

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/107055

発行日 平成24年9月20日 (2012.9.20)

(43) 国際公開日 平成22年9月23日 (2010.9.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 16/16 (2009.01)	HO4Q 7/00 211	5K067
HO4W 72/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 554	
HO4W 92/20 (2009.01)	HO4Q 7/00 692	
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

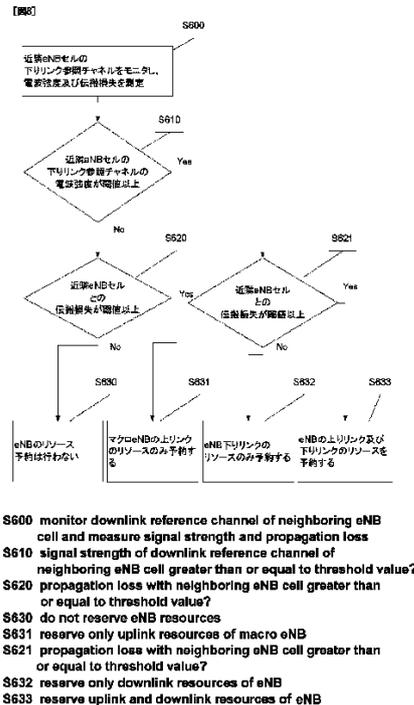
出願番号 特願2011-504860 (P2011-504860)	(71) 出願人 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2010/054524	(74) 代理人 100080816 弁理士 加藤 朝道
(22) 国際出願日 平成22年3月17日 (2010.3.17)	(72) 発明者 高木 健樹 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2009-64792 (P2009-64792)	Fターム(参考) 5K067 AA03 BB04 BB21 CC01 DD57 EE02 EE10 EE56 EE61 EE71 FF16
(32) 優先日 平成21年3月17日 (2009.3.17)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線基地局装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラム

(57) 【要約】

マクロ無線基地局装置と家庭内無線基地局装置間の干渉を回避するとともに、マクロ無線基地局装置において利用可能な周波数キャリアの減少を抑える。無線通信システムは、第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置と、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置とを備え、第1の無線基地局装置は、第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合に、第2のセルの通信品質を参照して第2の無線基地局装置の無線リソースの予約が必要であると判定したときには第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信し、第2の無線基地局装置は、第1の無線基地局装置から無線リソース割当要求を受信した場合には、第1の無線基地局装置へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のセルをカバーする第 1 の無線基地局装置と、

前記第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において前記第 1 のセルと重なった第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置とを備え、

前記第 1 の無線基地局装置は、前記第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、前記第 2 のセルの通信品質を参照して前記第 2 の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定するとともに該無線リソースの予約が必要であると判定したときには前記第 2 の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信し、

10

前記第 2 の無線基地局装置は、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、前記第 1 の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記通信品質は、前記第 2 のセルの下りリンク参照チャンネルにおける電波強度及び伝搬損失であることを特徴とする、請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記第 1 の無線基地局装置は、電波強度が所定の閾値以上である場合には、前記第 2 の無線基地局装置の下りリンクの無線リソースを予約することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の無線通信システム。

20

【請求項 4】

前記第 1 の無線基地局装置は、伝搬損失が所定の閾値以上である場合には、前記第 2 の無線基地局装置の上りリンクの無線リソースを予約することを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記必要なリソース量は、前記第 1 の無線基地局装置によってサポートされている上り及び下り方向の最大データレートを満たすリソース量であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 6】

前記必要なリソース量は、前記移動局端末から要求されたサービス種別に応じたリソース量であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

30

【請求項 7】

前記必要なリソース量は、前記第 1 の無線移動局装置及び前記第 2 の無線移動局装置の上位の制御装置から要求されたサービス種別に応じたリソース量であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 8】

前記第 2 の無線基地局装置は、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、前記第 1 の無線基地局装置へ前記必要なリソース量以下であって割り当て可能な最大の無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

40

【請求項 9】

前記第 2 の無線基地局装置は、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、すでに無線リソースを割り当てている第 3 の無線基地局によってカバーされる第 3 のセルと前記第 1 のセルとが重なっていないときには、該第 3 の無線基地局に対して割り当てられた無線リソースと少なくとも一部において重複する無線リソースを前記第 1 の無線基地局へ割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 10】

前記第 2 の無線基地局装置は、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要

50

求を受信する度に、所定のリソース量の無線リソースを順次割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 1 1】

前記第 2 の無線基地局装置は、リソースブロックを単位として無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 1 2】

前記第 2 の無線基地局装置は、サブフレームを単位として無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 1 3】

前記第 1 の無線基地局装置及び前記第 3 の無線基地局装置は、家庭内無線基地局装置であることを特徴とする、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。 10

【請求項 1 4】

前記第 2 の無線基地局装置は、マクロ無線基地局装置であることを特徴とする、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 1 5】

第 1 のセルをカバーする無線基地局装置であって、

前記第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、前記第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において前記第 1 のセルと重なった第 2 のセルの通信品質を参照して該第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定するとともに該無線リソースの予約が必要であると判定したときには該第 2 の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信することを特徴とする無線基地局装置。 20

【請求項 1 6】

第 1 の無線基地局装置によってカバーされる第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第 1 のセルと重なった第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置であって、

前記第 1 の無線基地局装置において必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を前記第 1 の無線基地局装置から受信した場合には、前記第 1 の無線基地局装置へ該必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てることを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 1 7】

第 1 のセルをカバーする第 1 の無線基地局装置が、該第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、該第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第 1 のセルと重なった第 2 のセルの通信品質を参照して該第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する工程と、

前記第 1 の無線基地局装置が、前記無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、前記第 2 の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する工程と、

前記第 2 の無線基地局装置が、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、前記第 1 の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる工程と、を含むことを特徴とする無線通信方法。 30 40

【請求項 1 8】

第 1 のセルをカバーする第 1 の無線基地局装置が、該第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、該第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第 1 のセルと重なった第 2 のセルの通信品質を参照して該第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する工程と、

前記第 1 の無線基地局装置が、前記無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、前記第 2 の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する工程と、を含むことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 1 9】

第 1 の無線基地局装置によってカバーされる第 1 のセルよりも広いセルであって少なく 50

とも一部において該第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置が、該第1の無線基地局装置において必要とされるリソース量を含む無線リソース割当要求を該第1の無線基地局装置から受信する工程と、

前記第2の無線基地局装置が、前記第1の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる工程と、を含むことを特徴とする無線通信方法。

【請求項20】

第1の無線基地局装置によってカバーされる第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、該第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第1のセルと重なった第2のセルの通信品質を参照して該第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する処理と、

前記無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、前記第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する処理とを、前記第1の無線基地局装置のCPUに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項21】

第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置において必要とされるリソース量を含む無線リソース割当要求を該第1の無線基地局装置から受信する処理と、

前記第1の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる処理と、を前記第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において前記第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置のCPUに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願についての記載]

本発明は、日本国特許出願：特願2009-064792号(2009年3月17日出願)の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は、無線基地局装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラムに関し、特に、小型無線基地局装置、マクロ無線基地局装置、これらを備えた無線通信システム、これらの無線通信方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

家庭内無線基地局装置(Home eNode B、HeNB)は、家庭又は小規模オフィス(SOHO、カフェ等)などの限られたユーザのみが使用することができる無線基地局装置である。家庭内無線基地局装置は、LTE(Long Term Evolution)システムの無線基地局装置をLTE方式に基づいて家庭内へ展開する。限られたユーザのみの間で、家庭内無線基地局装置を使用することによって無線リソースを少人数で占有することができる。したがって、家庭内無線基地局装置によると、利用者は、従来の一般網における携帯無線通信と比較して高速なデータ通信を体感することができる。

【0003】

家庭内無線基地局装置は、広域エリアをカバーするマクロ無線基地局装置によってすでにカバーされたエリア内における個々の家庭内に対しても設置される。したがって、マクロ無線基地局装置のカバーするエリアと家庭内無線基地局装置がカバーするエリアとが重複し得る。

【0004】

家庭内無線基地局装置を設置する場合には、半径数百m~数十kmのエリアをカバーするマクロ無線基地局装置と家庭内無線基地局装置との干渉を回避するとともに、隣接する家庭内無線基地局装置同士の干渉を回避する必要がある。実際、次のような干渉が生じうる。

【0005】

10

20

30

40

50

第1に、マクロ無線基地局装置（もしくは、隣接する家庭内無線基地局装置）が送信する下りチャンネルは、家庭内無線基地局装置に接続した移動局端末にとっての干渉となる。第2に、家庭内無線基地局装置が送信する下りチャンネルは、マクロ無線基地局装置（もしくは、隣接する家庭内無線基地局装置）に接続した移動局端末にとっての干渉となる。第3に、家庭内無線基地局装置に接続した移動局端末が送信する上りチャンネルは、マクロ無線基地局装置（もしくは、隣接する家庭内無線基地局装置）にとっての干渉となる。第4に、マクロ無線基地局装置（もしくは、隣接する家庭内無線基地局装置）に接続した移動局端末が送信する上りチャンネルは、家庭内無線基地局装置にとっての干渉となる。

