

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-509493

(P2014-509493A)

(43) 公表日 平成26年4月17日(2014.4.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 24/10 (2009.01)	HO4W 24/10	5K067
HO4W 36/20 (2009.01)	HO4W 36/20	
HO4W 88/06 (2009.01)	HO4W 88/06	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

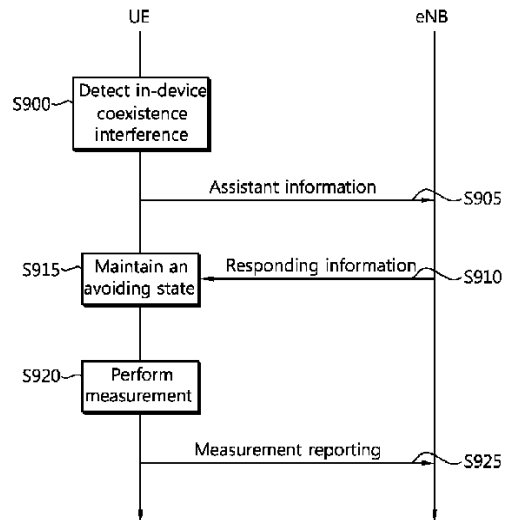
(21) 出願番号	特願2013-553371 (P2013-553371)	(71) 出願人	505463102 パンテック カンパニー リミテッド 大韓民国 ソウル, マポ-グ, サンガム- ドン ディーエムシー, アイ-2, パンテ ックアールアンドディーセンター
(86) (22) 出願日	平成24年2月10日 (2012. 2. 10)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(85) 翻訳文提出日	平成25年9月26日 (2013. 9. 26)	(72) 発明者	アン, ジェ ヒュン 大韓民国 121-270 ソウル, マポ -グ, サンガム-ドン, ディーエムシー アイ-2, パンテックビルディング
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/001031	(72) 発明者	コン, キ ブム 大韓民国 121-270 ソウル, マポ -グ, サンガム-ドン, ディーエムシー アイ-2, パンテックビルディング 最終頁に続く
(87) 国際公開番号	W02012/108733		
(87) 国際公開日	平成24年8月16日 (2012. 8. 16)		
(31) 優先権主張番号	10-2011-0012590		
(32) 優先日	平成23年2月12日 (2011. 2. 12)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

(54) 【発明の名称】 端末、基地局、測定報告を送信する方法、および測定報告を受信する方法

(57) 【要約】

本発明は、機器内共存干渉を考慮した測定報告の実行装置及び方法に関する。このような本明細書は、第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉を検出し、端末を第2の周波数帯域から回避するように制御する干渉検出部、第2の周波数帯域で前記干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を生成する支援情報生成部、測定規則に基づいて第2の周波数帯域に対して測定を実行して測定値を求め、測定値を含む測定報告を生成する測定制御部、及び支援情報又は測定報告を基地局に送信する送信部を含む端末を開示する。本発明によると、機器内共存干渉が発生する干渉脆弱帯域で測定手順が明確に定義され、干渉脆弱帯域に対する測定報告によって基地局のスケジューリング制約が減ることができる。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線通信システムにおける測定報告を送信する端末において、

第 1 のネットワークシステムの第 1 の周波数帯域での送信が第 2 のネットワークシステムの第 2 の周波数帯域での受信に対して起こす干渉を検出し、端末を前記第 2 の周波数帯域から回避するように制御する干渉検出部と、

前記第 2 の周波数帯域で前記干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報 (assistant information) を生成する支援情報生成部と、

前記干渉が発生する時間区間では測定サンプルを求めずに前記干渉が発生しない時間区間に対してのみ測定サンプルを求める第 1 の測定規則 (measurement rule)、前記干渉が発生しない時間区間で測定サンプルを求めて前記干渉が発生する時間区間では干渉除去方法により機器内共存干渉を除去した測定サンプルを求める第 2 の測定規則、及び前記干渉が発生する時間区間では前記干渉を考慮した第 1 の測定サンプル及び前記干渉を除去した第 2 の測定サンプルを各々求める第 3 の測定規則のうち、少なくとも一つに基づいて前記第 2 の周波数帯域に対して測定を実行して少なくとも一つの測定サンプルを求め、前記少なくとも一つの測定サンプルをフィルタリングして求めた測定値を含む測定報告 (measurement report) を生成する測定制御部と、

前記支援情報又は前記測定報告を基地局に送信する送信部と、を含む端末。

【請求項 2】

前記測定値は、前記第 3 の測定規則によって求めた前記第 2 の測定サンプル及び前記第 1 の測定規則によって求めた測定サンプルをフィルタリングして求めた第 1 の測定値と、前記第 3 の測定規則によって求めた前記第 1 の測定サンプル及び前記第 1 の測定規則によって求めた測定サンプルをフィルタリングして求めた第 2 の測定値と、を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 3】

前記測定値は、前記第 3 の測定規則によって求めた前記第 2 の測定サンプル及び前記第 1 の測定規則によって求めた測定サンプルをフィルタリングして求めた第 1 の測定値と、前記第 3 の測定規則によって求めた前記第 1 の測定サンプルをフィルタリングして求めた第 2 の測定値と、を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 4】

前記測定制御部は、前記測定値が機器内共存干渉を考慮した測定値かどうかを示す測定規則情報をさらに含む前記測定報告を生成することを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 5】

前記測定制御部は、前記測定値が前記第 1 の測定規則、前記第 2 の測定規則、及び前記第 3 の測定規則のうち、いずれの測定規則に基づいて求めたものであるかを示す測定規則情報をさらに含む前記測定報告を生成することを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 6】

前記測定制御部は、前記第 2 の周波数帯域に対して時間分割多重化 (Time Division Multiplexing) 方式に基づいて前記測定値を求めることを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 7】

前記測定制御部は、前記測定値が TDM 方式に基づいて求めた測定値であることを示す測定規則情報をさらに含む前記測定報告を生成することを特徴とする、請求項 6 に記載の端末。

【請求項 8】

前記干渉が発生しない時間区間及び前記干渉が発生する時間区間を、ビットマップ (bit map) を利用してサブフレーム単位に示すことを特徴とする、請求項 1 に記載の端末。

【請求項 9】

前記測定制御部は、前記干渉が発生しない時間区間では前記第1の測定規則により測定サンプルを求め、前記干渉が発生する時間区間では前記第2の測定規則又は前記第3の測定規則により測定サンプルを求めることを特徴とする、請求項1に記載の端末。

【請求項10】

無線通信システムにおける端末による測定報告を送信する方法において、

第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉を検出するステップと、

前記第2の周波数帯域で前記干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報 (a s s i s t a n t i n f o r m a t i o n) を送信するステップと、

前記干渉が発生する時間区間では測定サンプルを求めずに前記干渉が発生しない時間区間に対してのみ測定サンプルを求める第1の測定規則 (m e a s u r e m e n t r u l e)、前記干渉が発生しない時間区間で測定サンプルを求めて前記干渉が発生する時間区間では干渉除去方法により機器内共存干渉を除去した測定サンプルを求める第2の測定規則、及び前記干渉が発生する時間区間では前記干渉を考慮した第1の測定サンプル及び前記干渉を除去した第2の測定サンプルを各々求める第3の測定規則のうち、少なくとも一つに基づいて前記第2の周波数帯域に対して測定を実行して少なくとも一つの測定サンプルを求めるステップと、

前記少なくとも一つの測定サンプルをフィルタリングして求めた測定値を含む測定報告 (m e a s u r e m e n t r e p o r t) を送信するステップと、を含む方法。

【請求項11】

無線通信システムにおける測定報告を受信する基地局において、

第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を端末から受信する受信部と、

前記支援情報に基づいて前記干渉を調整することを指示する応答情報を前記端末に送信する送信部と、を含み、

前記受信部は、

前記干渉が発生する時間区間では測定サンプルを求めずに前記干渉が発生しない時間区間に対してのみ測定サンプルを求める第1の測定規則、前記干渉が発生しない時間区間で測定サンプルを求めて前記干渉が発生する時間区間では干渉除去方法により機器内共存干渉を除去した測定サンプルを求める第2の測定規則、及び前記干渉が発生する時間区間では前記干渉を考慮した第1の測定サンプル及び前記干渉を除去した第2の測定サンプルを各々求める第3の測定規則のうち、少なくとも一つに基づいて前記第2の周波数帯域に対して測定を実行して少なくとも一つの測定サンプルを求めてフィルタリングして求めた測定値を含む測定報告を受信することをさらに含む基地局。

【請求項12】

無線通信システムにおける基地局により測定報告を受信する方法において、

第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を端末から受信するステップと、

前記支援情報に基づいて前記干渉を調整することを指示する応答情報を前記端末に送信するステップと、

前記干渉が発生する時間区間では測定サンプルを求めずに前記干渉が発生しない時間区間に対してのみ測定サンプルを求める第1の測定規則、前記干渉が発生しない時間区間で測定サンプルを求めて前記干渉が発生する時間区間では干渉除去方法により機器内共存干渉を除去した測定サンプルを求める第2の測定規則、及び前記干渉が発生する時間区間では前記干渉を考慮した第1の測定サンプル及び前記干渉を除去した第2の測定サンプルを各々求める第3の測定規則のうち、少なくとも一つに基づいて前記第2の周波数帯域に対して測定を実行して少なくとも一つの測定サンプルを求めてフィルタリングして求めた測定値を含む測定報告を受信するステップと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信に関し、より詳しくは、機器内共存干渉を考慮した測定報告の実行装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムは、一般的にデータ送信のために一つの帯域幅を利用する。例えば、2世代無線通信システムは、200KHz～1.25MHzの帯域幅を使用し、3世代無線通信システムは、5MHz～10MHzの帯域幅を使用する。増加する送信容量をサポートするために、最近の3GPP(3rd Generation Partnership Project)LTE(Long Term Evolution)又はIEEE802.16mは、20MHz又はそれ以上までその帯域幅を拡張している。送信容量を高めるために帯域幅を増やすことは必須であるが、要求されるサービスの水準が低い場合にも大きい帯域幅を維持することは大きな電力消費を引き起こす可能性がある。

