

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6096310号  
(P6096310)

(45) 発行日 平成29年3月15日 (2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日 (2017.2.24)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 24/00	(2009.01)	HO4W 24/00	
HO4W 16/08	(2009.01)	HO4W 16/08	
HO4W 16/32	(2009.01)	HO4W 16/32	

請求項の数 19 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2015-540258 (P2015-540258)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成25年11月2日 (2013.11.2)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65) 公表番号	特表2015-537459 (P2015-537459A)		エリクソン (パブル)
(43) 公表日	平成27年12月24日 (2015.12.24)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/059855		164 83
(87) 国際公開番号	W02014/068530	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成26年5月8日 (2014.5.8)		弁理士 園田 吉隆
審査請求日	平成27年6月26日 (2015.6.26)	(74) 代理人	100161470
(31) 優先権主張番号	61/721, 634		弁理士 富樫 義孝
(32) 優先日	平成24年11月2日 (2012.11.2)	(74) 代理人	100194294
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 石岡 利康
(31) 優先権主張番号	14/068, 159	(74) 代理人	100194320
(32) 優先日	平成25年10月31日 (2013.10.31)		弁理士 藤井 亮
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 干渉が緩和された実効的な測定に関する方法及びデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

セルラー通信ネットワーク(30)におけるネットワークノード(48)の運用の方法であって、

モバイル端末(46)でのデータ信号への干渉を緩和できるがモバイル端末(46)での参照信号への干渉を緩和できない受信機を装備したモバイル端末(46)によって測定され、前記受信機で除去されなかった参照信号の1つ又は複数の干渉成分を含む参照信号測定値を取得することと、

前記参照信号測定値に含まれている前記1つ又は複数の干渉成分のうちの少なくとも1つの干渉成分を緩和するための補償値であって、前記モバイル端末(46)の前記受信機で緩和され得る干渉の量に対応する補償値を取得することと、

前記参照信号測定値に前記補償値を適用して、前記参照信号測定値に含まれている前記1つ又は複数の干渉成分のうちの前記少なくとも1つの干渉成分を緩和し、前記モバイル端末(46)にとって実効的な測定値を提供することとを有する方法。

【請求項2】

前記ネットワークノード(48)は、前記セルラー通信ネットワーク(30)における前記モバイル端末(46)のサービング基地局(36、40)であり、前記参照信号測定値を取得することは、前記モバイル端末(46)から前記参照信号測定値を受信することを有する、請求項1に記載の方法。

10

20

## 【請求項 3】

前記参照信号測定値を取得することは、第2のネットワークノード(48)から前記参照信号測定値を受信することを有する、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記参照信号測定値は、第1のセル(38、42)についてのものであり、前記参照信号測定値に含まれている前記1つ又は複数の干渉成分と、前記実効的な測定値を提供するために緩和された前記少なくとも1つの干渉成分の両方は、少なくとも1つの第2のセル(38、42)から受信された1つ又は複数の干渉成分を含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記補償値は、

前記モバイル端末(46)の受信機によって緩和できる干渉の量を示す基準値、

前記モバイル端末(46)によって実行される1つ又は複数の以前の測定値、

複数のモバイル端末によって実行された複数の以前の測定値に対する測定統計と、複数のモバイル端末によって実行された複数の以前の測定の履歴データとからなる群の少なくとも1つ、

第2のモバイル端末(46)によって実行される参照信号測定値と、前記第2のモバイル端末(46)の受信機によって緩和できる干渉の量を示す基準値とからなる群の少なくとも1つ

のいずれかに基づく、請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記補償値は、あらかじめ決定された補償値であるか、補償値のあらかじめ決定された組から選択される、請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記補償値を取得することは、第2のネットワークノード(46)から前記補償値を取得することを有する、請求項5に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記補償値を取得することは、前記ネットワークノード(48)で前記補償値を決定することを有する、請求項5に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記補償値を決定することは、

前記モバイル端末(46)の受信機の受信機タイプに基づいて前記補償値を決定すること、

前記参照信号測定値を測定するために前記モバイル端末(46)で測定された信号の帯域幅に基づいて、前記補償値を決定すること、

干渉推定に使用される信号の帯域幅に基づいて、前記補償値を決定すること、

前記モバイル端末(46)での1つ又は複数の干渉状態に基づいて、前記補償値を決定すること、

前記モバイル端末(46)でのアグレッサセルの数に基づいて、前記補償値を決定すること

のいずれかを有する、請求項8に記載の方法。

## 【請求項 10】

実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定することと、

実効的な測定値を取得すべきであると決定されたことに応じて、前記参照信号測定値に前記補償値を適用して、前記少なくとも1つの干渉成分を緩和し、前記モバイル端末(46)に対して前記実効的な測定値を提供することと、

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 11】

実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定することは、

前記参照信号測定値に関連する前記モバイル端末(46)によって利用される限定された測定パターンに基づいて、実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定すること、

10

20

30

40

50

前記モバイル端末(46)が限定された測定パターン内の示されたリソースを使用して前記参照信号測定値を測定したかどうかに基づいて、実効的な測定値を取得すべきかどうか決定すること、

前記参照信号測定値に関連する前記モバイル端末(46)によって利用される限定された測定パターンに基づいて、実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定すること、

前記モバイル端末(46)が前記参照信号測定値を測定した1つ又は複数の高い干渉状態に基づいて、実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定すること、

前記モバイル端末(46)の既知の能力情報に基づいて、実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定すること

のいずれかを有する、請求項10に記載の方法。

10

【請求項12】

前記実効的な測定値に基づいて、望まれる動作を実行することをさらに有しており、

前記望まれる動作は、

前記モバイル端末(46)のモビリティに関する動作、

無線リンク監視に関する動作、

モバイル端末(46)のポジショニングに関する動作、

自己組織化ネットワーク(SON)に関する動作

のいずれかである、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記参照信号測定値を取得することは、第2のネットワークノード(48)から前記参照信号測定値を受信することを有し、

前記方法は、前記第2のネットワークノード(48)から実効的な測定値に関する能力情報を受信することをさらに有する

請求項1に記載の方法。

20

【請求項14】

前記能力情報は、

前記第2のネットワークノード(48)が別のネットワークノード(48)に実効的な測定値を要求できるかどうかを示す情報と、

前記第2のネットワークノード(48)が別のネットワークノード(48)に補償情報を要求できるかどうかを示す情報と、

前記第2のネットワークノード(48)が補償値を取得できるかどうかを示す情報と、

実効的な測定値を提供するために、前記第2のネットワークノード(48)が補償値を参照信号測定値に適用できるかどうかを示す情報と、

実効的な測定値を提供するために、前記第2のネットワークノード(48)が補償値を参照信号測定値に選択的に適用できるかどうかを示す情報と、

前記第2のネットワークノード(48)が、測定値が参照信号測定値か実効的な測定値かを別のネットワークノード(48)に通知することができるかどうかを示す情報と、

前記第2のネットワークノード(48)が、前記モバイル端末(46)が実効的な測定値を取得できるかどうかを示す前記モバイル端末(46)の能力情報を受信できるかどうかを示す情報と、

30

40

前記第2のネットワークノード(48)が、実効的な測定値への参照信号測定値からの変換と、参照信号測定値への実効的な測定値からの変換とからなる群の少なくとも1つを実行できるかどうかを示す情報と

からなる群の少なくとも1つを有する、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記参照信号測定値を取得することは、前記モバイル端末(46)から前記参照信号測定値を受信することを有し、

前記方法は、前記モバイル端末(46)から実効的な測定値に関する能力情報を受信することをさらに有する

50

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記能力情報は、

前記モバイル端末(46)が別のネットワークノード(48)に補償情報を要求できるかどうかを示す情報と、

前記モバイル端末(46)が補償値を取得できるかどうかを示す情報と、

実効的な測定値を提供するために、前記モバイル端末(46)が補償値を参照信号測定値に適用できるかどうかを示す情報と、

実効的な測定値を提供するために、前記モバイル端末(46)が補償値を参照信号測定値に選択的に適用できるかどうかを示す情報と、

前記モバイル端末(46)が、測定値が参照信号測定値か実効的な測定値かを別のネットワークノード(48)に通知することができるかどうかを示す情報と、

前記モバイル端末(46)が、実効的な測定値への参照信号測定値からの変換と、参照信号測定値への実効的な測定値からの変換とからなる群の少なくとも1つを実行できるかどうかを示す情報と

からなる群の少なくとも1つを有する、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

セルラー通信ネットワーク(30)のためのネットワークノード(48)であって、

1つ又は複数の他のネットワークノード(48)に前記ネットワークノード(48)を通信可能に接続するように設定された通信インターフェース(50)と、

前記セルラー通信ネットワーク(30)においてワイヤレス通信を提供するように設定された無線サブシステム(52)と、

前記通信インターフェース(50)及び前記無線サブシステム(52)と連携する処理サブシステム(54)とを有しており、前記処理サブシステム(54)は、

モバイル端末(46)でのデータ信号への干渉を緩和できるがモバイル端末(46)での参照信号への干渉を緩和できない受信機を装備したモバイル端末(46)によって測定され、前記受信機で除去されなかった参照信号の1つ又は複数の干渉成分を含む参照信号測定値を取得することと、

前記参照信号測定値に含まれている前記1つ又は複数の干渉成分のうちの少なくとも1つの干渉成分を緩和するための補償値であって、前記モバイル端末(46)の前記受信機で緩和され得る干渉の量に対応する補償値を取得することと、

前記参照信号測定値に前記補償値を適用して、前記参照信号測定値に含まれている前記1つ又は複数の干渉成分のうちの前記少なくとも1つの干渉成分を緩和し、前記モバイル端末(46)にとって実効的な測定値を提供することと

を行うように設定されている、ネットワークノード(48)。

【請求項18】

セルラー通信ネットワーク(30)におけるネットワークノード(48)の運用の方法であって、

参照信号測定値に含まれている少なくとも1つの干渉成分を緩和するために前記参照信号測定値に、モバイル端末(46)の受信機で緩和され得る干渉の量に対応する補償値を適用することによって生成された、モバイル端末(46)でのデータ信号への干渉を緩和できるがモバイル端末(46)での参照信号への干渉を緩和できない受信機を装備したモバイル端末(46)にとっての実効的な測定値を取得することと、

前記補償値の逆である逆の補償値を取得することと、

前記モバイル端末(46)にとっての参照信号測定値を提供するために前記逆の補償値を前記実効的な測定値に適用することと

を有する、方法。

【請求項19】

セルラー通信ネットワーク(30)のためのネットワークノード(48)であって、

1つ又は複数の他のネットワークノード(48)に前記ネットワークノード(48)を

10

20

30

40

50

通信可能に接続するように設定された通信インターフェース(50)と、

前記セルラー通信ネットワーク(30)においてワイヤレス通信を提供するように設定された無線サブシステム(52)と、

前記通信インターフェース(50)及び前記無線サブシステム(52)に連携する処理サブシステム(54)とを有しており、前記処理サブシステム(54)は、

参照信号測定値に含まれている少なくとも1つの干渉成分を緩和するために前記参照信号測定値に、モバイル端末(46)の受信機で緩和され得る干渉の量に対応する補償値を適用することによって生成された、モバイル端末(46)でのデータ信号への干渉を緩和できるが参照信号への干渉を緩和できない受信機を装備したモバイル端末(46)にとっての実効的な測定値を取得することと、

10

前記補償値の逆である逆の補償値を取得することと、

前記モバイル端末(46)にとっての参照信号測定値を提供するために前記実効的な測定値に前記逆の補償値を適用することと

を行うように設定されている、ネットワークノード(48)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、2012年11月2日に出願した仮特許出願第61/721,634号の優先権を主張するものであり、その開示全体が参照することにより本明細書に組み込まれる。

20

【0002】

本開示は、ワイヤレス通信ネットワークに関し、詳細には、測定において干渉の影響を緩和することに関する。

【背景技術】

【0003】

セルラー通信ネットワークに関して、ネットワークカバレッジ、収容能力、及び個々のユーザのサービス体感に関してマクロネットワークのパフォーマンスを拡張するために、低電力ノード(たとえばピコ基地局、ホームeNodeB(HeNB)、リレー、リモートラジオヘッド(RRH: Remote Radio Head)など)を配備すること

30

【0004】

第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)では、ヘテロジニアスネットワーク配備は、異なる送信電力の低電力ノードがマクロセルレイアウトの全体にわたって配置される配備として規定されている。これはまた、不均一なトラフィック分布を意味している。ヘテロジニアスネットワーク配備は、たとえば、トラフィックホットスポットとしばしば呼ばれる特定の領域における収容能力の拡張に効果的である。トラフィックホットスポットは、より具体的には、パフォーマンスを拡張するために低電力ノードの設置を配備できる、高いユーザ密度及び/又は高いトラフィック強度を持つ小さい地理的領域である。また、ヘテロジニアスネットワーク配備は、ネットワークの密度を高めて、トラフィックニーズ及び環境に適応させる方法と見なすことができる。しかしながら、ヘテロジニアスネットワーク配備は、また、効率的なネットワーク運用及び優れたユーザ体感を保証するために、セルラー通信ネットワークが準備されていなければならない新しい課題をもたらす。これらの課題の一部は、セルレンジエクспанションとして知られている、低電力ノードに関連するスモールセルを拡大する試みにおいて増加した干渉に関係している。他の課題は、

40

50

大規模なセルと小規模なセルの混合に起因するアップリンクにおける潜在的に高い干渉に関係する。

【0005】

より具体的には、図1に示すように、3GPPによると、ヘテロジニアスのセルラー通信ネットワーク10は、マクロセルレイアウトを形成する多数のマクロ(又は高電力)基地局12、及びマクロセルレイアウトの全体にわたって配置された多数の低電力基地局14を含む。ロングタームエボリューション(LTE)では、マクロ基地局12は、進化型ノードB(eNB: Evolved Node B)と呼ばれる。低電力基地局14は、ピコ基地局(サービングピコセル)、フェムト基地局(サービングフェムトセル)、HeNBなどと呼ばれることがある。ヘテロジニアスのセルラー通信ネットワーク10など、

10

【0006】

ヘテロジニアスのセルラー通信ネットワーク10に存在する可能性がある新しい干渉シナリオの一部の例を図1に表し、干渉シナリオ(A)、(B)、(C)、及び(D)として示している。干渉シナリオ(A)では、ユーザ機器(UE)16は、マクロ基地局12によってサービングされ、低電力基地局14の1つによってサービングされる近くの限定加入者グループ(CSG)セルにアクセスしない。その結果、CSGセルのための低電力基地局14によるダウンリンク送信は、UE16でダウンリンク干渉を生じさせる結果となる。干渉シナリオ(B)では、UE18はマクロ基地局12によってサービングされ、低電力基地局14の1つによってサービングされる近くのCSGセルにアクセスしない。その結果、UE18によるアップリンク送信は、近くの低電力基地局14に向けて深刻なアップリンク干渉を生じさせる結果となる。干渉シナリオ(C)では、低電力基地局14の1つによってサービングされる第1のCSGセルに接続されたUE20は、第2のCSGセルにサービングする別の低電力基地局14からダウンリンク干渉を受ける。最後に、干渉シナリオ(D)では、UE22は、低電力基地局14の1つのピコセルによってサービングされ、ピコセルの拡張されたセル範囲領域(つまり、セルレンジエクспанション(CRE: Cell Range Expansion)ゾーン)に位置する。この場合、UE22は、マクロ基地局12からより強いダウンリンク干渉を受ける。CSGは、上記の例の多くで使用されるが、ヘテロジニアスネットワーク配備は、必ずしもCSGセルを含んでいないことに留意されたい。

20

30

【0007】

別の難しい干渉シナリオが、セルレンジエクспанションで発生する。セルレンジエクспанションでは、たとえば、近接セルより低い送信電力を用いるセルについて採用された場合、従来のダウンリンクセルの割当て規則は、参照信号受信電力(RSRP: Reference Signal Received Power)に基づく手法とは異なって、たとえば、パスロス又は経路獲得に基づく手法に向けられる。セルレンジエクспанションについての考えをマクロ基地局24及びピコ基地局26を一般的に示す図2に示している。図示するように、ピコ基地局26によってサービングされるピコセルのセルレンジエクспанションは、デルタパラメータを使って実施される。セルの選択/再選択でデルタパラメータが使用される場合、UE28は、潜在的に、より大きいピコセルのカパレッジ領域を認識することができる。近接セルのセルサイズのバランスがよくなると、アップリンクパフォーマンスが典型的には改善されるので、セルレンジエクспанションは、ダウンリンクパフォーマンスによって制限される。

40

【0008】

堅牢な制御チャネルのパフォーマンスに加えて、信頼性が高く、高いビットレートの送信を保証するために、セルラー通信ネットワークでは優れた信号品質を維持する必要がある。受信機によって受信された信号の信号品質は、信号に対する受信された信号強度、ならびに受信された信号強度と、受信機によって受信された全体的な干渉及びノイズとの関

50

係によって決定される。ネットワーク運用を成功させるには、何よりもセル計画を含む、優れたネットワーク計画が前提条件である。しかしながら、ネットワーク計画は静的である。より効率的な無線リソース利用のために、干渉管理、ならびにより高度なアンテナ技術及びアルゴリズムを促進することも意図する、少なくとも半静的及び動的な無線リソース管理メカニズムによって、ネットワーク計画を補完する必要がある。