【0006】

かかる問題に対し、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式の家庭内無線基地局装置においては、次の方法を用いて問題を回避することが検討されている。

10

【0007】

第1の方法は、家庭内無線基地局装置が使用する周波数を、マクロ無線基地局装置が使用する周波数とは、別の周波数を用いるか、又は、できる限り干渉レベルの低い周波数を選択する方法である。干渉レベルの低い周波数とは、家庭内無線基地局装置にて下りチャンネルをモニタした際に、電波強度の弱い周波数をいう。この方法は、家庭内無線基地局装置によって隣接セルをモニタするとともに適切な周波数を選択することによって実現される。

【0008】

20

第2の方法は、家庭内無線基地局装置が使用するスクランプリングコード (Scrambling Code) として、マクロ無線基地局装置が使用するスクランプリングコードとは別のスクランプリングコードを選択する方法である。この方法も、同様に、家庭内無線基地局装置によって隣接セルをモニタするとともに適切なスクランプリングコードを選択することによって実現される。

【0009】

なお、特許文献1において、高い通信品質とユーザ接続数の確保とを簡易に実現する移動体通信システムが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0010】

【特許文献1】特開2003-250178号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記特許文献1の全開示内容はその引用をもって本書に繰込み記載する。

以下の分析は、本発明者によってなされたものである。

【0012】

WCDMA方式は、周波数を一定の周波数帯 (5MHz) ごとに分割して、周波数#1、周波数#2のように、別個の周波数帯として使用する方式である。一方、LTE方式は、利用可能なすべての周波数帯域 (最大20MHz) を束ねて使用することで、最大データレート (100Mbps強) を実現する方式である。したがって、LTE方式においては、マクロ無線基地局装置と家庭内無線基地局装置の利用する周波数帯をWCDMA方式のように簡単に分けることができない。

40

【0013】

また、WCDMAでは、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を使用しているため、同じ周波数帯を使用した場合においても、スクランプリングコード (Scrambling Code) を分けることで、干渉への耐性を高めることができる。一方、LTE方式では、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式を採用し

50

ているため、WCDMAのようにスクランプリングコードを分けるような干渉耐性向上策が存在しない。

【0014】

したがって、LTE方式によると、マクロ無線基地局装置と家庭内無線基地局装置との間で使用する周波数帯が重なっている場合には、各装置の下り方向の電波及び各装置に接続する移動局端末からの上り方向の電波が互いに干渉し合い、通信品質を低下させるおそれがある。

【0015】

かかる問題を解決するために、上述のようにマクロ無線基地局装置と家庭内無線基地局装置が使用する周波数帯を固定的に分けて割り当てることが考えられる。

10

【0016】

しかしながら、例えば、各オペレータに割り当てられた限られた周波数帯域を家庭内無線基地局装置に5MHz、マクロ無線基地局装置に15MHzというように固定的に割り当てた場合には、マクロ無線基地局装置は、20MHzを使用した最大データレート(100Mbps強)を提供することができない。これは、100Mbps強のデータレートを期待しているオペレータにとって容認することができない制約となる。また、周波数帯を単純に分割する方法によると、1つのマクロ無線基地局装置配下に数十～数百の家庭内無線基地局装置が存在する場合に対応することは困難となる。

【0017】

そこで、第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置(例えば、家庭内無線基地局装置)と、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置(例えば、マクロ無線基地局装置)との間の干渉を回避するとともに、第2の無線基地局装置において利用可能な周波数キャリアの減少を抑えることが課題となる。本発明の目的は、かかる課題を解決する無線基地局装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の第1の視点に係る無線通信システムは、
 第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置と、
 第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置とを備え、
 第1の無線基地局装置は、第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、第2のセルの通信品質を参照して第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定するとともに無線リソースの予約が必要であると判定したときには第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信し、
 第2の無線基地局装置は、第1の無線基地局装置から無線リソース割当要求を受信した場合には、第1の無線基地局装置へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる。

30

【0019】

本発明の第2の視点に係る無線基地局装置は、
 第1のセルをカバーする無線基地局装置であって、
 第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルの通信品質を参照して第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定するとともに無線リソースの予約が必要であると判定したときには第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する。

40

【0020】

本発明の第3の視点に係る無線基地局装置は、
 第1の無線基地局装置によってカバーされる第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置で

50

あって、

第1の無線基地局装置において必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を第1の無線基地局装置から受信した場合には、第1の無線基地局装置へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる。

【0021】

本発明の第4の視点に係る無線通信方法は、

第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置が、第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルの通信品質を参照して第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する工程と、

10

第1の無線基地局装置が、無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する工程と、

第2の無線基地局装置が、第1の無線基地局装置から無線リソース割当要求を受信した場合には、第1の無線基地局装置へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる工程と、を含む。

【0022】

本発明の第5の視点に係る無線通信方法は、

第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置が、第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルの通信品質を参照して第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する工程と、

20

第1の無線基地局装置が、無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する工程と、を含む。

【0023】

本発明の第6の視点に係る無線通信方法は、

第1の無線基地局装置によってカバーされる第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置が、第1の無線基地局装置において必要とされるリソース量を含む無線リソース割当要求を第1の無線基地局装置から受信する工程と、

30

第2の無線基地局装置が、第1の無線基地局装置へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる工程と、を含む。

【0024】

本発明の第7の視点に係るプログラムは、

第1の無線基地局装置によってカバーされる第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルの通信品質を参照して第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する処理と、

無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する処理とを、第1の無線基地局装置のCPUに実行させる。

40

【0025】

本発明の第8の視点に係るプログラムは、

第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置において必要とされるリソース量を含む無線リソース割当要求を第1の無線基地局装置から受信する処理と、

第1の無線基地局装置へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる処理と、を第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置のCPUに実行させる。

【発明の効果】

【0026】

50

本発明に係る無線基地局装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラムによると、第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置（例えば、家庭内無線基地局装置）と、第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置（例えば、マクロ無線基地局装置）との間の干渉を回避するとともに、第2の無線基地局装置において利用可能な周波数キャリアの減少を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

10

【図3】本発明の第2の実施形態に係るマクロ無線基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る家庭内無線基地局装置の他の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係るマクロ無線基地局装置及び家庭内無線基地局装置によって使用される無線帯域を概略的に示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係るマクロ無線基地局装置及び家庭内無線基地局装置によって管理される無線リソースの単位を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施形態において用いられる無線チャンネルを示す図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る家庭内無線基地局装置の動作を示すフローチャートである。

20

【図9】本発明の第2の実施形態に係る家庭内無線基地局装置とマクロ無線基地局装置との間のリソース割当及びリソース開放のシーケンスチャートを示す。

【図10】本発明の第2の実施形態におけるリソース割当要求の構成を示す図である。

【図11】本発明の第2の実施形態に係るマクロ無線基地局装置の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施形態に係るマクロ無線基地局装置によるリソース割当処理について説明するための図である。

【図13】本発明の第2の実施形態に係るマクロ無線基地局装置によるリソース割当処理について説明するための図である。

30

【図14】本発明の第2の実施形態におけるリソース割当応答の構成を示す図である。

【図15】本発明の第2の実施形態におけるリソース割当方法について説明するための図である。

【図16】本発明の第2の実施形態におけるリソース割当単位について説明するための図である。

【図17】本発明の第3の実施形態に係る家庭内無線基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図18】本発明の第4の実施形態におけるリソース割当方法について説明するための図である。

【図19】本発明の第5の実施形態におけるリソース割当単位について説明するための図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0028】

第1の展開形態の無線通信システムは、上記第1の視点に係る無線通信システムであることが好ましい。

【0029】

第2の展開形態の無線通信システムは、通信品質が、第2のセルの下りリンク参照チャンネルにおける電波強度及び伝搬損失であることが好ましい。

【0030】

第3の展開形態の無線通信システムは、第1の無線基地局装置が、電波強度が所定の閾

50

値以上である場合には、第2の無線基地局装置の下りリンクの無線リソースを予約することが好ましい。

【0031】

第4の展開形態の無線通信システムは、第1の無線基地局装置は、伝搬損失が所定の閾値以上である場合には、第2の無線基地局装置の上りリンクの無線リソースを予約することが好ましい。

【0032】

第5の展開形態の無線通信システムは、上記必要なリソース量が、第1の無線基地局装置によってサポートされている上り及び下り方向の最大データレートを満たすリソース量であってもよい。

【0033】

第6の展開形態の無線通信システムは、上記必要なリソース量が、移動局端末から要求されたサービス種別に応じたリソース量であってもよい。

【0034】

第7の展開形態の無線通信システムは、上記必要なリソース量が、第1の無線移動局装置及び第2の無線移動局装置の上位の制御装置から要求されたサービス種別に応じたリソース量であってもよい。