10

【0003】

したがって、一つの帯域幅と中心周波数を有するキャリアを定義し、複数のキャリアを介して広帯域にデータを送信及び/又は受信することができるようにする多重コンポーネントキャリア(Multiple Component Carrier)システムが登場している。一つ又はそれ以上のキャリアを使用することによって狭帯域と広帯域を同時にサポートするものである。例えば、一つのキャリアが5MHzの帯域幅に対応される場合、4個のキャリアを使用することによって最大20MHzの帯域幅をサポートする。

20

【0004】

現在のユビキタス(ubiquitous)接続ネットワークによって、ユーザは互いに異なる地域で互いに異なるネットワークへの接続が可能であり、どこでも接続性を持続的に維持することができる。一つの端末が一つのネットワークシステムと通信を実行した従来に、ユーザは、各ネットワークシステムをサポートする互いに異なる機器を携帯した。しかし、最近には単一端末の機能が高度化されて複雑になるにつれて、単一端末のみでも複数のネットワークシステムと同時多発的に通信を実行するようになって、ユーザの利便性が増大している。

30

【0005】

しかし、一つの端末が複数のネットワークシステム帯域上で同時多発的に通信を実行する場合、機器内共存干渉(In-device Coexistence Interference)が発生することができる。機器内共存干渉は、同一端末内でいずれか一つの周波数帯域での送信によって、異なる周波数帯域での受信に干渉が起こされる場合の干渉を意味する。例えば、一つの端末がブルートゥース(bluetooth)(登録商標)システムとLTE(Long Term Evolution)システムを同時にサポートする場合、ブルートゥースシステム帯域とLTEシステム帯域との間に機器内共存干渉が発生することがある。機器内共存干渉は、主に異種ネットワークシステムの周波数帯域境界の離隔間隔が十分に広くない場合発生することがある。

40

【0006】

しかし、現在無線通信システムでは、機器内共存干渉を調整するための具体的な方法が定められていない実情である。即ち、端末と基地局との間の機器内共存干渉を解決するための具体的な方法がまだ論議されていない状況であり、そのための動作手順が必要とされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の技術的課題は、機器内共存干渉を考慮した測定報告の実行装置及び方法を提供することである。

50

【0008】

本発明の他の技術的課題は、機器内共存干渉が発生する干渉脆弱帯域での測定を実行する装置及び方法を提供することである。

【0009】

本発明の他の技術的課題は、機器内共存干渉が発生する干渉脆弱帯域で干渉を考慮した測定報告を実行する装置及び方法を提供することである。

【0010】

本発明の他の技術的課題は、機器内共存干渉が発生する干渉脆弱帯域で干渉を除去した測定報告を実行する装置及び方法を提供することである。

【0011】

本発明の他の技術的課題は、機器内共存干渉が発生する干渉脆弱帯域で干渉を考慮した測定報告及び干渉を除去した測定報告を同時に実行する装置及び方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様によると、無線通信システムにおける測定報告を送信する端末を提供する。前記端末は、第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉を検出し、端末を前記第2の周波数帯域から回避するように制御する干渉検出部、前記第2の周波数帯域で前記干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報(assistant information)を生成する支援情報生成部、測定規則(measurement rule)に基づいて前記第2の周波数帯域に対して測定を実行して測定値を求め、前記測定値を含む測定報告(measurement report)を生成する測定制御部、及び前記支援情報又は前記測定報告を基地局に送信する送信部、を含む。

【0013】

本発明の他の態様によると、無線通信システムにおける端末による測定報告を送信する方法を提供する。前記方法は、第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉を検出するステップ、前記第2の周波数帯域で前記干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を送信するステップ、前記第2の周波数帯域に対して前記干渉が発生しない時間区間で測定を実行して第1の測定値を求めるステップ、及び前記第1の測定値を含む測定報告を送信するステップを含む。

【0014】

本発明の他の態様によると、無線通信システムにおける測定報告を受信する基地局を提供する。前記基地局は、第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を端末から受信する受信部、及び前記支援情報に基づいて前記干渉を調整することを指示する応答情報を前記端末に送信する送信部、を含む。

【0015】

前記受信部は、前記第2の周波数帯域に対して前記干渉を除去して測定を実行して得られた第1の測定値又は前記第2の周波数帯域に対して前記干渉を含ませて測定を実行して得られた第2の測定値のうち、少なくとも一つを含む測定報告を受信することをさらに含む。

【0016】

本発明の他の態様によると、無線通信システムにおける基地局により測定報告を受信する方法を提供する。前記方法は、第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を端末から受信するステップ、前記支援情報に基づいて前記干渉を調整することを指示する応答情報を前記端末に送信するステ

10

20

30

40

50

ップ、及び前記第2の周波数帯域に対して前記干渉を除去して測定を実行して得られた第1の測定値又は前記第2の周波数帯域に対して前記干渉を含ませて測定を実行して得られた第2の測定値のうち、少なくとも一つを含む測定報告を受信するステップ、を含む。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、機器内共存干渉が発生する干渉脆弱帯域で測定手順が明確に定義され、測定による端末のためのハンドオーバー等の後続手順を効率的に行うことができる。干渉脆弱帯域に対する測定報告によって基地局のスケジューリング制約を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0018】

【図1】本発明の実施例が適用される無線通信システムを示す。

【図2】機器内共存干渉を説明する説明図である。

【図3】ISM送信機からLTE受信機への機器内共存干渉を示す例である。

【図4】周波数帯域上でISMバンドとLTEバンドに分けられる例である。

【図5】FDM方式を利用して機器内共存干渉を緩和させる一例を示す説明図である。

【図6】FDM方式を利用して機器内共存干渉を緩和させる他の例を示す説明図である。

【図7】TDM方式を利用して機器内共存干渉を緩和させる一例を示す説明図である。

【図8】TDM方式を利用したLTEバンドとISMバンドの時間軸での送受信タイミングを示す。

20

【図9】本発明の一例に係る機器内共存干渉を考慮した測定報告の実行方法を説明するフローチャートである。

【図10】本発明の一例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。

【図11】本発明の他の例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。

【図12】本発明の他の例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。

【図13】本発明の他の例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。

30

【図14】本発明の一例に係る端末による機器内共存干渉を考慮した測定報告を実行する方法を説明するフローチャートである。

【図15】本発明の一例に係る基地局による機器内共存干渉を考慮した測定報告を受信する方法を説明するフローチャートである。

【図16】本発明の一例に係る機器内共存干渉を考慮した測定報告を実行する端末及び基地局を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本明細書では一部実施例を例示的な図面を介して詳細に説明する。各図面の構成要素に参照符号を付加するにあたって、同じ構成要素に対しては、たとえ、他の図面上に表示されても、可能の限り同じ符号を有していることを留意しなければならない。また、本明細書の実施例を説明するにあたって、関連した公知構成又は機能に対する具体的な説明が本明細書の要旨を不明にすると判断される場合、その詳細な説明は省略する。

40

【0020】

図1は、本発明の実施例が適用される無線通信システムを示す。

【0021】

図1を参照すると、無線通信システムは、音声、パケットデータなどのような多様な通信サービスを提供するために広く配置され、端末(User Equipment; UE)10、基地局(evolved NodeB; eNB)20、無線LANアクセスポイント(Wireless LAN Access Point; AP)30、GPS(Global

50

Positioning System)衛星(satellite)40を含む。ここで、無線LANは、無線標準規格であるIEEE802.11技術をサポートする装置であり、IEEE802.11は、WiFi(登録商標)システムとその名称が混用されることができる。

【0022】

端末10は、セルラーネットワーク、無線LAN、放送ネットワーク、衛星システムなどのような複数のネットワークのカバレッジ(coverage)内に位置することができる。端末10が、時間と場所に拘らず、基地局20、無線LANアクセスポイント30、GSP40等、多様なネットワークと多様なサービスに接続するために、端末10は、複数の無線送受信機(transceiver)を具備する。例えば、スマートフォン(smartphone)は、LTE、WiFi、ブルートゥース(blue tooth)(登録商標)送受信機とGPS受信機を具備する。このように良い性能を維持しながら一つの同一端末10内にさらに多くの送受信機を集積させるために、端末10の設計はさらに複雑になっている。これにより、機器内共存干渉が発生する可能性がさらに大きくなる。

10

【0023】

以下、ダウンリンク(downlink)は、基地局20から端末10への通信を意味し、アップリンク(uplink)は、端末10から基地局20への通信を意味する。ダウンリンクでは、送信機は基地局20の一部であり、受信機は端末10の一部である。また、アップリンクでは、送信機は端末10の一部であり、受信機は基地局20の一部である。

