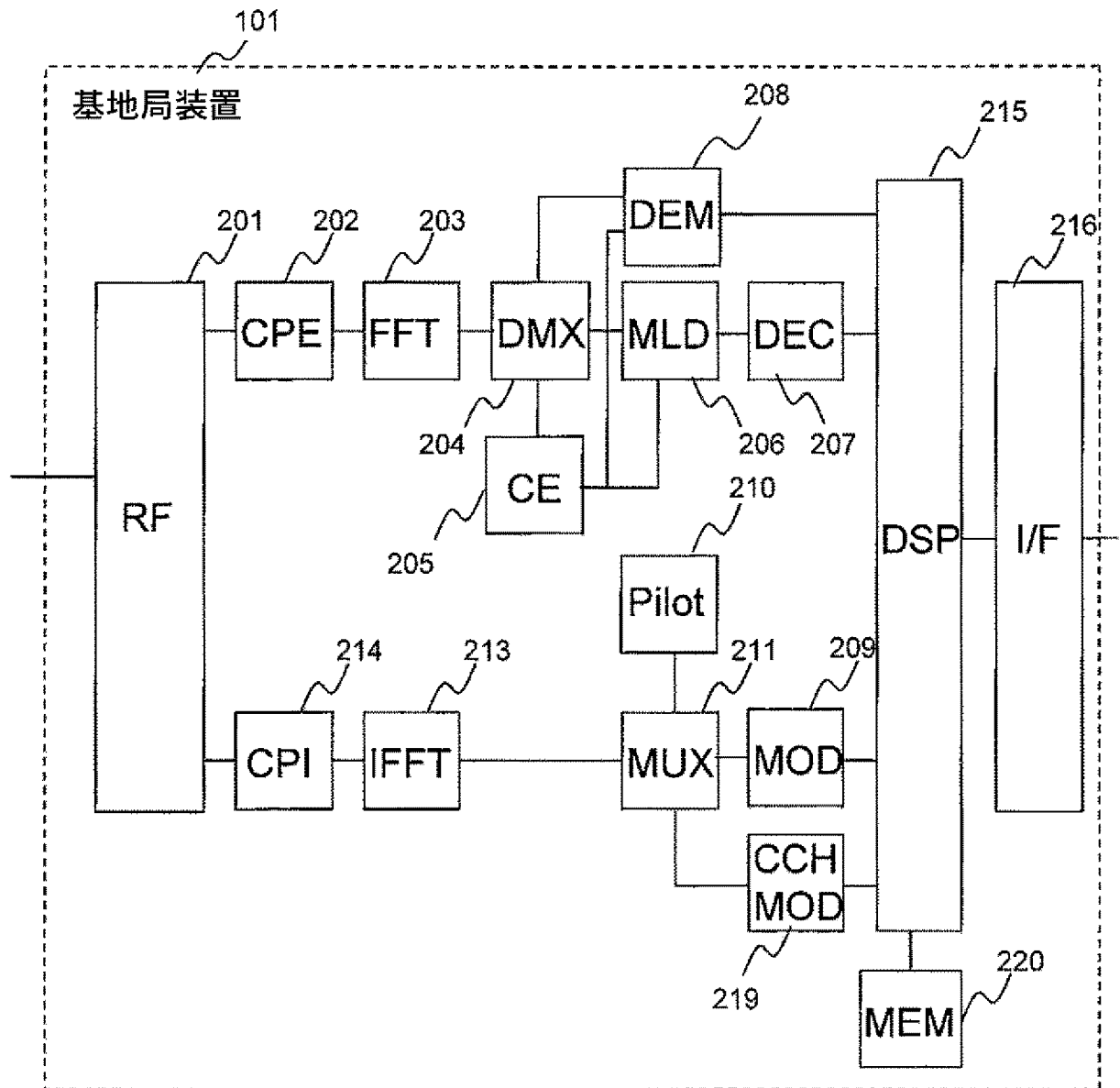
[図5]



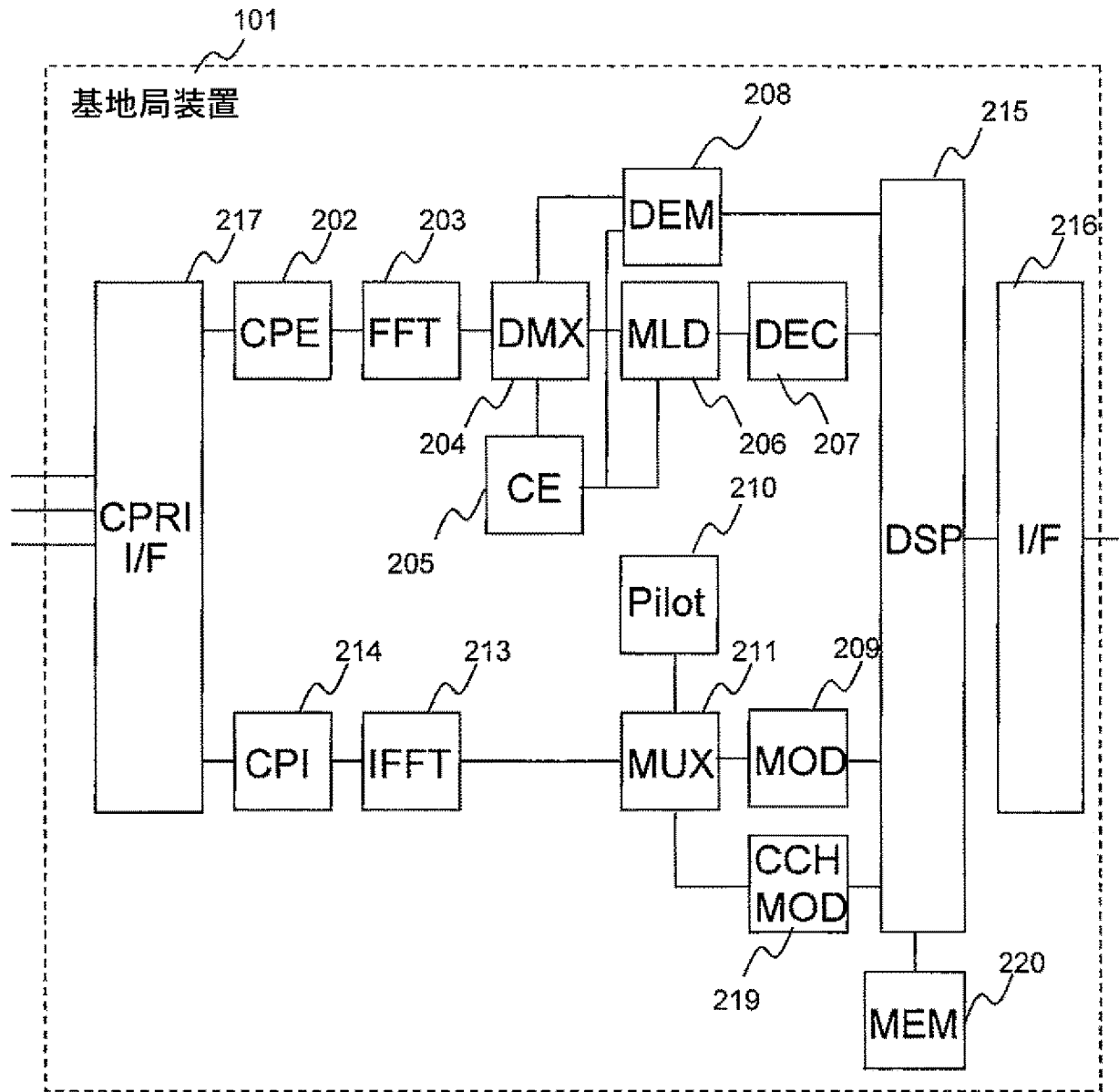
[図6]