【0009】

干渉を処理する1つの方法は、たとえば、UEに干渉除去メカニズムを実装することによって、たとえば、より高度な送受信装置技術を採用することである。前者に補足的になり得る別の方法は、セルラー通信ネットワークにおいて効率的な干渉協調アルゴリズム及び送信方式を設計することである。協調は、静的、半静的、又は動的な方法で実現することができる。静的又は半静的な方式は、強く干渉する送信に対して直交する時間周波数リソース（たとえば帯域幅及び/又は時間のインスタンスの一部）を確保しておくことに依存してもよい。動的な協調は、たとえば、スケジューリングによって実施することができる。そのような干渉協調は、すべて又は特定のチャネル（たとえばデータチャネル又は制御チャネル）又は信号に対して実施することができる。

10

【0010】

具体的には、ヘテロジニアスネットワーク配備について、拡張されたセル間干渉協調（eICIC：enhanced Inter-Cell Interference Coordination）メカニズムは、干渉するセルの低干渉サブフレームにおいて、UEが少なくとも一部の測定（たとえば、無線リソース管理（RRM：Radio Resource Management）、無線リンク管理（RLM：Radio Link Management）、及びチャネル状態情報（CSI：Channel State Information）測定）を実行することができるように、標準化されている。これらのメカニズムは、送信ノードで低干渉サブフレームのパターンを設定すること（及びそれによって干渉を減らすこと）と、UEに対する測定パターンを設定すること（及びそれによってUEに低干渉測定の機会を示すこと）を含む。

20

【0011】

ダウンリンクにおいて、限定された測定を可能にするために、2タイプのパターンがLTEリリース10でeICICについて規定されている。すなわち、（1）ネットワークノードによって設定されUEに通知される限定された測定パターン、及び（2）無線ノードの送信活動を記述し、無線ノード間で交換できる、ネットワークノードによって設定される、（オールモーストブランクサブフレーム（ABS：Almost Blank Subframe）パターンとして知られている）送信パターンである。

30

【0012】

ダウンリンクについての限定された測定パターンに関して、RRM（たとえば、RSRP/参照信号受信品質（RSRQ：Reference Signal Received Quality））、RLM、CSIだけでなく、復調に対するダウンリンクの限定された測定は、3GPP技術仕様書（TS）36.331 V10.1.0に規定されたように、UEへの次のパターンセットの無線リソース制御（RRC）のUE固有のシグナリングによって可能になる。

40

- パターン1：サービングセルに対する単一のRRM/RLM測定リソース制限、
- パターン2：周波数ごとに近接セル（32セルまで）に対する1つのRRM測定リソース制限（現在、サービング周波数についてのみ）、
- パターン3：UEごとに設定された2つのサブフレームのサブセットを用いる、サービングセルのCSI測定のためのリソース制限。

1つのパターンは、長さ及び周期性で特徴付けられる限定的及び非限定的なサブフレームを示すビット列であり、周波数分割複信（FDD）及び時分割複信（TDD）では異なる（FDDには40サブフレーム、TDDには20、60、又は70サブフレーム）。限定された測定サブフレームは、UEが、改善された干渉条件でサブフレームの測定を実行することを可能にするように設定され、適切な基地局でABSパターンを設定することに

50

よって実施することができる。

【0013】

RRM/RLMに加えて、パターン1は、また、低干渉サブフレームを設定することによって強い干渉を減らすことができる場合に、測定パフォーマンスを改善するために、低干渉の条件において、UE受信(Rx) - 送信(Tx)測定、又は原則的に、任意のセル固有参照信号(CRS)に基づく測定を可能にするために使用することができる。パターン3は、典型的には、チャンネル品質レポートを拡張し、チャンネル復調及び復号のパフォーマンスを改善するために使用されるであろう(たとえば、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)などのデータチャンネル、及び/又は物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)、及び物理ハイブリッド自動再送要求(HARQ)インジケータチャンネル(PHICH: Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator Channel)などの制御チャンネルのチャンネル復調及び復号のパフォーマンス)。パターン1及びパターン2は、また、強い干渉を減らすか回避することができる場合、(たとえば、低干渉のサブフレームを設定して干渉データ送信を抑制することによって、そのデータ送信から共通チャンネル/信号が干渉されないことを保障するために、時間シフトが適用される場合)、共通の信号(たとえば、プライマリ同期信号(PSS: Primary Synchronization Signal)/セカンダリ同期信号(SSS: Secondary Synchronization Signal)、共通のチャンネル、及びブロードキャスト/マルチキャストチャンネル(たとえば物理ブロードキャストチャンネル(PBCH: Physical Broadcast Channel))に対して低干渉の条件を可能にするために使用することができる。

【0014】

ABSパターンは、基地局がその送信を限定する(たとえば、送信をスケジューリングしないか、又はより低い電力で送信する)サブフレームを示す。限定された送信のサブフレームは、ABSサブフレームと呼ばれる。現在のLTE標準では、基地局は、ABSサブフレームのデータ送信を抑制することができるが、ABSサブフレームは完全に空白になり得ない。つまり制御チャンネル及び物理的な信号の少なくとも一部は、まだ送信される。データが送信されないときでもABSサブフレームで送信される制御チャンネルの例は、PBCH及びPHICHである。サブフレームがABSかどうかにかかわらず、送信する必要がある物理的な信号の例は、CRS及び同期信号(PSS及びSSS)である。位置決定参照信号(PRS: Positioning Reference Signal)もABSサブフレームで送信することができる。マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレームがABSサブフレームと一致する場合、このサブフレームは、また、3GPP TS 36.423に規定されるように、ABSサブフレームとして考えられる。CRSは、第1のシンボルを除いて、MBSFNサブフレームでは送信されないため、測定されるセルのデータ領域へのアグレッサセル(aggressor cell)からのCRS干渉を回避することが可能になる。ABSパターンは、基地局間で交換することができる(たとえば、LTEではX2通信と呼ばれる、基地局から基地局への通信を介して)。しかしながら、LTEでは、ABSパターンは、UEに通知されない。

【0015】

LTEリリース11では、エンハンスド受信機(たとえば干渉を処理する技術を実行できる受信機)のために、強く干渉するセル(アグレッサセルとして知られている)に関する情報が提供され、そのセルにおいて送信によって生成される強い干渉の処理を促進することができるようになっている。より具体的には、干渉セルに関する次の情報をUEに提供することができる。すなわち物理セル識別(PCI: Physical Cell Identity)、CRSアンテナポートの数、及びMBSFNサブフレーム設定である

10

20

30

40

50



。具体的には、LTEリリース11は、干渉（又はアグレッサ）セルについてUEに提供できる情報を以下のように規定している。

```
NeighCellsCRS-Info-r11 ::= CHOICE {
    release          NULL,
    setup            CRS-AssistanceInfoList-r11
}
```

```
CRS-AssistanceInfoList-r11 ::= SEQUENCE (SIZE (1.. maxCellReport))
OF CRS-AssistanceInfo
```

```
CRS-AssistanceInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId-r11          PhysCellId,
    antennaPortsCount-r11  ENUMERATED {an1,
                                           an2, an4, spare1},
    mbsfn-SubframeConfigList-r11  MBSFN-
                                     SubframeConfigList
}
```

#### 【0016】

ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）の高速ダウンリンクパケットアクセス（HSDPA：High Speed Downlink Packet Access）では、複数の干渉認識受信機（interference aware receiver）がUEについて規定されている。これらの干渉認識受信機は、ベースライン受信機（レーキ受信機）とは対照的に「エンハンスド受信機（enhanced receivers）」と呼ばれる。UMTSのエンハンスド受信機は、エンハンスド受信機タイプ1（2ブランチ受信機ダイバーシティを使用する）、エンハンスド受信機タイプ2（単一ブランチイコライザを使用する）、エンハンスド受信機タイプ3（2ブランチ受信機ダイバーシティ及びイコライザを使用する）、及びエンハンスド受信機タイプ3i（2ブランチ受信機ダイバーシティ及びセル間干渉除去機能を使用する）と呼ばれる。エンハンスド受信機は、たとえばスループット及びノ又はカバレッジに関して、パフォーマンスを改善するために使用することができる。

#### 【0017】

LTEリリース10では、UEに時間領域の測定制限情報を提供しながら、たとえばCREゾーンにおいて、潜在的に高い干渉を緩和するために、拡張された干渉協調技術が開発された。さらに、LTEリリース11では、複数の共分散推定技術を用いる最小平均二乗誤差 - 干渉抑圧合成（MMSE - IRC：Minimum Mean Square Error - Interference Rejection Combining）に基づくアドバンスド受信機（advanced receiver）、及び干渉除去可能な受信機が、現在検討されている。将来的には、システムパフォーマンスをさらに拡張するために、非線形除去型の干渉除去を実行できる、最小平均二乗誤差 - 逐次干渉除去（MMSE - SIC：Minimum Mean Square Error - Successive Interference Cancellation）に基づくアドバンスド受信機など、より複雑で高度な受信機を使用することができる。

## 【 0 0 1 8 】

そのようなエンハンスド受信機技術又はアドバンスド受信機技術は、一般的に、無線ノード又はデバイスによって送信された無線信号又はチャネルについて測定を実行するときに、1つ又は複数の信号の比較的高い干渉が経験されるすべての配備に役立つ可能性があるが、ヘテロジニアスネットワーク配備で特に役立つ。しかしながら、これらの技術では複雑さが増す。たとえば、より大きい処理能力及びノ又はより多くのメモリが必要な場合がある。これらの要因のために、エンハンスド受信機又はアドバンスド受信機を装備したUEは、単に特定の信号又はチャネルのみで受信機の干渉を処理する技術（つまり干渉を緩和する機能）を使用することができる。たとえば、あるUEは、データチャネルのみで干渉緩和又は除去の技術を適用することができる。他の例では、より高度なUEは、1つ又は2つの共通の制御信号だけでなく、データチャネルに干渉緩和を適用することができる。共通の制御信号の例として、参照信号、同期信号などが挙げられる。

10

## 【 0 0 1 9 】

用語「エンハンスド受信機」及び「アドバンスド受信機」は、本明細書で区別なく使用されることに留意されたい。さらに、エンハンスド（又はアドバンスド）受信機は、また、本明細書では、干渉緩和受信機、干渉除去受信機、干渉抑制受信機、干渉抑圧受信機、干渉認識受信機、干渉回避受信機、などと呼ぶことができる。一般的に、エンハンスド（又はアドバンスド）受信機は、少なくとも1つの干渉源から発生する干渉を完全又は部分的に排除するために、1つ又は複数の干渉を処理する技術を実行することによって、パフォーマンスを改善できる受信機である。干渉は、一般的に、干渉源からの最も強い干渉信号であり、最も強い干渉信号は、一般的に、隣接セルからの干渉信号である。さらに、エンハンスド（又はアドバンスド）受信機によって実行される干渉を処理する技術は、たとえば、干渉除去、干渉抑制、パンクチャリング（puncturing）もしくは干渉抑圧の組合せなど、又はそれらの組合せを含むことができる。以下において、用語「エンハンスド受信機」は、エンハンスド（又はアドバンスド）受信機のすべての変形を表すために利用される。

20

## 【 0 0 2 0 】

受信された信号の品質を測定するために、LTEは、以下のUE電力に基づく測定を標準化した。

- 受信された信号強度（つまりRSRP）及び品質（つまりRSRQ）、
- 無線アクセス技術（RAT）間のユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）で受信された信号強度及び品質、
- RAT間のグローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ（GSM：Global System for Mobile Communications）で受信された信号強度、及び
- RAT間の符号分割多元接続（CDMA：Code Division Multiple Access）2000で受信された信号強度。

30

これらの測定については、以下により詳細に記述する。RSRQ測定の定義は、アグレッサの高い干渉があるシナリオに合わせてさらに修正された。これは、測定のために指定されたサブフレームでの干渉条件をよりよく反映するためである（つまり、測定リソース制限パターンが設定されるようにeICICが使用される場合）。他の信号の測定についても、以下に記述する。

40

## 【 0 0 2 1 】

eICICを用いない測定に関して、RSRP及びRSRQは、それぞれ信号の電力及び品質の2つのRAT内測定値である。LTEでは、RSRPは、考慮されている測定周波数帯域幅内でのセル固有参照信号を運びリソースエレメントの電力の貢献（ワット単位）全体の線形平均として規定されている。3GPP TS 36.211によれば、セル固有参照信号R0は、RSRPの測定に使用される。R1が使用可能であることをUEが確実に検出できる場合、UEは、RSRPを決定するためにR0に加えてR1を使用してもよい。RSRP測定の基準点は、UEのアンテナコネクタである。受信機ダイバーシティ

50

がUEによって使用されている場合、報告されるRSRP値は、個々のダイバーシティブランチのいずれのRSRPよりも低くてはならない。RSRP測定は、RRC\_IDLE周波数内、RRC\_IDLE周波数間、RRC\_CONNECTED周波数内、及びRRC\_CONNECTED周波数間で適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定シナリオで、RSRPを使用できるべきである。

#### 【0022】

LTEでは、RSRQは、 $N \times RSRP / (E-UTRA \text{ キャリアの受信信号強度インジケータ (RSSI: Received Signal Strength Indicator) })$  という比として規定されている。ここで、Nは、E-UTRAキャリアのRSSI測定帯域幅のリソースブロックの数である。分子及び分母の測定は、リソースブロックの同じ組に対して行われる。E-UTRAキャリアRSSIは、すべての源からUEによって受信された、リソースブロックの数N全体にわたる測定帯域幅内のアンテナポート0のための参照シンボルを含む直交周波数分割多重(OFDM)シンボルでのみ観察された、合計受信電力(ワット単位)の線形平均である。すべての源は、同一チャネルのサービングセル及び非サービングセル、隣接チャネル干渉、熱雑音などを含む。RSRQ測定の基準点は、UEのアンテナコネクタである。受信機ダイバーシティがUEによって使用されている場合、報告されるRSRP値は、個々のダイバーシティブランチのいずれのRSRQよりも低くてはならない。RSRP測定は、RRC\_IDLE周波数内、RRC\_IDLE周波数間、RRC\_CONNECTED周波数内、及びRRC\_CONNECTED周波数間で適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定シナリオでRSRPを使用できるべきである。

#### 【0023】

RSRP及びRSRQは、eICICを用いない2つのRAT内測定値であるが、UTRA FDDの共通パイロットチャネル(CPICH)の受信信号コード電力(RSCP)、UTRA FDDのセカンダリパイロットチャネル(SPICH)のチップ当たりのエネルギー/ノイズスペクトル密度( $E_c/N_o$ )、GSMキャリアのRSSI、UTRA TDDのプライマリ共通制御物理チャネル(P-CCPCH: Primary Common Control Physical Channel)のRSCP、CDMA 2000 1xのラウンドトリップ時間(RTT)パイロット強度、及びCDMA 2000の高速パケットデータ(HRPD)のパイロット強度は、eICICを用いないRAT間測定値である。より具体的には、UTRA FDDのCPICHのRSCPは、プライマリCPICHについて測定された1つのコードの受信電力である。RSCPの基準点は、UEのアンテナコネクタである。プライマリCPICHでTxダイバーシティが適用されると、各アンテナからの受信されたコード電力は別々に測定され、プライマリCPICHについての合計の受信されたコード電力へとワット単位で合計される。受信機ダイバーシティがUEによって使用されている場合、報告される値は、個々の受信アンテナブランチのいずれのCPICH RSCPよりも低くてはならない。UTRA FDDのCPICHのRSCP測定は、RRC\_IDLE RAT間及びRRC\_CONNECTED RAT間で適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定シナリオで、UTRA FDDのCPICHのRSCPを使用できるべきである。

#### 【0024】

UTRA FDDのCPICHの $E_c/N_o$ は、帯域において電力密度で割られたチップごとの受信されたエネルギーである。受信機ダイバーシティがUEによって使用されていない場合、CPICHの $E_c/N_o$ は、CPICHのRSCP/UTRAキャリアRSSIと同一である。プライマリCPICHについて測定が実行される。CPICHの $E_c/N_o$ の基準点は、UEのアンテナコネクタである。TxダイバーシティがプライマリCPICHで適用される場合、 $E_c/N_o$ を計算する前に、各アンテナからのチップごとの受信されたエネルギー( $E_c$ )が別々に測定され、プライマリCPICHについてチップごとの合計の受信されたチップエネルギーへとワット単位で合計される。受信機ダイバー

シティがUEによって使用されている場合、測定されたCPICHの $E_c/N_0$ 値は、受信アンテナブランチiのCPICHの $RSCP_i/UTRA$ キャリアRSSIよりも低くはならない。UTRA FDDのCPICHの $E_c/N_0$ の測定は、RRC\_IDLE RAT間及びRRC\_CONNECTED RAT間で適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定のシナリオで、UTRA FDDのCPICHの $E_c/N_0$ を使用できるべきである。

【0025】

GSMキャリアRSSIは、関連するチャネル帯域幅内の広帯域受信電力に対するRSSIである。測定は、GSMブロードキャスト制御チャネル(BCCH: Broadcast Control Channel)キャリアについて実行される。RSSIの基準点は、UEのアンテナコネクタである。GSMキャリアのRSSI測定は、RRC\_IDLE RAT間及びRRC\_CONNECTED RAT間で適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定のシナリオでGSMキャリアのRSSIを使用できるべきである。