【0024】

端末10は、固定されてもよいし、移動性を有してもよく、MS(Mobile Station)、UT(User Terminal)、SS(Subscriber Station)、MT(Mobile Terminal)、無線機器(Wireless Device)等、他の用語で呼ばれることもある。基地局20は、端末10と通信する固定局(fixed station)を意味し、BS(Base Station)、BTS(Base Transceiver System)、アクセスポイント(Access Point)、フェムト基地局(Femto BS)、ピコ基地局(Pico BS)、リレー(relay)等、他の用語で呼ばれることもある。

20

【0025】

無線通信システムに適用される多重接続方法には制限がない。CDMA(Code Division Multiple Access)、TDMA(Time Division Multiple Access)、FDMA(Frequency Division Multiple Access)、OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)、SC-FDMA(Single Carrier-FDMA)、OFDM-FDMA、OFDM-TDMA、OFDM-CDMAのような多様な多重接続技法を使用することができる。アップリンク送信及びダウンリンク送信は、互いに異なる時間を使用して送信される時分割多重化(Time Division Duplex; TDD)方式が使われることができ、又は互いに異なる周波数を使用して送信される周波数分割多重化(Frequency Division Duplex; FDD)方式が使われることができる。

30

40

【0026】

一方、キャリアアグリゲーション(carrier aggregation; CA)は、複数のコンポーネントキャリアをサポートすることであり、スペクトラムアグリゲーション又は帯域幅アグリゲーション(bandwidth aggregation)とも呼ばれる。キャリアアグリゲーションにより束ねられる個別的な単位キャリアをコンポーネントキャリア(component carrier; 以下、CCという)という。各CCは、帯域幅と中心周波数により定義される。キャリアアグリゲーションは、増加されるスループット(throughput)をサポートし、広帯域RF(radio frequency)素子の導入による費用増加を防止し、既存システムとの互換性を保障するために導入されることである。例えば、5MHz帯域幅を有するキャリア単位のグラニュラリテ

50

イ(*granularity*)として5個のCCが割り当てられる場合、最大25MHzの帯域幅をサポートすることができる。以下、多重キャリア(*multiple carrier*)システムとは、キャリアアグリゲーションをサポートするシステムを意味する。図1の無線通信システムは、多重キャリアシステムである。

【0027】

キャリアアグリゲーションによると、システム周波数帯域は、複数のキャリア周波数(*Carrier-frequency*)に区分される。ここで、キャリア周波数は、セルの中心周波数(*Center frequency of a cell*)を意味する。セル(*cell*)は、ダウンリンクCCとアップリンクCCを意味し、または、ダウンリンクCCと選択的(optional)アップリンクCCの組合せ(*combination*)を意味する。また、一般的にキャリアアグリゲーションを考慮しない場合、一つのセル(*cell*)は、アップリンク及びダウンリンクCCが常に対(*pair*)で存在する。

【0028】

図2は、機器内共存干渉を説明する説明図である。

【0029】

図2を参照すると、端末20は、LTE RF21、GPS RF22、ブルートゥース/WiFi RF23を含む。各RFには、送受信アンテナ24、25、26が連結される。即ち、一つのデバイスプラットフォーム(*device platform*)内に多様な種類のRFが近接して装着されている。ここで、一つのRFの送信電力が他のRF受信機への受信電力水準(*level*)より非常に大きい場合がある。そのとき、RF間の周波数間隔が十分でなく、高度なフィルタリング技術が裏付けられていない場合、あるRFの送信信号が機器内の他のRFの受信機に顕著な干渉を引き起こすことがある。例えば、(1)は、LTE RF21の送信信号がGPS RF22とブルートゥース/WiFi RF23に対して機器内共存干渉を起こす例であり、(2)は、ブルートゥース/WiFi RF23の送信信号がLTE RF21に対して機器内共存干渉を起こす例である。このような問題は、図3でより詳細に説明される。

【0030】

図3は、ISM送信機からLTE受信機(*receiver*)への機器内共存干渉を示す例である。ISM(*Industrial, Scientific and Medical*)バンドは、産業科学医療分野で使用許可無しに自由に使用することができる帯域を示す。

【0031】

図3を参照すると、LTE受信機で受信される信号の帯域がISM送信機の送信信号の帯域と重なることが分かる。その場合、機器内共存干渉が発生することがある。このように機器内共存干渉が発生する周波数帯域、機器内共存干渉が発生する潜在的(*potential*)可能性が高い周波数帯域、又は機器内共存干渉が発生すると予定された周波数帯域を、機器内共存干渉の脆弱帯域、略称して干渉脆弱帯域(*interference delicate band*)という。干渉脆弱帯域は、端末が使用することができない帯域であるため、使用不能帯域(*not-usable band*)ということもできる。干渉脆弱帯域は、必ず機器内共存干渉が発生する必要はなく、干渉が発生する潜在的可能性がある場合も干渉脆弱帯域ということができる。

【0032】

図4は、周波数帯域上でISMバンドとLTEバンドに分けられる例である。

【0033】

図4を参照すると、バンド40、バンド7、バンド38は、LTEバンドである。バンド40は、TDDモードでの2300~2400MHz帯域を占め、バンド7は、FDDモードでのアップリンクであり、2500~2570MHz帯域を占める。また、バンド38は、TDDモードでの2570~2620MHz帯域を占める。一方、ISMバンドは、WiFiチャンネルとブルートゥースチャンネルとして使われ、2400~2483.5MHz帯域を占める。これらのバンドは、通常、干渉脆弱帯域に分類される。ここで、機

10

20

30

40

50

器内共存干渉が発生する状況は、以下の表の通りである。

【0034】

【表1】

干渉帯域	干渉の形態
バンド40	ISM Tx → LTE TDD DL Rx
バンド40	LTE TDD UL Tx → ISM Rx
バンド7	LTE FDD UL Tx → ISM Rx
バンド7/13/14	LTE FDD UL Tx → GPS Rx

10

【0035】

表1を参照すると、干渉の形態で‘a b’の表記は、aの送信がbの受信に対して器内共存干渉を起こす状況を示す。したがって、バンド40において、ISMバンドでの送信は、LTEバンドのダウンリンクTDD受信(LTE TDD DL Rx)に対して器内共存干渉を起こす。フィルタリング方式(filtering scheme)により器内共存干渉をある程度緩和させることはできるが、十分ではない。フィルタリング方式に追加的にFDM方式又はTDM方式を適用すると、器内共存干渉をさらに効率的に緩和させることができる。

【0036】

図5は、FDM方式を利用して器内共存干渉を緩和させる一例を示す説明図である。

20

【0037】

図5を参照すると、LTEバンドがISMバンドと重ならないように、LTEバンドを移動させることができる。これは結果的にISMバンドから端末のハンドオーバを誘導する。しかし、そのためにはレガシ(legacy)測定(measurement)や新たなシグナリング(signaling)が移動性手順(mobility procedure)やRLF(radio link failure)手順を正確にトリガリングする方法が要求される。

【0038】

図6は、FDM方式を利用して器内共存干渉を緩和させる他の例を示す説明図である。

30

【0039】

図6を参照すると、ISMバンドを縮小してLTEバンドから離れるように移動させることができる。しかし、このような方式で逆互換(backward compatibility)問題が発生することができる。ブルートゥースの場合、適応的周波数ホッピングメカニズム(mechanism)により逆互換問題がある程度は解消されることができ、Wi-Fiの場合には逆互換問題の解決が難しい。

【0040】

図7は、TDM方式を利用して器内共存干渉を緩和させる一例を示す説明図である。

【0041】

図7を参照すると、干渉脆弱帯域を回避せずに、LTEバンドでの受信時間をISMバンドでの送信時間と重ならないようにすると、器内共存干渉を回避することができる。例えば、ISMバンドの信号が t_0 で送信される場合、LTEバンドの信号が t_1 で受信されるようにする。このようにTDM方式を利用したLTEバンドとISMバンドの時間軸での送受信タイミングは、図8のように示される。このような方式によりLTEバンドとISMバンドのバンドとの間の移動なく器内共存干渉が回避されることができ、図8において、各バンドで信号が送信されない区間を空白送信(blank transmission)領域という。

40

【0042】

上述の図5乃至図7のような方法により器内共存干渉の発生をある程度調整すること

50

ができる。FDM方式によるとき、端末は、干渉脆弱帯域を回避することができる。例えば、システムで使用することができるCCがCC1、CC2、CC3であり、干渉脆弱帯域をCC3と仮定する。複数の端末は、CC3からCC1又はCC2にハンドオーバーすることができる。もし、CC1、CC2に相対的に多くの負荷(load)がかかってCC3での機器内共存干渉が除去される場合、基地局は、端末をCC3にハンドオーバーする必要がある。干渉脆弱帯域であるとしても、端末が使用しないように制限のみが加えられる場合、結果的に基地局の負荷均衡(load balancing)動作に制約を加えるようになる問題があるためである。

【0043】

基地局がCC3を割り当て、又は端末をCC3にハンドオーバーするためには、CC3に対する正確な測定報告(measurement report)が必要である。しかし、干渉脆弱帯域での測定報告は、データ送信によって急変する干渉のため正確度が低い。なぜならば、測定報告は、干渉を受けるネットワーク(例えば、LTEシステム)のチャンネル状態だけでなく、干渉を与えるネットワーク(例えば、WiFi/Bluetoothシステム)のチャンネル状態も反映された結果である可能性があるためである。

10

【0044】

干渉脆弱帯域での測定報告に基づいたハンドオーバーは、端末のピンポン(ping-pong)現象を誘発することができる。例えば、機器内共存干渉がない時点で測定が実行されると、チャンネルが良好であるとみなされる。これにより、端末が干渉脆弱帯域にハンドオーバーをしたが、機器内共存干渉が発生してチャンネル状態が急激に悪くなる場合、端末は、異なる周波数帯域に戻るピンポン現象を経験することがある。したがって、干渉に強く、且つ干渉脆弱帯域に特化された新たな形態の測定報告の実行装置及び方法が要求される。