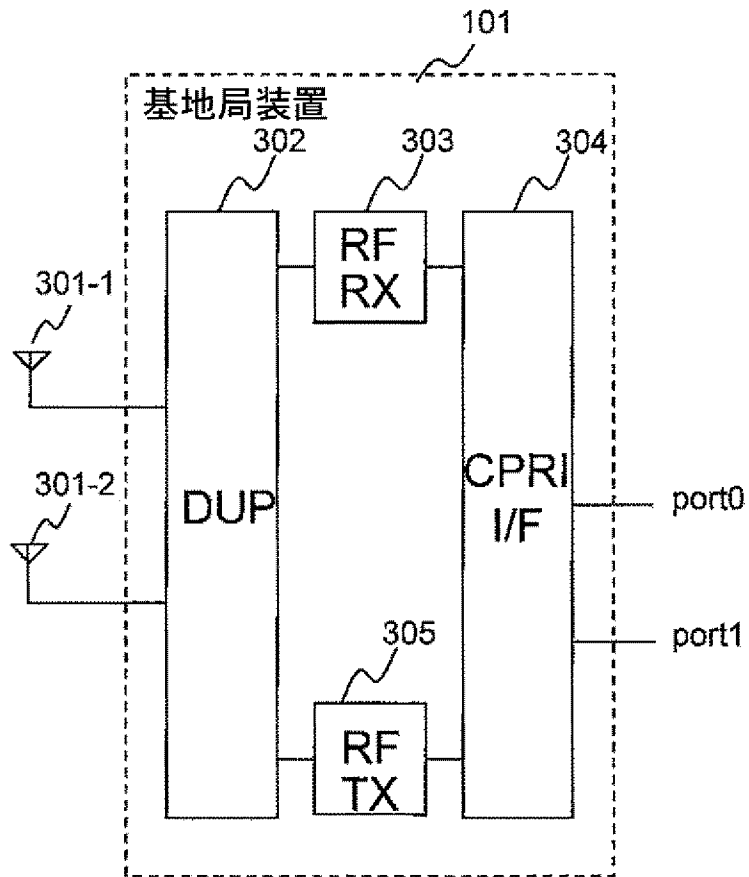
[図7]



[図8]

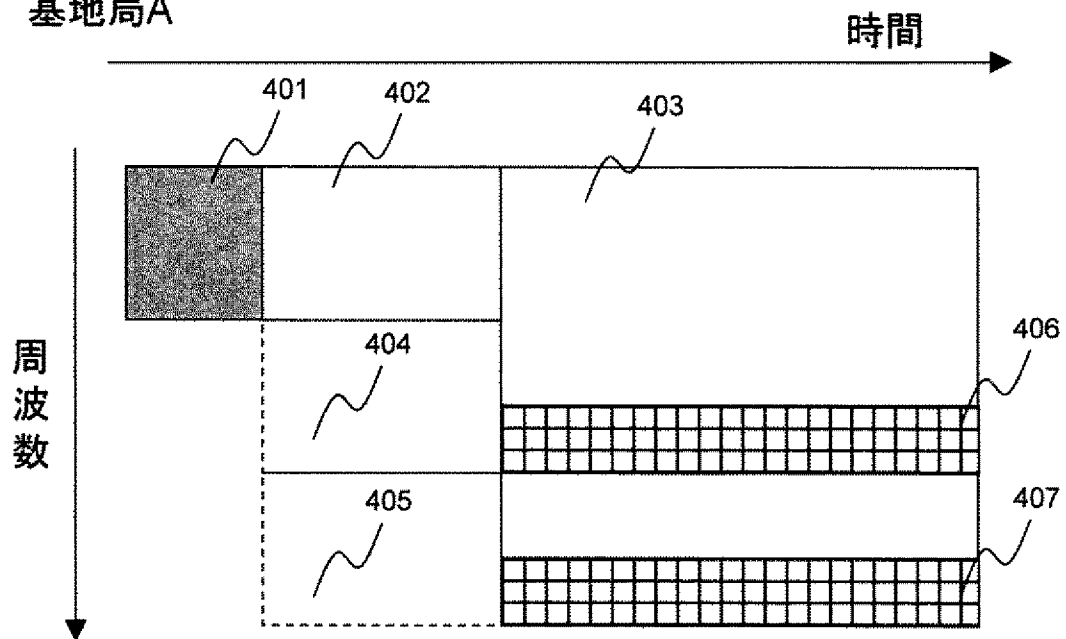


[図9]



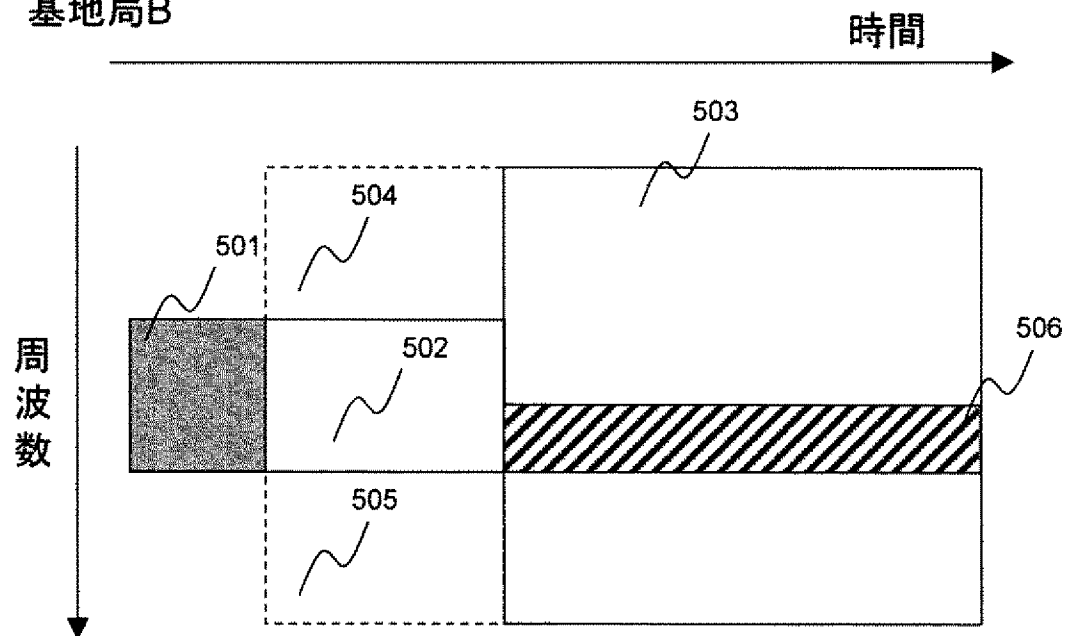
[図10A]

基地局A



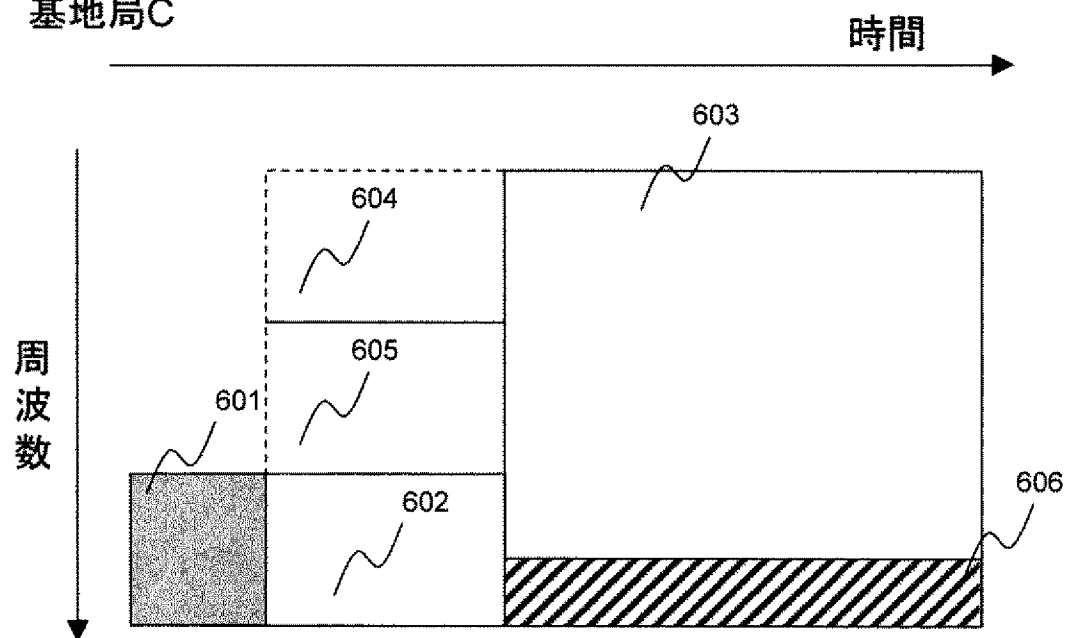
[図10B]