10

【0026】

UTRA TDDのP-CCPCHのRSCPは、近隣のUTRA TDDセルのP-CCPCHの受信電力として規定されている。RSCPの基準点は、UEのアンテナコネクタである。UTRA TDDのP-CCPCHのRSCPの測定は、RRC\_IDLE RAT間及びRRC\_CONNECTED RAT間に適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定のシナリオで、UTRA TDD P-CCPCH RSCPを使用できるべきである。

20

【0027】

CDMA 2000 1xのRTTパイロット強度は、3GPP TS 36.214 v11.0.0のセクション5.1.10に規定されている。CDMA 2000のHRPDパイロット強度は、3GPP TS 36.214 v11.0.0のセクション5.1.11に規定されている。CDMA 2000 1xのRTTパイロット強度及びCDMA 2000のHRPDパイロット強度の測定は、RRC\_IDLE RAT間及びRRC\_CONNECTED RAT間に適用可能である。したがって、UEは、これらすべてのRRC状態及び測定のシナリオで、CDMA 2000 1xのRTTパイロット強度及びCDMA 2000のHRPDパイロット強度を使用できるべきである。

30

【0028】

上記の測定は、eICICなしで行われる。以下の測定は、eICICを用いて行われる。現在のLTE標準では、eICICを用いないRSSI測定とは異なり、eICICを用いるRSSI測定値は、サブフレームのすべてのシンボルにわたって平均される。具体的には、eICICを用いて、RSRPは、 $N \times RSRP / (E - UTRA \text{キャリアRSSI})$ という比として規定される。ここでNは、E-UTRAキャリアのRSSI測定帯域幅のリソースブロックの数である。分子及び分母の測定値は、リソースブロックの同じ組に対して行われる。E-UTRAキャリアRSSIは、すべての源からUEによって受信された、リソースブロックの数N全体にわたる測定帯域幅内のアンテナポート0のための参照シンボルを含むOFDMシンボルでのみ観察された、合計受信電力(ワット単位)の線形平均である。すべての源は、同一チャネルのサービングセル及び非サービングセル、隣接チャネル干渉、熱雑音などを含む。eICICに関して、上位レイヤシグナリングがRSRQ測定を実行するための特定のサブフレームを示す場合、RSSIは、示されたサブフレームですべてのOFDMシンボルに対して測定される。RSRQの基準点は、UEのアンテナコネクタである。受信機のダイバーシティがUEによって使用されている場合、報告される値は、個々のダイバーシティブランチのいずれのRSRQよりも低くはならない。

40

【0029】

広帯域RSRQ(広帯域幅RSRQとも呼ぶ)は、上に説明したRSRQに似ている。ただし、前者(広帯域RSRQ)は、6つのリソースブロックより大きい測定帯域幅にわ

50

たって測定されるという点が異なる、これは、広帯域 R S R Q は、6つのリソースブロックより大きい測定帯域幅に対応する要件を満たさなければならないことを意味する。たとえば、特定の配備シナリオで実行されるなど、ネットワークによって明示的に示された場合、広帯域 R S R Q は、UE によって実行される。

#### 【0030】

上に記述した測定は、一般的に、モビリティの目的に使用される。他の測定は、モビリティ以外の目的のために規定されている。一部の例は、RLM に関係する測定、CSI 測定、一般的に信号品質に関係する測定、及び干渉測定である。RLM に関係する測定に関して、UE は、また、サービングセルのパフォーマンスを監視するために、サービングセル（又はプライマリセル）で測定を実行する。これらの測定のパフォーマンスは RLM と呼ばれ、測定は、本明細書において RLM 関係の測定と呼ばれる。

10

#### 【0031】

RLM のために、UE は、サービングセル又はプライマリセルのダウンリンク無線リンク品質を検出するために、セル固有参照信号に基づいてダウンリンクのリンク品質を監視する。また、一般的にダウンリンク品質は、たとえば、復調参照信号 (DMRS : Demodulation Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号 (CSI-RS : Channel State Information - Reference Signal) など、他のタイプの参照信号でも監視することができる。RLM 目的のためのダウンリンク品質測定は、セル固有参照信号（又は測定に使用される他の信号）及び全体的な受信された干渉の信号強度に基づいている。したがって、RLM 測定は、また、品質測定と見なされる。

20

#### 【0032】

同期外 (out of sync) と同期中 (in sync) の状態を検出するために、UE は、推定された品質を規定されたしきい値  $Q_{out}$  及び  $Q_{in}$  とそれぞれ比較する。しきい値  $Q_{out}$  及び  $Q_{in}$  は、ダウンリンク無線リンクが確実に受信できない ( $Q_{out}$ )、受信できる ( $Q_{in}$ ) レベルとして規定され、それぞれ仮定的な PDCCH 送信の 10% 及び 2% のブロック誤り率に対応する。非間欠受信 (非 DRX) では、同期外及び同期中のダウンリンク品質は、200 ミリ秒 (ms) 及び 100 ms の評価期間の間にそれぞれ推定される。DRX では、同期外及び同期中のダウンリンク品質は、同じ評価期間の間に推定される。評価期間は、たとえば、10 ms より大きく 40 ms までの DRX サイクルに対して 20 DRX サイクルに等しい期間など、DRX サイクルに合わせて調整される。非 DRX では、同期外及び同期中の状態は、無線フレームごとに UE によって評価される。DRX では、同期外及び同期中の状態は、DRX ごとに 1 度、UE によって評価される。

30

#### 【0033】

物理レイヤでのフィルタリング（たとえば評価期間）に加えて、UE は、また、ネットワークで設定されたパラメータに基づいて上位レイヤフィルタリングを適用する。これにより、無線リンク障害検出の信頼性が向上し、したがって、不必要な無線リンク障害及び結果的な RRC の再確立を回避する。無線リンク障害及び回復検出のための上位レイヤフィルタリングは、一般的に、以下のネットワーク制御されたパラメータを含むであろう。

40

- ヒステリシスカウンタ。たとえば、N310 及び N311、それぞれ同期外及び同期中のカウンタ、及び

- タイマー。たとえば、T310 無線リンク障害 (RLE : Radio Link Failure) タイマー。

たとえば、N310 の連続的な同期外 (OOS) 検出の後、UE はタイマー T310 を始動する。N311 の連続的な同期中 (IS) 検出の後、UE はタイマー T310 を停止する。UE の送信機の電源は、タイマー T310 が満了した後、40 ms 以内に切られる。タイマー T310 が満了すると、UE はタイマー T311 を始動する。タイマー T311 が満了すると、UE は、新しい最も強いセルを再選択する RRC 再確立段階を開始する。高速パケットアクセス (HSPA : High Speed Packet Access

50

s)では、OOS及びIS検出と呼ばれる同様の概念がUEによって実行される。上位レイヤフィルタリングパラメータ(つまりヒステリシスカウンタ及びタイマー)もHSPAで使用される。また、HSPAでは、RLFの再確立手順及び最終的なRRCの再確立手順も規定されている。

#### 【0034】

LTEでは、CSI測定値は、UEによって実行及び報告される。CSI測定値は、たとえば、スケジューリング、リンクアダプテーション、アンテナ送信モードの選択などのプロセスを促進するために規定される。CSI測定値は、典型的には、すべてのサブフレームでダウンリンク送信されるCRSについて実行される。ネットワークは、UEから定期的なCSIレポートと不定期なCSIレポートの両方を要求することができる。LTEリリース8/9では、定期的なレポートと不定期なレポートの両方は、CRSに基づいている。LTEリリース10では、CSIレポートは、また、送信モード9に使用されるCSI-RSに基づいていてもよい。LTEには、下記の3タイプの主なCSIレポートがある。

- ランクインジケータ(RI)：RIは、ダウンリンク送信で、どれだけのレイヤを使用する必要があるかに関する基地局に対する推奨である。RIは、推奨されたランクが帯域幅全体で有効であることを意味する唯一の値である。

- プリコードマトリックスインジケータ(PMI: Precoder Matrix Indicator)：PMIは、ダウンリンク送信で使用する必要があると推奨されるプリコードマトリックスを示す。推奨されるプリコードマトリックスは、周波数選択的であってよい。

- チャネル品質インジケータ(CQI: Channel Quality Indicator)：CQIは、ダウンリンク送信に使用できる最も高い変調及びコーディングを示している。CQIは、周波数選択的である。つまり、帯域幅の異なる部分についての複数のCQIレポートを送信できることを意味する。しかしながら、このインジケータは、信号品質のメトリック(たとえばRSRQ)を明示的に含んでいない。

#### 【0035】

一般的に信号品質に関して、UEは、様々な物理チャネルの品質、チャネル推定などを監視するなどの様々な目的のために、信号対雑音比(SNR: Signal-to-noise Ratio)、信号対干渉雑音比(SINR: Signal-to-Interference-Plus-Noise Ratio)などの信号品質を推定することができる。また、これらの測定値は干渉成分にも基づいているので、これらの測定値は品質測定値である。

#### 【0036】

干渉測定に関して、LTEでは現在、UEによって推定される干渉(たとえばRSSI)は、ネットワークに通知されない。しかしながら、RSRQ及びRSRPが同じ時間区間で推定された場合、干渉は、報告されたRSRQ及びRSRPの測定から導き出すことができる。

#### 【0037】

ある技術内においてピーク速度を改善するために、マルチキャリア又はキャリアアグリゲーションというソリューションが知られている。マルチキャリア又はキャリアアグリゲーションシステムの各キャリアは、一般的に、コンポーネントキャリア(CC: Component Carrier)と名付けられているか、又はときにはセルと呼ばれる。簡素な言葉では、CCは、マルチキャリアシステムにおける個々のキャリアを意味する。キャリアアグリゲーション(CA: Carrier Aggregation)という用語は、また、「マルチキャリアシステム」、「マルチセルオペレーション」、「マルチキャリアオペレーション」、「マルチキャリア」送信及び/又は受信とも呼ばれる(これらは、たとえば、区別なく呼ばれる)。これは、CAは、アップリンク及びダウンリンクの方向で、シグナリング及びデータの送信に使用されることを意味する。CCの1つは、プライマリコンポーネントキャリア(PCC: Primary Component Car

rier)又は単にプライマリキャリア、さらにはアンカーキャリアである。残りのものは、セカンダリコンポーネントキャリア(SCC: Secondary Component Carrier)又は単にセカンダリキャリアさらには補助キャリアと呼ばれる。一般的に、プライマリ又はアンカーCCは、不可欠なUE固有のシグナリングを運ぶ。PCCは、アップリンクと方向CAの両方に存在する。セルラー通信ネットワークは、同じセクタ又はセルで動作する異なるUEに、異なるプライマリキャリアを割り当てることができる。

【0038】

したがって、UEは、ダウンリンク及び/又はアップリンクに、複数のサービングセル(すなわちPCCについて働く1つのプライマリサービングセルと、SCCについて働く1つ以上のセカンダリサービングセル)を持っている。プライマリサービングセルは、プライマリセル(PCell)又はプライマリサービングセル(PSC: Primary Serving Cell)と区別なく呼ばれる。同様に、セカンダリサービングセルは、セカンダリセル(SCell)又はセカンダリサービングセル(SSC: Secondary Serving Cell)と区別なく呼ばれる。用語遣いにかかわらず、PCell及びSCellによって、UEは、データを受信及び/又は送信できるようになる。より具体的には、PCell及びSCellは、UEによるデータの受信及び送信のために、ダウンリンク及びアップリンクに存在する。PCC及びSCCの残りの非サービングセルは、近接セルと呼ばれる。

【0039】

CAに属するCCは、同じ周波数帯域に属してもよいし(帯域内CAとも呼ぶ)、異なる周波数帯域に属してもよいし(帯域間CA)、それらの任意の組合せに属してもよい(たとえば帯域A内で2つのCC、帯域B内で1つのCC)。さらに、帯域内CAのCCは、周波数領域において近接してもよいし、近接していなくてもよい(帯域内非隣接CAとも呼ぶ)。帯域内隣接、帯域内非隣接、及び帯域間の任意の2を含むハイブリッドCAも可能である。異なる技術のキャリア間でCAを使用することは、「マルチRAT CA」又は「マルチRATマルチキャリアシステム」又は単に「RAT間CA」とも呼ばれる。たとえば、広帯域符号分割多元接続(WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access)及びLTEからの複数のキャリアをアグリゲートすることができる。別の例は、LTE FDD及びLTE TDDのアグリゲーションであり、これはまた、区別なくマルチデュプレックスCAシステムと呼ぶことができる。さらに別の例は、LTE及びCDMA 2000キャリアのアグリゲーションである。明瞭さのために、同じ技術内のCAは、「RAT内」又は単に「単一RAT」のCAと見なすことができる。

【0040】

CAのCCは、同じサイト又は無線ネットワークノード(たとえば、無線基地局、リレー、モバイルリレーなど)で、同じ場所を共用することも、又は同じ場所を共用しないこともできる。たとえば、CCは、異なる場所に起因する(つまり送信/受信される)場合がある(たとえば、複数の定位置に設置されない基地局から、又は基地局及びRRHから、又は複数のリモート無線ユニット(RRU)で)。組合せられたCA及び多地点通信のよく知られている例として、分散アンテナシステム(DAS: Distributed Antenna Systems)、RRH、RRU、協調マルチポイント(CoMP: Coordinated Multi-Point)、マルチポイント送信/受信などが挙げられる。これらの提案されたソリューションは、また、マルチポイントCAシステムだけでなく、CAのないマルチポイントシステムにも適用される。マルチキャリアオペレーションは、また、マルチアンテナ送信に関連して使用することができる。たとえば、各CCの信号は、2つ以上のアンテナを通じてUEにeNBによって送信することができる。この実施形態は、CA又は組み合わされたCA及びCoMPシナリオの各CCに適用される。

【0041】

10

20

30

40

50

セルラー通信ネットワークにおいて、エンハンスト受信機及びエンハンスト受信機と従来の受信機との組合せを使用することで、上記の測定のすべてではないにしても一部に関連する新しい問題が生じる。したがって、これらの問題に取り組むためのシステム及び方法に対するニーズがある。

【発明の概要】

【0042】

本開示は、セルラー通信ネットワークにおける実効的な測定値(effective measurement)に関係し、一実施形態では、ネットワークノードは、測定するノードによって実行された、1つ又は複数の干渉成分を含む参照信号測定値を取得する。参照信号測定値は、たとえば、参照信号の品質測定又は参照信号の電力測定値であってよい。次いで、ネットワークノードは、参照信号測定値に含まれている干渉成分の少なくとも1つを緩和して、それによって測定するノードに対して実効的な測定値を提供する。一実施形態では、ネットワークノードは、少なくとも1つの干渉成分を緩和するために補償値を取得し、参照信号測定値に補償値を適用することによって、少なくとも1つの干渉成分を緩和して、実効的な測定値を提供する。

10

【0043】

一実施形態では、測定するノードは、測定するノードで干渉を緩和することができるエンハンスト受信機を装備しているため、測定するノードによって実行された参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の干渉成分は、1つ又は複数の残留干渉成分である。ある特定の実施形態では、1つ又は複数の残留干渉成分は、エンハンスト受信機が干渉を処理する技術を適用した後に残る1つ又は複数の残留干渉成分である。別の具体的な実施形態では、エンハンスト受信機は、干渉を処理する技術を無効にするように設定され、1つ又は複数の残留干渉成分は、無効化されている干渉を処理する技術から、少なくとも部分的に、結果として生じる1つ又は複数の残留干渉成分である。次いで、測定するノードは、参照信号測定値に含まれている残留干渉成分の少なくとも1つを緩和して、それによって実効的な測定値を提供する。一実施形態では、エンハンスト受信機を装備した測定するノードは、エンハンスト受信機を装備したワイヤレスデバイスである。

20

【0044】

一実施形態では、参照信号測定値は、第1のセルについてのものであり、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の残留干渉成分と、実効的な測定値を提供するために緩和された参照信号測定値の少なくとも1つの両方が、1つ又は複数の第2のセルから受信された1つ又は複数の残留干渉成分を含む。

30

【0045】

別の実施形態では、ネットワークノードは、実効的な測定値に関係する能力情報を別のノードに対して送信及び/又は受信する。

【0046】

一実施形態では、ネットワークノードは、測定するノードに対する実効的な測定値を取得し、実効的な測定値を測定するノードに対する参照信号測定値に変換する。一実施形態では、実効的な測定値は、参照信号測定値に含まれている少なくとも1つの干渉成分を緩和するために、測定するノードによって実行された参照信号測定値に補償値を適用することによって生成された測定値である。次いで、ネットワークノードは逆の補償値を取得し、測定するノードについての参照信号測定値を提供するために、実効的な測定値に逆の補償値を適用する。