20

【0045】

本発明と関連して、機器内共存干渉を回避するための技術としてFDM方式とTDM方式が使われることができる。FDM方式は、第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域と第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域との間に干渉が発生する場合、いずれか一つのネットワークシステムの周波数帯域を移動させて機器内共存干渉を調整する方式である。一方、TDM方式は、第1のネットワークシステムの送信時間と第2のネットワークシステムの受信時間を互いに離隔させて機器内共存干渉を調整する方式である。

30

【0046】

図9は、本発明の一例に係る機器内共存干渉を考慮した測定報告の実行方法を説明するフローチャートである。

【0047】

図9を参照すると、端末は、干渉脆弱帯域で機器内共存干渉を検出する(S900)。ここで、干渉脆弱帯域は、コンポーネントキャリア又はサービングセル(serving cell)に対応することができる。機器内共存干渉は、例えば、端末からブルートゥースやWiFiで通信するデバイス(device)への送信が、端末のLTEシステムの基地局からのダウンリンク受信に干渉を発生させる場合である。上述の図2のような状況で、端末は、LTE RFの受信信号に他のRFの送信信号が干渉を起こすかどうかを検出する。一例として、端末は、受信信号対干渉雑音比(Signal to Interference Noise Ratio: SINR)を利用して機器内共存干渉を検出することができる。例えば、端末がLTE RFを介して基地局から信号xを受信する中、WiFiのような異なるRFを介して信号yを送信する場合を仮定する。そのとき、信号yのSINRが一定の閾値以上に大きくて信号xに干渉として作用するとき、端末は、機器内共存干渉の発生を検出することができる。他の例として、端末は、RSRP(Reference Signal Received Power)又はRSRQ(Reference Signal Received Quality)を利用して機器内共存干渉を検出することができる。

40

【0048】

50

端末は、機器内共存干渉が検出され、又は検出される潜在的可能性がある場合、干渉の緩和、回避又は除去のための支援情報(assistance information)を基地局に送信する(S905)。以下、干渉を緩和(reduce)、回避(avoid)又は除去(remove)する動作を通称して干渉調整(interference coordination)という。支援情報は、機器内共存干渉の調整に必要な情報であり、基地局は、支援情報を端末からの干渉調整要求とみなす。支援情報は、RRC(Radio Resource Control)階層又はMAC(Medium Access Control)階層で生成されるメッセージであってもよく、物理階層シグナリングであってもよい。支援情報は、機器内共存干渉が実質的に検出されたことを示すリアクティブ指示子(reactive indication)と機器内共存干渉が発生する潜在的可能性があることを示すプロアクティブ指示子(proactive indication)を含む。

10

【0049】

プロアクティブ指示子は、干渉脆弱帯域に対して端末が受け入れ難い程度の高い干渉が発生する可能性があるとき、潜在された干渉を示すために基地局に伝達される。潜在された干渉は、プロアクティブ指示子が伝達された時点を基準に以後に機器内共存干渉が発生する可能性がある場合を意味し、必ず実質的に発生しなければならないものではない。

【0050】

一例として、干渉脆弱帯域(又は、使用不能帯域)は、潜在された干渉が発生する帯域であると定義されることができ、プロアクティブ指示子により示されることができ。したがって、干渉脆弱帯域へのハンドオーバやRRC設定/再構成などが実行されることが不可能なものではなく、干渉脆弱帯域に対して本発明による測定が実行されることができ。反対に、使用可能帯域(usable frequency band)は、機器内共存干渉が発生しない帯域である。ただし、ハンドオーバや送信パターンによって使用不能帯域に変更されることもできる。

20

【0051】

また、支援情報は、端末が実行した測定結果を含むことができる。

【0052】

基地局は、応答情報(responding information)を送信する(S910)。応答情報は、端末を干渉脆弱帯域 f_1 から他の周波数帯域 f_2 にハンドオーバさせるためのハンドオーバ指示情報又は端末に異なる周波数帯域 f_2 を割り当てるスケジューリング又は再設定情報を含むことができる。ここで、ハンドオーバは、端末に設定された主サービングセル(serving cell)を現在のサービングセルから他のサービングセルに変更することを含む。

30

【0053】

端末は、応答情報によって干渉脆弱帯域を回避する動作を実行し、基地局から別途の指示や命令がある時まで回避状態(avoiding state)を維持する(S915)。干渉脆弱帯域を回避することは、例えば、端末が干渉脆弱帯域 f_1 から他の周波数帯域 f_2 にハンドオーバを実行し、又は異なる周波数帯域の割当を受けて通信を実行することを含む。回避状態は、使用不能状態と呼ばれることもあり、支援情報又はプロアクティブ指示子によって当該干渉脆弱帯域がプロアクティブ状態(proactive state)にあるということもできる。

40

【0054】

端末が干渉脆弱帯域に対する回避状態に置かれた場合であるとしても、端末は、干渉脆弱帯域で測定(measurement)を実行する(S920)。回避状態における測定は、一般的な測定と異なる。例えば、端末は、測定サンプル(measurement sample)を取得し、複数の測定サンプルを数式1のようにフィルタリング(filtering)して報告される測定値を導出する。

【0055】

【数 1】

$$F_n = (1-a) \cdot F_{n-1} + a \cdot M_n$$

【0056】

数式 1 において、 M_n は直近の測定サンプルであり、 F_n は測定報告により報告される測定値であり、 F_{n-1} は以前の測定報告により報告された測定値であり、 a は $1/2^{(k/4)}$ であり、 k はフィルタリングのために使われるフィルタ係数 (filter coefficient) である。

10

【0057】

測定サンプルは、サブフレーム単位の測定値であり、測定報告により報告される測定値の導出に必要な変数である。または、測定サンプルは、端末が受信した全てのサブフレームに対する測定値のうち無線システムで定義した測定規則により選択されたサブフレームに対する測定値を意味する。測定サンプルは、端末の物理階層で取得されることができ、フィルタリングは、端末の上位階層、例えば、無線リソース制御 (Radio Resource Control; RRC) 階層で実行されることができ。

【0058】

20

測定サンプルは、サブフレーム毎に連続的に取得されることもあるが、端末の容量やシステムで定義した条件を満たす限り、不連続的に取得されることもある。即ち、一つの測定サンプルが取得された後、一定時間の離隔区間の以後に他の測定サンプルが取得されることもある。その場合、一部サブフレームに対しては測定サンプルが取得されない。前記離隔区間は、周期的 (periodic) であってもよく、非周期的 (aperiodic) であってもよい。

【0059】

測定サンプルを取得する測定規則 (measurement rule) が異なる場合、報告される測定値も変わることができ。特に、干渉脆弱帯域での測定報告の信頼度を高めるために、端末は、多様な測定規則に基づいて測定サンプルを求めることができる。これに対する詳細な説明は後述する。

30

【0060】

端末は、報告される測定値及び/又は測定規則情報 (measurement rule information) を含む測定報告 (measurement report) を基地局に送信する (S925)。報告される測定値は、例えば、前記数式 1 のように測定サンプルに基づいて計算される値である。測定規則情報は、測定サンプルが取得される測定規則を示す情報である。例えば、測定規則は、測定サンプルを TDM 方式に基づいて取得する測定規則、機器内共存干渉を含む測定サンプルを取得する測定規則、又は機器内共存干渉を含まない測定サンプルを取得する測定規則を含む。

【0061】

40

基地局は、測定報告から干渉脆弱帯域に対する測定値を取得し、測定値に基づいて端末のハンドオーバー、RRC 連結再構成又は干渉脆弱帯域のリソース割当のためのスケジューリング等、後続手順を実行することができる (図面に未表示)。

【0062】

以下、端末が測定サンプルを取得する測定規則に対して詳細に説明する。説明の便宜のために、以下で第 1 のネットワークシステムの第 1 の周波数帯域での送信 (例えば、IM S バンドを介した送信) が第 2 のネットワークシステムの第 2 の周波数帯域での受信 (例えば、LTE バンドを介した受信) に対して起こす干渉を機器内共存干渉であると定義する。

【0063】

50

図10は、本発明の一例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。

【0064】

図10を参照すると、端末は、第1の測定規則1000に基づいて測定サンプルを求めることができる。例えば、端末は、機器内共存干渉が発生する区間(以下、干渉区間)では測定サンプルを求めず、機器内共存干渉が発生しない区間(以下、非干渉区間)では第2のネットワークシステムに対する測定サンプルを求める。そのとき、端末は、非干渉区間内でサブフレーム毎に、又は一定サブフレーム、又は任意サブフレームで測定サンプルを求めることができる。

【0065】

または、端末は、第2の測定規則1005に基づいて測定サンプルを求めることができる。例えば、端末は、非干渉区間では第1の測定規則のように第2のネットワークシステムに対する測定サンプルを求め、干渉区間では干渉除去方法により機器内共存干渉を除去した測定サンプルを求める。したがって、非干渉区間での測定サンプルは、純粋に第2のネットワークシステムに対する測定値になる。具体的な干渉除去方法は、端末の実現上の問題であり、第2の測定規則の実現のために使われる干渉除去方法には制限がない。