基地局B



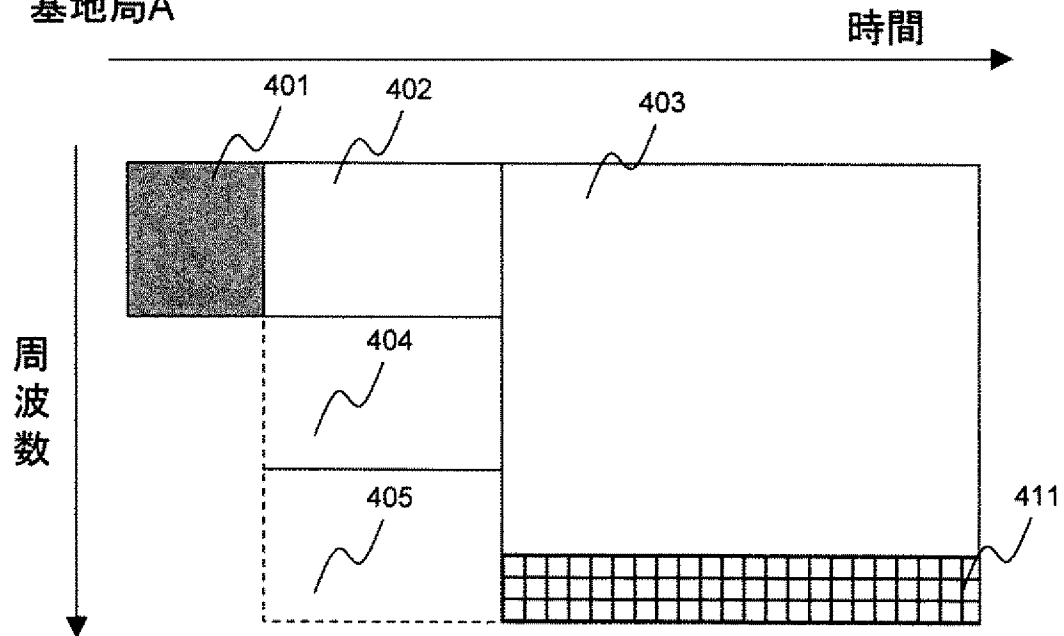
[図10C]

基地局C



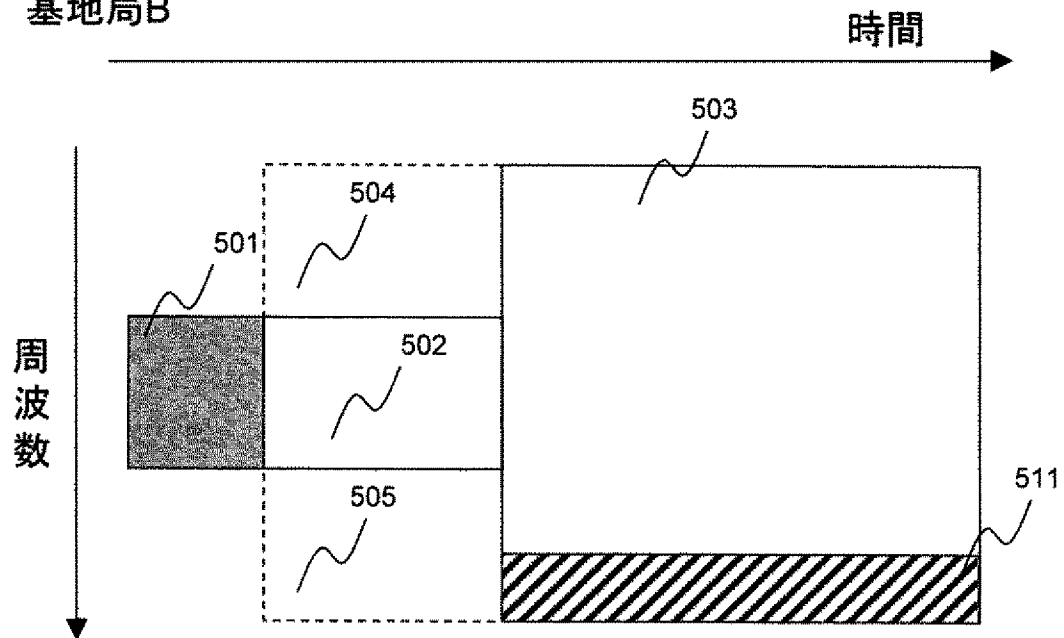
[図11A]

基地局A



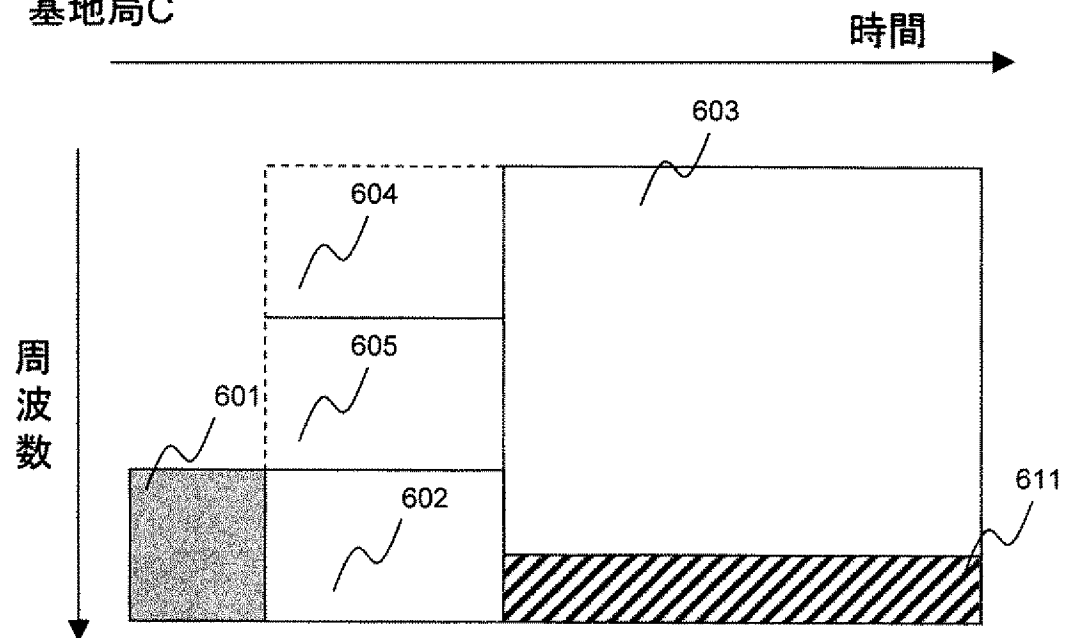
[図11B]

