

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-132084
(P2013-132084A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 HO4W 16/06 (2009.01) HO4W 16/06 5K067
 HO4W 52/24 (2009.01) HO4W 52/24

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-66325 (P2013-66325)
 (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013.3.27)
 (62) 分割の表示 特願2010-534340 (P2010-534340)
 の分割
 原出願日 平成19年11月27日 (2007.11.27)

(71) 出願人 509118905
 中▲興▼通▲訊▼股▲ふん▼有限公司
 ZTE Corporation
 中国518057▲広▼東▼省深▲せん
 ▼市南山区高新技术▲術▼▲産▼▲業▼▲園
 ▼科技南路中▲興▼通▲訊▼大厦
 ZTE Plaza, Keji Road
 South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan
 District, Shenzhen,
 Guangdong Province
 518057, P, R, China
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所

最終頁に続く

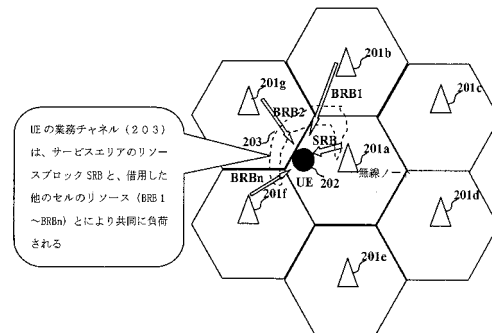
(54) 【発明の名称】 隣接セルのスペクトラムリソースとチャンネルリソースを借用する下りリンク伝送システム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 隣接セルのスペクトラムリソースとチャンネルリソースを借用する下りリンク伝送システム及び方法を提供すること。

【解決手段】 この下りリンク伝送システムにおいて、端末があるセルの無線ノードは、その送信チャンネル、その送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、端末があるセルに隣接するセルの無線ノードは、それぞれの送信チャンネルと送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、共に単一ストリーム方式で業務データを前記端末に送信する。本発明によれば、スペクトラム借用が複数のセルに制限されることができ、周波数空間再利用の仕組みを一定に維持し、隣接セル間の干渉を制御する前提で、端末が複数のセルの周波数帯域による共同サービスを受ける領域を向上させ、セルエッジにある端末の伝送速度を向上できる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周波数再利用の要求に応じて、同一又は異なる送信周波数帯域を用いてそのサービスエリアの端末に業務を提供する複数の隣接或は近接する無線ノードと、少なくとも1つの端末を備え、隣接する無線ノードの送信信号によりカバーされる領域に重なりがある、隣接セルのスペクトラムリソースとチャンネルリソースを借用する下りリンク伝送システムであって、

端末があるセルの無線ノードは、その送信チャンネル、送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、前記端末があるセルの隣接セルの無線ノードは、それぞれの送信チャンネルと送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、共に単一ストリーム方式で業務データを前記端末に送信し、

前記単一ストリーム方式は、前記端末に業務データを送信する過程において、前記隣接セルの無線ノードのリソースブロックおよび前記端末があるセルの無線ノードのリソースブロックのいずれにも、同一伝送ブロックの集合に属するデータが積載され、

無線端末が位置するセルの無線ノードは、無線端末の制御ノードであり、単一ストリーム方式における伝達に必要な制御指令は、制御ノードと無線端末の間で、その間の制御チャンネルを介して伝達される、

ことを特徴とする下りリンク伝送システム。

【請求項 2】

前記下りリンク伝送システムは、同時或は時分割に前記隣接セルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部、および前記端末があるセルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部を用いて、前記業務データを送信する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の下りリンク伝送システム。

【請求項 3】

前記端末に業務データを送信する過程において、前記隣接セルの無線ノードおよび前記端末があるセルの無線ノードは、前記端末により報告されるチャンネル品質指示に基づいて、特定のリソースブロックでの送信電力をそれぞれ調整する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の下りリンク伝送システム。

【請求項 4】

前記無線ノードは、独立した基地局と分散型基地局のリモート無線ユニットを含み、前記無線ノードのアンテナは、異なるサイトに配置されるアンテナと、同一サイトに配置され、異なる領域をカバーするアンテナとを含む、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の下りリンク伝送システム。

【請求項 5】

前記端末は、異なる無線ノードからの、異なる周波数帯域を有する信号に対し一括でダウンコンバートとベースバンド処理を行い、線形重ね合わせの原理により、前記端末に送信されるデータを、対応する無線ノードの送信データから選り分け、

前記端末がネットワーク側に報告されるチャンネル品質指示情報は、端末があるセルの無線ノードの作業スペクトラムにおけるチャンネル品質指示情報と、隣接セルの無線ノードの作業スペクトラムにおけるチャンネル品質指示情報とを含む、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の下りリンク伝送システム。

【請求項 6】

前記端末は、セルエッジにある端末である、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の下りリンク伝送システム。

【請求項 7】

前記リソースブロックは、特定の時間帯のスペクトラムに対応するものと、直交周波数再利用において特定の時間帯のサブキャリア群に対応するものとのいずれかである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の下りリンク伝送システム。

【請求項 8】

隣接セルのスペクトラムリソースとチャンネルリソースを借用する下りリンク伝送方法で

10

20

30

40

50

あって、

単一ストリーム伝送に参加可能な予選される隣接セルの無線ノードの集合を決定するステップと、

前記予選された隣接セルの無線ノードの集合から、単一ストリーム伝送に参加する1つ又は複数の作業無線ノードを選択するステップと、

端末に伝送すべき業務データを、前記1つ又は複数の作業無線ノードと端末があるセルの無線ノードとを含む単一ストリーム伝送用無線ノードに送信するステップと、

前記単一ストリーム伝送用無線ノードが単一ストリーム方式で前記端末に前記業務データを送信するステップと、

を含み、

前記単一ストリーム方式は、前記端末に業務データを送信する過程において、前記隣接セルの無線ノードのリソースブロックおよび前記端末があるセルの無線ノードのリソースブロックのいずれにも、同一伝送ブロックの集合に属するデータが積載され、

