

(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2014-504104

(P2014-504104A)

(43) 公表日 平成26年2月13日(2014.2.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/24 (2009.01)	HO4W 52/24	5K067
HO4W 16/32 (2009.01)	HO4W 16/32	
HO4W 92/20 (2009.01)	HO4W 92/20	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-545527 (P2013-545527)
 (86) (22) 出願日 平成23年11月8日 (2011.11.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年8月15日 (2013.8.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2011/003212
 (87) 国際公開番号 WO2012/085661
 (87) 国際公開日 平成24年6月28日 (2012.6.28)
 (31) 優先権主張番号 201010610975.8
 (32) 優先日 平成22年12月23日 (2010.12.23)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 391030332
 アルカテルルーセント
 フランス国、75007・パリ、 アブニ
 ユ・オクターブ・グレアール、 3
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司
 (74) 代理人 100128657
 弁理士 三山 勝巳
 (74) 代理人 100170601
 弁理士 川崎 孝
 (72) 発明者 フアン、ハイヤン
 中国 201206 シャンハイ、シャン
 ハイ、ニンチアオール、388ハオ
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Het Net における適応電力構成方法および対応する基地局

(57) 【要約】

本発明は、Het Net における新規の適応電力構成方法と、対応する基地局とを提供している。本発明によれば、サービング基地局のいくつかの特定のサブフレームは、被害側 UE にサービスするようにスケジュールされるが、攻撃側基地局の対応するサブフレームは、完全にミュートにする代わりに送信電力を適応的に調整して、その UE にサービスするようにスケジュールされる可能性がある。この適応電力構成スキームは、Het Net における干渉を効率的に低減させて、被害側 UE の実行可能性を保証することができ、それと同時に、より多くの容量性能利得は、レガシー UE に対する後方互換性ととも達成される可能性がある。

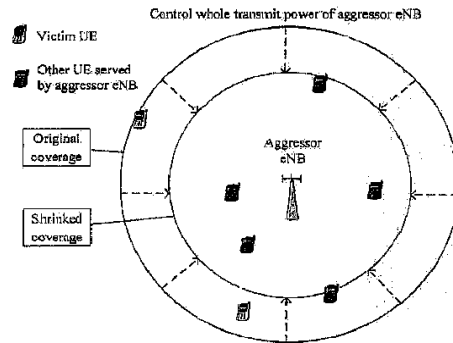


Fig.3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

H e t N e t における適応電力構成方法であって、前記 H e t N e t は、サービング基地局と、攻撃側基地局と、前記サービング基地局によってサービスされるが前記攻撃側基地局によって干渉を受ける被害側 U E と、前記攻撃側基地局によってサービスされる非被害側 U E とを備え、前記方法は、

a) 前記サービング基地局の特定のサブフレームが、前記被害側 U E にサービスするようにスケジュールされるステップと、

b) 前記被害側 U E が、前記サービング基地局に対して、それらの干渉状況情報を報告するステップと、

c) 前記サービング基地局が、前記攻撃側基地局に対して、前記被害側 U E の前記干渉状況情報を転送するステップと、

d) 前記攻撃側基地局が、P が 0 から P m a x までの範囲の中にあり、また P m a x が前記攻撃側基地局の最大送信電力である、前記攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出するステップと、

e) 前記攻撃側基地局が、送信電力を P として、前記特定のサブフレームの上で信号を送信するステップと

を含む方法。

【請求項 2】

前記ステップ c) は、前記サービング基地局が、P が 0 から P m a x までの範囲の中にあり、また P m a x が前記攻撃側基地局の前記最大送信電力である、前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出することであり、前記ステップ d) は、そのサービング基地局が、前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P の電力構成表示を前記特定のサブフレームの上で前記攻撃側基地局に対して転送することである、ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記特定のサブフレームは、前記攻撃側基地局と、前記サービング基地局とによって調整され、また制御される、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、前記被害側 U E を通常、実行可能に保持すること、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、前記非被害側 U E が、高性能利得を取得することを可能にすることである、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 5】