基地局B

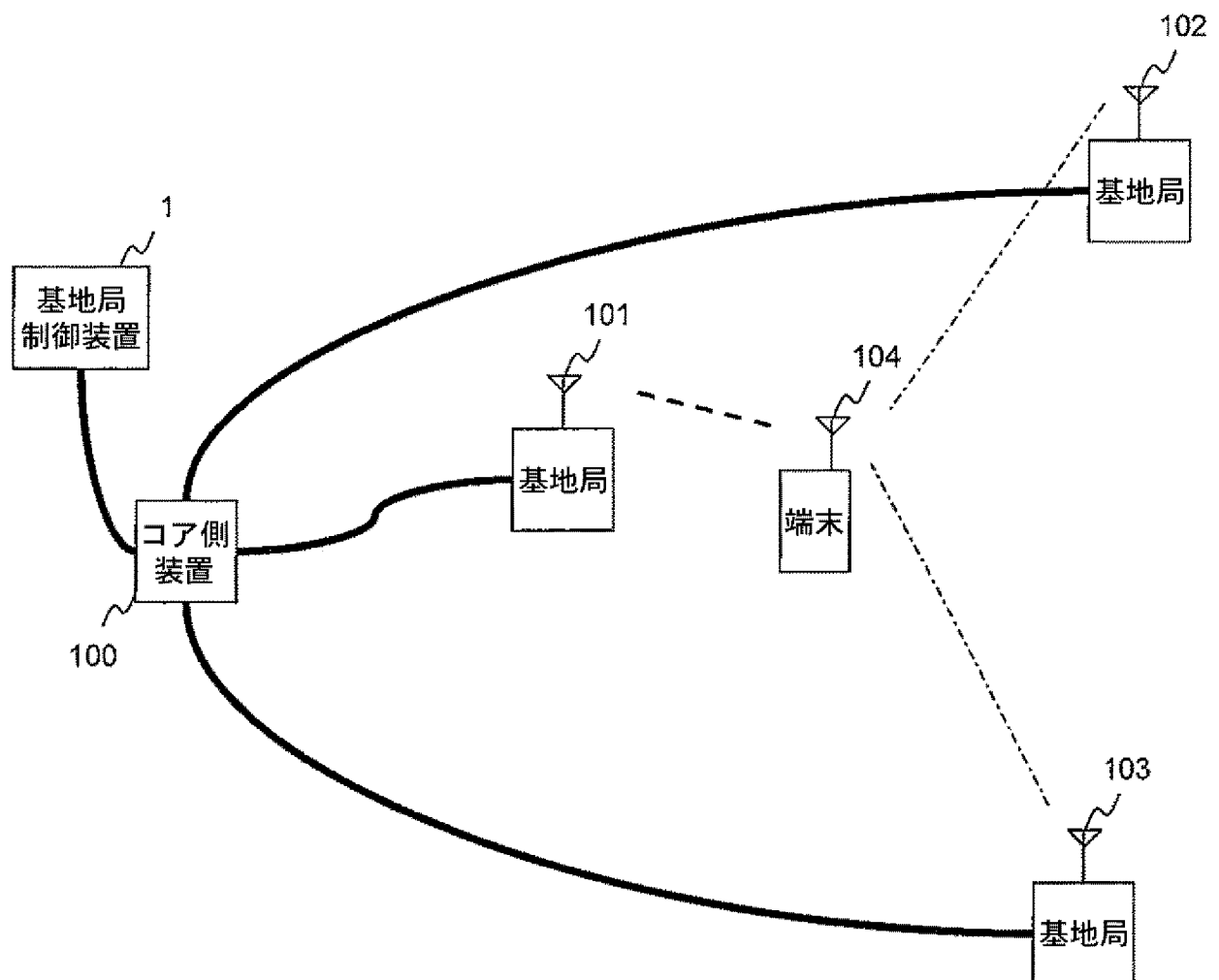


[図11C]

基地局C

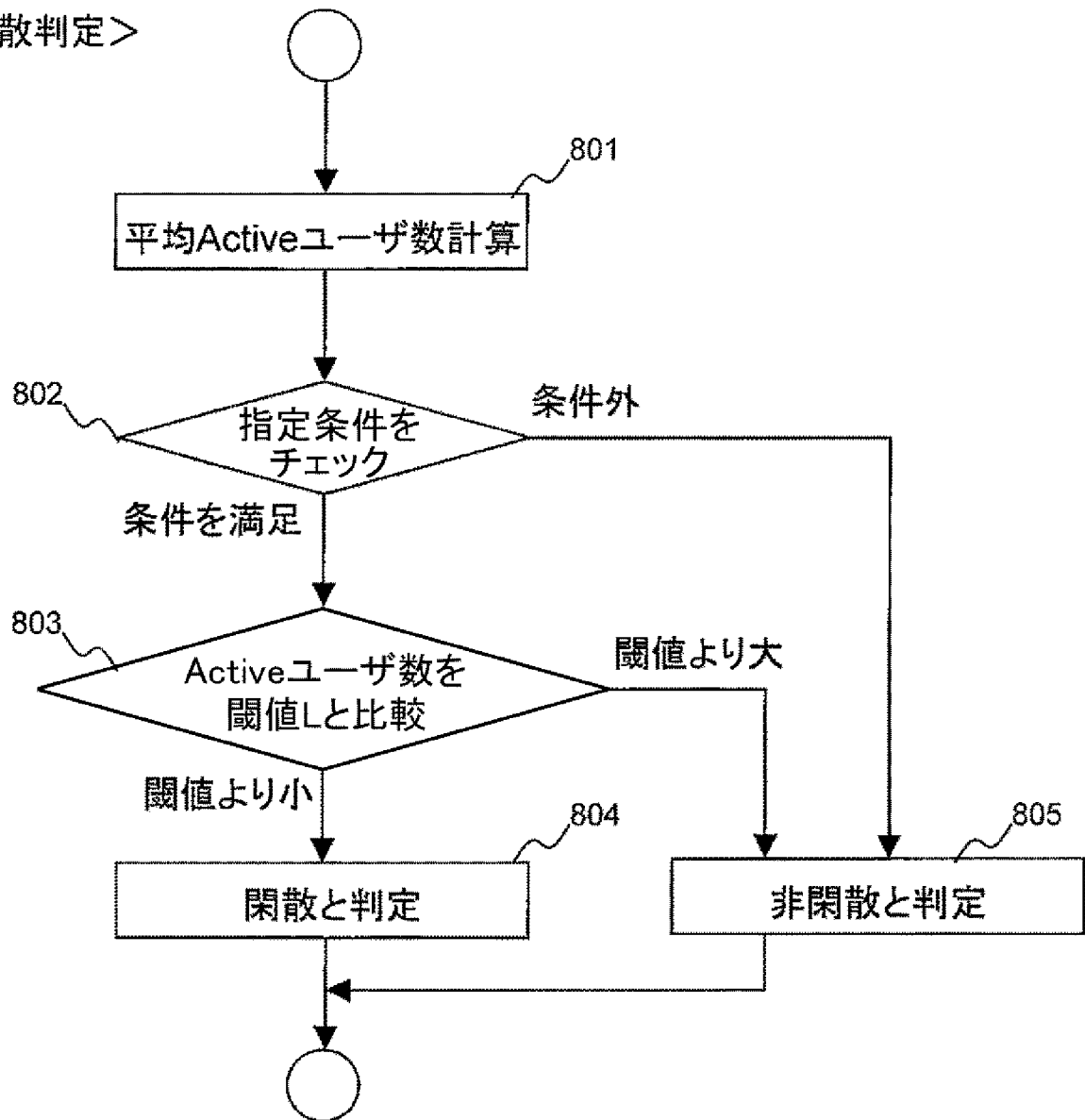


[図12]