【0035】

第8の展開形態の無線通信システムは、第2の無線基地局装置が、第1の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、第1の無線基地局装置へ上記必要なリソース量以下であって割り当て可能な最大の無線リソースを割り当てることが好ましい。

【0036】

第9の展開形態の無線通信システムは、第2の無線基地局装置が、第1の無線基地局装置から無線リソース割当要求を受信した場合には、すでに無線リソースを割り当てている第3の無線基地局によってカバーされる第3のセルと第1のセルとが重なっていないときには、第3の無線基地局に対して割り当てられた無線リソースと少なくとも一部において重複する無線リソースを第1の無線基地局へ割り当てることが好ましい。

【0037】

第10の展開形態の無線通信システムは、第2の無線基地局装置が、第1の無線基地局装置から無線リソース割当要求を受信する度に、所定のリソース量の無線リソースを順次割り当てるようにしてもよい。

【0038】

第11の展開形態の無線通信システムは、第2の無線基地局装置が、リソースブロックを単位として無線リソースを割り当てるようにしてもよい。

【0039】

第12の展開形態の無線通信システムは、第2の無線基地局装置が、サブフレームを単位として無線リソースを割り当てるようにしてもよい。

【0040】

第13の展開形態の無線通信システムは、第1の無線基地局装置及び第3の無線基地局装置が、家庭内無線基地局装置であってもよい。

【0041】

第14の展開形態の無線通信システムは、第2の無線基地局装置が、マクロ無線基地局装置であってもよい。

【0042】

第15の展開の無線基地局装置は、上記第2の視点に係る無線基地局装置であることが好ましい。

【0043】

第16の展開形態の無線基地局装置は、上記の第3の視点に係る無線基地局装置であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

第 1 7 の展開形態の無線通信方法は、上記第 4 の視点に係る無線通信方法であることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

第 1 8 の展開形態の無線通信方法は、上記第 5 の視点に係る無線通信方法であることが好ましい。

【 0 0 4 6 】

第 1 9 の展開形態の無線通信方法は、上記第 6 の視点に係る無線通信方法であることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

第 2 0 の展開形態のプログラムは、上記第 7 の視点に係るプログラムであることが好ましい。

【 0 0 4 8 】

第 2 1 の展開形態のプログラムは、上記第 8 の視点に係るプログラムであることが好ましい。なお、本発明によると、上記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【 0 0 4 9 】

(実施形態 1)

本発明の第 1 の実施形態に係る無線通信システムについて図面を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。図 1 を参照すると、無線通信システム 1 0 は、第 1 の無線基地局装置 1 1 と、第 2 の無線基地局装置 1 2 とを備える。

【 0 0 5 0 】

第 1 の無線基地局装置 1 1 は、第 1 のセル 2 1 をカバーする。一方、第 2 の無線基地局装置 1 2 は、第 1 のセル 2 1 よりも広いセルであって少なくとも一部において第 1 のセル 2 1 と重なった第 2 のセル 2 2 をカバーする。

【 0 0 5 1 】

第 1 の無線基地局装置 1 1 は、第 1 のセル 2 1 に含まれる移動局端末と通信を行う場合には、第 2 のセル 2 2 の通信品質を参照して第 2 の無線基地局装置 1 2 の無線リソースを予約すべきか否かを判定する。第 1 の無線基地局装置 1 1 は、無線リソースの予約が必要であると判定したときには第 2 の無線基地局装置 1 2 へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する。

【 0 0 5 2 】

第 2 の無線基地局装置 1 2 は、第 1 の無線基地局装置 1 1 から無線リソース割当要求を受信した場合には、第 1 の無線基地局装置 1 1 へ必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる。

【 0 0 5 3 】

(実施形態 2)

本発明の第 2 の実施形態に係る無線通信システムについて図面を参照して説明する。

【 0 0 5 4 】

(構成)

図 2 は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。図 2 を参照すると、無線通信システムは、マクロ無線基地局装置 (e N B) 2 0 0 、家庭内無線基地局装置 (H e N B) 3 0 0 ~ 3 0 2 、及び、ゲートウェイ / ハンドオーバー制御装置 (S G W / M M E) 1 0 0 を備える。

【 0 0 5 5 】

マクロ無線基地局装置 (e N B) 2 0 0 は、数百メートル ~ 数キロメートルの比較的広いエリアをカバーする。家庭内無線基地局装置 (H e N B) 3 0 0 ~ 3 0 2 は、数メートルから数十メートルの家庭内のような狭いエリアをカバーする。S G W / M M E 1 0 0 は、e N B 2 0 0 、 H e N B 3 0 0 ~ 3 0 2 の上位装置であって、L T E システム内および

10

20

30

40

50

他の通信システムへのデータ転送を行う。

【0056】

eNB200は、カバーエリア210を有する。HeNB300～302は、それぞれのカバーエリア310～312を有する。カバーエリア210及び310～312には、それぞれ、数台から数百台の移動局端末400～405が含まれる。

【0057】

図3は、本実施形態に係るeNB200の構成を示すブロック図である。eNB200は、トランスポート送受信部220、コントロール部221、リソーススケジューリング部222、及び無線信号送受信部223を備える。

【0058】

eNB200は、上位の装置であるSGW/MME100と、有線を介して通信を行う。トランスポート送受信部220は、有線上におけるデータの送受信を制御する。

【0059】

eNB200は、移動局端末400と無線を介して通信を行う。無線信号送受信部223は、無線上のデータ送受信制御を行う。

【0060】

リソーススケジューリング部222は、移動局端末400との無線信号送受信の際に使用する無線リソースが移動局端末間で重ならないようにスケジューリング(リソーススケジューリング)を行う。

【0061】

コントロール部221は、これらの各機能ブロックを管理する。

【0062】

図4は、本実施形態に係るHeNB200の構成を示すブロック図である。HeNB301及び302の構成も、HeNB300の構成と同様である。

【0063】

図4は、無線を介してeNB200とのメッセージ交換を行う場合のHeNB300の構成を示す。この場合、HeNB300は、トランスポート送受信部320、コントロール部321、移動局端末通信部322、eNB通信部323、及び下りチャネル受信解析部324を備える。

【0064】

トランスポート送受信部320は、有線上におけるデータの送受信を行う。移動局端末通信部322は、移動局端末403との間の信号の送受信を行う。eNB通信部323は、eNB200との間の無線信号の送受信を行う。下りチャネル受信解析部324は、隣接するeNB、又はHeNBが送信する下りチャネルの受信及び解析を行う。

【0065】

コントロール部321は、これらの各機能ブロックを管理する。

【0066】

図5は、eNB200およびHeNB300によって使用される無線帯域を概略的に示す図である。eNB200およびHeNB300が利用する無線帯域は周波数軸上で重なる部分があるため、この重なり部分においては、互いの電波同士が干渉することになる。

【0067】

図6は、eNB200及びHeNB300によって管理される無線リソースの単位を示す図である。無線リソースは、時間軸500と周波数軸510で表すことができる。時間軸500はサブフレーム(Sub Frame)501を単位として分割されている。一方、周波数軸510はサブキャリア(Sub Carrier)511を単位として分割されている。

【0068】

サブフレーム501と複数のサブキャリア511とによって区切られた1つのブロックをリソースブロック(Resource Block)521と呼ぶ。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

図7は、本実施形態において用いられる無線チャンネルを示す図である。下りリンク参照チャンネル(Downlink Reference Channel)1001は、HeNB300によって、eNB200との干渉状況をモニタするための無線チャンネルである。上りリンク共有チャンネル(Uplink Shared Channel)1002、及び下りリンク共有チャンネル(Downlink Shared Channel)1003は、HeNB300とeNB200との間で通信を行うための無線チャンネルである。

【 0 0 7 0 】

(動作)

図面を参照して、eNB200及びHeNB300の動作について説明する。本実施形態においては、HeNB300は、図4の構成を有し、eNB200とは、eNB通信部323を介して、無線上でメッセージ交換を行うものとする。なお、有線を使用してメッセージ交換を行う場合については、第3の実施形態において説明する。

10

【 0 0 7 1 】

図8は、本実施形態に係るHeNB300の動作を示すフローチャートである。HeNB300は、図8のフローチャートに従って、eNB200の無線リソース予約を行うか否かを判定する。

【 0 0 7 2 】

HeNB300は、下りチャンネル受信解析部324によって、起動時、又は、一定周期ごとに隣接するeNB200が送信する下り方向の基準チャンネルである下りリンク参照チャンネル1001を受信及び解析する。HeNB300は、下りリンク参照チャンネル1001の電波強度を測定し、近隣マクロ基地局装置eNB200とHeNB300間の伝搬損失(Path Loss、パスロス)を計算する(ステップS600)。

20

【 0 0 7 3 】

HeNB300は、近隣のeNB200から受信した下りリンク参照チャンネル1001の電波強度が、閾値以上であるか否かを判定する(ステップS610)。閾値以上である場合には(ステップS610のYes)、HeNB300は、近隣のeNB200の下り方向の電波が、HeNB300に接続した移動局端末403によって受信される電波への干渉源となるものと判定する。