無線端末が位置するセルの無線ノードは、無線端末の制御ノードであり、単一ストリーム方式における伝達に必要な制御指令は、制御ノードと無線端末の間で、その間の制御チャンネルを介して伝達される、

ことを特徴とする下りリンク伝送方法。

【請求項9】

前記予選される隣接セルの無線ノードの集合を決定するステップにおいて、

基地局は、1群の隣接セルの識別符号標識からなる、特定の隣接セルの無線ノードから送信される信号を指定するプローブの集合を前記端末に送信し、

前記端末は、前記プローブの集合により指定された信号の測定結果を報告し、

ネットワーク側は、前記端末により報告された測定結果に基づいて、対応するセルの信号品質が閾値に達するか否かを判断し、信号品質が閾値に達したセルの無線ノードを、単一ストリーム伝送に参加可能な予選される隣接セルの無線ノードとする、

ことを特徴とする請求項8に記載の下りリンク伝送方法。

【請求項10】

前記1つ又は複数の作業無線ノードを選択するステップにおいて、

前記予選された隣接セルの無線ノードに対応する隣接セルについて、その過負荷指示情報に基づいて、リソースの残りがあるか否かを判断し、

リソースの残りがある各々の隣接セルについて、それぞれリソース残量を取得し、それに隣接するセルにより借用される申請リソース量を取得し、

借用されるリソースを差し引いた剰余リソース量も閾値に達する隣接セルについて、その無線ノードを前記作業無線ノードとする、

ことを特徴とする請求項8又は9に記載の下りリンク伝送方法。

【請求項11】

前記業務データを前記単一ストリーム伝送用無線ノードに送信するステップは、1つの伝送ブロックの集合内のデータを、I/Qデジタルベースバンド方式で、前記単一ストリーム伝送用無線ノードのリソースブロックに割り当てることを含む、

ことを特徴とする請求項8に記載の下りリンク伝送方法。

【請求項12】

無線端末は、各無線ノードのリソースブロックの位置と、伝達ブロックの集合の伝送形式指示情報などに基づいて、1つ又は複数の無線ノードからの、同一伝送ブロック集合に属するデータを復調、復号化することを特徴とする請求項1に記載の下りリンク伝送システム。

【請求項13】

単一ストリーム伝送用無線ノードが、単一ストリーム方式で無線端末に業務データを送付後、

無線端末は、各無線ノードのリソースブロックの位置と、伝達ブロックの集合の伝送形式指示情報などに基づいて、1つ又は複数の無線ノードからの、同一伝送ブロック集合に属

10

20

30

40

50

するデータを復調、復号化することを特徴とする請求項 8 に記載の下りリンク伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信分野に関し、特に、隣接セルのスペクトラムリソースとチャネルリソースを借用する下りリンク伝送システム及び方法に関する。この下りリンク伝送システム及び方法は、隣接セルの送信システムを利用して、借用した隣接セルのスペクトラムにおいて、本セルの端末にデータを送信するものである。

【背景技術】

【0002】

セル間干渉調整 (Inter-Cell Interference Coordination、以下、ICICと略称する) の中核問題は、複数のセル間において無線リソースの利用を調整することである。特に、セルエッジに注目する必要がある。ICICは、複数のセル間において、空間、時間、周波数チャネルリソース及び電力を調整することにより、隣接セル間の干渉を低減するものである。

【0003】

時間・周波数領域の干渉調整技術は、静態、半静態及び動態型の時間・周波数領域リソース調整に分けることができる。静態型は、主に、セル計画の際に、セル間計画により決定される。リソースの調整は、セル間の負荷と業務特徴の変動に基づき変更できるが、この変更の周期は通常長い。半静態型については、リソース割当の周期は静態型よりも短い。動態型の調整方式については、高頻度でリソースの割当を実施する。動態型が取得できるゲインは一番高いが、測定と情報報告に必要なオーバーヘッドが大きく、複数のセル間においてリアルタイム通信を頻繁に行う必要がある。

【0004】

セル間干渉を解決するための基本策は、「Soft Frequency Reuse」または「Fractional Frequency Reuse」である。当該技術は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiple、直交周波数分割多重) システムの全てのサブキャリアを m 組に分け、隣接セル毎に、異なる組のサブキャリアを本セルの主サブキャリアとして選択し、他のサブキャリアを本セルの副サブキャリアとして選択して、主サブキャリアの送信電力閾値が副サブキャリアの送信電力閾値よりも高いように、各セルの主サブキャリアと副サブキャリアに対して異なる送信電力閾値を設定し、主サブキャリアのカバー範囲でセルの境界を決定するものである。セルの中央からセルのエッジまでには、セル全体の範囲をカバーできる主サブキャリアが割り当てられ、空き領域には、セルの内部のみをカバーする副サブキャリアが割り当てられる。

このように、セルの内部は、主に電力の低い副サブキャリアによりデータを伝送する。セル内部は基地局に近いから、端末が本セルの基地局から明瞭な信号を受信することが可能である。そして、副サブキャリアの電力が小さいため、隣接セル間の干渉も小さい。一方、各隣接セルのエッジ領域は、いずれも電力の高い主サブキャリアによりデータを伝送し、エッジ領域にある端末は、主に、異なる隣接セルの主サブキャリアを受信する。異なる隣接セルの主サブキャリアが重ね合わせないまま直交するため、相互の干渉を大きく削減できる。