40

【0047】

当業者は、添付の図面に関する好ましい実施形態について以下の詳細な説明を読んだ後、本開示の範囲を理解し、その追加の態様を認識するであろう。

【0048】

本明細書に組み込まれ、一部を形成する添付の図面は、本開示の複数の態様を示し、記述とともに本開示の原理について説明する役割を果たすものである。

【図面の簡単な説明】

50



## 【 0 0 4 9 】

【図 1】ヘテロジニアスのセルラー通信ネットワーク及びヘテロジニアスのセルラー通信ネットワークで発生する可能性がある多数の干渉シナリオを示す図である。

【図 2】ヘテロジニアスのセルラー通信ネットワークにおけるピコセルのセルレンジエクспанションを示す図である。

【図 3】本開示の一実施形態による、実効的な測定（たとえば実効的な信号品質測定）を可能にするセルラー通信ネットワークを示す図である。

【図 4】本開示の一実施形態による、実効的な測定値を生成し、実効的な測定値を報告及び/又は使用するプロセスを示すフローチャートである。

【図 5】本開示の一実施形態による、実効的な測定値を生成し、実効的な測定値を報告及び/又は使用するプロセスを示すフローチャートである。

10

【図 6】本開示の一実施形態による、基準の参照信号受信品質（RSRQ）測定及び実効的な参照信号受信品質（RSRQ）測定を使用する一例を示す図である。

【図 7】本開示の一実施形態による、実効的な測定値を選択的に生成し、実効的な測定値を報告及び/又は使用するプロセスを示すフローチャートである。

【図 8】本開示の一実施形態による、実効的な測定値を参照信号測定値に変換し、参照信号測定値を報告及び/又は使用するための逆のプロセスを示すフローチャートである。

【図 9】本開示の一実施形態による、実効的な測定値に関する能力情報を交換するための図 3 のセルラー通信ネットワークの 2 つのノードの動作を示す図である。

【図 10】本開示の一実施形態による、図 3 のセルラー通信ネットワークのネットワークノードを示すブロック図である。

20

【図 11】本開示の一実施形態による、図 3 のセルラー通信ネットワークのワイヤレスデバイスを示すブロック図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 5 0 】

下記の実施形態は、当業者が実施形態を実施するために必要な情報を示し、また実施形態を実施する最良の形態を示している。添付の図を考慮して以下の説明を読むことで、当業者は、本開示の概念を理解し、特に本明細書で扱われていないこれらの概念の応用を認識するであろう。これらの概念及び応用は、本開示の範囲及び添付の特許請求の範囲に含まれることを理解するべきである。

30

## 【 0 0 5 1 】

セルラー通信ネットワークにおいて、エンハンスド受信機及びエンハンスド受信機と従来の受信機とを組合せて使用することで、セルラー通信ネットワーク（又は他のタイプのワイヤレスネットワーク）において対応する複数のノードによって実行される信号の測定に関連する新しい問題が生じる。たとえば、エンハンスド受信機では、干渉の処理前後で、干渉が著しく異なる場合がある。現在、第 3 世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）のロングタームエボリューション（LTE）及び LTE - Advanced などのセルラー通信の標準では、報告される測定値では、干渉処理を考慮に入れない。たとえば、受信信号強度インジケータ（RSSI）の測定値は、干渉処理前に計算される。同じことは無線リンク監視（RLM）に関する測定値に当てはまる。その欠点は、エンハンスド受信機を装備した対応するノード（たとえばエンハンスド受信機を装備したワイヤレスデバイス）は、エンハンスド受信機による干渉処理の後のノードの実際の状態を示す測定値ではなく、悲観的な信号の測定値を使用及び報告することである。これにより、無線リンク監視、ハンドオーバ、パズロス推定、電力制御、承認制御、輻輳制御などの品質が低下し、ネットワークにおいて、より高い故障率及び非能率的なリソース利用につながる場合がある。

40

## 【 0 0 5 2 】

別の問題は、同じネットワーク内にエンハンスド受信機を用いるワイヤレスデバイス、及びエンハンスド受信機を用いないワイヤレスデバイスがありうることである。したがって、報告された干渉は、同じ無線条件においても異なるタイプのワイヤレスデバイスでは

50

異なる場合がある。したがって、ネットワークが、エンハンスト受信機を持つワイヤレスデバイスの干渉処理の後の信号品質、及びエンハンスト受信機のないワイヤレスデバイス（又は干渉処理が非アクティブにされたエンハンスト受信機）の信号品質を認識するようになったとしても、信号品質は、異なる無線状態として、及び/又は異なるワイヤレスデバイスの場所としてネットワークによって誤って解釈される場合がある。これは、たとえば、自己組織化ネットワーク（SON：Self-Organizing Networks）、無線リソース管理（RRM）、運転テストの最小化（MDT：Minimization of Drive Tests）、ポジショニングなどにおいて問題を引き起こすであろう。

【0053】

別の問題は、エンハンスト受信機を持つワイヤレスデバイスは、必ずしも干渉を処理する技術を適用するとは限らない場合があることである。このために、同じワイヤレスデバイスが干渉を処理する技術を適用する場合と適用しない場合では、信号品質に大きいバラツキが生じる場合があり、このために、たとえばモビリティなどに問題が引き起こされる場合がある。

【0054】

さらに別の問題は、エンハンスト受信機を用いるワイヤレスデバイスは、抑制された干渉を排除するために補償を適用した後にのみ、品質測定（たとえば、参照信号受信品質（RSRQ））を報告できることである。しかしながら、これはワイヤレスデバイスにおいて、より複雑な実装につながる場合がある。さらに、このために、また、測定レポートが遅れる場合があり、これは、ワイヤレスのモビリティパフォーマンスに悪影響を及ぼす可能性がある。

【0055】

ワイヤレスデバイスが干渉を処理する技術をいつ適用するかをネットワークが認識していない場合、たとえば、セル固有参照信号（CRS：Cell specific Reference Signal）の干渉除去が、限定された測定だけについて示されたサブフレームに限定されていない場合、上記の問題は、特に深刻になる場合がある。したがって、異なる受信機機能を持つワイヤレスデバイスを組合せたネットワークにおいて、及び同じワイヤレスデバイスが、異なる状況で時間の経過とともに、エンハンスト受信機機能を異なるように使用できるシナリオにおいて、ネットワークがワイヤレスデバイスによって報告された測定値を区別すること、及びワイヤレスデバイスが多くのタイプの測定値をサポートすることが困難になる。したがって、前述の問題及び/又は他の問題に取り組むシステム及び方法に対してニーズがある。

【0056】

この点で、前述の問題に取り組むシステム及び方法について、本明細書に開示する。しかしながら、本明細書に開示した実施形態は、上に説明した問題によって制限されるべきではないことに留意されたい。上記の問題は、本開示の特定の実施形態が取り組むことができる問題の例としてのみの役割を果たすものである。

【0057】

より具体的には、本開示は、セルラー通信ネットワークにおける実効的な測定値に関する。実効的な測定値は、エンハンスト受信機を装備したワイヤレスデバイス（又は他の測定するノード）を持つセルラー通信ネットワークにおいて、さらに特に、エンハンスト受信機を有するワイヤレスデバイス（又は他の測定するノード）と有しないワイヤレスデバイス（又は他の測定するノード）、及び/又は（たとえば処理及び/又は電力の要件を減らすために）エンハンスト受信機によって実行される1つ又は複数の干渉を処理する技術が必ずしもアクティブだとは限らないエンハンスト受信機を用いるワイヤレスデバイス（又は他の測定ノード）の組合せを持つセルラー通信システムで特に有益である。たとえば、一実施形態では、エンハンスト受信機を装備した測定するノードによって干渉を処理する技術が適用されていない間に実行された参照信号測定値は、測定するノードのより正確に実際の状態を反映する、干渉を処理する技術が適用される場合の実効的な測定値に変換

10

20

30

40

50

することができる。

【 0 0 5 8 】

図 3 は、本開示の一実施形態による、実効的な測定値が生成及び使用されるセルラー通信ネットワーク 3 0 を示している。とりわけ、好ましい一実施形態では、セルラー通信ネットワーク 3 0 は、3 G P P L T E 又は L T E - A d v a n c e d ネットワークであり、したがって、本明細書において 3 G P P L T E 用語が時々使用される。しかしながら、本明細書に開示された概念は、L T E 又は L T E - A d v a n c e d に制限されるものではない。

【 0 0 5 9 】

図 3 に示すように、セルラー通信ネットワーク 3 0 は、無線アクセスネットワーク ( R A N ) 3 2 及びコアネットワーク 3 4 を含む。R A N 3 2 は、対応するマクロセル 3 8 にサービングする多数のマクロ ( 又は高電力 ) 基地局 3 6 及び対応するスモールセル 4 2 にサービングする多数の小さい ( 又は低電力 ) 基地局 4 0 を含む基地局のヘテロジニアスの配備を含む。L T E では、マクロ基地局 3 6 は、進化型ノード B ( e N B ) と呼ばれる。スモール基地局 4 0 は、ホーム e N B ( H e N B ) 、ピコ基地局 ( サービングピコセル ) 、フェムト基地局 ( サービングフェムトセル ) などと呼ぶことができる。一般的に、スモール基地局 4 0 は、マクロ基地局 3 6 よりかなり小さい送信電力を持つ基地局である。この実施形態では、R A N 3 2 は、また、リレー 4 4 を含む。R A N 3 2 は、マクロセル 3 8 及びスモールセル 4 2 に位置する多数のワイヤレスデバイス 4 6 にワイヤレスアクセスを提供するように動作する。ワイヤレスデバイス 4 6 は、また、ユーザ機器デバイス ( U E ) 、モバイル端末、移動局などと呼ぶことができる。一部の代表的なワイヤレスデバイス 4 6 は、限定しないが、モバイル電話、セルラーネットワークインターフェースを装備したコンピュータ、セルラーネットワークインターフェースを装備したタブレットコンピュータなどを含む。

【 0 0 6 0 】

基地局 3 6 、 4 0 はコアネットワーク 3 4 に接続される。コアネットワーク 3 4 は、限定しないが、モビリティ管理エンティティ ( M M E : M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y ) 、サービングゲートウェイ ( S - G W : S e r v i n g G a t e w a y ) 、パケットデータネットワークゲートウェイ ( P - G W : P a c k e t D a t a N e t w o r k G a t e w a y ) など ( 図示せず ) を含む様々なノードを含む。M M E は、コアネットワーク 3 4 のコントロールプレーンノードである。M M E は、何よりも、ワイヤレスデバイス 4 6 へのベアラの接続及び解放を制御し、I D L E から A C T I V E への移行を制御し、セキュリティキーを扱うように動作する。S - G W は、R A N 3 2 にコアネットワーク 3 4 を接続するユーザプレーンノードである。S - G W は、他の 3 G P P 技術 ( グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ ( G S M ) / 汎用パケット無線システム ( G P R S : G e n e r a l P a c k e t R a d i o S e r v i c e ) 、及び高速パケットアクセス ( H S P A ) ) に対するモビリティアンカーだけでなく、端末が基地局 3 6 と 4 0 との間に移動するときにモビリティアンカーとして動作する。P - G W は、インターネットにコアネットワーク 3 4 を接続する。さらに、コアネットワーク 3 4 は、たとえば、サービスの品質 ( Q o S ) の処理及び課金を担当するポリシー及び課金のルール機能 ( P C R F : P o l i c y a n d C h a r g i n g R u l e s F u n c t i o n ) 、加入者情報を含むデータベースであるホーム加入者サービス ( H S S : H o m e S u b s c r i b e r S e r v i c e ) ノード、及びマルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス ( M B M S ) を提供するノードなどの他のノードを含む。

【 0 0 6 1 】

説明を続ける前に、本説明の全体にわたって使用する多くの用語は、次のように規定される。

【 0 0 6 2 】

本明細書で使用する場合、「無線ノード」は、無線信号を送信及び / 又は受信するその

10

20

30

40

50

能力によって特徴付けられ、少なくとも1つの送信アンテナ又は受信アンテナを含む。無線ノードは、ワイヤレスデバイス又は無線ネットワークノードの場合がある。

【0063】

本説明において、ワイヤレスデバイスとUEという用語は、区別なく使用される。本明細書で使用する場合、「ワイヤレスデバイス」は、無線インターフェース（又は無線サブシステム）を装備した任意のデバイスであり、別の無線ノードから無線信号を少なくとも送信又は受信することができる。また、ワイヤレスデバイスは、無線信号を受信及び復調しうる。たとえばフェムト基地局（家庭内基地局とも呼ばれる）など、一部の無線ネットワークノードさえも、UEのようなインターフェースを装備することに留意されたい。一般的な意味で理解されるワイヤレスデバイスの一例を挙げると、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、ラップトップ型コンピュータ、モバイル電話、タブレット型コンピュータもしくはデバイス、センサー、固定型のリレー、モバイル型のリレー、又はUEのようなインターフェースを装備した任意の無線ネットワークノードがある。

10

【0064】

本明細書で使用する場合、「無線ネットワークノード」は、無線通信ネットワーク（たとえばセルラー通信ネットワークのRAN）の無線ノードである。したがって、無線ネットワークノードは、たとえば、基地局（たとえば、eNBなどのマクロ基地局、又はピコ、フェムト、もしくはHeNBなどの低電力の基地局）、リモートラジオヘッド（RRH）、リモート無線ユニット（RRU）、送信専用/受信専用の無線ネットワークノード、リレーノード、又は位置管理ユニット（LMU：Location Management Unit）であってよい。無線ネットワークノードは、1つ又は複数の周波数で、無線信号を受信するか、又は無線信号を送信しうるものであり、単一の無線のアクセス技術（RAT間）、マルチRAT、又はマルチ規格モード（たとえば、マルチ規格無線（MSR：Multi-Standard Radio））で動作することができる。無線ネットワークノードは、対応するセルを作成することも、作成しないこともできる。自身のセルを作成しない無線ネットワークノードの一部の例は、設定された無線信号を送信するビーコンデバイス、又は特定の信号について測定値を受信及び実行する測定するノード（たとえばLMU）である。無線ネットワークノードは、また、それ自身がセルを作成する別の無線ネットワークノードとセル又はセル識別子（ID）を共有してもよく、セルセクタ内で動作してもよく、又はそれ自身がセルを作成する無線ネットワークノードと提携してもよい。1つを超えるセル又はセルセクタ（セル又はその論理的もしくは地理的な部分として理解できる一般化された用語「セル」として、説明される実施形態では共通して呼ばれる）を1つの無線ネットワークノードに関連させることができる。さらに、たとえば、ワイヤレスデバイスが1つのプライマリセル（PCell）及び1つ又は複数のセカンダリセル（SCell）を持つことができるキャリアアグリゲーションシステムにおいては、1つ又は複数のサービングセル（ダウンリンク及び/又はアップリンク）を、1つのワイヤレスデバイスについて設定することができる。また、セルは、送信ノードに関連する仮想的なセル（たとえば、セルIDによって特徴付けられるが、完全なセルのようにサービスを提供しない）の場合がある。

20

30

【0065】

本明細書で使用する場合、「ネットワークノード」は、無線ネットワークノード又はコアネットワークノードである。限定を目的とせずネットワークノードの例を挙げると、基地局（無線ネットワークノードも）、無線ネットワーク制御装置（RNC：Radio Network Controller）、ポジショニングノード、MME、緊急応答機関（PSAP：Public Safety Answering Point）、自己最適化ネットワーク（SON）ノード、MDTノード、協調ノード、ゲートウェイノード（たとえばP-GWもしくはS-GW、又はLMUゲートウェイもしくはフェムトゲートウェイ）、及び運用及び管理（O&M）ノードがある。

40

【0066】

本明細書に使用する用語「協調ノード」は、1つ又は複数の無線ノードと無線リソース

50

を協調するネットワークノードである。協調ノードの一例は、ネットワーク監視及び設定のノード、運用サポートシステム（OSS：Operational Support System）ノード、O&M、MDTノード、SONノード、ポジショニングノード、MME、P-GWもしくはS-GW又はフェムトゲートウェイノードなどのゲートウェイノード、関連するより小さい無線ノードを協調するマクロ基地局、他のマクロ基地局を用いてリソースを協調するマクロ基地局などがある。

【0067】

本明細書に（典型的にはLTEに関して）説明する実施形態で使用される用語「サブフレーム」は、時間領域における例示的なリソースであり、より一般的に言えば、いかなる所定の時間インスタンス又は期間であってもよい。

10

【0068】

用語「ビクティム（victim）」は、（文脈に依存するが）たとえば、高干渉の条件で測定された信号又は測定されたセルに適用することができる。用語「アグレッサ（aggressor）」は、（文脈に依存するが）たとえば、ビクティムに干渉する源である、強く干渉する信号又は強く干渉するセルに適用することができる。ビクティムとアグレッサの関係の例は、同種又は異種のLTEの物理信号又はLTEの物理チャネルに対するLTEの物理信号、同種又は異種のLTEの物理チャネル又はLTEの物理信号に対するLTEの物理チャネル、ピコセル又はピコセルにサービングされているワイヤレスデバイスに干渉を起こすマクロセル又はマクロセルにサービングされているワイヤレスデバイス、非CSGセル又は非CSGセルにサービングされているワイヤレスデバイスに干渉を引き起こすフェムトセル又は限定加入者グループ（CSG）にサービングされているワイヤレスデバイスなどである。

20

【0069】

本明細書で使用する場合、「エンハンスド受信機」は、1つ又は複数の干渉処理技術（たとえば、干渉除去、干渉抑制、干渉抑圧など）を実行できる受信機である。一部の実施形態では、「受信機タイプ」は、「受信機技術」と区別なく使用することができる。本明細書において、干渉を扱う／緩和する技術は、たとえば、以下の1つ又は組合せを含む場合がある。