【 0 0 7 4 】

HeNB300は、近隣のeNB200から受信した下りリンク参照チャンネル1001の伝搬損失が閾値以上であるか否かを判定する(ステップS620、S621)。閾値以上である場合には(ステップS620のYes、ステップS621のYes)、HeNB300は、HeNB300に接続した移動局端末403によって送信される上り方向の電波が、近隣のeNB200によって受信される電波への干渉源となるものと判定する。

30

【 0 0 7 5 】

電波強度及び伝搬損失がいずれも閾値未満である場合には(ステップS610のNo、ステップS620のNo)、HeNB300は、HeNB300とeNB200との間で干渉が生じないものと判定し、リソースの予約を行わない(ステップS630)。

【 0 0 7 6 】

伝搬損失のみが閾値以上である場合には(ステップS610のNo、ステップS620のYes)、HeNB300は、HeNB300に接続した移動局端末403が送信する上り方向の電波が、近隣マクロ無線基地局装置eNB200によって受信される電波への干渉源となるものと判定する。このとき、HeNB300は、eNB200が利用する上り方向の無線リソースを予めHeNB300向けに予約する(ステップS631)。

40

【 0 0 7 7 】

電波強度のみが閾値以上である場合には(ステップS610のYes、ステップS621のNo)、HeNB300は、近隣のeNB200の下り方向の電波が、HeNB300に接続した移動局端末403によって受信される電波への干渉源となるものと判定する。このとき、HeNB300は、eNB200が利用する下り方向の無線リソースを予め

50

HeNB300向けに予約する(ステップS632)。

【0078】

電波強度及び伝搬損失がいずれも閾値以上である場合には(ステップS610のYes、ステップS621のYes)、HeNB300は、eNB200が利用する上り及び下りの双方向の無線リソースを予めHeNB300向けに予約する(ステップS633)。

【0079】

なお、HeNB300のカバーエリアが複数のeNBのカバーエリアと重なる場合には、HeNB300は、各eNBに対して図8のフローチャートに示した処理と同様の処理を行う。

【0080】

図9は、HeNB300とeNB200との間のリソース割当及びリソース開放の動作を示すシーケンスチャートである。図10は、リソース割当要求700の内容を示す。図9及び図10を参照して、HeNB300がeNB200の無線リソースを予約する動作について説明する。

【0081】

HeNB300は、eNB200の無線リソースを予約するために、eNB通信部323を介して、上りリンク共有チャンネル1002上でリソース割当要求700を送信する。

【0082】

本リソース割当要求700は、図8のフローチャートに示した処理の完了後直ちに送信するか、HeNB300が移動局端末403から接続要求を受信した場合に送信するか、又は、HeNB300が上位装置SGW/MME100から移動局端末403に対する着信通知を受信した場合に送信する。

【0083】

図10は、本実施形態におけるリソース割当要求の構成を示す図である。図10を参照すると、リソース割当要求700メッセージは、宛先eNB識別ID2001、送信元HeNB識別ID2002、必要なリソース量2003、及び隣接HeNBセル識別IDリスト2004を含む。

【0084】

HeNB300は、起動時、又は周期的に周辺セルの下りチャンネルをモニタし、周辺セルのセルIDを取得する。HeNB300は、取得したIDに基づいて、宛先eNB識別ID2001、隣接HeNBセル識別IDリスト2004を生成する。

【0085】

図8のフローチャートに示した処理の完了後直ちに、リソース割当要求700を送信する場合には、HeNB300は、必要なリソース量2003として、HeNB300がサポートする上り及び下り方向の最大データレートを満たすリソース量を通知する。

【0086】

一方、移動局端末403から接続要求を受信した場合、又は、SGW/MME100から着信通知を受信した場合にリソース割当要求700を送信するときには、HeNB300は、移動局端末403又はSGW/MME100から要求されたサービス種別に応じてリソース量を決定する。

【0087】

サービス種別は、一例として、TS23.203のQCI(QoS Class Identify)を用いて区別することができる。例えば、音声に対しては数十kbpsを満足するリソース量を要求し、ビデオに対しては数百kbpsから数Mbps程度を満足するリソース量を要求し、ウェブブラウジングに対しては数百kbpsから数Mbps程度のリソース量を要求し、アップロード又はダウンロードに対してはHeNB300がサポートする上り又は下り方向の最大データレートを要求することが好ましい。

【0088】

各QCIにおいて要求するリソース量は、設定変更可能なパラメータとして保持することが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

なお、図 8 のフローチャートに示した処理の結果として、H e N B 3 0 0 が複数の e N B に対して無線リソースを予約する必要があるものと判定した場合には、H e N B 3 0 0 は、各 e N B に対してリソース割当要求 7 0 0 を送信する。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、本実施形態に係る e N B 2 0 0 の動作を示すフローチャートである。e N B 2 0 0 は、リソース割当要求 7 0 0 を受信した場合には、図 1 1 に示したフローチャートに従ってリソースを割り当てる（図 9 のステップ S 7 5 0 ）。

【 0 0 9 1 】

e N B 2 0 0 は、H e N B 3 0 0 からリソース割当要求 7 0 0 を受信する（ステップ S 8 0 0 ）。

【 0 0 9 2 】

e N B 2 0 0 は、すでに他の H e N B に対して、無線リソースを割り当て済みか否かを判定する（ステップ S 8 0 1 ）。

【 0 0 9 3 】

e N B 2 0 0 は、他の H e N B に無線リソースを割り当てていない場合には（ステップ S 8 0 1 の N o ））、図 1 5 に示すように、リソース割当要求 7 0 0 において H e N B 3 0 0 から通知された必要なリソース量 2 0 0 3 以下で、現在 e N B 2 0 0 が H e N B 3 0 0 に割り当て可能な最大の無線リソース量を H e N B 3 0 0 に対して割り当てる（ステップ S 8 0 5 ）。

e N B 2 0 0 は、一例として、図 1 5 に示すようにして、一度に無線リソースを割り当てるようにしてもよい。

【 0 0 9 4 】

すでに他の H e N B に対して、無線リソースを割り当て済みの場合には（ステップ S 8 0 1 の Y e s ））、e N B 2 0 0 は、H e N B 3 0 0 がリソース割当要求 7 0 0 において通知した隣接 H e N B セル識別 I D リスト 2 0 0 4 内に、すでにリソース割り当て済みの H e N B 識別 I D が存在するか否かを判定する（ステップ S 8 0 2 ）。

【 0 0 9 5 】

隣接 H e N B セル識別 I D リスト 2 0 0 4 内に該当する I D が存在しない場合には（ステップ 8 0 2 の N o ））、e N B 2 0 0 は、H e N B I D # 1 に対して、必要なリソース量 2 0 0 3 以下の割り当て可能な最大無線リソース量を割り当てる（ステップ S 8 0 4 ）。

このとき、図 1 3 に示すように、隣接 H e N B は無線リソースを予約していないため、すでに他の H e N B に割り当て済みのリソースを H e N B I D # 1 に対しても割り当てることができる。

【 0 0 9 6 】

H e N B 3 0 0 がリソース割当要求 7 0 0 において通知した隣接 H e N B セル識別 I D リスト 2 0 0 4 内に、すでにリソース割り当て済みの H e N B 識別 I D が存在する場合には（ステップ S 8 0 2 の Y e s ））、e N B 2 0 0 は、図 1 2 に示すようにすでに他の H e N B に割り当て済みの無線リソースと重ならない無線リソースの中で、必要なリソース量 2 0 0 3 以下の割り当て可能な最大無線リソース量を割り当てる（ステップ S 8 0 3 ）。

【 0 0 9 7 】

e N B 2 0 0 は、図 1 1 に示したフローチャートに従って割り当てるべき無線リソースを決定した後、H e N B 3 0 0 へリソース割当応答 7 0 1 を送信する。図 1 4 は、本実施形態におけるリソース割当応答の構成を示す図である。図 1 4 を参照すると、リソース割当応答 7 0 1 は、宛先 H e N B 識別 I D 3 0 0 1 、送信元 e N B 識別 I D 3 0 0 2 、及び付与リソース量 3 0 0 3 を含む。

【 0 0 9 8 】

H e N B 3 0 0 は、無線リソースの使用が終了した場合には、e N B 2 0 0 へ上りリンク共有チャンネル 1 0 0 2 を介してリソース解放要求 7 0 2 を送信し、無線リソースの使用が終了した旨を通知する。

【 0 0 9 9 】

10

20

30

40

50

eNB 200は、リソース解放要求702を受信した後、当該HeNB IDに対してリソース割り当て(図9のステップS750)において割り当てたリソースを解放し、HeNB 300へ下りリンク共有チャンネル1003を介してリソース解放応答703を返信する。

【0100】

HeNB 300は、隣接するeNB 200との干渉が予想される場合には、上記のフローにて、eNB 200に対して無線リソースの割り当てを要求し、割り当てられた無線リソースのみを使用して、HeNB 300配下の移動局端末403とのデータ通信を行う。このとき、HeNB 300と移動局端末403との間のデータレートは、割り当てられた無線リソースによって制限される。