「Soft Frequency Reuse」又は「Fractional Frequency Reuse」に関する特許技術として、特許文献 1「OFDM 移動通信システムの電力計画によりセル間干渉を調整する方法」と、特許文献 2「単一周波数網におけるアップリンク干渉調整方法、基地局、端末およびネットワーク」がある。この方法は、現在の第三代移動通信の長期発展システム標準において検討されつつある。

しかしながら、この技術はセルエッジの周波数リソースが制限され、数多くのユーザや高いデータ速度をサポートすることが困難であるという欠点がある。

10

20

30

40

50

【0005】

「Soft Frequency Reuse」における、セルエッジの周波数リソースが制限される問題を緩和するための基本的な考え方は、セルエッジの周波数再利用係数を向上させることであり、つまり、エッジ領域の決まった再利用係数、例えば1/3の制限を解除することである。非特許文献1に示された技術提案「R1-051059」は、隣接セルの負荷が軽いとき、隣接セルの周波数を借用して本セルのエッジ端末の伝送速度を向上させる考え方を提供している。

図1には、当該方法の模式図を示す。当該案において、セルの内部は、低減可能な電力で周波数帯全体を利用するが、セルエッジの周波数再利用係数は、常に1/3のままではなく、隣接セル間のエッジ負荷により調整されるものである。あるセルエッジのユーザが少ないとき、利用可能な周波数を1/3よりも小さくする。同時に、その隣接セルのエッジの負荷が重いとき、その隣接セルのエッジの利用可能な周波数が1/3を超える。全てのセルエッジのユーザ負荷が重い場合、各セルエッジの利用可能な周波数がいずれも1/3である。

10

【0006】

図1を参照すると、「R1-051059」案により提供された、セル間エッジに用いるソフト周波数再利用方法は、もし第1の時刻で、セル1のエッジ負荷が重い、その隣接セル2、4、6のエッジ負荷が軽く、セル3、5、7のエッジ負荷が普通である場合、セル3、5、7のエッジはやはり1/3の周波数帯を占有するが、セル2、4、6は一部の周波数を残してセル1のエッジユーザに使用させ、この際、セル1のエッジユーザの占有する周波数帯は1/3を超えるものである。もし第Mの時刻で、セル1のエッジ負荷が普通であるが、その隣接セル2、4、6のエッジ負荷が重く、セル3、5、7のエッジ負荷がいずれも軽い場合、当該案によれば、セル1には、元の1/3の利用可能な周波数帯が割り当てられ、セル3、5、7は一部の周波数を残してセル2、4、6のエッジユーザに使用させ、この際、セル2、4、6のエッジユーザの利用可能な周波数は元の1/3の利用可能な周波数を超える。

20

【0007】

上述した本セルの送信システムにより、借用した隣接セルのスペクトラムで本セルの端末にデータを送信する方法において、他のセルからの、そのエッジに用いる周波数の借用は、当該周波数を使用する全ての隣接セルのエッジ負荷が軽い場合以外は借用できないことを前提とする。例えば、図1において、第Mの時刻で、セル3、5の両方のエッジ負荷が軽く、セル7のエッジユーザが多い場合にも、セル3、5、7から周波数を借用することはできない。図1には、7個の隣接セルの構造の場合のみを示す。

30

周波数再利用係数が1/3のネットワーク構築モードにも同様な問題がある。作動周波数がそれぞれ f_1 、 f_2 、 f_3 である3つの隣接セルの間でスペクトラムを借用する際に、例えば、作動周波数が f_1 のセルが、 f_2 を借用する場合、作動周波数が f_1 のセルに隣接する2つのセル f_2 の両方とも軽い負荷を有するものでなければ、借用できない。換言すれば、作動周波数が f_1 のセルのエッジ端末が周波数 f_2 のリソースブロック(Resource Block、RBと略称)の一部又は全部を使用するとき、作動周波数が f_1 のセルに隣接するセルの両方とも干渉される恐れがある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】中国特許出願CN200510068133号

【特許文献2】中国特許出願CN200610087983号

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】3GPP R1-051059 (Inter-cell interference mitigation for EUTRA. Texas Instruments, 3GPP RAN WG1 #42bis, San Diego,

50

California, US, October, 2005)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、本セルの送信システムにより、借用した隣接セルのスペクトラムにて本セルの端末にデータを送信する際にスペクトラムの借用が複数のセルに制限され、本セルの隣接セルが干渉される恐れがあるという、関連従来技術の問題に鑑みてなされたもので、隣接セルの送信システムを用いて、借用した隣接セルのスペクトラムにて本セルの端末にデータを送信する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様により、隣接セルのスペクトラムリソースとチャネルリソースを借用する下りリンク伝送システムが提供される。

この下りリンク伝送システムでは、周波数再利用の要求に応じて、同一又は異なる送信周波数帯域を用いてそのサービスエリアの端末に業務を提供する複数の隣接或は近接する無線ノードと、少なくとも1つの端末を備え、隣接する無線ノードの送信信号によりカバーされる領域に重なりがある。端末があるセルの無線ノードは、その送信チャネル、送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、端末があるセルの隣接セルの無線ノードは、それぞれの送信チャネルと送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、共に単一ストリーム方式で業務データを端末に送信する。

【0012】

更に、前記単一ストリーム方式では、前記端末に業務データを送信する過程において、前記隣接セルの無線ノードのリソースブロックおよび前記端末があるセルの無線ノードのリソースブロックのいずれにも、同一伝送ブロックの集合に属するデータが積載され、