【0066】

干渉除去方法の一例として、端末の内部で当該測定サンプルに対してISMの送信をホールディングする方法により干渉を除去することもできる。ISMの送信をホールディングするとは、ISM送信端で送信パワーをLTEに干渉を与えない程度まで減らし、又は当該送信をISMでしない、又は他のサブフレームに送信を延期する方法などがある。LTEに干渉を与えない程度とは、例えば、当該干渉の強度が信号の強度対比-10dB程度に相対的に小さい値を有するようにすることができる。他のサブフレームに送信を延期するとは、時間上、LTEの現在サブフレームと同じ時間に発生するISMの送信を以後の他の当該サンプルに影響を与えないLTEサブフレームに該当する時間にISMの送信を延期することを意味する。または、当該送信をISMで拒絶して当該LTE測定サンプルを保護することができる。当該送信の拒絶方法は、当該拒絶によりISMでの通信品質の低下を一定水準もたらずともできる。しかし、発生する状況がまれに発生するため、その影響が無視可能の水準になる。

【0067】

第1又は第2の測定規則による測定サンプルに基づいて測定報告を実行する場合、端末は、干渉脆弱帯域での第2のネットワークシステムのための純粋なチャンネル値を基地局に知らせることができる。

【0068】

RSRQ又はRSRPに基づいて測定サンプルを求める場合、第1及び第2の測定規則による測定サンプルは、概念的に、数式2の通りである。

【0069】

【数2】

$$\text{Measurement Sample} = \frac{S}{I+N}$$

【0070】

ここで、Sは、第2のネットワークシステムでの受信信号の強度であり、Iは、第2のネットワークシステムに作用する干渉信号(機器内共存干渉ではない)の強度であり、Nは、雑音の強度である。即ち、測定サンプルは、受信信号の干渉と雑音に対する相対的比率を意味する。具体的な実現は、無線システムの当該概念を求める過程に従うようになる。

【0071】

R S R Pに基づいて測定サンプルを求める場合、第 1 及び第 2 の規則による測定サンプルは、概念的に、数式 3 の通りである。

【 0 0 7 2 】

【 数 3 】

Measurement Sample = S

【 0 0 7 3 】

ここで、S は、第 2 のネットワークシステムでの受信信号の強度を意味する。即ち、第 2 のネットワークシステムでの当該サービングセルでの受信信号の強度を意味する。具体的な実現は、無線システムの当該概念を求める過程に従うようになる。

10

【 0 0 7 4 】

図 1 1 は、本発明の他の例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。

【 0 0 7 5 】

図 1 1 を参照すると、端末は、非干渉区間では第 1 の測定規則 1 1 0 0 に基づいて測定サンプルを求め、干渉区間では第 3 の測定規則 1 1 0 5 に基づいて測定サンプルを求める。

【 0 0 7 6 】

第 3 の測定規則によると、端末は、同じサブフレームで 2 種類の測定サンプルを求めることができる。一例として、端末は、第 1 のネットワークシステムによる機器内共存干渉信号自体に対する第 1 の測定サンプルを求め、第 2 のネットワークシステムの信号に対して第 2 の測定サンプルを各々求める。即ち、端末は、干渉区間で第 1 のネットワークシステムの信号のみを抽出して第 1 の測定サンプルを求め、第 2 のネットワークシステムの信号のみを抽出する干渉除去方法を使用して第 2 の測定サンプルを求める。これにより、端末は、独立的な 2 個の測定サンプルに基づいて 2 個の測定値を有して基地局に測定報告をすることができる。その場合、第 1 の測定サンプルは、概念的に、以下の数式 4 のように表現されることもできる。

20

【 0 0 7 7 】

【 数 4 】

30

1st Measurement Sample = I'

【 0 0 7 8 】

ここで、I' は、機器内共存干渉の強度である。即ち、端末は、干渉区間では第 1 のネットワークによる干渉の強度のみを測定して第 1 の測定サンプルを求め、第 2 のネットワークシステムの信号のみを抽出する干渉除去方法を使用して第 2 の測定サンプルを求めることができる。

40

【 0 0 7 9 】

他の例として、端末は、機器内共存干渉信号を反映した第 1 の測定サンプルを求め、干渉を除去した第 2 のネットワークシステムの信号に対して第 2 の測定サンプルを求める。その場合、第 1 の測定サンプルは、概念的に、数式 5 のように表現されることができ、第 2 の測定サンプルは、概念的に、上述した数式 2 のように表現されることができ。

【 0 0 8 0 】

【数 5】

$$1st\ Measurement\ Sample = \frac{S}{I+N+I'}$$

【0081】

ここで、 I は、機器内共存干渉の強度である。即ち、端末は、干渉区間では干渉除去方法を使用せずに第1の測定サンプルを求め、第2のネットワークシステムの信号のみを抽出する干渉除去方法を使用して第2の測定サンプルを求めることができる。その場合、測定サンプルに対する制約はない。

10

【0082】

図11で求められた測定サンプルで測定報告に使われる2種類の測定値を求める方法に対して記述する。

【0083】

一実施例として、第3の規則により求められた第2の測定サンプルと第1の規則により求められた測定サンプルからフィルタリングを介して一つの測定値を求める。第3の規則により求められた第1の測定サンプルと第1の規則により求められた測定サンプルからフィルタリングを介して他の測定値を求める。

20

【0084】

他の実施例として、第3の規則により求められた第2の測定サンプルと第1の規則により求められた測定サンプルのみでフィルタリングを介して一つの測定値を求めるようになる。第3の規則により求められた第1の測定サンプルのみで他の測定値を求めるようになる。

【0085】

このような第3の測定規則は、FDM方式に基づいて干渉調整に適用されるだけでなく、TDM方式に基づいて干渉調整にも適用されることができる。

【0086】

第3の測定規則によると、測定報告は、測定規則情報を含むことができる。測定規則情報は、測定報告が機器内共存干渉を考慮した測定値を含むことを示すことができる。例えば、測定規則情報は、測定値が機器内共存干渉を考慮した測定サンプルに基づいて求められたものを示す。その場合、測定報告は、機器内共存干渉を含まない純粋な第2のネットワークシステムに対する測定サンプルと、共存干渉を含む測定サンプルと、を含む。

30

【0087】

一方、測定報告は、測定規則情報を含まないこともある。その場合、干渉脆弱帯域に対する測定報告が受信されると、基地局は、前記測定報告が機器内共存干渉を考慮した測定値を含むことを黙示的に(implicitly)認知する。

【0088】

以下、TDM方式に基づいて測定を実行する方法に対して詳述する。端末は、干渉脆弱帯域でない他の周波数帯域に対しては一般的な測定を実行し、干渉脆弱帯域に対してはTDM方式に基づいて測定を実行することができる。TDM方式に基づいて測定を実行することは、干渉脆弱帯域での測定が時分割されて実行されることを意味する。例えば、第1の時間区間では測定が行われず、第2の時間区間では測定が行われる場合である。

40

【0089】

図12は、本発明の他の例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。これは端末が不連続的受信(Discontinuous Reception; 以下、DRXという)モードに基づいて干渉脆弱帯域に対して測定を実行する場合である。

50

【0090】

図12を参照すると、端末は、一定のDRXサイクル(DRX Cycle)1200に合わせて一定時間信号を受信しないDRXモードに動作することができる。DRXモードを決定するパラメータは、DRXサイクル1200、活動時間(On-duration time)1215、及び非活動タイマ(inactivity timer)を含む。DRXサイクルは、端末がDRXモードでウェイクアップする(wake-up)周期である。活動時間は、周期的にウェイクアップ状態を維持する時間である。

【0091】

端末は、活動時間中、自分にスケジューリングされたPDCCH1205が存在するかどうかを判断することができる。もし、活動時間中、端末に対するスケジューリングが存在する場合、端末は、前記スケジューリングが満了される時までウェイクアップ状態を維持し、測定サンプルを取得して測定を実行する。スケジューリングが満了される時点は、最終受けたPDCCHスケジューリング時点から非活動タイマが満了される時点(即ち、DRX命令時点1210)になる。反面、活動時間中、PDCCHスケジューリングが存在しない場合、端末は、活動時間が過ぎた後、再びDRXモードの非活動時間に進入する。その場合、端末は、測定を実行しない。

10

【0092】

一方、前記測定規則に基づいた測定報告は、測定規則情報を含むことができる。測定規則情報は、測定報告に含まれている測定値がTDM方式に基づいた測定によって求められたものであることを示すことができる。または、測定報告は、測定規則情報を含まないこともある。その場合、干渉脆弱帯域に対する測定報告が受信されると、基地局は、前記測定報告が機器内共存干渉を考慮した測定値を含むことを黙示的に認知する。

20

【0093】

図13は、本発明の他の例に係る干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得する測定規則を説明する説明図である。これは機器内共存干渉が発生するサブフレーム(干渉区間)とそうでないサブフレーム(非干渉区間)をビットマップに区分する場合である。

【0094】

図13を参照すると、干渉区間がサブフレーム単位に定義されるとするとき、ビットマップを構成する1ビットは、1個のサブフレームに対応する。例えば、ビットマップが‘1’の場合、対応するサブフレームが干渉区間であることを示し、ビットマップが‘0’の場合、対応するサブフレームが非干渉区間であることを示す。もちろん、ビットマップ‘1’と‘0’が示すものは、前記の説明と反対に定義されてもよい。図13では干渉区間がサブフレーム単位に定義されると説明したが、これは例示に過ぎず、n個のサブフレームが束ねられて一つの干渉区間として一つのビットに対応されることができるとももちろんである。干渉区間は、必ずサブフレーム単位である必要はなく、1.5ms、0.8ms等、任意の時間(t)単位に定義されてもよい。さらに、LTEシステムの使用可能又は使用不能の観点で、ビットマップ‘1’は使用可能区間に定義されてもよく、ビットマップ‘0’は使用不能区間に定義されてもよい。