10

【0101】

(効果)

本実施形態においては、家庭内無線基地局装置が、マクロ無線基地局装置との干渉を回避するために、マクロ無線基地局装置に対して、周波数キャリア(無線リソース)の予約を行う。

【0102】

必要なときに限って周波数キャリア(無線リソース)の予約を行うことによって、家庭内無線基地局装置に対して、周波数キャリア(無線リソース)を割り当てる期間は制限される。したがって、家庭内無線基地局装置の設置を設置しても、マクロ無線基地局装置によって提供可能なデータレートを著しく低減させることがない。

20

【0103】

また、本実施形態において、家庭内無線基地局装置が隣接していない場合には、マクロ無線基地局装置は、同一の周波数キャリア(無線リソース)を重複して割り当てるようなリソーススケジューリングを行う。これは、例えば、家庭内無線基地局装置が、隣接する家庭内無線基地局装置IDをマクロ無線基地局装置へ通知することによって実現しうる。このとき、マクロ無線基地局装置の配下に複数の家庭内無線基地局装置が設置された場合であっても、マクロ無線基地局装置によって提供可能なデータレートはHeNBの数に比例して低減しない。

【0104】

さらに、本実施形態において、家庭内無線基地局装置は、移動局端末が要求するサービスに応じて、予約する周波数キャリア(無線リソース)の量を変更する。すなわち、家庭内無線基地局装置は、必要なリソース量をマクロ無線基地局装置へ通知する。これは、例えば、QCI(QoS Class Identify)に応じて必要リソース量を定義し、必要なリソース量をマクロ無線基地局装置へ通知することによって実現しうる。このとき、音声データの通信のために十数Mbpsを予約するような不必要なリソースの予約を回避することができる。

30

【0105】

以上のことから、本実施形態に係る無線通信システムによると、マクロ無線基地局装置と家庭内無線基地局装置間の干渉問題を回避できるだけでなく、マクロ無線基地局装置が制限される利用可能な周波数キャリアの減少量を抑えることができる。家庭内無線基地局装置は、サービスごとに必要なリソース量を要求し、マクロ無線基地局装置は、隣接していない複数の家庭内無線基地局装置に対しては同一の無線キャリアを割り当てるからである。また、家庭内無線基地局装置が必要な都度リソース割当を要求することによって、マクロ無線基地局装置において利用可能な周波数キャリアが減少する期間も短くすることができる。

40

【0106】

(実施形態3)

本発明の第3の実施形態に係る無線基地局装置について、図面を参照して説明する。第2の実施形態においては、図9に示したメッセージリソース割当要求700、リソース割当応答701、リソース解放要求702、及びリソース解放応答703は、図7に示した

50

無線チャネルのうちの上りリンク共有チャネル1002、及び下りリンク共有チャネル1003を介して送受信された。一方、HeNB300とSGW/MME100間、及びeNB200とSGW/MME100間を繋ぐ有線回線(S1インタフェース)を介して送受信を行うこともできる。

【0107】

図17は、本実施形態に係る家庭内無線基地局装置の構成を示すブロック図である。図17は、有線回線を介してeNB200とのメッセージ交換を行う場合の家庭内無線基地局装置の構成を示すブロック図である。この場合には、HeNB300は、図4に示した構成と異なり、eNB200との無線信号送受信を行うeNB通信部323を有していない。

10

【0108】

本実施形態においては、S1インタフェース上のアプリケーションプロトコル(Application Protocol)に新規メッセージとして、リソース割当要求、リソース予約応答、リソース解放要求、及びリソース解放応答を追加する。

【0109】

(実施形態4)

本発明の第4の実施形態に係る無線基地局装置について、図面を参照して説明する。図11のフロー内の処理803、処理804および処理805に関して、先の実施形態では、図15に示すように、必要なリソース量2003以下の割り当て可能な最大の無線リソース量を一度に割り当てている。図18は、本実施形態におけるリソース割当方法について説明するための図である。図18に示すように、予め、無線リソースの割り当て単位を定義しておいて、リソース割当要求700を受信する都度、予め定義した単位で、段階的に無線リソースを割り当てることも可能である。

20

【0110】

リソース割り当て要求を受信した場合に、割り当て可能な最大リソースを割り当てるときには、リソース割当要求700を受信した順番が早いほど、割り当て可能な無線リソースが多くなる可能性が高くなる。一方、段階的に無線リソースを割り当てることによって、HeNB間の無線リソース割り当て量の均等化を図ることができる。

【0111】

(実施形態5)

本発明の第5の実施形態に係る無線基地局装置について、図面を参照して説明する。マクロ無線基地局装置が家庭内無線基地局装置へ割り当てる無線リソースの最小単位は、第2の実施形態においては、図16に示すようにリソースブロック521を単位としていた。図19は、本実施形態におけるリソース割当単位について説明するための図である。図19に示すように、サブフレーム501を最小単位としてもよい。

30

【0112】

ここで、リソースブロック521とは、サブフレーム501と12個のサブキャリア511で区切られたブロックをいう。1リソースブロックを使用するとは、12個のサブキャリア511を1サブフレーム(1ms)区間使用することをいう。

【0113】

1サブフレームを使用するとは、サブキャリア511の数によらず、すべてのサブキャリア511を1サブフレーム(1ms)区間にわたって使用することをいう。

40

【0114】

以上の記載は実施形態に基づいて行ったが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。

【0115】

なお、上記の特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示(請求の範囲を含む)の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素の多様な組み合わせないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請

50

求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

【0116】

なお、上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記として記載することができるものであるが、これらに限定されるものではない。

【0117】

(付記1) 第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置と、

前記第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において前記第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置とを備え、

前記第1の無線基地局装置は、前記第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、前記第2のセルの通信品質を参照して前記第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定するとともに該無線リソースの予約が必要であると判定したときには前記第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信し、

前記第2の無線基地局装置は、前記第1の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、前記第1の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てることを特徴とする無線通信システム。

【0118】

(付記2) 前記通信品質は、前記第2のセルの下りリンク参照チャネルにおける電波強度及び伝搬損失であることを特徴とする、付記1に記載の無線通信システム。

【0119】

(付記3) 前記第1の無線基地局装置は、電波強度が所定の閾値以上である場合には、前記第2の無線基地局装置の下りリンクの無線リソースを予約することを特徴とする、付記1又は2に記載の無線通信システム。

【0120】

(付記4) 前記第1の無線基地局装置は、伝搬損失が所定の閾値以上である場合には、前記第2の無線基地局装置の上りリンクの無線リソースを予約することを特徴とする、付記1乃至3のいずれかーに記載の無線通信システム。

【0121】

(付記5) 前記必要なリソース量は、前記第1の無線基地局装置によってサポートされている上り及び下り方向の最大データレートを満たすリソース量であることを特徴とする、付記1乃至4のいずれかーに記載の無線通信システム。

【0122】

(付記6) 前記必要なリソース量は、前記移動局端末から要求されたサービス種別に応じたリソース量であることを特徴とする、付記1乃至4のいずれかーに記載の無線通信システム。

【0123】

(付記7) 前記必要なリソース量は、前記第1の無線移動局装置及び前記第2の無線移動局装置の上位の制御装置から要求されたサービス種別に応じたリソース量であることを特徴とする、付記1乃至4のいずれかーに記載の無線通信システム。

【0124】

(付記8) 前記第2の無線基地局装置は、前記第1の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、前記第1の無線基地局装置へ前記必要なリソース量以下であって割り当て可能な最大の無線リソースを割り当てることを特徴とする、付記1乃至7のいずれかーに記載の無線通信システム。

【0125】

(付記9) 前記第2の無線基地局装置は、前記第1の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、すでに無線リソースを割り当てている第3の無線基地局によってカバーされる第3のセルと前記第1のセルとが重なっていないときには、該第3の無線基地局に対して割り当てられた無線リソースと少なくとも一部において重複する

10

20

30

40

50

無線リソースを前記第 1 の無線基地局へ割り当てることを特徴とする、付記 1 乃至 8 のいずれかーに記載の無線通信システム。

【 0 1 2 6 】

(付記 1 0) 前記第 2 の無線基地局装置は、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信する度に、所定のリソース量の無線リソースを順次割り当てることを特徴とする、付記 1 乃至 9 のいずれかーに記載の無線通信システム。

【 0 1 2 7 】

(付記 1 1) 前記第 2 の無線基地局装置は、リソースブロックを単位として無線リソースを割り当てることを特徴とする、付記 1 乃至 1 0 のいずれかーに記載の無線通信システム。

10

【 0 1 2 8 】

(付記 1 2) 前記第 2 の無線基地局装置は、サブフレームを単位として無線リソースを割り当てることを特徴とする、付記 1 乃至 1 0 のいずれかーに記載の無線通信システム。