無線端末が位置するセルの無線ノードは、無線端末の制御ノードであり、単一ストリーム方式における伝達に必要な制御指令は、制御ノードと無線端末の間で、その間の制御チャネルを介して伝達される。

【0013】

前記下りリンク伝送システムでは、端末に業務データを送信する過程において、隣接セルの無線ノードおよび端末があるセルの無線ノードは、端末により報告されるチャネル品質指示に基づいて、特定のリソースブロックでの送信電力をそれぞれ調整することが好ましい。

また、前記下りリンク伝送システムでは、同時或は時分割に隣接セルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部、および端末があるセルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部を用いて、業務データを送信できる。

【0014】

前記無線ノードは、独立した基地局と分散型基地局のリモート無線ユニットを含み、無線ノードのアンテナは、異なるサイトに配置されるアンテナと、同一サイトに配置され、異なる領域をカバーするアンテナとを含むことが好ましい。

【0015】

前記端末は、異なる無線ノードからの、異なる周波数帯域を有する信号に対し一括でダウンコンバートとベースバンド処理を行い、線形重ね合わせの原理により、端末に送信されるデータを、対応する無線ノードの送信データから選り分け、端末がネットワーク側に報告されるチャネル品質指示情報は、端末があるセルの無線ノードの作業スペクトラムにおけるチャネル品質指示情報と、隣接セルの無線ノードの作業スペクトラムにおけるチャネル品質指示情報とを含む。

【0016】

前記端末は、セルエッジにある端末である。

【0017】

前記リソースブロックは、特定の時間帯のスペクトラムに対応するものと、直交周波数

10

20

30

40

50

再利用において特定の時間帯のサブキャリア群に対応するものとのいずれかである。

【0018】

本発明の別の態様により、隣接セルのスペクトラムリソースとチャンネルリソースを借用する下りリンク伝送方法が提供される。

本発明に係る下りリンク伝送方法は、単一ストリーム伝送に参加可能な予選される隣接セルの無線ノードの集合を決定するステップと、予選された隣接セルの無線ノードの集合から、単一ストリーム伝送に参加する1つ又は複数の作業無線ノードを選択するステップと、端末に伝送すべき業務データを、1つ又は複数の作業無線ノードと端末があるセルの無線ノードとを含む単一ストリーム伝送用無線ノードに送信するステップと、単一ストリーム伝送用無線ノードが単一ストリーム方式で端末に業務データを送信するステップとを含む、

前記単一ストリーム方式は、前記端末に業務データを送信する過程において、前記隣接セルの無線ノードのリソースブロックおよび前記端末があるセルの無線ノードのリソースブロックのいずれにも、同一伝送ブロックの集合に属するデータが積載され、

無線端末が位置するセルの無線ノードは、無線端末の制御ノードであり、単一ストリーム方式における伝達に必要な制御指令は、制御ノードと無線端末の間で、その間の制御チャンネルを介して伝達される。

【0019】

予選される隣接セルの無線ノードの集合を決定するステップにおいて、基地局は、1群の隣接セルの識別符号標識からなる、特定の隣接セルの無線ノードから送信される信号を指定するプローブの集合を端末に送信し、端末は、プローブの集合により指定された信号の測定結果を報告し、ネットワーク側は、端末により報告された測定結果に基づいて、対応するセルの信号品質が閾値に達するか否かを判断し、信号品質が閾値に達したセルの無線ノードを、単一ストリーム伝送に参加可能な予選される隣接セルの無線ノードとすることが好ましい。

【0020】

前記1つ又は複数の作業無線ノードを選択するステップにおいて、予選された隣接セルの無線ノードに対応する隣接セルについて、その過負荷指示情報に基づいて、リソースの残りがあつかを判断し、リソースの残りがあつか各々の隣接セルについて、それぞれそのリソース残量を取得し、それに隣接するセルにより借用される申請リソース量を取得し、借用されるリソースを差し引いた剰余リソース量も閾値に達する隣接セルについて、その無線ノードを作業無線ノードとすることが好ましい。

【0021】

前記業務データを単一ストリーム伝送用無線ノードに送信するステップは、1つの伝送ブロックの集合内のデータを、I/Qデジタルベースバンド方式で、単一ストリーム伝送用無線ノードのリソースブロックに割り当てることを含むことが好ましい。

【発明の効果】

【0022】

本発明の上述した技術思想の少なくとも1つは、隣接セルの送信システム（送信チャンネル）を用いて、当該借用された隣接セルのスペクトラムにて本セルの端末にデータを送信することにより、スペクトラム借用が複数のセルに制限されるといった関連技術の問題を解消することができる。また、電力制御措置を結び付けて、隣接セルが共通にカバーする領域を動的に調整することにより、周波数空間再利用の仕組みを一定に維持し、隣接セル間の干渉を制御する前提で、端末が複数のセルの周波数帯域による共同サービスを受ける領域を向上させ、セルエッジにある端末の伝送速度を向上させることができる。

【0023】

本発明の他の特徴及びメリットは、明細書において説明され、明細書における説明からさらに明確になり、又は本発明を実施することによってさらに把握できる。本発明の目的及び他のメリットは明細書と特許請求の範囲及び図面において特別に指摘した構造によって実現して取得できる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0024】

図面は、本発明を更に理解するためのものであり、明細書の一部を構成する。また、本発明の実施例と共に本発明を解釈するもので、本発明を限定するものではない。図面において、