- 干渉除去（IC）、たとえば、
  - 物理信号又は物理チャネル、より具体的には、たとえば、プライマリ同期信号（PSS）、セカンダリ同期信号（SSS）、CRS、位置決定参照信号（PRS）、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）、又は拡張型PDCCH（ePDCCH）などで適用される、又は
    - アンテナ又はアンテナブランチで適用される（たとえば直交偏波干渉除去）。
- 干渉抑制（IS）、
- 干渉抑圧（IR）、
- 選択的な干渉フィルタリング、又は
  - パンクチャリング又は柔軟な重みの使用（たとえば、サブキャリア、リソースエレメント、時間領域シンボルなど、特定の時間及び／又は周波数リソースで干渉を取り除くか重みを加える）。

30

40

【0070】

本明細書で使用する場合、「実効的な測定値」は、干渉を考慮した測定値であり、ここで干渉は、たとえば、一部の干渉成分を完全に又は部分的に取り除くか又は補償するなど、少なくとも1つの干渉成分を選択的に緩和することによって考慮される（干渉成分は、たとえば、ノード、信号、又は受信機もしくは送信機の不完全さなど、干渉源から生じる干渉である）。実効的な測定値の一部の例には、実効的な受信信号品質測定値（たとえば実効的なRSRQ測定値又は実効的な広帯域RSRQ）、実効的な干渉測定値（たとえば実効的なRSSI測定値、実効的なノイズライズ測定値、実効的なノイズフロア測定値）、又はIo（UEアンテナコネクタで測定されるように、信号及び干渉を含む合計受信電力密度）、RLMに使用される実効的な無線リンク品質測定値、及び実効的なエアインタ

50

ーフェース負荷測定値がある。実効的な測定値は、周波数内、周波数間、無線アクセス技術（RAT）間、キャリアアグリゲーション測定値などでよく、ワイヤレスデバイスの任意の活動状態に関連してもよく（たとえばCONNECTED、IDLE、低活動、低電力消費など）、ワイヤレスデバイスの特定の状態に関連してもよく（たとえば、支援データ利用可能度に依存）、回避されたり特定の状態には関連させることができなかつたりしてもよい（たとえば、干渉を処理する技術に関連する電力消費に依存）。

【0071】

実効的な測定値は、参照信号測定値に関連づけられてもよい。本明細書で使用する場合、「参照信号測定値」は、干渉を考慮しない測定値であり、一部の実施形態では選択的に考慮する測定値である。実効的な測定値は、参照信号測定値を実行するノードと異なるノードで取得してもよいことに留意されたい。実効的な測定値は、ネットワークノード（無線ネットワークノードでもよい）で取得してもよいが、参照信号測定値は、ワイヤレスデバイス、無線ネットワークノード、又は他の測定するノードで取得してもよい。

10

【0072】

本明細書で使用する場合、「測定するノード」は、参照信号測定値を実行するノードである。したがって、測定するノードは、たとえば、ワイヤレスデバイス（又はUE）又は無線ネットワークノード（たとえばLMU）であってよい。

【0073】

さらに、本明細書に説明したシグナリングは、直接的なリンク又は論理的なリンクのいずれかを介する（たとえば、上位レイヤプロトコルを介する、ならびにノ又は1つ又は複数のネットワーク及びノ又は無線ノードを介する）。たとえば、協調ノードからワイヤレスデバイスへのシグナリングは、たとえば無線ネットワークノードなど、別のネットワークノードを通過してもよい。

20

【0074】

また、上記のように、本開示は、LTE又はLTE-Advancedに制限されるものではない。むしろ、本明細書に説明した概念及び実施形態は、いかなるRAN、単一又は複数のRATに適用される。RATの他の例として、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS: Universal Mobile Telecommunications System）、HSPA、GSM、符号分割多元接続（CDMA）2000、WiMAX（登録商標）、及びWiFi（登録商標）がある。さらに、本明細書に開示した概念及び実施形態は、また、マルチポイント送信及びノ又は受信システム、キャリアアグリゲーションシステム、及びマルチポイントキャリアアグリゲーションシステムに適用することができる。

30

【0075】

ここで、実効的な測定値を提供及び利用するために、セルラー通信ネットワーク30の動作を見ると、図4は、本開示の一実施形態による、実効的な測定値を生成ならびに報告及びノ又は使用するプロセスを示している。本明細書に説明した実施形態は、ダウンリンク測定に焦点を当てる場合があるが、本明細書に開示した概念は、アップリンク測定にも同様に適用可能であることに留意されたい。このプロセスは、セルラー通信ネットワーク30のネットワークノードによって実行される。ネットワークノードは、コアネットワーク34のネットワークノード（たとえばSONノード、OSSノード、MDTノード、O&Mノード、又は他のコアネットワークノード）、又はRAN32のネットワークノード（たとえば基地局36、40、リレー44、又はポジショニングノード（たとえばLMU））、又は他の無線ネットワークノード）の場合がある。このプロセスは、測定するノードから離れた別個のネットワークノードによって実行されるのが好ましいが、その代わりとして、このプロセスは、測定するノードによって実行してもよいことに留意されたい（つまり、参照信号測定値は、測定するノードの第1の機能によって実行することができ、実効的な測定値は、測定するノードの第2の機能によって参照信号測定値に基づいて取得することができる）。

40

【0076】

50

図示するように、ネットワークノードは、測定するノードによって実行される参照信号測定値を取得する（ステップ100）。測定するノードは、たとえば、ワイヤレスデバイス46、無線ネットワークノード（たとえば、基地局36、40の1つ、又はLMU）の1つであってよい。一実施形態では、ネットワークノードは、測定するノードから参照信号測定値を直接的に取得する。他の実施形態では、ネットワークノードは、測定するノードから参照信号測定値を直接的又は間接的に取得した別のノードから参照信号測定値を取得する（たとえば、D2D通信、ワイヤレスデバイス又はLMUから参照信号測定値を取得する基地局36、40、SONノード、MDTノードなどを介して別のワイヤレスデバイスから参照信号測定値を取得するワイヤレスデバイス）。ネットワークノードが、測定するノード以外のノードである場合、ネットワークノードは、測定するノードから直接的に（たとえば直接的なシグナリングを介して）、又は別のノードを介して測定するノードから間接的に参照信号測定値を受信することができる。ネットワークノードは、独自のインターフェースを介して、無線リソース制御（RRC）、LTEポジショニングプロトコル（LPP）、LTEポジショニングプロトコルA（LPPa）、SLMインターフェースアプリケーションプロトコル（SLMAP）、X2、又は別のプロトコルを介して参照信号測定値を受信してもよいし、内部インターフェースを介して、参照信号測定値を受信してもよい（たとえば、測定するノード及びネットワークノードが同じノードである場合、たとえば、ネットワークノードはeNBであり、測定するノードはeNBに統合されたLMUである場合など）。

10

【0077】

20

一実施形態では、測定するノードは、ワイヤレスデバイス46の1つであり、参照信号測定値は、たとえば、RSRQ測定値、広帯域RSRQ測定値、信号対干渉比（SINR）測定値、信号対雑音比（SNR）測定値、他の受信信号品質測定値、RSSI測定値、エアインターフェース負荷測定値、ノイズライズ測定値、I<sub>o</sub>測定値、ノイズフロア測定値、チャンネル品質インジケータ（CQI）測定値、RLMに使用されるリンク品質測定値、又は他の干渉測定値である。このリストは例にすぎず、参照信号測定値は、あるいは、他のタイプの測定値の場合があることに留意されたい。別の実施形態では、測定するノードは、無線ネットワークノードであり（たとえばノードB又はeNBなどの基地局又はLMU）、参照信号測定値は、たとえば、受信信号品質測定値、エアインターフェース負荷測定値、ノイズライズ測定値、I<sub>o</sub>測定値、ノイズフロア測定値、又は他の干渉測定値である。ここでも、このリストは例にすぎず、参照信号測定値は、あるいは、他のタイプの測定値の場合がある。

30

【0078】

参照信号測定値は、1つ又は複数の干渉成分を含む。参照信号測定値は、1つのセルについての測定値であり（たとえば測定するノードがワイヤレスデバイスである場合、測定するノードのサービングセル）、1つ又は複数の干渉成分は、1つ又は複数の他のセルの源（たとえば、隣接するマクロもしくはスモールセルのワイヤレスデバイス、又は隣接するマクロ又はスモールセルの基地局）からのセル間干渉を含む。さらに、1つ又は複数の干渉成分は、他の源からの干渉を含む場合がある（たとえば、セル内干渉、熱雑音、イメージ、高調波歪、キャリアアグリゲーション（CA）可能な受信機による干渉、又はCA動作など）。

40

【0079】

一実施形態では、測定するノードは、エンハンスド受信機を装備しておらず、したがって、1つ又は複数の干渉成分は、同一チャンネルのサービングセル及び非サービングセルを含むすべての源からのすべての干渉及びノイズ、隣接セルの干渉、熱雑音などを含む。別の実施形態では、測定するノードは、1つ又は複数の干渉を処理する技術を選択的に適用することができるエンハンスド受信機を装備している。特に、干渉を処理する技術は、たとえば、処理及びノイズ又は電力の要件を減らすために、様々な条件下及びノイズ又は異なる時間及びノイズ又は周波数リソースに対してアクティブ化又は非アクティブ化することができる。したがって、参照信号測定値を実行するとき、干渉を処理する技術がアクティブか有効

50

化されている場合、エンハンスト受信機は、少なくとも一部の干渉成分を完全又は部分的に取り除き、その結果、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の干渉成分は、エンハンスト受信機によって取り除かれなかったか、又は部分的にのみ取り除かれた1つ又は複数の残留干渉成分である。反対に、参照信号測定値を実行するときに干渉を処理する技術がアクティブでない場合、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の残留干渉成分は、干渉成分のすべてである。

【0080】

たとえば、測定するノードがワイヤレスデバイス46の1つであり、参照信号測定値がスモールセル42の1つ(ワイヤレスデバイス46のサービングセル又は隣接セルのいずれでもよい)で測定された測定値である場合、ワイヤレスデバイス46は、1つ又は複数のアグレッサセルからセル間干渉を受けていることがある(たとえば、高電力基地局36の1つ又は複数からの干渉)。干渉は、ワイヤレスデバイス46のエンハンスト受信機によって、取り除かれない場合があるか、又は部分的にのみ取り除かれる場合がある。たとえば、ワイヤレスデバイス46は、RSRQ測定値のRSSI部分では参照信号(たとえば、CRS、PSS/SSSなど)から干渉を取り除かない場合がある。その結果、RSRQ測定(つまり基準RSRQ測定)は、1つ又は複数の残留干渉成分を含んでいる。

【0081】

したがって、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の(残留)干渉成分は、たとえば、以下を含むことがある。(a)1つ又は複数の信号の同一チャネル干渉(たとえば既知のアグレッサセルからのCRS又はPBCHの信号)、(b)他のデータ送信からの干渉、(c)隣接チャネル間干渉、(d)別のノードからの不要な放射によって引き起こされたノイズ、(e)高周波(RF)イメージ干渉(たとえばCAの)、(f)熱雑音、及び/又は(g)自身の信号の干渉寄与。さらに、1つ又は複数の干渉成分は、特定の時間及び/又は周波数リソースにある場合がある(たとえば、特定のサブフレーム、時間シンボル、周波数キャリア、サブキャリア、リソースブロック、帯域幅の一部、リソースエレメントなど)。

【0082】

参照信号測定値を取得した後、ネットワークノードは、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の干渉成分の少なくとも1つを緩和して、それによって測定するノードについての実効的な測定値を提供する(ステップ102)。重要なことに、干渉緩和は、参照信号測定値が実行された後に実行される。一実施形態では、実効的な測定値は参照信号測定値と同じ測定タイプである。たとえば、参照信号測定値が、3GPP技術仕様書(TS)36.214 v9.2.0のLTEリリース9に規定されるように現在のLTE RSRQ測定値である場合、実効的な測定値は、実効的なRSRQ測定値である。しかしながら、実効的な測定値は、それに制限されるものではない。たとえば、実効的なRSSI測定値は、基準RSRQ測定値から取得してもよいし、実効的なRSSI測定値と実効的なRSRQ測定値の両方を基準RSRQ測定値から取得してもよい。

【0083】

干渉緩和は、任意の適切な技術を使用して実行することができる。下に説明したように、一実施形態では、干渉緩和は、参照信号測定値に補償値を適用することによって実行される。干渉緩和は、参照信号測定値の干渉成分のすべてではないにしても一部を部分的又は完全に取り除く。一実施形態では、干渉緩和は、1つ又は複数のアグレッサセルからの干渉成分を部分的又は完全に取り除く。さらに、干渉緩和は、残留干渉成分の1つ又は複数部分を部分的又は完全に取り除くことができる(たとえばセル内干渉、熱雑音など)。

【0084】

一実施形態では、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の干渉成分は、エンハンスト受信機の干渉を処理する技術が無効化されていたときに、参照信号測定値の実行の結果として生じる1つ又は複数の残留干渉成分である。さらに、この実施形態では、干渉緩和の量は、参照信号測定値を実行するときに、エンハンスト受信機の干渉を処理する技術が有効化されていた場合、測定するノードのエンハンスト受信機によって緩和されていた

10

20

30

40

50



であろう基準レベルに対応する干渉の量そのものであるか、それに基づくものである（たとえば、干渉の量を増減したバージョン）。これにより、実効的な測定値での干渉が低下し、したがって、実効的な測定値は、測定するノードで測定されたパラメータ（たとえばRSRQ）をよりよく表現する。測定するノードがエンハンスド受信機を装備している場合、重複する干渉除去を回避するべきであることに留意されたい（つまり、ネットワークノードは、測定するノードのエンハンスド受信機によって取り除かれなかった、又は完全には取り除かれなかった干渉成分のみを緩和するべきである）。

#### 【0085】

－実施形態では、実効的な測定値は、チャンネル帯域幅の選択された部分（たとえば上位5メガヘルツ（MHz）又は下位5MHz）にわたって、選択された1組のリソースブロックにわたって、特定の帯域幅（たとえば、チャンネル帯域幅、測定帯域幅、設定された帯域幅、所定の帯域幅、所定の規則又は標準によって規定された帯域幅など）にわたって取得するか、又はそれにわたって測定することができる。さらに、実効的な測定値は、特定の物理的な信号又はチャンネルに対して取得（又は実行）してもよい。実効的な測定値は、周波数内、周波数間、RAT間（たとえば、以下に記述したステップ104で別のRATと通信できる）、又は帯域内もしくは帯域間の測定値の場合がある。実効的な測定値は、ダウンリンクもしくはアップリンクの測定値、又はD2D測定値の場合がある。

#### 【0086】

実効的な測定値が取得されると、ネットワークノードは、別のノード（たとえば、RAN32又は異なるRATにより動作する別のRANの別のネットワークノード）に実効的な測定値を報告し、かつ/又はネットワークノードで実効的な測定値を使用する（ステップ104）。ステップ104はオプションであることに留意されたい。実効的な測定値は、望まれる任意の動作又は目的のためにネットワークノード及び/又は他の一部のネットワークノードで利用することができる。その例は次のとおりである。

- モビリティ（たとえば、ハンドオーバーしきい値）、承認/輻輳制御、又はCAのキャリア切換え（たとえば、以下に記述した図6を参照）、
- RLM、無線障害報告、
- セル間干渉の協調（たとえば、オールモーストブランクサブフレーム（ABS）の設定、セル伝送又は最大電力の設定、異なる送信間での分割されたリソースの決定など）、
- ダウンリンク又はアップリンクの電力制御、
- 負荷推定、
- ダウンリンク又はアップリンクのスケジューリング、
- リンクアダプテーション、
- 受信機アダプテーション、
- ワイヤレスデバイスの電力消費管理、
- セルラーシステムとデバイス内の外部ワイヤレスシステムとの間のデバイス内の共存干渉（in-device co-existence interference）管理（たとえば、実効的な測定値に基づいて、デバイス内外外部ワイヤレスシステムが動作できる、拒否速度（denial rate）及び/又は拒否サブフレーム（denial subframes）の設定）、
- ポジショニング（たとえば、拡張されたセルID（E-CID：Enhanced Cell ID）、適応可能な拡張されたセルID（AECID：Adaptive Enhanced Cell ID）、無線周波数パターン一致（RFPM：Radio Frequency Pattern Matching）、RFフィンガープリンティング、ハイブリッドポジショニング、推測航法などに対して実効的な測定値を使用）、
- MDT（たとえば、MDTレポートの一部として実効的な測定値を使用）、
- SON（たとえばネットワークパラメータの調整）、及び/又は
- ネットワークパフォーマンスを観察するための測定統計の収集。

#### 【0087】

－実施形態では、実効的な測定値を生成する（つまり、実行する）ネットワークノード

は、測定するノードと離れていて別個であるが、本開示は、それに制限されないことに留意されたい。別の実施形態では、実効的な測定値を生成するネットワークノード及び測定するノードは、同じノードである。この場合、実効的な測定及び参照信号測定が同じノードで実行された場合、参照信号測定又は実効的な測定が実行されるかどうかは依存して、そのノードの受信機を適応させる必要がありうる（たとえば、適切な受信機タイプ、受信機設定、又は受信機アルゴリズムを選択する）。また、参照信号測定値及び実効的な測定値を報告できるノードは、どの測定値が報告されるべきか、及び各タイプの測定値がいつ報告されるべきかを適応的に決定する必要がありうる。