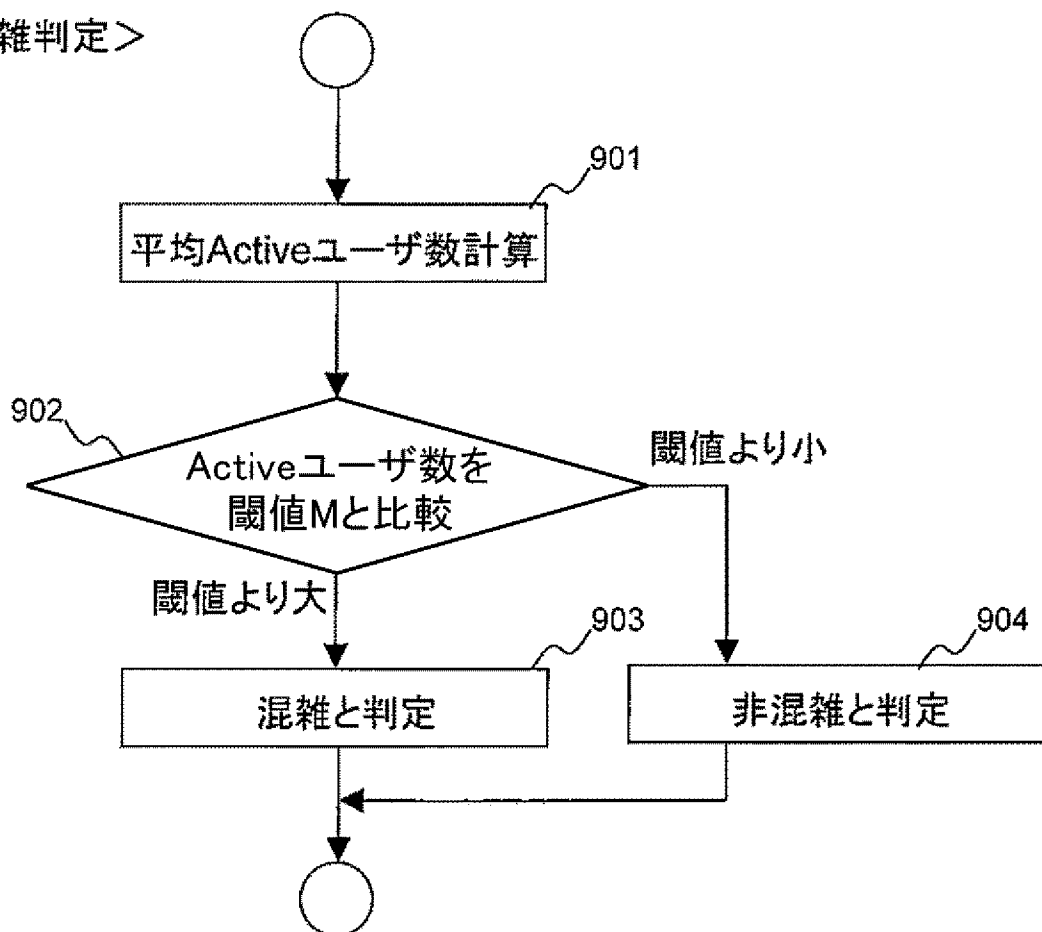
[図13]

<閑散判定>

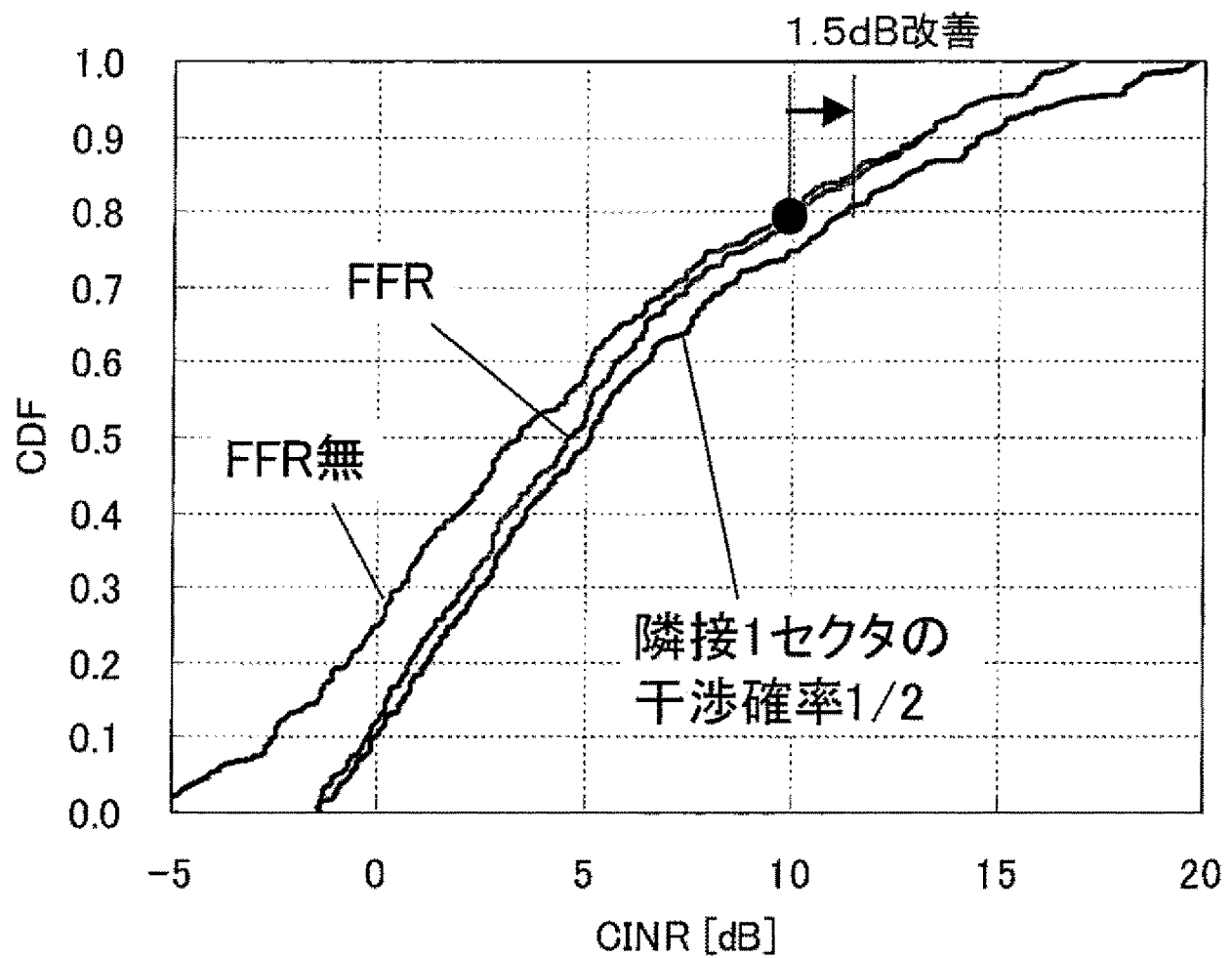


[図14]