【図1】は、関連従来技術に係るセル間周波数借用方法を示す図である。

【図2】は、本発明の実施例に係る下りリンク伝送システムを示す図である。

【図3】は、本発明の実施例に係る単一ストリーム方式による業務データの送信を示す図である。

【図4】は、本発明の実施例に係る下りリンク伝送方法のフローチャートである。

10

【図5】は、本発明の実施例に係る分散型基地局内部のノード間での隣接セルのスペクトラム借用の下りリンク業務伝送実例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0025】

上述したように、本発明は、本セルの送信システムにより、借用した隣接セルのスペクトラムで本セルの端末にデータを送信する際にスペクトラムの借用に制限があるといった関連技術の問題に鑑みて、隣接セルの送信システム（送信チャネル）により、借用した隣接セルのスペクトラムで本セルの端末にデータを送信することを提案する。言い換えれば、本発明の技術思想において、本セルは、隣接セルのスペクトラムリソースだけでなく、隣接セルの送信チャネルも借用する。

20

【0026】

スペクトラムリソースの借用方式は、無線端末と隣接セルの無線端末との間で、異なるセルエッジのスペクトラムリソースをカバーする共通周波数帯域において共同的に周波数ホッピングによりそれぞれのセルに属するセルエッジのスペクトラムリソースを共有するなど、様々なものがある。

【0027】

また、本発明で言う端末とは、主に、セルエッジにある端末をいうが、これに限定されない。

本発明で言うリソースブロック（Resource Block、RBと略称）とは、（1）特定の時間帯内のスペクトラムに対応するものと、（2）直交周波数再利用において特定の時間帯内のサブキャリア群に対応するものとのいずれかであってもよいが、これに限定されない。

30

【0028】

以下、図面を参照しながら、本発明の好適な実施例を説明する。なお、ここで説明される好適な実施例は、本発明を説明ないし解釈するものに過ぎず、本発明を限定するものではない。

【実施例1】

【0029】

本発明の実施例により、隣接セルのスペクトラムリソースとチャネルリソースを借用する下りリンク伝送システムが提供される。より詳しくは、この下りリンク伝送システムは、下りリンク単一ストリーム伝送（Single Stream Transmission）システムとも言われる。

40

【0030】

図2には、本発明の実施例に係る隣接セルのスペクトラムリソースとチャネルリソースを借用する下りリンク伝送システムの模式図を示す。この下りリンク伝送システムは、図2に示すように、複数の隣接或は近接する無線ノード（図2では、7つの無線ノード201aないし201g）と、少なくとも1つの端末（図2では、無線ノード201aがあるセルに位置する端末（User Equipment, UE）202）を備える。複数の近接する無線ノードは、周波数再利用の要求に応じて、同一又は異なる送信周波数帯域を用いてそのサービスエリアの端末に業務を提供し、隣接する無線ノードの送信信号によ

50

りカバーされる領域に重なりがある。203は、端末の業務チャネルを示し、サービスセルのリソースブロック(SRB)と借用した他のセルのリソースブロック(BRB1ないしBRBn)からなる。

【0031】

複数の近接する無線ノードが周波数再利用の要求に応じて同一又は異なる送信周波数帯域を用いてそのサービスエリアの端末に業務を提供するというのは、(1)無線ノードが、そのカバーするセル内部の端末に対して、再利用ファクタ1でその隣接セルとの間で周波数再利用を実現する場合、各無線ノードが同一のスペクトラムでそのセル内部の端末にサービスすることができること、(2)無線ノードによりカバーされる領域のエッジ領域において、地理的には近接するが、異なるセルエッジ領域に属する無線端末の間で干渉が発生され、この干渉を回避する方法として、各セルがそのエッジ領域で異なるスペクトラムを用いる方法があることをいう。

10

しかし、当該方法は、隣接セルのエッジ端末間の干渉を回避することができるが、各セルのエッジ領域にある端末の利用可能なスペクトラム帯域幅が著しく低減する。本発明において、この問題を解決する基本対策は、隣接セル間でスペクトラムと送信チャネルを共有することにより、エッジ端末の使用可能な帯域幅を向上させることである。帯域幅の共有は、セルのエッジ領域に用いる直交する(即ち、排他的な)周波数帯域の間で行ってもよく、システム全体の使用可能な周波数帯域内で行ってもよいが、各セルの実際の負荷状況によって決まる。

【0032】

20

端末202があるセルの無線ノード(例えば、図2に示す無線ノード201a)は、その送信チャネル、その送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、端末があるセルに隣接するセルの幾つかの無線ノード(例えば、図2に示す無線ノード201b、201g、201f)は、それぞれの送信チャネルと送信周波数帯域内のリソースブロックの一部又は全部を用いて、共に単一ストリーム方式で業務データを端末に送信する。

【0033】

システムは、同時或は時分割に隣接セルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部、および端末があるセルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部を用いて、業務データを送信することができる。システムが時分割により隣接セルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部および端末があるセルの無線ノードのリソースブロックの全部又は一部を用いて業務データを送信する例として、無線端末が周波数ホッピング(frequency hopping)により隣接或は近接する無線ノードからデータを受信することが挙げられる。

30

【0034】

上述した単一ストリーム方式とは、端末202に業務データを送信する過程において、隣接セルの無線ノード(例えば、図2に示す無線ノード201b、201g、201f)のリソースブロックおよび端末があるセルの無線ノード(例えば、図2に示す無線ノード201a)のリソースブロックのいずれにも、同一伝送ブロックの集合に属するデータが積載されることをいう。具体的に、異なる無線ノードにより無線端末にデータを送信する前に、これらのデータを一括で直交変換(例えば、逆高速フーリエ変換)して、形成される同一伝送ブロック集合内のデータを、異なる無線ノードの異なる周波数帯域に割り当てて送信する。