#### 【0088】

図5は、本開示の一実施形態に係る図4のプロセスをより詳細に示している。この実施形態では、ネットワークノードは、参照信号測定値に補償値を適用することによって、参照信号測定値に含まれている1つ又は複数の干渉成分の少なくとも1つを緩和する。より具体的には、ステップ100で参照信号測定値を取得した後、ネットワークノードは、参照信号測定値に含まれている干渉成分の少なくとも1つを緩和するために1つ又は複数の補償値を取得する（ステップ102A）。ネットワークノードは、ネットワークノードで補償値をローカルに決定することによって、又は別のノードから補償値を取得することによって（たとえば別のネットワークノード又は測定するノード）、補償値を取得することができる。補償値は、測定するチャネルの特定のタイプ又は測定する信号のタイプに対して参照信号測定値を実行するとき、測定するノードのエンハンスド受信機が緩和できるが、緩和しなかった干渉の量（又は大きさ）で示すことができる。たとえば、補償値は、参照信号測定値を実行するとき、測定するノードのエンハンスド受信機が緩和できるが、緩和しなかった干渉の量に対応してもよいし、その干渉量の増減されたバージョン（たとえば、参照信号測定値を実行するとき、測定するノードのエンハンスド受信機が緩和できるが、緩和しなかった干渉の量×倍率）であってもよい。補償値によって示された補償の量は、線形又は対数の目盛にある場合がある。さらに、補償値によって示された補償の量は、倍率、0デシベル（dB）、正の数、負の数などの場合がある。補償値は、単一の補償値又は複数の（つまり1組の）補償値を含む場合がある（たとえば、アンテナポート又はストリームごとに1つの補償値を含む1組の補償値）。

#### 【0089】

また、干渉の量ひいては補償値は、たとえば、信号品質、無線チャネルの無線状態もしくはタイプ、周波数帯域、帯域幅（たとえばチャネル帯域幅、測定帯域幅、又は送信帯域幅）、たとえば、望ましい信号及び干渉とノイズを受信するアンテナポート及びノ又はたとえば干渉信号を送信するアンテナポート、干渉信号の送信電力もしくは電力増強（power boosting）の量、ユーザ速度、又はドップラーなど無線特性に依存する場合がある。したがって、ネットワークノードが適用すべき補償の量は、また、同様の無線特性に依存する場合がある。したがって、補償値を決定するネットワークノード（又は他のノード）は、また、適切な補償値を決定するか、他の方式で取得するために、これらの無線特性又は設定の1つ又は複数を決めるか、他の方式で取得することができる。これは、以下のような2、3の例に示される。

- 一例では、受信された参照信号のSINRが-10dB以上であり、無線チャネルの遅延拡散が2マイクロ秒（ $\mu s$ ）未満であるなら、エンハンスド受信機を持つワイヤレスデバイスは、隣接セルから受信される参照信号（たとえばCRS）への干渉信号（たとえば、セル固有参照信号）によって引き起こされた干渉を最大8~10dB、ワイヤレスデバイスのサービングセルから抑圧、削減、又は取り消すことができる場合がある。したがって、受信された参照信号のSINR及び遅延拡散を使用して、適切な補償値を選択することができる。

- 別の例では、ワイヤレスデバイスは、1ギガヘルツ（GHz）未満の周波数帯域に対して最大8~10dB、及び2GHzを超える周波数帯域に対して5~8dB、干渉を抑制することができる場合がある。したがって、参照信号測定値のために測定された信号の周波数帯域を使用して、適切な補償値を選択することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 0 】

補償値は、任意の適切な方法で取得することができる。一例として、補償値は、ネットワークノードによって決定される。他の実施形態では、補償値は、別のノード（たとえば測定するノード）によって決定され、ネットワークノードに提供される。一実施形態では、補償値は、測定するノード又は別のノードから受信されたデータ（たとえば、参照信号測定値又は他の測定値及び/又はデータ）に基づいて取得される。ここでのデータは、補償値（たとえば $X$  dB）及び/又は補償値にマッピングされたパラメータ、又は補償値を導き出すために使用されるパラメータを含んでよい。

## 【 0 0 9 1 】

（補償の量を示す）補償値は、たとえば、以下によって決定することができる。 10

- あらかじめ決定された補償値を使用する、
- あらかじめ決定された補償値の組から補償値を選択する、
- あらかじめ決定されたマッピングから補償値を取得する、
- 表から補償値を取得する、
- 内部/外部のメモリから補償値を取得する、
- 所定の規則によって又は所定の関数を使用して補償値を計算する、又は
- 測定するノードと同じ領域で収集された測定統計に基づいて補償値を計算する（たとえば、実効的な測定値と参照信号測定値との間の収集された差の平均又は $Z$ 百分位数）。

## 【 0 0 9 2 】

さらに、補償値（又は同等に補償値によって示される補償の量）は、たとえば、以下の 1 つ又は複数など、様々なタイプの情報に基づいて決定することができる。 20

- 測定するノードの受信機の受信機タイプ（たとえば、IC可能な受信機、パンクチャリングする受信機、CA可能な受信機、干渉抑圧合成（IRC: Interference Rejection Combining）可能な受信機など）、

- 実効的な測定値を適用可能な無線チャネルのチャネル特性。測定値は、無線チャネル特性によって影響を受ける。

- 測定された信号帯域幅（たとえば、RSRQ帯域幅又は広帯域RSRQのためのチャネル帯域幅）、

- 測定の一部である干渉の干渉推定に使用される帯域幅（たとえばRSRQのRSSI）、 30

- 測定するノードのエンハンスド受信機の干渉処理技術（たとえば、使用されたかどうか、及び使用された場合はどの技術か）、

- 干渉状態（たとえば、アグレッサセルは、測定されるセルよりどれくらい強いのか、測定される信号のCRSの $E_s/I_{ot}$ 、又はSCHの $E_c/I_{ot}$ （つまり、CRSのSINR又はUEでのSCHについてLTEで使用される用語）、アグレッサセルのCRSの $E_s/N_{oc}$ 、又はSCHの $E_s/N_{oc}$ （つまり、CRSのSNR又はUEでのSCHについてLTEで使用される用語）、測定されたセルのSNR又は $E_s/N_{oc}$ ）、

- 強いアグレッサセルの数。以下に例を示す。

- セルの数又は組は、支援データで提供される。支援データは、UEが1つ又は複数の無線測定を実行するのを支援するために、UEにネットワークノードによって送信されたデータである、 40

- 対応する要件に従ってあらかじめ決定された数、及び

- その信号強度が測定されたセルの信号強度を少なくとも $Y$  dBを上回るセルの推定又は予測された数。

- 干渉信号の信号強度（たとえば、ワイヤレスデバイス（測定するノード）は、近接セルの参照信号受信電力（RSRP）を報告することができる）、

- 測定するノードのCA構成（たとえば、帯域間、帯域内で連続、帯域内で不連続、又はそれらの任意の組合せなどのCAのタイプ）、

- ワイヤレスデバイスの場所、

- 環境タイプ及び伝播（たとえば、屋内/屋外、都市/郊外/地方、見通し内/極めて 50

マルチパスなど)、

- たとえばCQIレポートからなど、別の測定値から導出、
- たとえば、モビリティ、ポジショニング、MDT、SONなど、実効的な測定の目的

、

- 実効的な測定に関連する活動状態。活動状態は、参照信号測定値を実行するノードの活動状態(たとえばIDLE)である。以下に例を挙げる。

- IDLE状態に関連づけられた実効的な測定値に対して、又は測定するワイヤレスデバイスが低い活動状態である場合、0dB又は低い量の補償をあらかじめ決定することができる。

- 測定の周波数(たとえば、周波数帯域、搬送周波数、1GHz未満もしくは2GHzを超える、又は1GHzと2GHzの間の周波数に依存する補償のレベル(たとえば、測定が行われる、より高い帯域又は周波数に対して大きいレベルの補償を与える))、及び/又は

- RATのタイプ(たとえば、LTE周波数分割複信(FDD)、LTE時分割複信(TDD)、HSPAなど)、

- 0dB又は低い量の補償を、周波数間又はRAT間の実効的な測定値のためにあらかじめ決定することができる。

#### 【0093】

ある特定の実施形態では、ネットワークノードは、様々なタイプのチャネル及び物理的な信号について、無線特性及び/又は設定に応じた値として、補償値をマッピングするルックアップテーブル又は同様のデータ構造を維持する。ルックアップテーブルのデータは、様々な状態の下での、測定するノード及び/又はエンハンスド受信機を持つ他のノード(たとえば現在の測定するノードではないワイヤレスデバイス46)のエンハンスド受信機によって抑制された干渉の量に関する明示的な結果に基づいて、取得することができる。あるいは、ネットワークノードは、受信された測定値に基づいて、たとえば、同じタイプの2組の測定(一方は干渉処理技術を有効化、一方は干渉処理技術を無効化)の受信された結果を比較することによって、ルックアップテーブルに格納されている異なる無線特性及び/又は設定に対して、補償値を決定することができる。一実施例では、2組の測定値は、実効的な測定値が取得されるべきである測定するノードによって実行することができる。別の例では、2組の測定値は、他の測定するノードによって実行することができる。またさらに、測定値の各組は、同じ又は異なる測定するノードによって実行してもよい。2組の間の差は、たとえば、同様の条件又は同じ領域にある複数の測定するノード(たとえばワイヤレスデバイス)にわたって、平均又はX番目の百分位数を決定するために、統計として収集してもよい。

#### 【0094】

より詳細な例では、2つの測定値は、干渉の緩和を用いて、及び緩和を用いずに実行される。たとえば、セルラー通信ネットワーク30は、ワイヤレスデバイス46(この例では測定するノードである)に、異なるサブフレームについて、干渉緩和を用いて、及び用いずにCQI1及びCQI2を実行するように要求することができる。ログスケールにおけるこれらの結果の差は、緩和された干渉の量を表すことができ、これは、CQI1及びCQI2がワイヤレスデバイス46によって測定される条件下の補償に対応する。別の例では、2組は、干渉緩和を用いる、及び用いない、RSRQ又は全体的な干渉であってよい。また、ネットワークノードは、対応する補償値を提供するために、決定された相違値に倍率を適用してもよい。このようにして、ネットワークノードは、ルックアップテーブルを構築し、ワイヤレスデバイス46によって実行される参照信号測定値に含まれている干渉成分を緩和するために、適切な補償値を取得するために、ルックアップテーブルを使用することができる。たとえば、ネットワークノードは、ルックアップテーブルを使用することによって、ワイヤレスデバイス46によって実行される基準RSRQ測定値に対して、決定された補償値を取得することができる。

#### 【0095】

10

20

30

40

50

補償値が取得されると、ネットワークノードは、参照信号測定値に補償値を適用し、それによって測定するノードに実効的な測定値を提供する（ステップ102B）。一実施形態では、実効的な測定値を取得するのに参照信号測定値から補償値が減算されるか参照信号測定値に補償値が加算される。さらに、一実施形態では、補償値は、参照信号測定値に適用される（たとえば、加算又は減算される）単一の値である。別の実施形態では、補償値は、異なる時間及び/もしくは周波数リソースについての複数の補償値、ならびに/又は複数のアンテナポート又はストリームの各々についての別々の補償値を有する。たとえば、複数の補償値（異なる値でもよいし同じ値でもよい）を、異なる時間及び/又は周波数リソースに適用してもよい（たとえば、パンクチャリングする受信機に似た方法で特定の無線リソースの複数のリソースエレメント（RE）などのサブセットに対する干渉を完全に排除）。例としてRSRQを使用すると、RSRQは、N個のリソースブロックにわたる測定帯域幅内の特定のシンボルで観察された合計受信電力の線形の平均であるRSSIに基づいている。したがって、RSSIは、N個のリソースブロックにわたる測定帯域幅内の各観察されたシンボルについての合計受信電力を構成する多数のサブ測定値からなる。したがって、一実施形態では、補償値は、各サブ測定値に対する個別の補償値（同じ値でも異なる値でもよい）を含む。最後に、上に記述したように、ネットワークノードは、実効的な測定値を報告及び/又は使用する（ステップ104）。繰返すが、ステップ104がオプションであることに留意されたい。

【0096】

ワイヤレスデバイス46の1つによって実行される参照信号測定値（たとえばRSRQ）にネットワークノードがどのように補償を適用することができるかの一例について、ここに説明する。これは単に一例にすぎず、本明細書に説明した概念及び実施形態の範囲を制限するものとして解釈するべきでないことに留意されたい。ワイヤレスデバイス46は、測定されるセルから受信されたCRSへの近接セルのCRSによって引き起こされたCRS干渉を取り消すために、CRS干渉除去を実行するエンハンスド受信機を使用しているとみなす。ワイヤレスデバイス46は、CRS除去を適用した後にRSRPを測定するが、CRS除去の前にキャリアRSSIを測定する。ワイヤレスデバイス46は、基準RSRQ測定（つまり、線形の目盛で $N * RSRP / \text{キャリアRSSI}$ ）を取得し、セルラー通信ネットワーク30に基準RSRQ測定値を報告する。また、セルラー通信ネットワーク30は、ワイヤレスデバイス46からRSRPを取得する。ネットワークノードは、ワイヤレスデバイス46から基準RSRQ測定値を直接的又は間接的に受信し、また、ワイヤレスデバイス46がCRS除去を使用しており、特定の無線特性、たとえば帯域8（900MHz）、チャンネルBW（10MHz）などで動作していることを判断する。たとえば、ネットワークノードは、CRS IC可能なワイヤレスデバイスが限定された測定パターンに設定されている場合、ワイヤレスデバイスは、1つ又は複数の隣接するCRS信号に対してCRS IC干渉除去を使用することが予想されると認識してよい。ネットワークノードは、たとえばルックアップテーブルからの上記の条件下で適用されるべき補償の量（たとえば補償値）を取得することができる。次いで、ネットワークノードは、次のように基準RSRQ測定値に補償値を適用する（dBスケールで）。

$$\text{Carrier\_RSSI}_1 = N + RSRP_{\text{REPORTED}} - RSRQ_{\text{REFERENCE}}$$

$$\text{Carrier\_RSSI}_2 = \text{Carrier\_RSSI}_1 - \beta,$$

$$\begin{aligned} RSRQ_{\text{EFFECTIVE}} &= N + RSRP_{\text{REPORTED}} - \text{Carrier\_RSSI}_2 \\ &= N + RSRP_{\text{REPORTED}} - (\text{Carrier\_RSSI}_1 - \beta) \end{aligned}$$

ここで、 $RSRP_{\text{REPORTED}}$ は、ワイヤレスデバイス46によって測定された、

報告されたRSRPであり、 $SRRQ_{REFERENCE}$ は、ワイヤレスデバイス46によって報告された基準RSRQ測定値であり、 $C$ は補償値であり、 $RSRQ_{EFFECTIVE}$ は、実効的なRSRQ測定値である。この例では、単一の補償値が基準RSRQ測定値に適用されることに留意されたい。しかしながら、別の実施形態では、各RSSI下位測定/リソースについて別々の補償値がありうる(つまり、参照信号測定値に使用される異なる時間及び/又は周波数リソースについて異なる補償値がありうる)。

【0097】

一実施形態では、実効的な測定値は、参照信号測定値と同じ期間(たとえば同じサブフレーム)についての測定値である。しかしながら、別の実施形態では、実効的な測定値は、予測された推定である。特に、実効的な測定値は、時間 $t_R$ についての参照信号測定値に基づく時間 $t_p$ についての予測された推定値であり、ここで、 $t_p < t_R$ である(つまり、 $t_p$ は時間的に $t_R$ の後である)。したがって、例として、実効的な測定値は、干渉処理技術が無効化されている期間の間に実行された参照信号測定値に基づいて生成される、測定するノードのエンハンスド受信機の干渉処理技術がアクティブな期間について予測された推定の場合がある。同様に、図4及び図5の実施形態では、参照信号測定値は、測定するノードによって実行された実際の測定値である。しかしながら、参照信号測定値は、その代わりに、たとえば、測定するノードによって実行された履歴的な(つまり、以前の)参照信号測定値、測定するノードによって実行された履歴的な測定値に対する測定統計、他のノードによって実行された履歴的な参照信号測定値、及び/又は他のノードによって実行された履歴的な測定値に対する測定統計に基づいて予測される予測された参照信号測定値であってよい。

【0098】

予測された実効的な測定値に関して、図6は、予測された実効的な測定値の使用の一例を示している。具体的には、セル1からセル2にワイヤレスデバイス46の1つのハンドオーバを実行するべきかどうかを決定するために、ネットワークノードは、事前に、セル1のワイヤレスデバイス46に対する実効的なRSRQ測定値を予測する必要がある場合があり、オプションとして、ワイヤレスデバイス46が干渉処理技術を使用するべきか、又は使用するかを予測することができる。ネットワークノードは、干渉を処理する技術を使用するように、ワイヤレスデバイス46に指示してもよいし、セル1についての予測された実効的なRSRQ測定値がセル2のそれより良好である場合、ワイヤレスデバイス46が干渉処理技術を使用するべきであることをワイヤレスデバイス46に示してもよい。