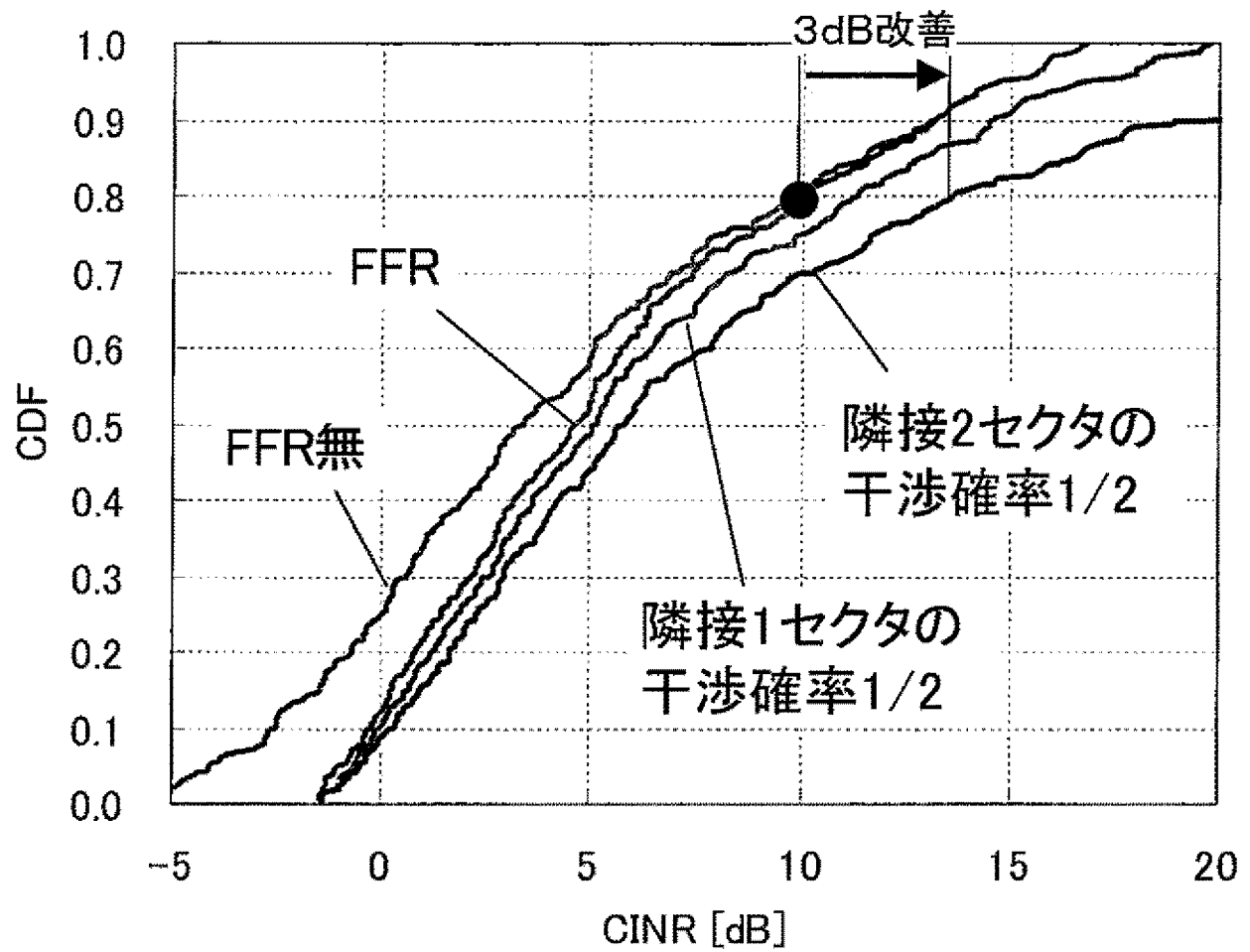
<混雑判定>



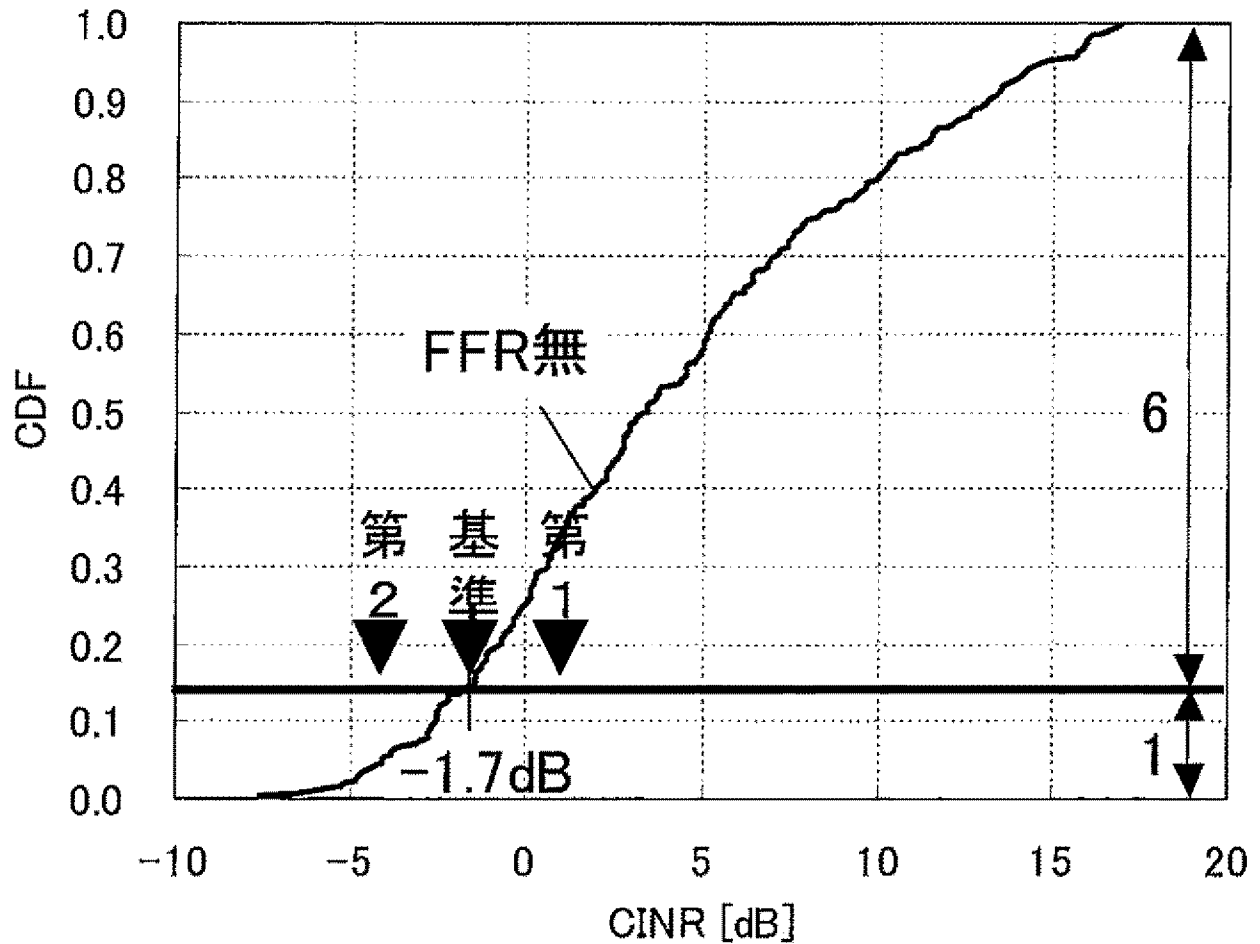
[図15]



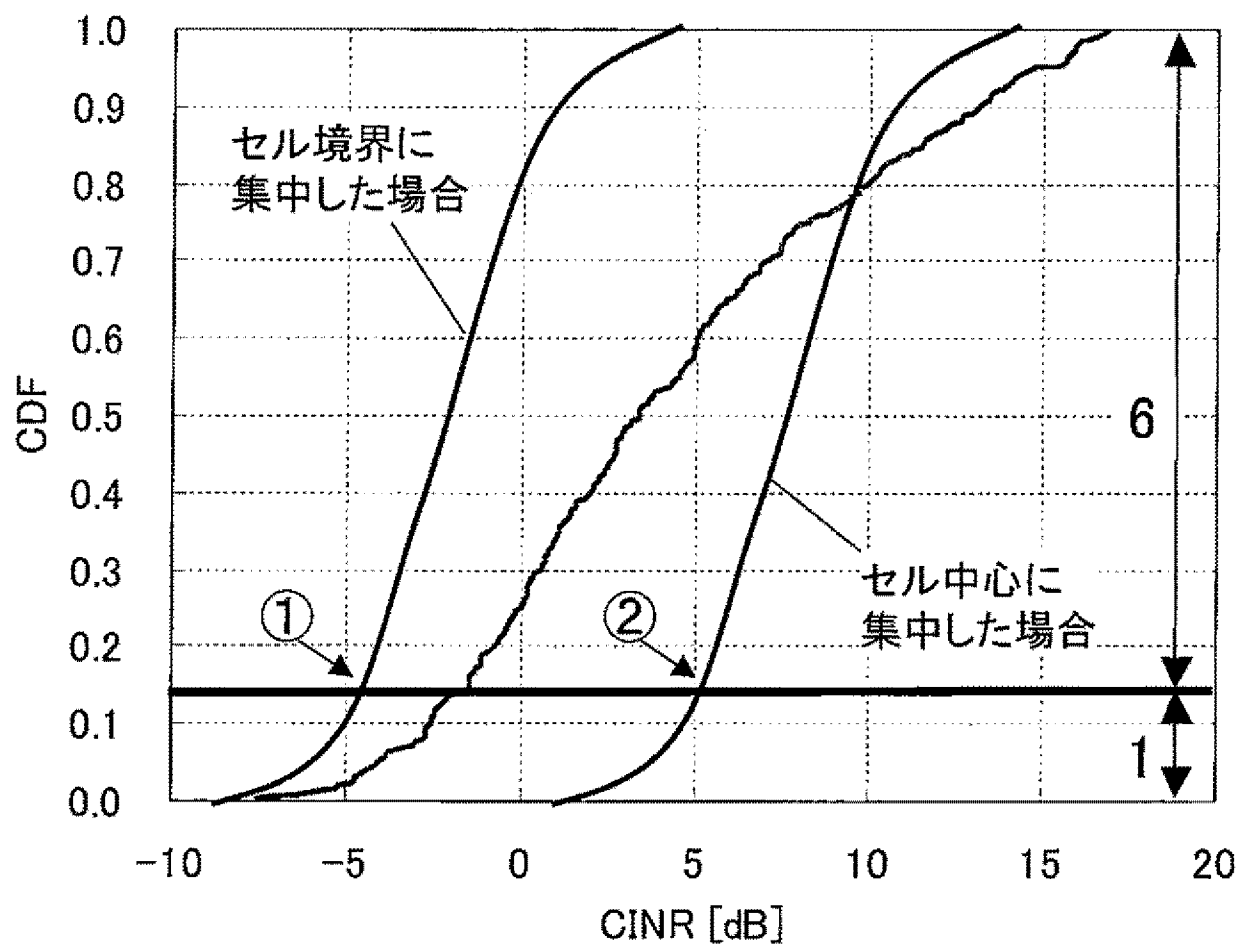
[図16]