40

【0035】

具体的に、図3には、単一ストリーム方式で業務データを送信する模式図を示す。図3に示すように、サービスセル(または本セルと言われる。例えば、無線ノード201aがあるセル)のリソースブロックSRBの集合における一部のリソースブロック、隣接セル1(例えば、無線ノード201bがあるセル)のリソースブロックの集合内の一部のリソースブロックBRB1、隣接セル2(例えば、無線ノード201gがあるセル)のリソースブロックの集合内の一部のリソースブロックBRB2、・・・、隣接セルnのリソース

50

ブロックの集合内の一部のリソースブロック $B R B_n$ には、同一伝送ブロック集合内のデータが積載されている。

【0036】

融通性を実現するために、時分割によりサービスセルのリソースブロック (SRB) の集合における一部のリソースブロック、隣接セル1のリソースブロックの集合内の一部のリソースブロック $B R B_1$ 、隣接セル2のリソースブロックの集合内の一部のリソースブロック $B R B_2$ 、・・・、隣接セル n のリソースブロックの集合内の一部のリソースブロック $B R B_n$ を使用してもよく、毎回は1つ又は複数の隣接セル内のリソースブロックを使用して同一伝送ブロック集合内のデータを伝送する。複数の隣接セル内のリソースブロックを同時に使用して同一伝送ブロック集合内のデータを伝送するとき、これらのリソースブロックは、使用時間において、異なるアンテナ上のリソースブロックが端末受信アンテナに達する時間差がOFDM符号の循環プリフィックス (Cyclic Prefix) よりも小さいというOFDMの同期要求を満たす必要がある。

10

【0037】

端末に業務データを送信する過程において、隣接セルの無線ノードおよび端末があるセルの無線ノードは、端末により報告されるチャネル品質指標 (Channel Quality Indication, CQI) に基づいて特定のリソースブロックでの送信電力をそれぞれ調整することが好ましい。

【0038】

また、上記下りリンク伝送システムにおいて、無線ノードは、独立した基地局 (無線周波数 (Radio Frequency) とベースバンド処理を含む伝統的な基地局) のリモート無線ユニット (Remote Radio Unit, RRU) であってもよく、分散型基地局のリモート無線ユニットであってもよい。無線ノードのアンテナは、異なるサイトに配置されるアンテナであってもよく、同一サイトに配置され、異なる領域 (扇形領域) をカバーするアンテナであってもよい。

20

【0039】

この下りリンク伝送システムの端末202は、受信チャネルと、送信チャネルと、ベースバンド処理ユニットとを含む。受信チャネルの帯域幅は、端末があるセル (本セル) と隣接セルの作業周波数帯域の一部又は全部を同時にカバーし、同時に本セルと隣接セルから信号を受信することができる。送信チャネルの帯域幅は、端末があるセルと隣接セルの作業周波数帯域の一部又は全部を同時にカバーする。端末は、異なる無線ノードからの、異なる周波数帯域を有する信号に対し一括でダウンコンバートとベースバンド処理を行うことができ、線形重ね合わせの原理により、前記端末に送信されるデータを、対応する無線ノードの送信データから選り分ける。

30

【0040】

端末202は、複数の隣接する無線ノードにより送信される信号から、異なるスペクトラムで並列伝送される複数の伝送ブロック集合を復調することができ、復調された複数の伝送ブロック集合をデータストリームに合成することが好ましい。また、端末202は、チャネル品質指示情報をネットワーク側に報告するときに、端末があるセルの無線ノードの作業スペクトラムのチャネル品質指示情報だけでなく、隣接セルの無線ノードの作業スペクトラムのチャネル品質指示情報も報告する。

40

【実施例2】

【0041】

本発明の実施例により、隣接セルのスペクトラムリソースとチャネルリソースを借用する下りリンク伝送方法が提供される。

【0042】

図4に示すように、この下りリンク伝送方法は、単一ストリーム伝送に参加可能な予選される隣接セルの無線ノードの集合を決定するステップS402と、予選された隣接セルの無線ノードの集合から、単一ストリーム伝送に参加する1つ又は複数の作業無線ノードを選択するステップS404と、端末に伝送すべき業務データを、上記1つ又は複数の作

50

業無線ノードと本セルの無線ノードを含む単一ストリーム伝送用無線ノードに送信するステップS406と、単一ストリーム伝送用無線ノードが単一ストリーム方式で端末に業務データを送信するステップS408と、を備えることができる。

【0043】

以下、上述した処理ステップの各々を更に詳述する。

【0044】

(1)ステップS402

まず、基地局は、1群の隣接セルの識別符号標識からなる、特定の隣接セルの無線ノードから送信されるパイロット信号や同期信号のような信号の特徴パラメータ(例えば、周波数点、符号化方式、測定用窓など)を指定するプローブの集合(Probe Set)を端末に送信し、端末は、プローブの集合により指定された信号の測定結果を報告し、ネットワーク側は、端末により報告された測定結果に基づいて、対応するセルの信号品質が閾値に達する(以上である)か否かを判断し、信号品質が閾値に達したセルの無線ノードを、単一ストリーム伝送に参加可能な潜在的な予選される隣接セルの無線ノードとする。本セルと隣接セルの切換え用のリファレンス信号の受信電力(Reference Symbol Received Power、RSRPと略称される)を測定することにより、単一ストリーム伝送に参加可能な潜在的な隣接セルの無線ノードを認識することもできる。