【0099】

よって、図6に示すように、ワイヤレスデバイス46がセルレンジエクспанション(CRE)ゾーンの端部の近くのポイントAに移動すると、セル1からセル2へのワイヤレスデバイス46のハンドオーバを実行するべきであるか、及びオプションとして、ワイヤレスデバイス46での干渉処理技術のアクティブ化をトリガするべきかどうかを決定するために、ネットワークノードは、ポイントBでのセル1の実効的なRSRP測定値を予測するか、かつ/又はポイントBでのセル2の実効的なRSRP測定値を予測する。予測されたRSRP測定値は、セル1及びオプションとしてセル2での基準RSRQ測定値に補償値を適用することによって生成してもよい。あるいは、セル1及び/又はセル2についてのRSRP測定値を予測してもよい。

【0100】

図7は、本開示の一実施形態による実効的な測定値を選択的に生成するプロセスを示している。図4及び図5の実施形態に関して上に記述したように、このプロセスは、ネットワークノードによって実行されるのが好ましい。しかしながら、代替的な実施形態では、このプロセスは、測定するノードによって実行される(つまり、実効的な測定値は、測定するノードで生成される)。オプションとして、ネットワークノードは、測定するノードの能力情報を取得し、別のノード(たとえば測定するノード)にそれ自身の能力情報を提供し、別のノード(たとえば測定するノード)に測定値を要求する(ステップ200~204)。さらに、ステップ202を実行せずにステップ200を実行してもよいし、その

逆も可能である。ステップ200で、測定するノードの能力情報は、一般的に、実効的な測定値に関する測定するノードの機能を示す情報を含む(たとえば、上に説明し実施形態のいずれかを使用して、測定するノードが参照信号測定値から実効的な測定値を生成できるかどうかを示す情報)。ステップ200では、測定するノードは、ワイヤレスデバイス又は無線ネットワークノードのいずれかの場合がある。またさらに、測定するノードがワイヤレスデバイスである場合、ワイヤレスデバイスの能力情報は、別のネットワークノードから取得してもよい(たとえば、ハンドオーバー又は他の何らかの理由で、古いサービング基地局によって新しいサービング基地局に転送される)。能力情報に関するさらなる詳細は、以下に図9の記述で提供している。同様に、ネットワークノードの能力情報は、実効的な測定値に関するネットワークノードの機能を示す情報を含む。一実施形態では、ステップ204の要求は、ネットワークノードが参照信号測定値又は実効的な測定値を望むかどうかを示すことができる。

10

#### 【0101】

ステップ200~204が実行されるかどうかにかかわらず、ネットワークノードは、測定するノードによって実行された測定値を受信する(ステップ206)。測定値は、参照信号測定値又は実効的な測定値のいずれかでもよい。ネットワークノードは、測定するノードから測定値を直接的に受信してもよいし、測定するノード以外のノードから測定値を受信してもよい。一実施形態では、測定値は、測定レポート又はメッセージで受信される。また、測定レポート又はメッセージは、測定値が参照信号測定値又は実効的な測定値かどうかを(明示的又は暗黙的に)示してよい。メッセージが参照信号測定値か実効的な測定値かを明示的に示すことは、たとえば、あるインジケータを通知することか、特定のメッセージタイプもしくは特定の情報要素を使用することであってよい。メッセージが参照信号測定値か実効的な測定値かを暗黙的に示すことは、たとえば、所定の規則又は特定の時間及び/もしくは周波数リソースに測定値を関連付けることによってよい(たとえば、特定の測定パターンで測定される測定値は、実効的な測定値である)。

20

#### 【0102】

次いで、ネットワークノードは、実効的な測定値が、受信された測定値について取得されるべきかどうかを決定する(ステップ208)。ステップ208は、ある実施形態では実行されない場合があることに留意されたい(たとえば、ネットワークノードが、所望の測定タイプ(つまり、基準又は実効的)を要求する実施形態)。一実施形態では、ネットワークノードは、以下の1つ又は複数に基づいて、受信された測定値について実効的な測定値を取得すべきかどうかを決定する。

30

- 干渉緩和を適用すべきか否か、いつ、及び/又はどのような量の干渉緩和(たとえば補償)を適用すべきかを決定する、所定の規則及び/又は所定の条件。以下に例を示す。

- 干渉緩和(たとえば補償)が別のノードによってすでに適用されたことが既知である場合(たとえば、指標に基づいて、又は判断された)場合には、実効的な測定値に干渉緩和(たとえば補償)を適用しない、

- 限定された測定パターン(時間領域測定(TDM)パターンと呼ぶこともある)に基づいて得られた測定値は、実効的な測定値である、

40

- 特定のタイプの測定値又は特定の物理信号についての測定値は、実効的な測定値である、

- 高い干渉の状態(たとえばCREゾーン又は近接セルRSRPがしきい値を超えている場合)に実行された測定値は、実効的な測定値である、

- 低い活動状態又は低電力/エネルギー消費状態で実行された測定値は、実効的な測定値ではない、及び/又は

- 低い干渉のサブフレームで実行されない測定値は、実効的な測定値ではない。

- 測定するノード、又は測定値が取得されたノード(又は機能)の既知の能力、

- 測定値に関連する要求(たとえば、実効的な測定値もしくは参照信号測定値、又は両方が要求される場合がある)、

50

- 測定値が取得されたレポートタイプ又は測定値が取得されたメッセージに含まれているデータ（たとえば、参照信号測定値もしくは実効的な測定値が報告されたかどうかの明示的な指標、又は測定値がパターンに基づいているかどうかの明示的な指標）、及び/又は

- たとえば、以下の間での区別（つまり、一部に対して適用し他に対して適用しない、かつ/又は一部に対してより高い干渉緩和（たとえばより高い補償）を適用し他に対してより低い干渉緩和（たとえば補償）を適用する）、

- 異なる測定タイプ（たとえばRSRQなど）、

- 測定値に関連する時間及び/もしくは周波数リソース、又は測定が実行された、もしくは実行することが要求されたリソースに関連する異なる時間及び/もしくは周波数リ

10

- 異なるタイプのワイヤレスデバイス、

- 異なる受信機タイプ（たとえば、エンハンスド受信機及びレガシ受信機、ICをサポートする受信機及びICをサポートしない受信機、パンクチャリングをサポートする受信機及びパンクチャリングをサポートしない受信機、受信機のカテゴリなど）、及び/又は

- 異なる測定の目的（たとえばモビリティ、ポジショニングなど）。

#### 【0103】

実効的な測定値が取得されるべきでない場合（たとえば、参照信号測定値が望まれる場合。又は受信された測定値はすでに実効的な測定値である場合）、ネットワークノードは、上に説明したのと似た方法で受信された測定値を使用及び/又は報告する（ステップ210）。そうでない場合、実効的な測定値が取得されるべき場合、ネットワークノードは、上に説明した実施形態のいずれかを使用して、参照信号測定値として受信された測定値を使用して、実効的な測定値を取得する（ステップ212）。上記のように、一実施形態では、実効的な測定値は、参照信号測定値に補償値を適用することによって取得される。さらに、補償値は、ネットワークノードによって、又は別のノードから受信されたデータに基づいて自律的に決定されてもよい。ここでのデータは、補償の量もしくは補償値、補償値を取得することができるベースとなる指標（たとえば、表でマッピングすることによるのか、又は補償値を導出もしくは計算するために使用できる1つ以上のパラメータ又は他の測定）を含んでよい。

20

30

#### 【0104】

ステップ208及び212を使用して、干渉緩和（たとえば補償値）は、受信された測定値に選択的に適用される。選択性は、たとえば、常に適用する、選択的に適用する、又は状態に応じて特定の方法で選択的に適用するなどの、所定の規則又は設定された規則に基づいてよい。さらに、ステップ208及び212は、測定値の中で、測定レポートの中で、測定するノードの中で、及び/又は測定値が取得されたノードの中で干渉緩和（たとえば補償）を選択的に適用する。さらに、干渉緩和の量（たとえば補償）は、上に記述したように、選択的に選択又は決定することができる。実効的な測定値が取得されると、次いで、ネットワークノードは、上記のように、実効的な測定値を使用及び/又は報告する（ステップ214）。ステップ214はオプションであることに留意されたい。

40

#### 【0105】

図4～図7の実施形態では、参照信号測定値は、実効的な測定値に変換される。図8は、本開示の別の実施形態による、実効的な測定値が参照信号測定値に変換される逆のプロセスを示している。このプロセスは、たとえば、ワイヤレスデバイス46の1つ又はネットワークノードなど、1つのノードによって実行される。図8の逆のプロセスを実行することに加えて、そのノードは、また、上に説明したように、参照信号測定値を実効的な測定値に変換するプロセスを実行することができる。

#### 【0106】

一部の実施形態では、ノード（たとえばネットワークノード）は、実効的な測定値を受信するが、実効的な測定値の代わりに、又は加えて、参照信号測定値を望む。たとえば、

50



参照信号測定値は、データベースに格納するか、RRMアルゴリズム（たとえば電力制御又は干渉協調）に適用するか、ネットワーク管理タスクを実行するか、又は別のノードに通知することが望まれる場合がある。また、ネットワークノードが実効的な測定値を処理できない場合、そのような必要性が発生する場合がある。この場合、図8のプロセスにより、実効的な測定値を参照信号測定値に変換する変換機能が用いられてよい。また、ノードでのこの変換機能又は関連する変換機能は、図4～図7の実施形態に関して上に説明したような実効的な測定への参照信号測定値からの変換を実行してもよい。たとえば、実効的な測定値から参照信号測定値への逆変換を到来する測定（たとえば、別のノードから受信された測定）に対して、適用してよく、参照信号測定値からの変換は、たとえば、別のノード又はノード機能に通知する前に、ノードによって実行された測定値に対して適用してよい。しかしながら、図8のプロセスはそれに制限されないことに留意されたい。

10

## 【0107】

図8に示すように、ノード（たとえばネットワークノード）が実効的な測定値を受信すると逆変換が始まる（ステップ300）。ノードは、別のノード（たとえば、ワイヤレスデバイス又はネットワークノード）から実効的な測定値を受信することができる。次いで、ノードは、たとえば、上に説明した参照信号測定値を実効的な測定値に変換する実施形態のいずれかの逆を使用して、実効的な測定値を参照信号測定値に変換する。この具体的な実施形態では、実効的な測定値を参照信号測定値に変換するために、ノードは、実効的な測定値を参照信号測定値に変換するための逆の補償値を取得する（ステップ302）。一実施形態では、逆の補償値は、実効的な測定値を取得するためにオリジナルの参照信号測定値に適用された補償値の逆（たとえば、実効的な測定値を取得するために、オリジナル参照信号測定値に対して加算又は減算された補償値の反数、又は実効的な測定値を取得するために、オリジナルの参照信号測定値に乘算又は除算された補償値の乗法的逆元（又は逆数））である。逆の補償値は、対応する補償値から直接的に得てもよいし、補償値を取得及び決定するために上に説明したものに似たプロセスを使用して、取得又は決定してもよい。逆の補償値は、上に説明した実施形態のいずれかを使用して、ノードによって取得することができる（たとえば、ルックアップテーブルを介して、定義済み関数を介して計算して、又は所定の規則に基づいてなど）。

20

## 【0108】

次いで、ノードは、実効的な測定値に逆の補償値を適用して、参照信号測定値を取得する（ステップ304）。次いで、ノードは、参照信号測定値を報告及び/又は使用する（ステップ306）。ステップ306はオプションであることに留意されたい。ノードは、他の一部のノード（たとえばネットワークノード）に参照信号測定値を報告してもよい。さらに又はあるいは、ノードは、たとえば、実効的な測定値のために上に記述した目的など、任意の望まれる目的のために参照信号測定値を使用してもよい。さらに又はあるいは、ノードは、将来的な使用及び/又は報告のために、参照信号測定値を格納してもよい。

30

## 【0109】

上記のように、ノードは、図8に示す逆の変換処理を実行してもよいし、図8に示す逆の変換処理及び参照信号測定値を実効的な測定値に変換するための変換処理の両方を実行してもよい。この点で、ノードは、これらの機能の一方又は両方を実行するために、ハードウェア又はハードウェアとソフトウェアの組合せを含んでよい。ハードウェアは、たとえば、メモリ又は他のコンピュータ可読媒体に格納された命令を実行できるプロセッサ（たとえば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、又は特定用途向け集積回路（ASIC））であってよい。

40

## 【0110】

上記の実施形態の一部（たとえば図7のプロセス）では、能力情報を使用してよい。この点に関連して、図9は、本開示の一実施形態による実効的な測定値に関係する能力情報を交換するための2つのノードの動作を示している。2つのノードは、任意の2つのノードであってよい（たとえば、2つのワイヤレスデバイス46、2つのネットワークノード、ワイヤレスデバイス46、及びネットワークノードなど）。この能力情報は、たとえば

50

、実効的な測定値の選択的な生成に使用できるが、本開示はそれに制限されないことに留意されたい。能力情報は、望まれる目的のために格納及び/又は使用することができる。

#### 【0111】

図示するように、第1のノード(ノードA)は、自身についての能力情報を取得する(ステップ400)。ノードAは、任意のノードであってよい(たとえばネットワークノード又はワイヤレスデバイス46)。たとえば、ノードAは、eNB、無線基地局(RBS: Radio Base Station)、マルチ規格方式の無線基地局(MSRBS: Multi-Standard Radio Base Station)、RNC、任意の無線ネットワークノード、コアネットワークノード、ポジショニングノード、O&Mノード、SONノード、MDTノード、又はワイヤレスデバイス46であってよい。能力情報は、実効的な測定値に関する情報を含む。一実施形態では、能力情報は、以下の1つ又は複数を含む。

- 別のノードに実効的な測定値を要求することができるノードの能力を示す情報、
- 補償情報が補償値を含むか、補償値を示す情報を含むか、又は補償値を導出するために使用できる情報を含む場合に、別のノードに補償情報を要求することができるノードの能力を示す情報、
- 補償値を取得する(たとえば、補償値、つまり補償の量を決定する)ことができるノードの能力を示す情報、
- 測定に対して干渉を緩和する(たとえば、対応する実効的な測定値を提供するために測定値に補償値を適用する)ことができるノードの能力を示す情報、
- 選択的に測定に対して干渉を緩和する(たとえば、補償値を適用する)ことができるノードの能力を示す情報、
- 測定値に対して干渉が緩和された(たとえば、補償値が適用された)こと(つまり、測定値は実効的な測定値であること)を別のノードに通知することができるノードの能力を示す情報、
- 測定するノードが実効的な測定値を取得できるかどうかを示す、測定するノードの能力情報を受信することができるノードの能力を示す情報、及び
- 参照信号測定値と実効的な測定値との間の直接的変換又は逆の変換の少なくとも1つを実行することができるノードの能力を示す情報。

#### 【0112】

この実施形態では、別のノード(ノードB)は、ノードAにノードBの能力情報及び/又はさらに別のノード(ノードC)の能力情報を送信する(ステップ402)。ノードBは、たとえば、要求された時に、又はトリガイベントもしくはトリガ条件に応じて、又は自発的な方法で、ノードBの能力情報及び/又はノードCの能力情報をノードAに通知することができる。一実施例では、このシグナリングは、X2もしくはRRCプロトコル、LPPプロトコル、LPPaプロトコル、又はSLMAPプロトコルを介してよい。ノードBは、任意の他のノードであってよい(たとえばネットワークノード又はワイヤレスデバイス46)。たとえば、ノードBは、eNB、RBS、MSRBS、RNC、任意の無線ネットワークノード、コアネットワークノード、ポジショニングノード、O&Mノード、SONノード、MDTノード、又はワイヤレスデバイス46であってよい。この実施形態は、ステップ400と402の両方を含むが、本開示はそれらに制限されるものではないことに留意されたい。一部の実施形態では、ステップ400だけが実行される。別の実施形態では、ステップ402だけが実行される。

#### 【0113】

最後に、この実施形態では、ノードAは、1つ又は複数の実効的な測定値に関して、ノードAの能力情報及び/又はノードB及び/又はノードCの能力情報を使用する(ステップ404)。たとえば、ノードAは、下記の目的でノードA、ノードB、及び/又はノードCの能力情報を使用することができる。(1)ノードB及び/又はノードCからの測定値を設定及び/又は要求するため、(2)別のノードに、ノードA、ノードB、及び/又はノードC(又はその一部)の能力情報を通知するため、(3)干渉緩和(たとえば補償

)が一度だけ実行されることを保証するために測定するノードと協調するため、(4)ノードB及びノードCから受信された測定値をどのように処理するかを決定するため、(5)どの統計に参照信号測定値及びノード又は実効的な測定値を含めるべきかを決定するために、(6)及びノードB及びノードCにどのように測定値を要求するかを決定するため。

【0114】

図10は、本開示の一実施形態によるネットワークノード48のブロック図である。図示するように、ネットワークノード48は、通信サブシステム50、1つ又は複数の無線ユニット(図示せず)を含む無線サブシステム52、及び処理サブシステム54を含む。通信サブシステム50は、他のネットワークノードとの間で通信を送信及び受信するために、一般的にはアナログ、及び一部の実施形態ではデジタルの構成要素を含む。無線サブシステム52は、ワイヤレスデバイス46との間でメッセージをワイヤレスで送信及び受信するために、一般的にはアナログ、及び一部の実施形態ではデジタルの構成要素を含む。無線サブシステム52は、すべてのネットワークノードに含まれているわけではないことに留意されたい。たとえば、無線サブシステム52は、RAN32のネットワークノードに含まれているが、コアネットワーク34のネットワークノードに含まれていない。