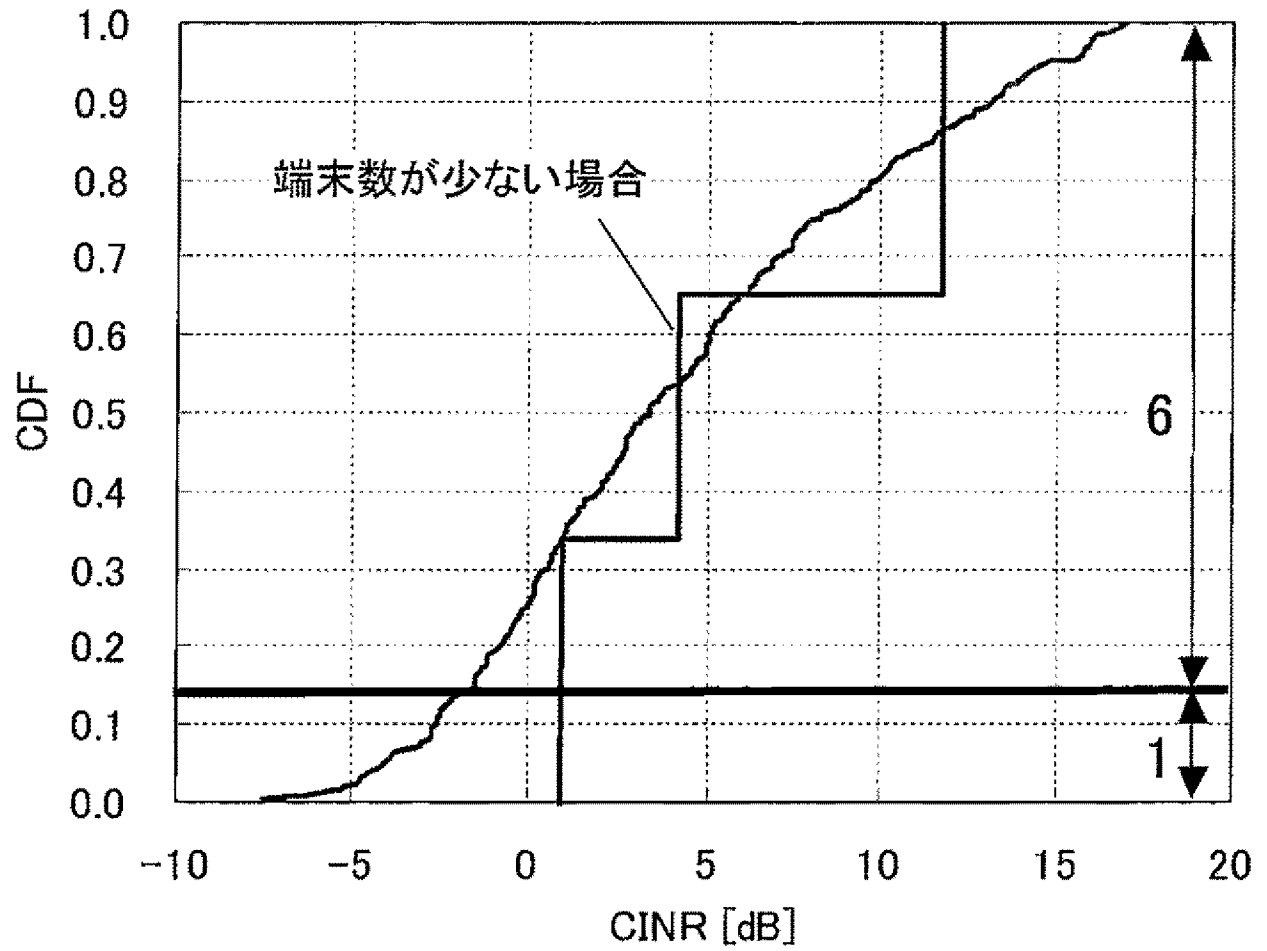
[図17]



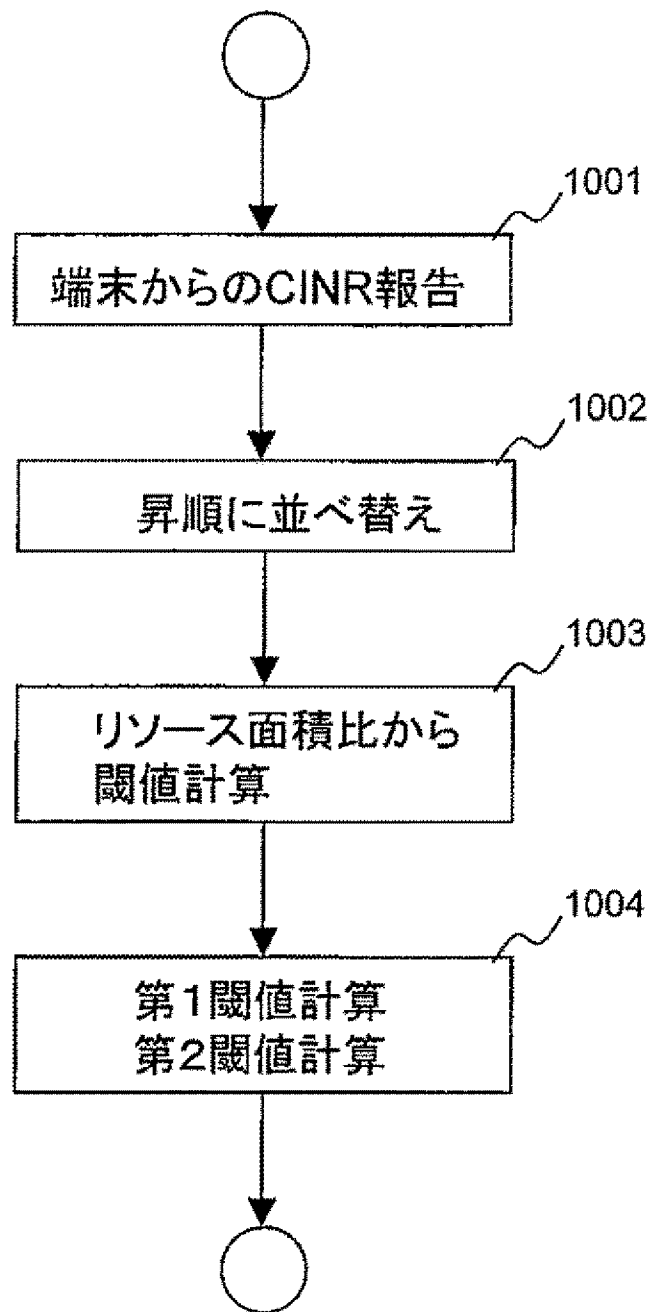
[図18]