【0045】

(2)ステップS404

予選された隣接セルの無線ノードに対応する隣接セルの過負荷指示情報(Overload Indication、OI)に基づいて、リソースの残りがあるか否かを判断し、OIにより、リソースの残りが無い、即ち、既に過負荷していると指示された隣接セルでは、その周波数の借用を放棄し、リソースの残りが無い隣接セルの各々では、そのリソース残量を取得し、それに隣接するセルにより借用申請されるリソース量を取得する。これらのデータは、基地局の間のX2インターフェースにより取得することができる。借用申請されるリソースを差し引いた剰余リソース量も閾値に達する隣接セルでは、その無線ノードを作業無線ノードとする。

【0046】

同一分散型基地局に所属する隣接セル間でのリソース借用は、ベースバンド処理ユニット(Base Band Unit、BBU)が各セルの負荷状況をリアルタイムに記録し、隣接セル間でのリソース借用も全般的に把握するため、基地局間のX2インターフェースを介することなく、上記作業ノードの決定を行うことができる。

【0047】

(3)ステップS406

単一ストリーム伝送用無線ノードへの業務データの送信操作は、単一ストリーム伝送用無線ノードのリソースブロックのそれぞれに同一伝送ブロックの集合内のデータを割り当てることであってよい。

【0048】

ネットワーク側は、単一ストリーム伝送用無線ノードと呼べる(本セルの無線ノードと上述した1つ又は複数の作業無線ノードを含む)、伝送に参加する無線ノードの各々のリソース剰余率に基づいて、無線ノード毎により負荷される伝送速度又は負担される伝送量を決定し、端末に伝送すべき業務データを各単一ストリーム伝送用無線ノード(または基地局)に送信することが好ましい。

【0049】

(4)ステップS408

ネットワーク又はBBUは、同一無線端末に送信される伝送ブロックを順次に伝送する。1つの伝送ブロックの集合内のデータの伝送は、詳しくは、直交変換(例えば、フーリエ逆変換、IFFT)された1つの伝送ブロックの集合内のデータを、I/Qデジタルベースバンド方式で、単一ストリーム伝送用無線ノードと決定された1つ又は複数の無線ノ

10

20

30

40

50

ードにおけるリソースブロックに割り当てるという方法により行われる。

【0050】

ネットワーク又はBBUは、チャンネル品質指標(CQI)に基づいて、各無線ノードの単一ストリーム伝送用のスペクトラム送信電力やARQ方式などを制御する。

【0051】

無線端末は、次式で表される線形重ね合わせの原理により、異なる無線ノードからの、異なる周波数帯域を有する信号に対し一括でダウンコンバートとベースバンド処理を行う。また、次式で表される線形重ね合わせの原理により、端末に送信されるデータを、対応する無線ノードの送信データから選り分ける。

【0052】

以下は、実例を挙げて本発明をさらに説明する。

【0053】

実例：分散型基地局内部のノード間での隣接セルのスペクトラム借用の下りリンク単一ストリーム業務データ伝送

図5は、1つの分散型基地局からなる無線アクセス網である。この無線アクセス網において、各サイトには、それぞれが異なるセル(扇形領域)をカバーし、異なる周波数帯域、または同一周波数帯域内の異なる直交サブキャリア群を使用する3つのRRUが無線ノード201として配置されている。具体的に、RRU 1は周波数 f_1 を使用してセル1をカバーし、RRU 2は周波数 f_2 を使用してセル2をカバーし、RRU 3は周波数 f_3 を使用してセル3をカバーする。

【0054】

1つのBBUは、3つの上記サイトにおける合計9つのRRUを制御処理し、各RRUの間は1/3周波数再利用の方式でネットワークが構築される。このような分散型基地局によりカバーされる領域には、無線端末との間の制御チャンネルを介して無線端末との間で単一ストリーム伝送の実施に必要な制御指令を伝送する制御ノードであるRRU 1 501 aと、RRU 2 501 bと、RRU 3 501 cとの3つのRRUによりカバーされる無線端末UE 1 2 0 2 aと、無線端末UE 2 2 0 2 bとが存在する。

【0055】

BBU 502は、上記実施例において説明された下りリンク伝送方法により、ネットワークと無線端末との間の単一ストリーム下りリンク伝送を実現する。

【0056】

まず、BBU 502は、無線端末202 aにより報告されたその周辺のRRUのリファレンス信号の受信電力(Reference symbol received power, RSRP)の測定量に基づいて、RRU 2 501 bとRRU 3 501 cが単一ストリーム伝送に参加する潜在ノード(即ち、上述した予選された隣接セルの無線ノード)であると決定する。

【0057】

次に、BBU 502は、RRU 2 501 b、RRU 3 501 cによりカバーされるセルにリソースを利用する端末がないといった事実(例えば、OIにより、当該セルの負荷が0であると指示されている。または、分散型基地局内のセル間で単一ストリームを行う場合に、BBUには、それに所属するRRUの各々の負荷状況が記憶されているため、BBUの外部インターフェースを介してそれに所属するRRUの各々の負荷状況を取得する必要がない)により、さらにRRU 2 501 bとRRU 3 501 cを、端末に単一ストリーム伝送を行う作業ノードと決定する。

【0058】

次に、BBU 502は、RRU 2 501 bとRRU 3 501 cの負荷可能な速度に応じて、電力制御要素の機能を考慮し、RRU 1 501 aと、RRU 2 501 bと、RRU 3 501 cとの間で割り当てられる伝送速度を決定する。

【0059】

最後に、BBU 502は、RRU 1 501 a、RRU 2 501 b、RRU 3 50

10

20

30

40

50

1 c (即ち、上述した単一ストリーム伝送用作業ノード)の送信チャネルとスペクトラムを用い、同時又は時分割に R R U 1 5 0 1 a、R R U 2 5 0 1 b、R R U 3 5 0 1 c のリソースブロックを用いて、同一伝送ブロック集合内のデータを無線端末に伝送する。