30

【0095】

端末は、非干渉区間で第1の測定規則により測定サンプルを求め、干渉区間で第2又は第3の測定規則により測定サンプルを求めることができる。第2の測定規則による測定サンプルは、前述のように機器内共存干渉が除去された、純粋な第2のネットワークシステムの信号に対する測定値である。一方、第3の測定規則による測定サンプルは、前述のように機器内共存干渉が除去された測定サンプルと機器内共存干渉が考慮された測定サンプルの両方ともを含む。

40

【0096】

測定報告は、測定規則情報を含むことができる。一例として、測定規則情報は、測定報告に含まれている測定値が第1乃至第3の測定規則のうち、いずれの測定規則により求められたものであるかを示すことができる。他の例として、測定規則情報は、測定報告に含まれている測定値がTDM方式に基づいた測定によって求められたものであることを示す

50

ことができる。他の例として、測定規則情報は、TDM方式に基づいた測定によって求めるとき、どのTDMパターンに基づいて求められたものであることを示すことができる。

【0097】

または、測定報告は、測定規則情報を含まないこともある。その場合、干渉脆弱帯域に対する測定報告が受信されると、基地局は、前記測定報告が機器内共存干渉を考慮した測定値を含むことを默示的に認知する。

【0098】

図14は、本発明の一例に係る端末による機器内共存干渉を考慮した測定報告を実行する方法を説明するフローチャートである。

【0099】

図14を参照すると、端末は、干渉脆弱帯域 f_1 で機器内共存干渉を検出する(S1400)。ここで、 f_1 は、CC又はサービングセルに対応することができる。機器内共存干渉は、例えば、端末からブルートゥースやWiFiで通信するデバイスへの送信が、端末のLTEシステムの基地局からのダウンリンク受信に干渉を発生させる場合である。一例として、端末は、SINRを利用して機器内共存干渉を検出することができる。他の例として、端末は、RSRP又はRSRQを利用して機器内共存干渉を検出することができる。

【0100】

端末は、機器内共存干渉が検出され、又は検出された潜在的可能性がある場合、干渉の調整のための支援情報を基地局に送信する(S1405)。支援情報は、機器内共存干渉の調整に必要な情報であり、基地局は、支援情報を端末からの干渉調整要求として受け入れることができる。支援情報は、RRC階層又はMAC階層で生成されるメッセージであってもよく、物理階層シグナリングであってもよい。支援情報は、機器内共存干渉が実質的に検出されたことを示すリアクティブ指示子と機器内共存干渉が発生する潜在的可能性があることを示すプロアクティブ指示子を含む。

【0101】

端末は、基地局から応答情報を受信する(S1410)。ステップS1410は、場合によって省略されることができる。例えば、支援情報の送信により干渉脆弱帯域が回避状態に進入すると端末と基地局が互いに約束した場合、基地局は、別途の応答情報を送信しない。応答情報は、端末を干渉脆弱帯域 f_1 から他の周波数帯域 f_2 にハンドオーバーさせるためのハンドオーバー指示情報又は端末に異なる周波数帯域 f_2 を割り当てるスケジューリング又は再設定情報を含むことができる。

【0102】

端末は、干渉脆弱帯域に対する回避状態で、第1乃至第3の測定規則又はTDM方式に基づいて干渉脆弱帯域での測定を実行する(S1415)。干渉脆弱帯域を回避することは、例えば、端末が干渉脆弱帯域 f_1 から他の周波数帯域 f_2 にハンドオーバーを実行し、又は異なる周波数帯域の割当を受けて通信を実行することを含む。回避状態は、使用不能状態と呼ばれることもあり、支援情報又はプロアクティブ指示子によって当該干渉脆弱帯域がプロアクティブ状態にあるということもできる。

【0103】

端末は、測定サンプルを取得し、複数の測定サンプルを上述した数式1のようにフィルタリングして報告される測定値を導出する。

【0104】

端末は、報告される測定値及び/又は測定規則情報を含む測定報告を基地局に送信する(S1420)。報告される測定値は、例えば、前記数式1のように測定サンプルに基づいて計算される値である。測定規則情報は、測定サンプルが取得される測定規則を示す情報である。例えば、測定規則は、測定サンプルをTDM方式に基づいて取得する測定規則、機器内共存干渉を含んで測定サンプルを取得する測定規則、又は機器内共存干渉を含まずに測定サンプルを取得する測定規則を含む。

【0105】

10

20

30

40

50

一例として、測定規則情報は、測定報告に含まれている測定値が第1乃至第3の測定規則のうち、いずれの測定規則により求められたものであるかを示すことができる。他の例として、測定規則情報は、測定報告に含まれている測定値がTDM方式に基づいた測定によって求められたものであることを示すことができる。他の例として、測定規則情報は、TDM方式に基づいた測定によって求めるとき、どのTDMパターンに基づいて求められたものであることを示すことができる。

【0106】

図15は、本発明の一例に係る基地局による機器内共存干渉を考慮した測定報告を受信する方法を説明するフローチャートである。

【0107】

図15を参照すると、基地局は、端末から支援情報を受信する(S1500)。基地局は、端末に応答情報を送信し(S1505)、端末から測定報告を受信する(S1510)。基地局は、測定報告から干渉脆弱帯域に対する測定値を取得し、測定値に基づいて端末のハンドオーバー、RRC連結再構成又は干渉脆弱帯域のリソース割当のためのスケジューリング等、後続手順を実行することができる(図面に未表示)。

【0108】

図16は、本発明の一例に係る機器内共存干渉を考慮した測定報告を実行する端末及び基地局を示すブロック図である。

【0109】

図16を参照すると、端末1600は、干渉検出部1605、支援情報生成部1610、測定制御部1615、送信部1620、及び受信部1625を含む。

【0110】

干渉検出部1605は、干渉脆弱帯域で機器内共存干渉を検出する。ここで、 f_1 は、CC又はサービングセルに対応することができる。機器内共存干渉は、例えば、端末1600からブルートゥースやWiFiで通信するデバイスへの送信が、端末1600のLTEシステムの基地局からのダウンリンク受信に干渉を発生させる場合である。一例として、干渉検出部1605は、SINRを利用して機器内共存干渉を検出することができる。他の例として、干渉検出部1605は、RSRP又はRSRQを利用して機器内共存干渉を検出することができる。干渉検出部1605が機器内共存干渉を検出し、又は受信部1625が基地局1650から応答情報を受信する場合、干渉検出部1605は、端末1600が干渉脆弱帯域に対して回避状態になるように制御する。干渉脆弱帯域を回避することは、例えば、端末1600が干渉脆弱帯域 f_1 から他の周波数帯域 f_2 にハンドオーバーを実行し、又は異なる周波数帯域の割当を受けて通信を実行することを含む。回避状態は、使用不能状態と呼ばれることもあり、支援情報又はプロアクティブ指示子によって当該干渉脆弱帯域がプロアクティブ状態にあるということもできる。

【0111】

支援情報生成部1610は、機器内共存干渉が検出され、又は検出された潜在的可能性がある場合、干渉の調整のための支援情報を生成する。支援情報は、機器内共存干渉の調整に必要な情報であり、基地局1650は、支援情報を端末1600からの干渉調整要求として受け入れることができる。支援情報は、RRC階層又はMAC階層で生成されるメッセージであってもよく、物理階層シグナリングであってもよい。支援情報は、機器内共存干渉が実質的に検出されたことを示すリアクティブ指示子及び/又は機器内共存干渉が発生する潜在的可能性があることを示すプロアクティブ指示子を含むことができる。

【0112】

測定制御部1615は、干渉脆弱帯域に対する回避状態で、第1乃至第3の測定規則又はTDM方式に基づいて干渉脆弱帯域での測定サンプルを取得して測定値を求める。測定制御部1615は、測定サンプルを取得し、複数の測定サンプルを、例えば、前記数式1のようにフィルタリングすることで、報告される測定値を導出する。また、測定制御部1615は、測定値及び/又は測定規則情報を含む測定報告を生成して送信部1620に送る。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 3 】

送信部 1 6 2 0 は、測定報告を基地局 1 6 5 0 に送信する。

【 0 1 1 4 】

受信部 1 6 2 5 は、基地局 1 6 5 0 から応答情報を受信する。応答情報は、端末を干渉脆弱帯域から他の周波数帯域にハンドオーバーさせるためのハンドオーバー指示情報又は端末に異なる周波数帯域を割り当てるスケジューリング又は再設定情報を含むことができる。

【 0 1 1 5 】

基地局 1 6 5 0 は、受信部 1 6 5 5、干渉調整部 1 6 6 0、スケジューリング部 1 6 6 5、及び送信部 1 6 7 0 を含む。

【 0 1 1 6 】

受信部 1 6 5 5 は、端末 1 6 0 0 から支援情報及び/又は測定報告を受信する。

【 0 1 1 7 】

干渉調整部 1 6 6 0 は、支援情報に基づいて干渉調整の実行可否を決定し、干渉調整が必要な場合、応答情報を生成して送信部 1 6 7 0 に送る。干渉調整実行可否を決定する判断基準として、干渉調整部 1 6 6 0 は、干渉脆弱帯域でない異なる帯域(以下、回避帯域という)で使用可能なリソースの容量を介して干渉調整の実行可否を決定することができる。そのために、干渉調整部 1 6 6 0 は、回避帯域で使用可能なリソースの容量を計算し、回避帯域で使用可能なリソースの容量が十分かどうかを判断することができる。回避帯域で使用可能なリソースの容量が十分の場合、干渉調整部 1 6 6 0 は、端末の回避帯域への移動を許可する応答情報を生成する。