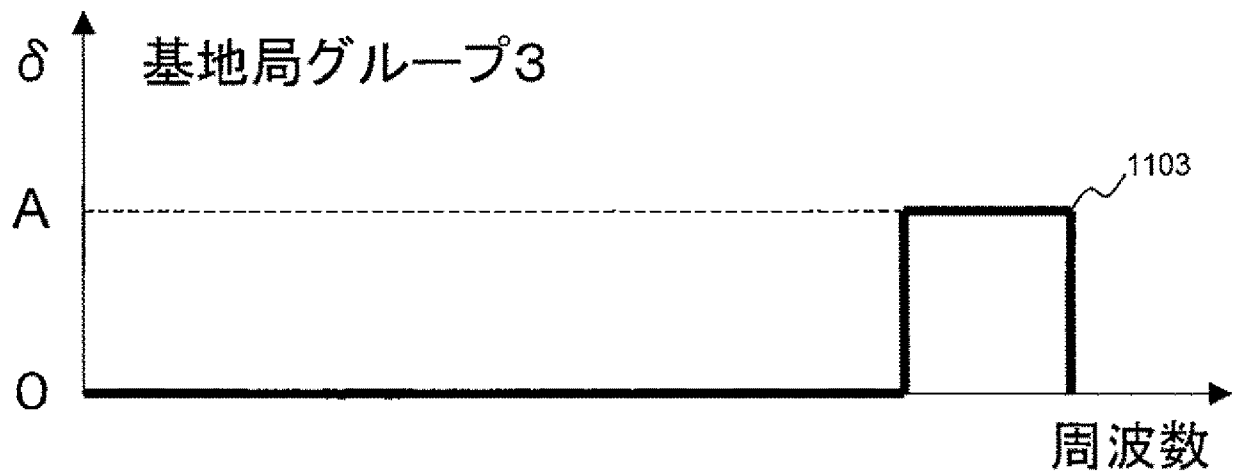
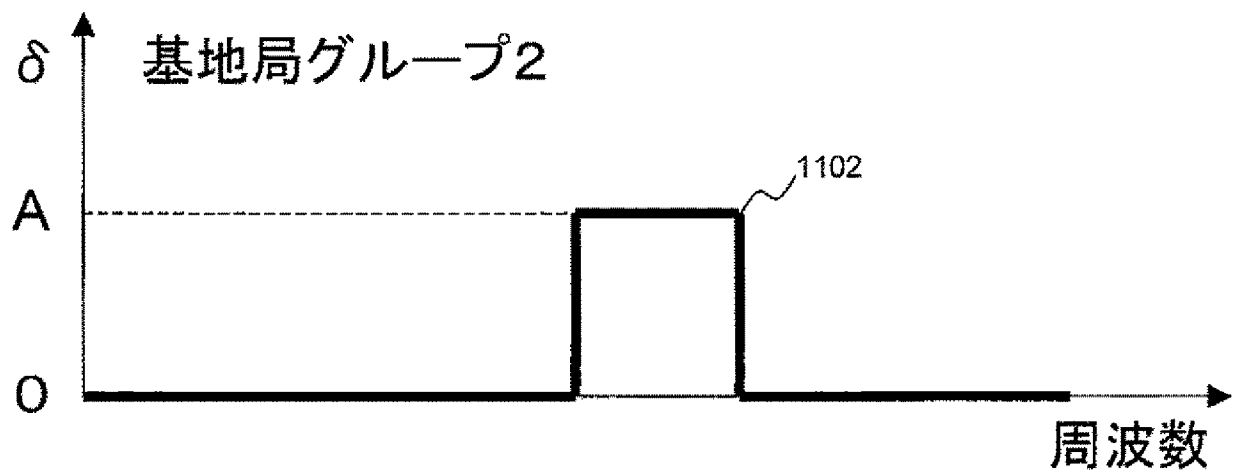
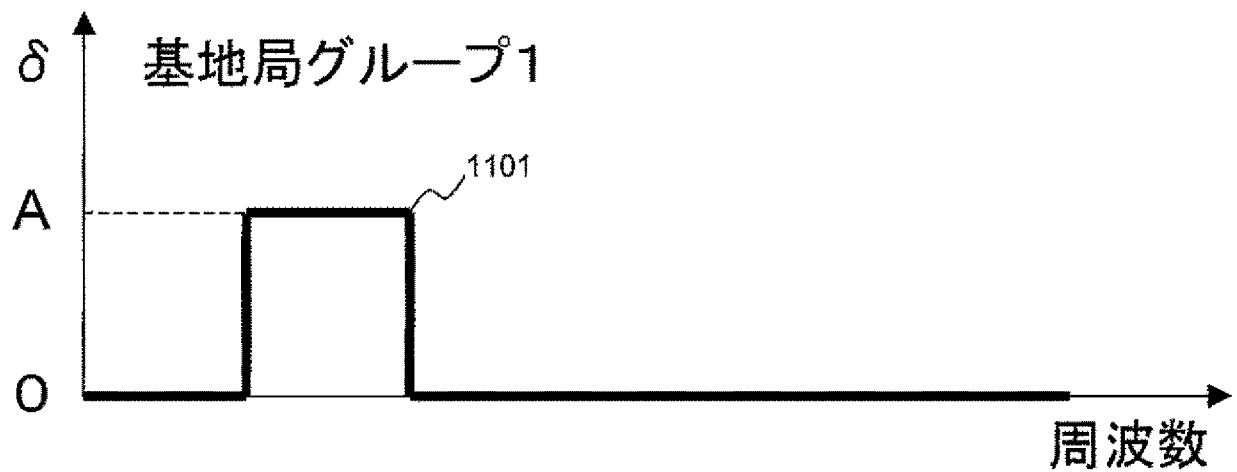
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04 (2009.01) i, H04W72/08 (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)

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 A	JP 2007-74239 A (Toshiba Corp.), 22 March 2007 (22.03.2007), abstract; claim 1 (Family: none)	4-6 1-3
Y A	JP 8-116567 A (NEC Corp.), 07 May 1996 (07.05.1996), paragraphs [0019] to [0021] (Family: none)	4-6 1-3
A	WO 2006/043588 A1 (Sharp Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), entire text; all drawings & EP 1811689 A1 & US 2007/0291702 A1 & CN 101076958 A	1-6

☒ 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
26 January, 2010 (26.01.10)Date of mailing of the international search report
09 February, 2010 (09.02.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068761

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	JP 2010-16567 A (Fujitsu Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0017] to [0061], [0070] to [0077] & EP 2141946 A1 & US 2010/0003995 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W72/08(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. 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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 A	JP 2007-74239 A (株式会社東芝) 2007.03.22, 要約及び請求項 1 (ファミリーなし)	4-6 1-3
Y A	JP 8-116567 A (日本電気株式会社) 1996.05.07, 段落[0019]~[0021] (ファミリーなし)	4-6 1-3
A	WO 2006/043588 A1 (シャープ株式会社) 2006.04.27, 全文、全図 & EP 1811689 A1 & US 2007/0291702 A1 & CN 101076958 A	1-6

☒ 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 6 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

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)

久松 和之

5 J

2 9 5 6

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
E, A	JP 2010-16567 A (富士通株式会社) 2010.1.21 段落[0017]～[0061] 及び[0070]～[0077] & EP 2141946 A1 & US 2010/0003995 A1	1-6