【 0 1 2 9 】

(付記 1 3) 前記第 1 の無線基地局装置及び前記第 3 の無線基地局装置は、家庭内無線基地局装置であることを特徴とする、付記 1 乃至 1 2 のいずれかーに記載の無線通信システム。

【 0 1 3 0 】

(付記 1 4) 前記第 2 の無線基地局装置は、マクロ無線基地局装置であることを特徴とする、付記 1 乃至 1 3 のいずれかーに記載の無線通信システム。

20

【 0 1 3 1 】

(付記 1 5) 第 1 のセルをカバーする無線基地局装置であって、

前記第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、前記第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において前記第 1 のセルと重なった第 2 のセルの通信品質を参照して該第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定するとともに該無線リソースの予約が必要であると判定したときには該第 2 の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信することを特徴とする無線基地局装置。

【 0 1 3 2 】

(付記 1 6) 第 1 の無線基地局装置によってカバーされる第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第 1 のセルと重なった第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置であって、

30

前記第 1 の無線基地局装置において必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を前記第 1 の無線基地局装置から受信した場合には、前記第 1 の無線基地局装置へ該必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てることを特徴とする無線基地局装置。

【 0 1 3 3 】

(付記 1 7) 第 1 のセルをカバーする第 1 の無線基地局装置が、該第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、該第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第 1 のセルと重なった第 2 のセルの通信品質を参照して該第 2 のセルをカバーする第 2 の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する工程と、

40

前記第 1 の無線基地局装置が、前記無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、前記第 2 の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する工程と、

前記第 2 の無線基地局装置が、前記第 1 の無線基地局装置から前記無線リソース割当要求を受信した場合には、前記第 1 の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる工程と、を含むことを特徴とする無線通信方法。

【 0 1 3 4 】

(付記 1 8) 第 1 のセルをカバーする第 1 の無線基地局装置が、該第 1 のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、該第 1 のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第 1 のセルと重なった第 2 のセルの通信品質を参照して該第 2 のセルをカバ

50

ーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する工程と、

前記第1の無線基地局装置が、前記無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、前記第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する工程と、を含むことを特徴とする無線通信方法。

【0135】

(付記19)第1の無線基地局装置によってカバーされる第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置が、該第1の無線基地局装置において必要とされるリソース量を含む無線リソース割当要求を該第1の無線基地局装置から受信する工程と、

前記第2の無線基地局装置が、前記第1の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる工程と、を含むことを特徴とする無線通信方法。

10

【0136】

(付記20)第1の無線基地局装置によってカバーされる第1のセルに含まれる移動局端末と通信を行う場合には、該第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において該第1のセルと重なった第2のセルの通信品質を参照して該第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置の無線リソースを予約すべきか否かを判定する処理と、

前記無線リソースの予約が必要であると判定した場合には、前記第2の無線基地局装置へ必要なリソース量を含む無線リソース割当要求を送信する処理とを、前記第1の無線基地局装置のCPUに実行させることを特徴とするプログラム。

20

【0137】

(付記21)第1のセルをカバーする第1の無線基地局装置において必要とされるリソース量を含む無線リソース割当要求を該第1の無線基地局装置から受信する処理と、

前記第1の無線基地局装置へ前記必要なリソース量に応じた無線リソースを割り当てる処理と、を前記第1のセルよりも広いセルであって少なくとも一部において前記第1のセルと重なった第2のセルをカバーする第2の無線基地局装置のCPUに実行させることを特徴とするプログラム。

【符号の説明】

【0138】

- 10 無線通信システム
- 11 第1の無線基地局装置
- 12 第2の無線基地局装置
- 21 第1のセル
- 22 第2のセル
- 100 ゲートウェイ/ハンドオーバー制御装置(SGW/MME)
- 200 マクロ無線基地局装置(eNB)
- 220、320 トランスポート送受信部
- 221、321 コントロール部
- 222 リソーススケジューリング部
- 223 無線信号送受信部
- 210 eNBカバーエリア
- 300~302 家庭内無線基地局装置(HeNB)
- 322 移動局端末通信部
- 323 eNB通信部
- 324 下りチャネル受信解析部
- 310~312 HeNBカバーエリア
- 400~405 移動局端末
- 500 時間
- 501 サブフレーム
- 510 周波数
- 511 サブキャリア

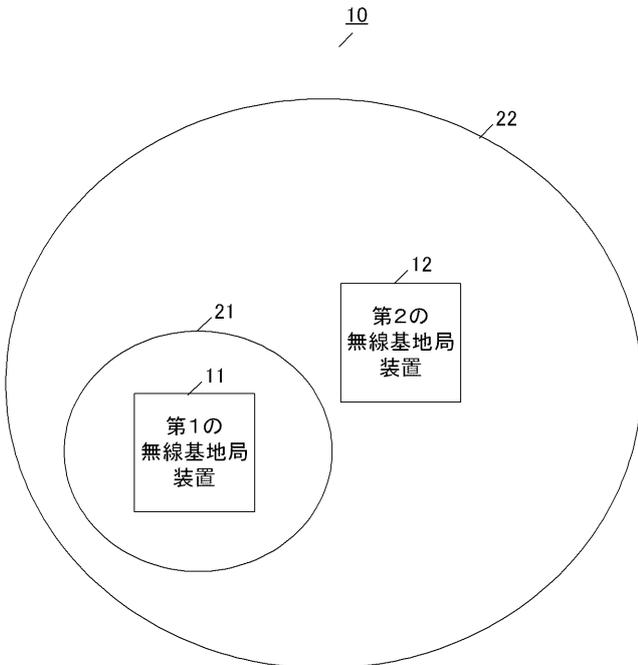
30

40

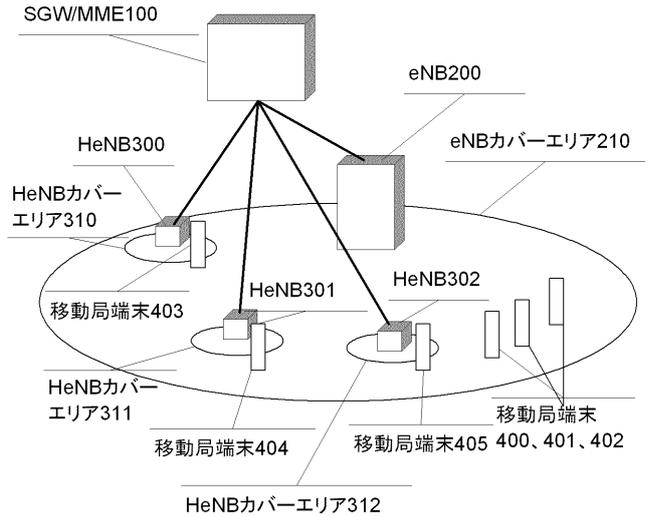
50

- 5 2 1 リソースブロック
- 7 0 0 リソース割当要求
- 7 0 1 リソース割当応答
- 7 0 2 リソース解放要求
- 7 0 3 リソース解放応答
- 1 0 0 1 下りリンク参照チャネル (Downlink Reference Channel)
- 1 0 0 2 上りリンク共有チャネル (Uplink Shared Channel)
- 1 0 0 3 下りリンク共有チャネル (Downlink Shared Channel)
- 2 0 0 1 宛先 eNB 識別 ID
- 2 0 0 2 送信元 HeNB 識別 ID
- 2 0 0 3 必要なリソース量
- 2 0 0 4 隣接 HeNB セル 識別 ID リスト
- 3 0 0 1 宛先 HeNB 識別 ID
- 3 0 0 2 送信元 eNB 識別 ID
- 3 0 0 3 付与リソース量