【 0 1 1 8 】

スケジューリング部 1 6 6 5 は、測定報告に基づいて、干渉脆弱帯域に対する測定値を取得し、測定値に基づいて端末 1 6 0 0 のハンドオーバー、R R C 連結再構成又は干渉脆弱帯域のリソース割当のためのスケジューリングなどを実行し、ハンドオーバー関連メッセージ、R R C 連結再構成関連メッセージ又はスケジューリングメッセージを生成して送信部 1 6 7 0 に送る。送信部 1 6 7 0 は、応答情報を端末 1 6 0 0 に送信する。

【 0 1 1 9 】

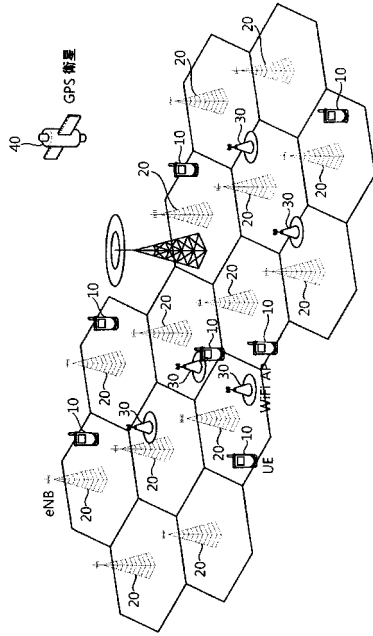
以上の説明は、本発明の技術思想を例示的に説明したことに過ぎず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば、本発明の本質的な特性から外れない範囲で多様な修正及び変形が可能である。したがって、本発明に開示された実施例は、本発明の技術思想を限定するためのものではなく、説明するためのものであり、このような実施例によって本発明の技術思想の範囲が限定されるものではない。本発明の保護範囲は、請求範囲によって解釈されなければならない。それと同等な範囲内にある全ての技術思想は、本発明の権利範囲に含まれると解釈されなければならない。