【0060】

無線端末は、制御ノードである R R U 1 5 0 1 a により送信された単一ストリーム指示情報と、各無線ノードのリソースブロックの位置と、伝送ブロックの集合の伝送形式指示情報などに基づいて、1つ又は複数の無線ノードからの、同一伝送ブロック集合に属するデータを復調、復号化する。

【0061】

本発明の上述した技術思想によれば、隣接セルの送信システム(送信チャネル)を用いて、当該借用された隣接セルのスペクトラムにて本セルの端末にデータを送信することにより、スペクトラム借用が複数のセルに制限されるといった関連技術の問題を解消することができる。また、電力制御措置を結び付けて、隣接セルが共通にカバーする領域を動的に調整することにより、周波数空間再利用の仕組みを一定に維持し、隣接セル間の干渉を制御する前提で、端末が複数のセルの周波数帯域による共同サービスを受ける領域を向上させ、セルエッジにある端末の伝送速度を向上させることができる。

【0062】

以上は、本発明の好適な実施例に過ぎず、本発明を限定するものではない。本発明は、様々な修正や変形が可能である。本発明の精神や原則内での如何なる修正、置換、改良なども本発明の保護範囲内に包含される。

【符号の説明】

【0063】

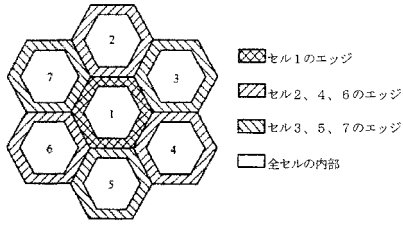
1 ないし 7 セル
 2 0 1 a ないし 2 0 1 g 無線ノード
 2 0 2 端末 (U E)
 2 0 3 端末の業務チャネル
 B B U ベースバンド処理ユニット
 B R B 1 ないし B R B n 他のセルのリソースブロック
 C Q I チャンネル品質指標
 O I 過負荷指示情報
 R B リソースブロック
 R R U リモート無線ユニット
 R S R P リファレンス信号の受信電力
 S R B サービスセルのリソースブロック

10

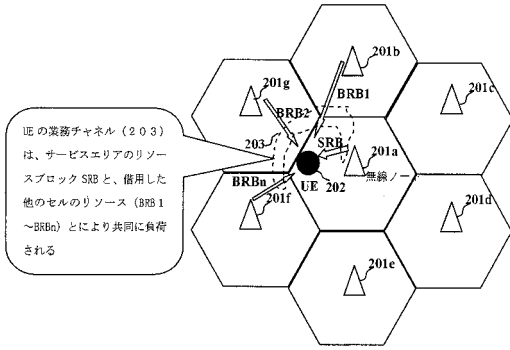
20

30

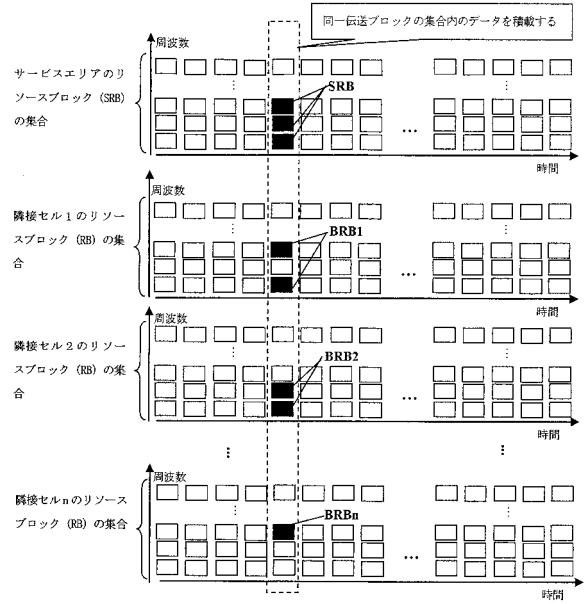
【 図 1 】



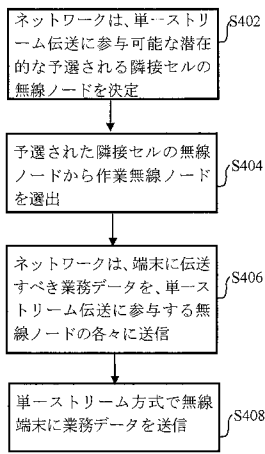
【 図 2 】



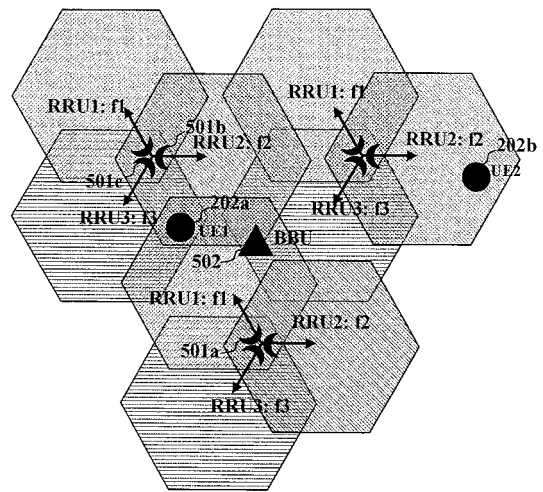
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 ディアオ 心シ

中国 5 1 8 0 5 7 広 東 省 深 セン 市 南山区 高新技 術 産 業 園 科技南路
中 興 通 訊 大 厦

Fターム(参考) 5K067 AA11 BB21 CC02 DD11 EE02 EE10 GG08 HH22 KK01