10

【0115】

処理サブシステム54は、ハードウェア、又はハードウェア及びソフトウェアの組合せで実装される。特定の実施形態では、処理サブシステム54は、たとえば、1つもしくは複数の汎用マイクロプロセッサもしくは専用マイクロプロセッサ又は本明細書に説明したネットワークノード48の機能の一部又はすべてを実行するのに適切なソフトウェア及びノード又はファームウェアでプログラムされた他のマイクロコントローラを有してもよい。さらに又はあるいは、処理サブシステム54は、本明細書に説明したネットワークノード48の機能の一部又はすべてを実行するように設定された、様々なデジタルハードウェアブロックを有してもよい(たとえばASIC、1つ又は複数の既製のデジタル及びアナログのハードウェア構成要素、又はそれらの組合せ)。さらに、特定の実施形態では、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、磁気記憶デバイス、光学記憶デバイス、又は他の適切なタイプのデータ記憶装置構成要素など、非一時的コンピュータ可読媒体に格納されたソフトウェア又は他の命令を実行する、処理サブシステム54によって、ネットワークノード48の上記の機能を全体的又は部分的に実装してもよい。

20

30

【0116】

図11は、本開示の一実施形態による、図3のワイヤレスデバイス46の1つのブロック図である。図示するように、ワイヤレスデバイス46は、1つ又は複数の無線ユニット(図示せず)を含む無線サブシステム56及び処理サブシステム58を含む。無線サブシステム56は、RAN32(たとえば基地局36、40)のネットワークノード、一部の実施形態では、他のワイヤレスデバイス46(たとえば、D2D通信の場合)との間でメッセージをワイヤレスで送信及び受信するために、一般的にはアナログ、及び一部の実施形態ではデジタルの構成要素を含む。

【0117】

処理サブシステム58は、ハードウェア、又はハードウェアとソフトウェアの組合せで実装される。特定の実施形態では、処理サブシステム58は、たとえば、1つもしくは複数の汎用マイクロプロセッサもしくは専用マイクロプロセッサ又は本明細書に説明したワイヤレスデバイス46の一部又はすべての機能を実行するために、適切なソフトウェア及びノードもしくはファームウェアでプログラムされた他のマイクロコントローラを有してもよい。さらに又はあるいは、処理サブシステム58は、本明細書に説明したワイヤレスデバイス46の機能の一部又はすべてを実行するように設定された様々なデジタルハードウェアブロックを有してもよい(たとえば、1つ又は複数のASIC、1つ又は複数の既製のデジタル及びアナログのハードウェア構成要素、又はそれらの組合せ)。さらに、特定の実施形態では、RAM、ROM、磁気記憶装置、光学記憶デバイス、又は他の適切なタイプのデータ記憶装置の構成要素など非一時的コンピュータ可読媒体に格納されたソフトウ

40

50

エア又は他の命令を実行する処理サブシステム 58 によって、ワイヤレスデバイス 46 の上記の機能を全体的又は部分的に実装してもよい。

【0118】

本開示の全体にわたって以下の頭字語を使用する。

- 3GPP 第3世代パートナーシッププロジェクト
- $\mu$ s マイクロ秒
- ABS オールモーストブランクサブフレーム
- AECID 適応可能な拡張されたセル識別子
- ASIC 特定用途向け集積回路
- BCH ブロードキャスト制御チャンネル 10
- CA キャリアアグリゲーション
- CC コンポーネントキャリア
- CDMA 符号分割多元接続
- CoMP 協調マルチポイント
- CPEICH 共通パイロットチャンネル
- CQI チャンネル品質インジケータ
- CRE セルレンジエクспанション
- CRS セル固有参照信号
- CSG 限定加入者グループ
- CSI チャンネル状態情報 20
- CSI-RS チャンネル状態情報参照信号
- D2D デバイスツーデバイス
- DAS 分散アンテナシステム
- dB デシベル
- DMRS 復調用参照信号
- DRX 間欠受信
- DSP デジタル信号プロセッサ
- Ec チップ当たりのエネルギー
- E-CID 拡張されたセル識別子
- eICIC 拡張されたセル間干渉協調 30
- eNB 進化型ノードB
- E-UTRA 進化型ユニバーサル地上無線アクセス
- FDD 周波数分割複信
- GHz ギガヘルツ
- GPRS 汎用パケット無線システム
- GSM グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ
- HARQ ハイブリッド自動再送要求
- HeNB ホーム進化型ノードB
- HRPD 高速パケットデータ
- HSDPA 高速ダウンリンクパケットアクセス 40
- HSPA 高速パケットアクセス
- HSS ホーム加入者サービス
- IC 干渉除去
- ID 識別子
- IR 干渉抑圧
- IRC 干渉抑圧合成
- IS 同期中
- LTE ロングタームエボリューション
- LMU 位置測定ユニット
- LPP ロングタームエボリューションポジショニングプロトコル 50

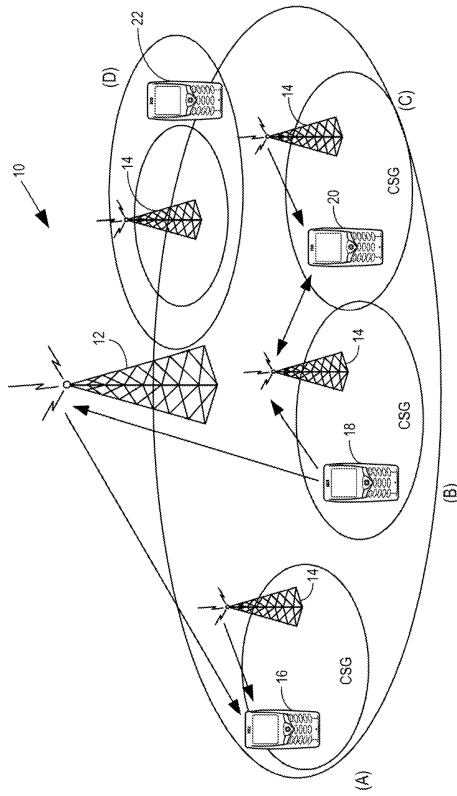
- L P P a ロングタームエボリューションポジショニングプロトコル A
- M B M S マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス
- M B S F N マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク
- M D T 運転テストの最小化
- M H z メガヘルツ
- M M E モビリティ管理エンティティ
- M M S E - I R C 最小平均二乗誤差 - 干渉抑圧合成
- M M S E - S I C 最小平均二乗誤差 - 逐次干渉除去
- m s マイクロ秒
- M S R マルチ規格方式の無線 10
- N o ノイズスペクトル密度
- O & M 運用及び管理
- O F D M 直交周波数分割多重
- O O S 同期外
- O S S 運用サポートシステム
- P B C H 物理ブロードキャストチャンネル
- P C C プライマリコンポーネントキャリア
- P - C C P C H プライマリ共通制御物理チャンネル
- P C e l l プライマリセル
- P C F I C H 物理制御フォーマットインジケータチャンネル 20
- P C I 物理セル識別情報
- P C R F ポリシー及び課金ルール機能
- P D A パーソナルデジタルアシスタント
- P D C C H 物理ダウンリンク制御チャンネル
- P D S C H 物理ダウンリンク共有チャンネル
- P - G W パケットデータネットワークゲートウェイ
- P H I C H 物理ハイブリッド自動再送要求インジケータチャンネル
- P M I プリコーダマトリックスインジケータ
- P R S 位置決定参照信号
- P S A P 緊急応答機関 30
- P S C プライマリサービングセル
- P S S プライマリ同期信号
- Q o S サービスの品質
- R A M ランダムアクセスメモリ
- R A N 無線アクセスネットワーク
- R A T 無線アクセス技術
- R B S 無線基地局
- R E リソースエレメント
- R F 無線周波数
- R F P M 無線周波数パターン一致 40
- R I ランクインジケータ
- R L F 無線リンク障害
- R L M 無線リンク管理
- R N C 無線ネットワーク制御装置
- R O M 読み取り専用メモリ
- R R C 無線リソース制御
- R R H リモートラジオヘッド
- R R M 無線リソース管理
- R R U リモート無線ユニット
- R S C P 受信信号コード電力 50

- R S R P 参照信号受信電力
- R S R Q 参照信号受信品質
- R S S I 受信信号強度インジケータ
- R T T ラウンドトリップ時間
- R x 受信
- S C C セカンダリコンポーネントキャリア
- S C e l l セカンダリセル
- S - G W サービングゲートウェイ
- S I N R 信号対干渉比
- S L m A P S L mインターフェースアプリケーションプロトコル 10
- S N R 信号対雑音比
- S O N 自己最適化ネットワーク
- S P I C H セカンダリパイロットチャネル
- S S C セカンダリサービングセル
- S S S セカンダリ同期信号
- T D D 時分割複信
- T D M 時間領域測定
- T S 技術仕様書
- T x 送信
- U E ユーザ機器 20
- U M T S ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム
- U T R A ユニバーサル地上無線アクセス
- W C D M A 広帯域符号分割多元接続

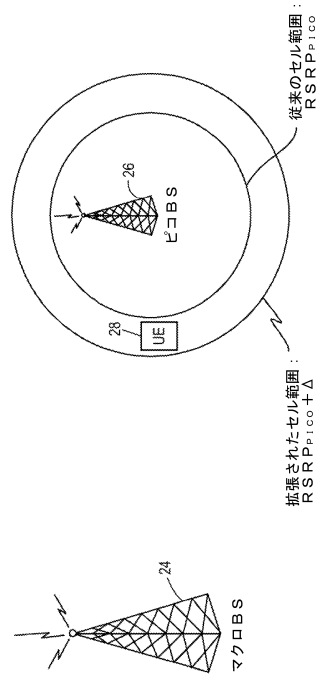
【 0 1 1 9 】

当業者は、本開示の好ましい実施形態への改善及び修正を認識するだろう。そのような改善及び修正はすべて、本明細書に記載した概念の範囲及び以下に続く特許請求の範囲内にあるものと考えられる。

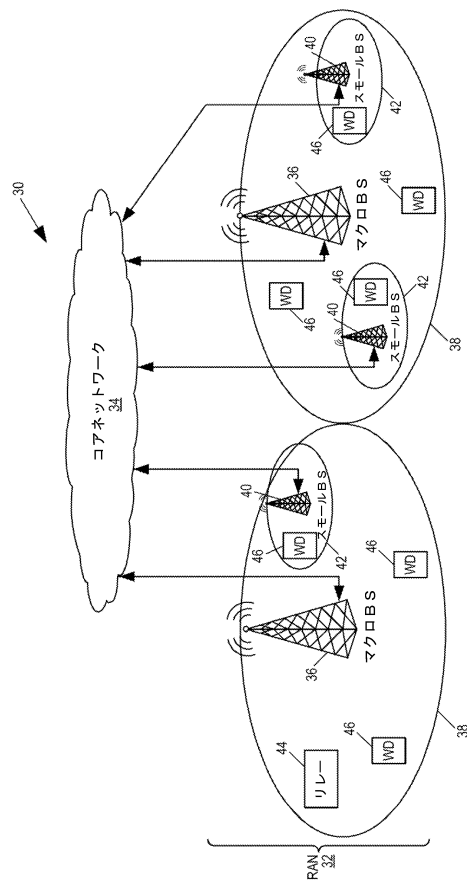
【図1】



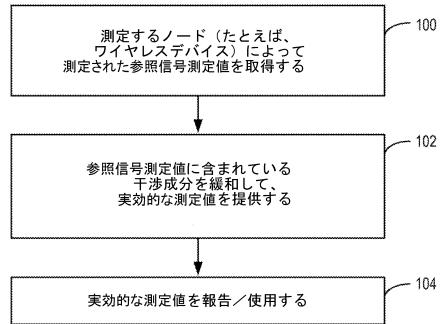
【図2】



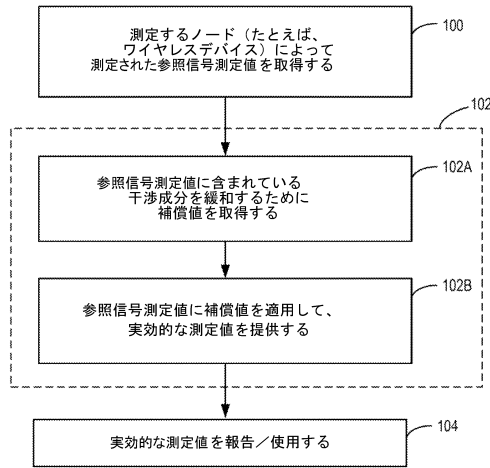
【図3】



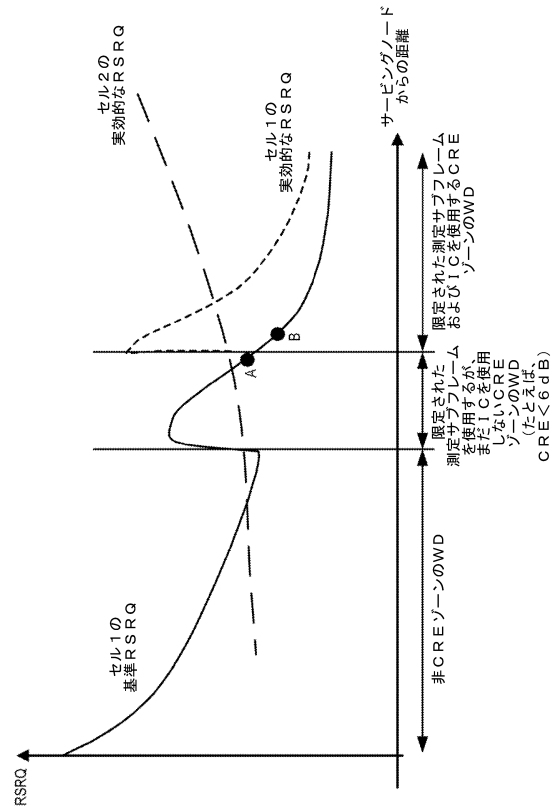
【図4】



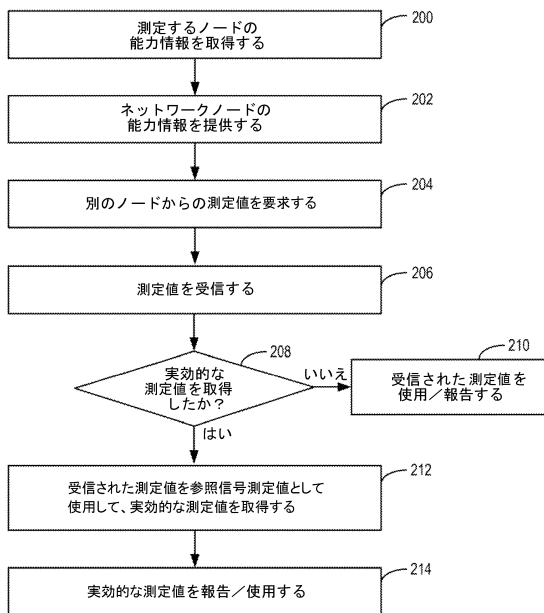
【図5】



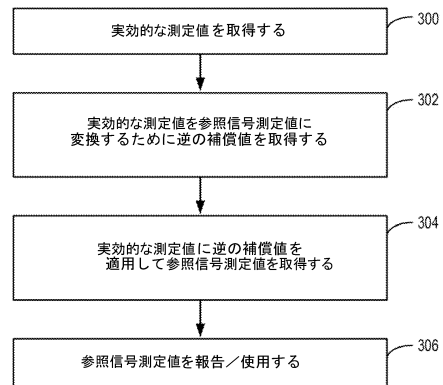
【図6】



【図7】

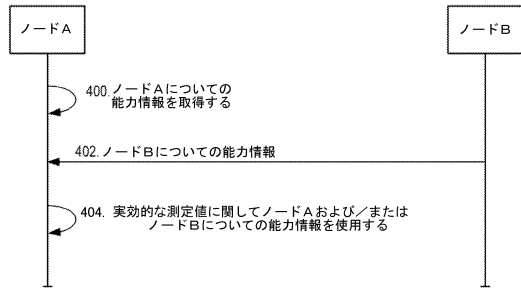


【図8】

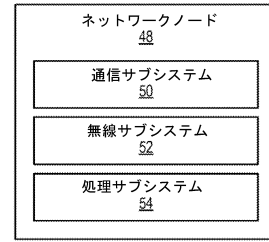




【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 シオミナ, イアナ  
スウェーデン国 エスイー - 1 8 3 3 0 タビィ, ネースビーヴェーゲン 1 0
- (72)発明者 カズミ, ムハマド  
スウェーデン国 エスイー - 1 6 7 3 9 ブロンマ, スヴァルトヴィックスリンガン 1 1 0

審査官 深津 始

- (56)参考文献 MediaTek Inc., "Link level simulation results on feICIC CRS-IC receiver", 3GPP TSG-RAN  
WG4 64bis R4-125373, 2 0 1 2年1 0月 1日, URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG4\\_Radio/TSGR4\\_64bis/Docs/R4-125373.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_64bis/Docs/R4-125373.zip)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B	7 / 2 4	- H 0 4 B	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	- H 0 4 W	9 9 / 0 0
3 G P P	T S G R A N	W G 1 - 4	
		S A	W G 1 - 4
		C T	W G 1、4