10

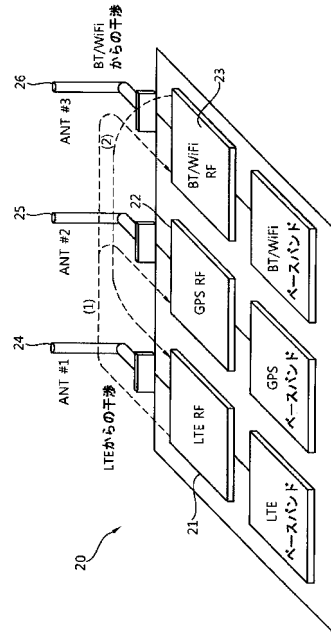
20

30

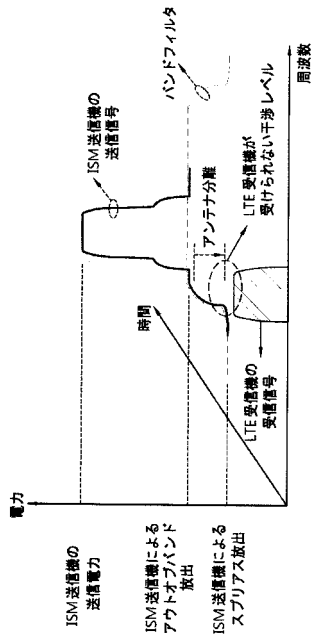
【 図 1 】



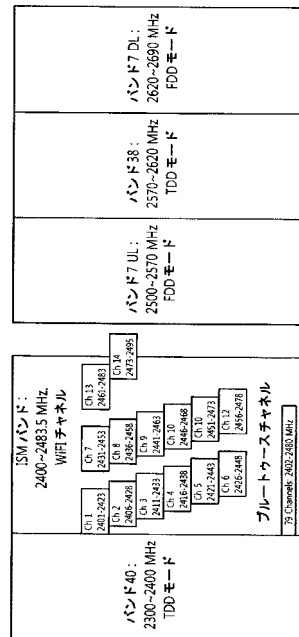
【 図 2 】



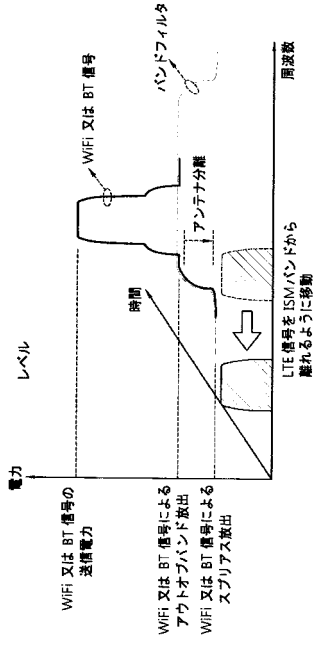
【 図 3 】



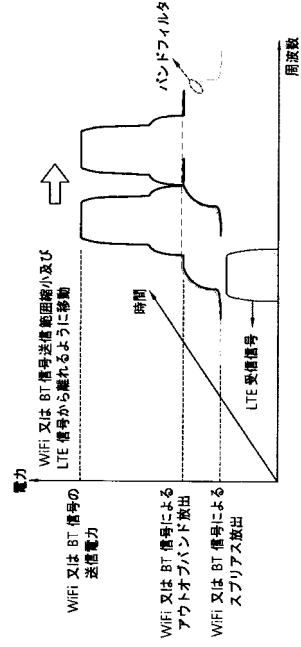
【 図 4 】



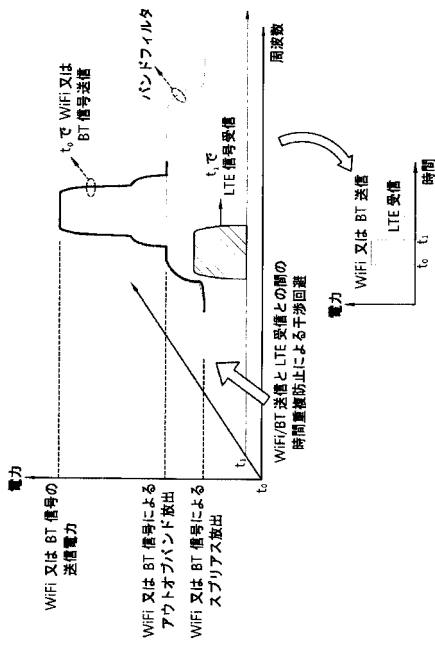
【 図 5 】



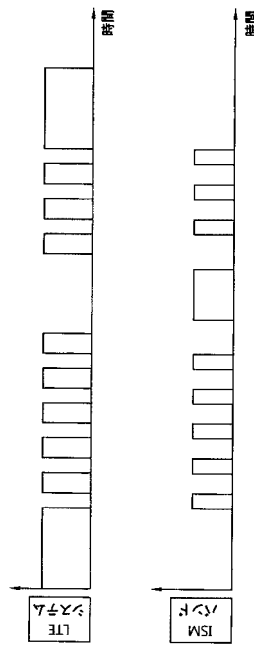
【 図 6 】



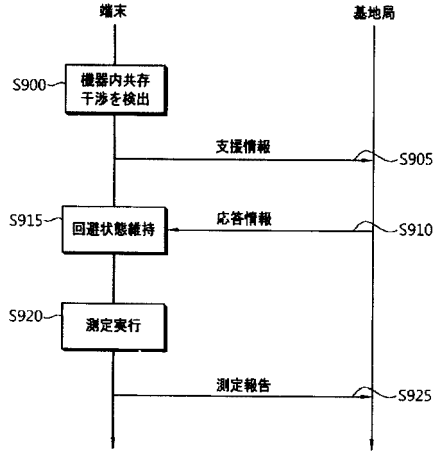
【 図 7 】



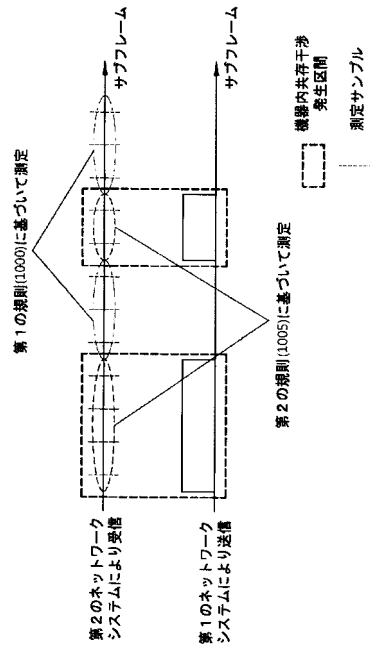
【 図 8 】



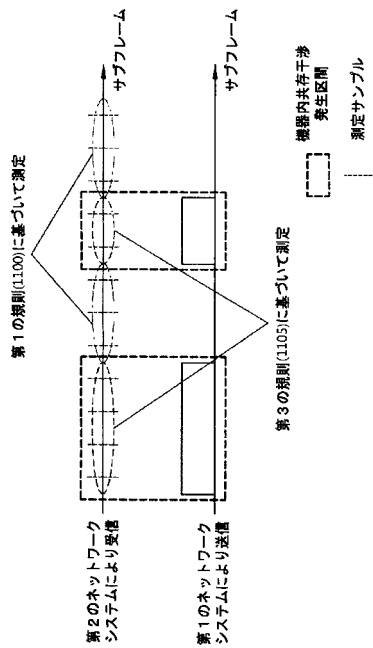
【図9】



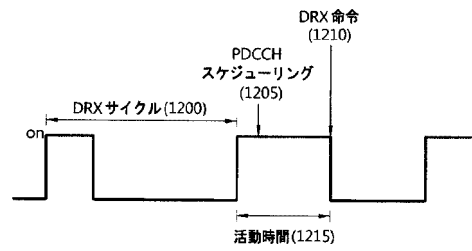
【図10】



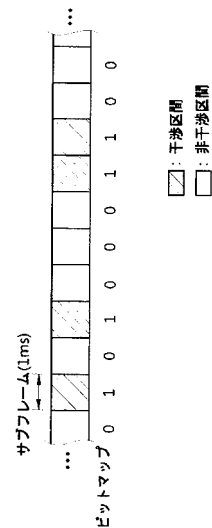
【図11】



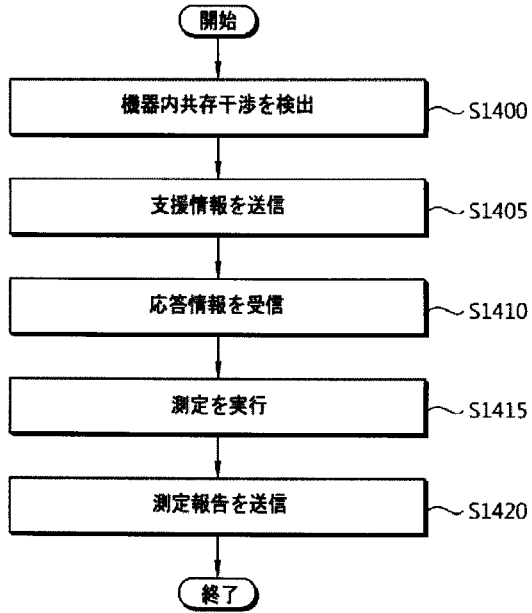
【図12】



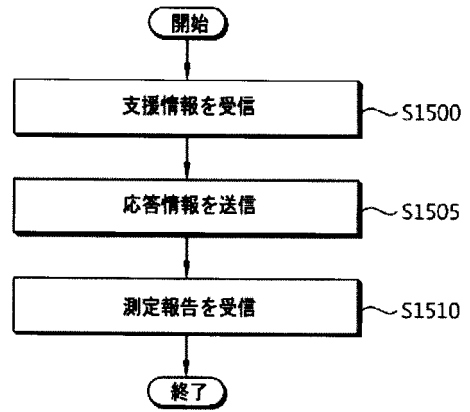
【図13】



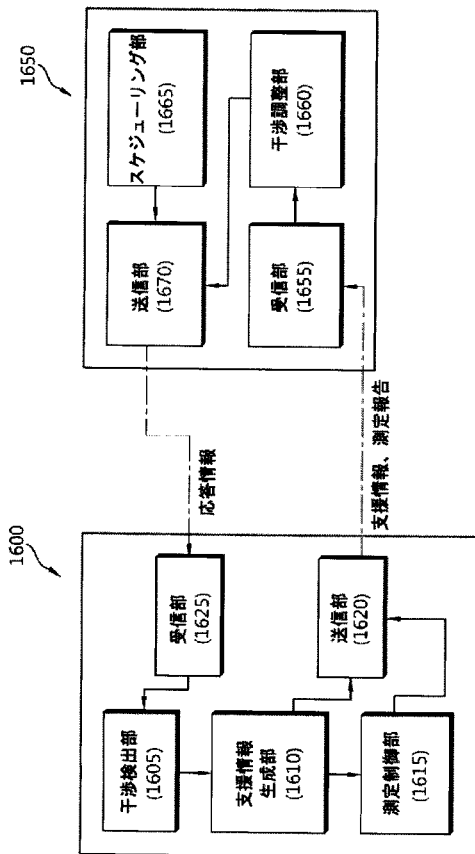
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成25年9月26日(2013.9.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおける機器内共存干渉を考慮した測定報告を送信する端末において

、

第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす前記機器内共存干渉を検出する干渉検出部と、

前記機器内共存干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を生成する支援情報生成部と、

前記機器内共存干渉を含まない測定値を取得し、前記測定値を含む前記測定報告を生成する測定制御部と、

前記支援情報又は前記測定報告を基地局に送信する送信部と、

を含む端末。

【請求項2】

前記基地局から前記機器内共存干渉の調整を指示する応答情報を受信する受信部を更に含む請求項1に記載の端末。

【請求項3】

前記干渉検出部は、前記応答情報に基づいて前記機器内共存干渉に対して回避状態になるように前記端末を制御する請求項2に記載の端末。

【請求項4】

前記機器内共存干渉の調整は、FDM(Frequency Division Multiplexing)またはTDM(Time Division Multiplexing)に基づいている請求項2に記載の端末。

【請求項5】

前記測定値は、前記機器内共存干渉が発生しない非干渉区間で取得された測定サンプルを用いて算出される請求項1に記載の端末。

【請求項6】

無線通信システムにおける端末によって機器内共存干渉を考慮した測定報告を送信する方法において、

第1のネットワークシステムの第1の周波数帯域での送信が第2のネットワークシステムの第2の周波数帯域での受信に対して起こす前記機器内共存干渉を検出し、

前記機器内共存干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を基地局に送信し、

前記機器内共存干渉のない測定値を含む前記測定報告を送信すること、を含む方法。

【請求項7】

前記基地局から前記機器内共存干渉の調整を指示する応答情報を受信すること、を更に含む請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記測定報告を送信することは、前記応答情報を受信することの後に実行される請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記機器内共存干渉の調整は、FDM(Frequency Division Multiplexing)またはTDM(Time Division Multiplexing)に基づいている請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記測定値を算出するための測定サンプルを、前記機器内共存干渉が発生しない非干渉区間で取得することを更に含む請求項 6 に記載の方法。

【請求項 1 1】

無線通信システムにおける機器内共存干渉を考慮した測定報告を受信する基地局において、

第 1 のネットワークシステムの第 1 の周波数帯域での端末の送信が第 2 のネットワークシステムの第 2 の周波数帯域での前記端末の受信に対して起こす前記機器内共存干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を前記端末から受信する受信部、を含み、

前記受信部は、前記機器内共存干渉のない測定値を含む前記測定報告を受信することをさらに含む基地局。

【請求項 1 2】

前記支援情報に基づいて前記機器内共存干渉の調整を指示する応答情報を生成する干渉調整部と、

前記応答情報を前記端末に送信する送信部と、を更に含む請求項 1 1 に記載の基地局。

【請求項 1 3】

前記機器内共存干渉の調整は、FDM (Frequency Division Multiplexing) または TDM (Time Division Multiplexing) に基づいている請求項 1 2 に記載の基地局。

【請求項 1 4】

前記測定値は、前記機器内共存干渉が発生しない非干渉区間で取得された測定サンプルを用いて算出される請求項 1 1 に記載の基地局。

【請求項 1 5】

無線通信システムにおける基地局によって機器内共存干渉を考慮した測定報告を受信する方法において、

第 1 のネットワークシステムの第 1 の周波数帯域での端末の送信が第 2 のネットワークシステムの第 2 の周波数帯域での前記端末の受信に対して起こす前記機器内共存干渉が発生し、又は発生する可能性があることを示す支援情報を前記端末から受信し、

前記機器内共存干渉のない測定値を含む前記測定報告を前記端末から受信すること、を含む方法。

【請求項 1 6】

前記支援情報に基づいて前記機器内共存干渉の調整を指示する応答情報を生成し、前記応答情報を前記端末に送信すること、を更に含む請求項 1 5 に記載の方法。



【請求項 1 7】

前記機器内共存干渉の調整は、FDM (Frequency Division Multiplexing) または TDM (Time Division Multiplexing) に基づいている請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記測定値は、前記機器内共存干渉が発生しない非干渉区間で取得された測定サンプルを用いて算出される請求項 1 5 に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2012/001031
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04B 7/26(2006.01)i, H04W 24/10(2009.01)i</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) H04B 7/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: in-device coexistence, interference, frequency, measurement, triggering, handover, filtering;		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CMCC, "Framework and procedure of in-device coexistence interference avoidance", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #72bis, R2-110391, 17-21 January, 2011. See section 2 and Figures 2-4.	1-12
A	ZTE, "Considerations on the detail procedure for FDM approach", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #72bis, R2-110243, 17-21 January, 2011. See section 2 and Figures 1-2.	1-12
A	Intel, "Overall framework for in-device coexistence", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #72bis, R2-110228, 17-21 January, 2011. See section 2 and Figure 1.	1-12
A	Motorola Mobility, "Evaluation of Coexistence Interference", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #72bis, R2-110327, 17-21 January, 2011. See section 2 and Figures 1-2.	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 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 27 AUGUST 2012 (27.08.2012)		Date of mailing of the international search report 28 AUGUST 2012 (28.08.2012)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer SEONG, KYOUNG A Telephone No. 82-42-481-8171 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/001031

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
None			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(72)発明者 ジュン, ミュン チュル

大韓民国 121-270 ソウル, マポ - グ, サンガム - ドン, ディーエムシー アイ - 2, パンテックビルディング

Fターム(参考) 5K067 AA03 DD45 EE04