【 図 1 】



【 図 2 】



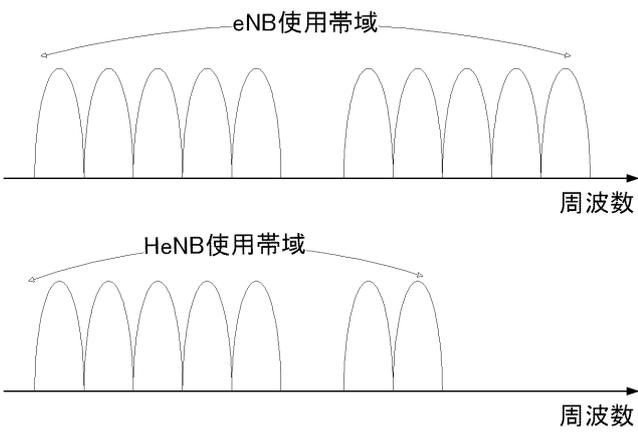
【 図 3 】



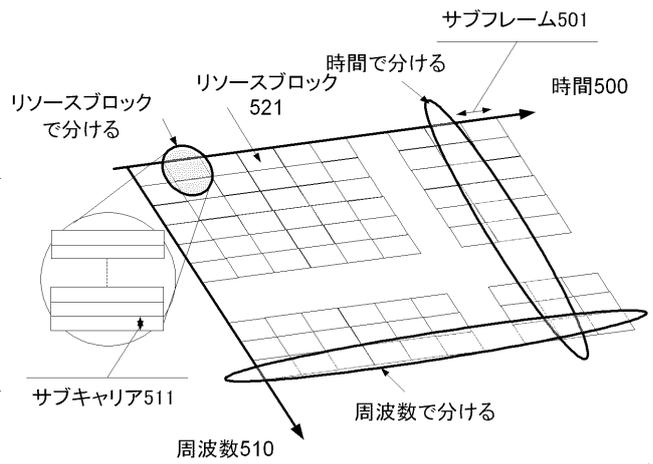
【 図 4 】



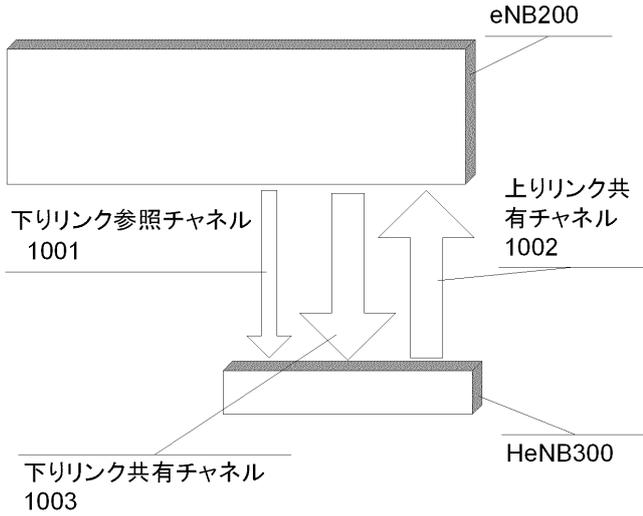
【 図 5 】



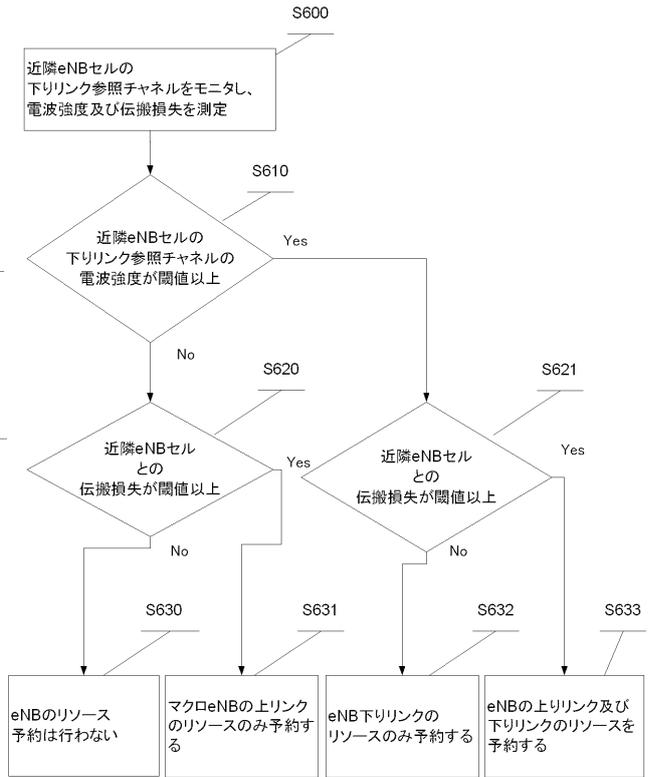
【 図 6 】



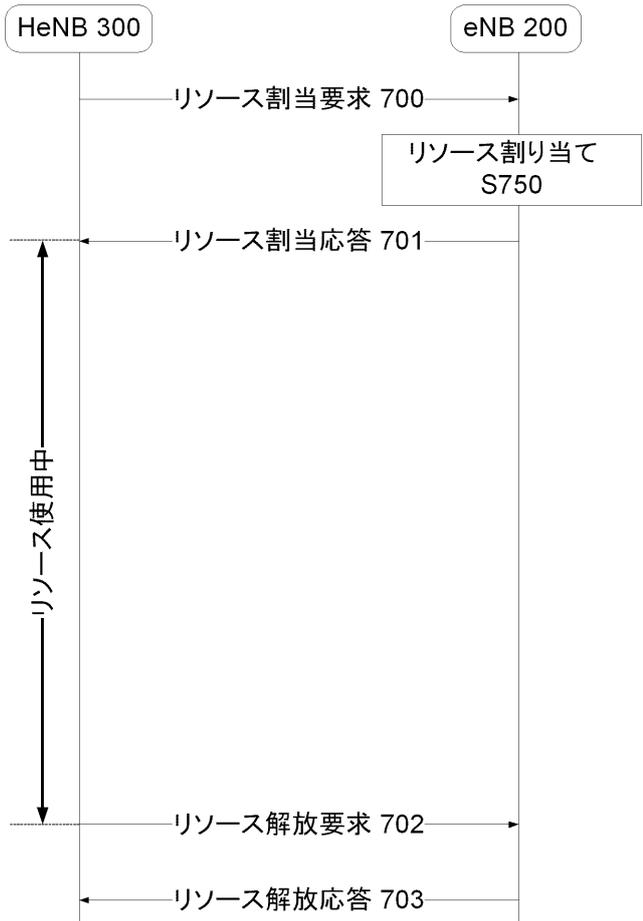
【 図 7 】



【 図 8 】



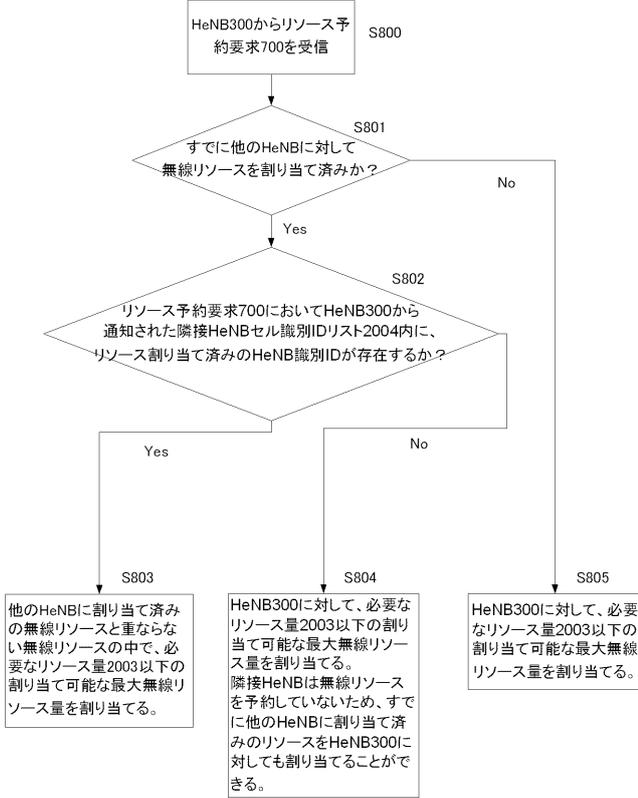
【 図 9 】



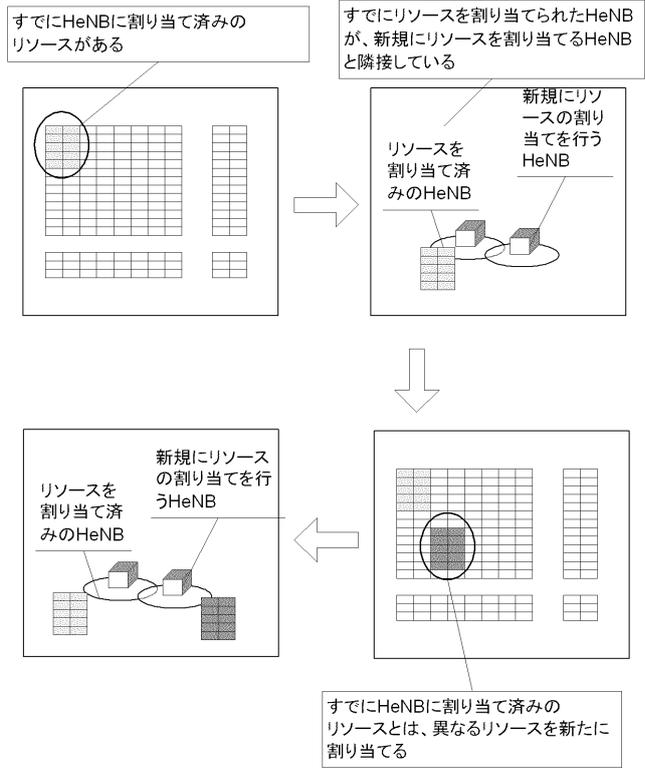
【 図 10 】

1	宛先 eNB識別ID 2001
2	送信元 HeNB識別ID 2002
3	必要なリソース量 2003
4	隣接HeNBセル識別IDリスト 2004 隣接HeNB識別ID#1 . . 隣接HeNB識別ID#n

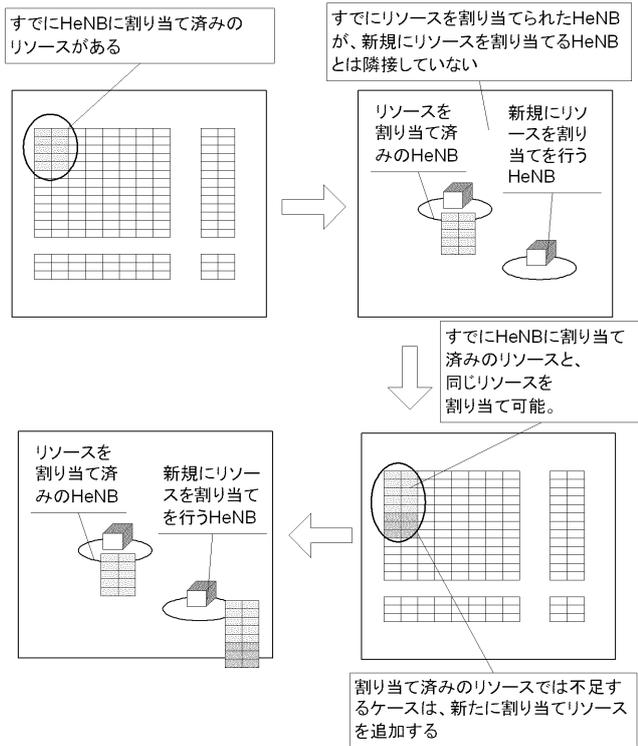
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



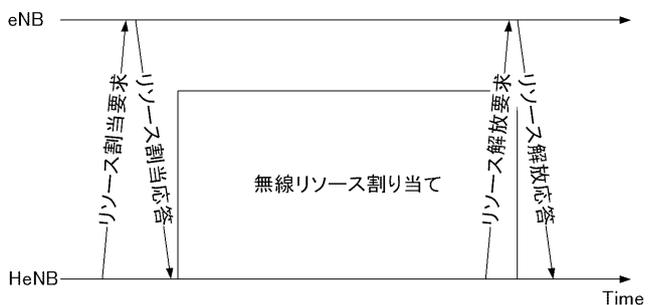
【 図 1 3 】



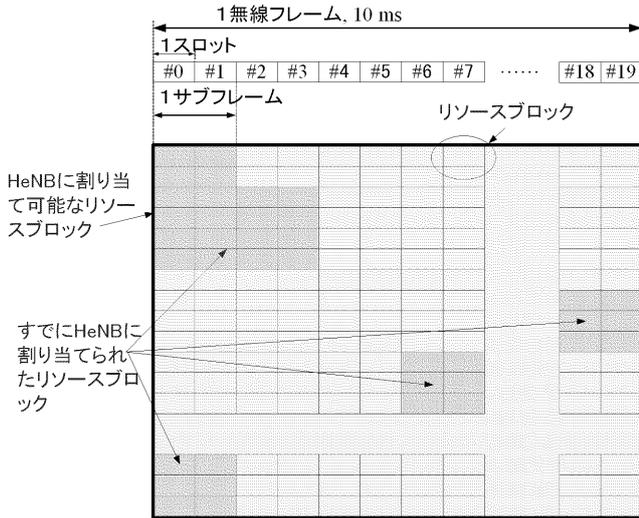
【 図 1 4 】

701	
1	宛先 HeNB識別ID 3001
2	送信元 eNB識別ID 3002
3	付与リソース量 3003 サブフレーム番号 もしくは スロット番号 又は リソースブロック番号

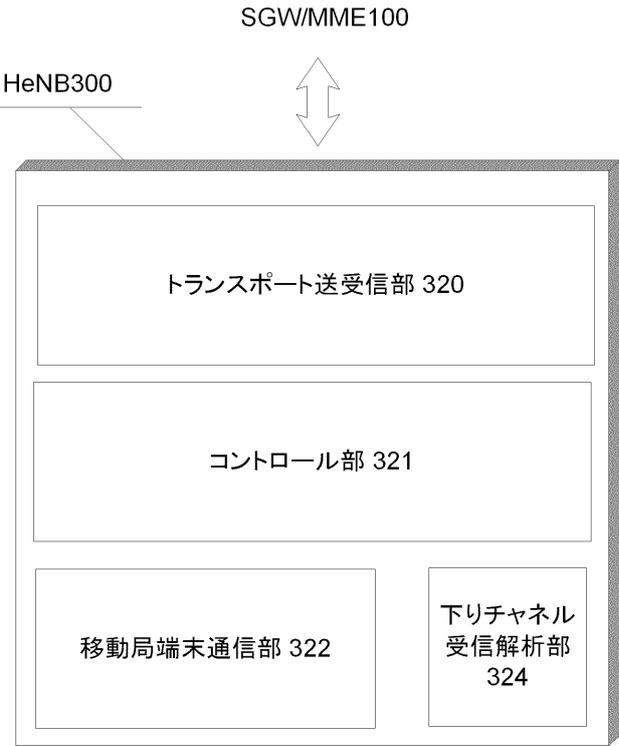
【 図 1 5 】



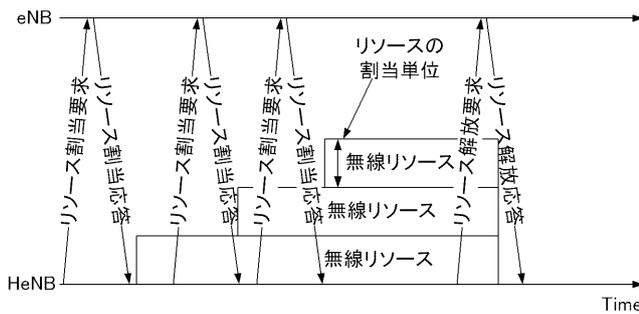
【 図 1 6 】



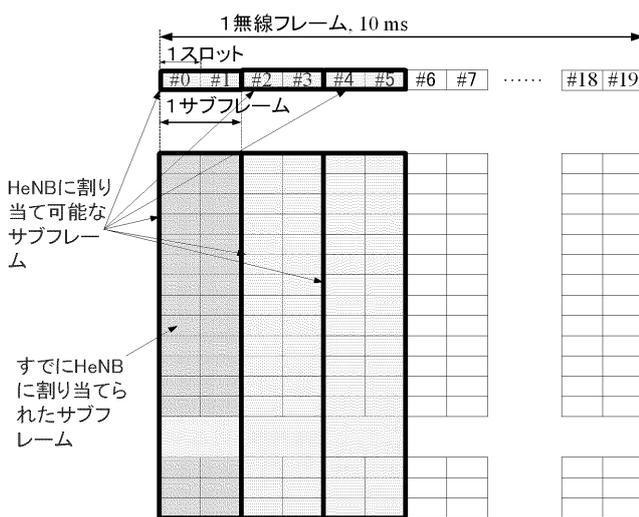
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W16/26(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) H04W16/26, 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 1996-2010 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.
A	JP 2008-278263 A (NTT Docomo Inc.), 13 November 2008 (13.11.2008), (Family: none)	1-21
A	JP 2009-10509 A (NTT Docomo Inc.), 15 January 2009 (15.01.2009), (Family: none)	1-21
A	Dai 3 Bu <Seino Kojo no Scenario> Itsunomanika '4G' e Shoka 1G Bit/Byo Goe o Mezasu, Nikkei Electronics, 08 September 2008 (08.09.2008), no.986, pages 61 to 67	1-21
A	Kazuhito ASO, Question5 Ima no Kichikyoku to Konshin shinaino?, Nikkei Network, 22 October 2007 (22.10.2007), no.91, pages 72 to 73	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 10 June, 2010 (10.06.10)		Date of mailing of the international search report 22 June, 2010 (22.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054524

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	NTT DOCOMO, Downlink Interference Coordination Between eNodeB and Home eNodeB, 3GPP TSG RAN WGl Meeting #60, R1-101225, 2010.02.22, [online], [retrieved on 2010-06-10]. Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_60/Docs/R1-101225.zip >	1-21

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/054524									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W16/26(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. H04W16/26, 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2008-278263 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.11.13, (ファミリーなし)	1-21									
A	JP 2009-10509 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2009.01.15, (ファミリーなし)	1-21									
A	第3部<性能向上のシナリオ> いつの間にか「4G」へ昇華 1 Gビット/秒超を目指す, 日経エレクトロニクス, 2008.09.08, 第 986号, 第61-67ページ	1-21									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 10.06.2010		国際調査報告の発送日 22.06.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 深津 始	5J 9383								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3534								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 4 5 2 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
A	阿蘇和人, <i>Q u e s t i o n 5 今の基地局と混信しないの?</i> , 日経NETWORK, 2007.10.22, 第91号, 第72-73ページ	1-21
PA	NTT DOCOMO, <i>Downlink Interference Coordination Between eNodeB and Home eNodeB</i> , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #60, R1-101225, 2010.02.22 [online], [retrieved on 2010-06-10]. Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_60/Docs/R1-101225.zip >	1-21

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。