情報相互作用は、前記攻撃側基地局と前記サービング基地局との間で X 2 インターフェースを経由して実行される、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記攻撃側基地局は H e N B であり、また前記サービング基地局はマクロ e N B である、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記攻撃側基地局はマクロ e N B であり、また前記サービング基地局はピコ e N B である、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 8】

H e t N e t において機能するサービング基地局であって、前記 H e t N e t は、攻撃側基地局と、前記サービング基地局によってサービスされるが前記攻撃側基地局によって干渉を受ける被害側 U E と、前記攻撃側基地局によってサービスされる非被害側 U E とを備え、前記サービング基地局は、

前記被害側 U E から干渉状況情報を受信するように構成された受信ユニットと、

前記干渉状況情報を前記攻撃側基地局に対して送信するように構成された送信ユニット

10

20

30

40

50

と

を備えることを特徴とする、サービング基地局。

【請求項 9】

P が 0 から P m a x までの範囲の中にあり、また P m a x が前記攻撃側基地局の最大送信電力である、前記攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出するように構成された算出ユニットをさらに備え、

前記送信ユニットは、前記被害側 U E から前記干渉状況情報を送信する代わりに、前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P の電力構成表示を前記特定のサブフレームの上で前記攻撃側基地局に対して送信するように構成されている、ことを特徴とする請求項 8 に記載のサービング基地局。

10

【請求項 10】

前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、前記被害側 U E を通常、実行可能に保持すること、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、前記非被害側 U E が、高性能利得を取得することを可能にすることである、ことを特徴とする請求項 9 に記載のサービング基地局。

【請求項 11】

H e t N e t において機能する攻撃側基地局であって、前記 H e t N e t は、サービング基地局と、前記サービング基地局によってサービスされるが、前記攻撃側基地局によって干渉を受ける被害側 U E と、前記攻撃側基地局によってサービスされる非被害側 U E とをさらに備え、前記攻撃側基地局は、

20

P が 0 から P m a x までの範囲の中にあり、また P m a x が前記攻撃側基地局の最大送信電力である、前記攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームの上で前記サービング基地局から受信するように構成された受信ユニットと、

前記特定のサブフレームの前記送信電力を P として調整するように構成された電力調整ユニットとを備えることを特徴とする、攻撃側基地局。

【請求項 12】

前記受信ユニットは、前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームの上で受信する代わりに、前記サービング基地局から前記被害側 U E の前記干渉状況情報を受信するように構成されており、

30

前記攻撃側基地局は、P が 0 から P m a x までの範囲の中にあり、また P m a x が前記攻撃側基地局の前記最大送信電力である、前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出するように構成された算出ユニットをさらに備える、ことを特徴とする請求項 11 に記載の攻撃側基地局。

【請求項 13】

前記攻撃側基地局の前記可能性のある最大送信電力 P を前記特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、前記被害側 U E を通常、実行可能に保持すること、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、前記非被害側 U E が、高性能利得を取得することを可能にすることである、ことを特徴とする請求項 12 に記載の攻撃側基地局。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モバイル通信技術に関し、また詳細にはモバイル通信ネットワークの中の H e t N e t における適応電力構成方法および対応する基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

現代のワイヤレス通信において高品質データ・サービスについての需要が増大するとともに、従来のセル分割技法 (c e l l s p l i t t i n g t e c h n i q u e) を経

50

由して必要とされるデータ容量をサポートすることは、ますます難しくなっており、これは、展開のために追加のマクロ進化型 Node B (eNB: evolved Node B) を必要とする。実際に、オペレータは、システム・カバレッジと容量性能とを強化する補完するものとして、リモート無線ヘッドと、ピコ eNB と、ホーム eNB (HeNB: home eNB) と、中継ノードとを含む低電力ノードを使用することができる。また本発明者等は、従来のマクロ eNB の中に、上記で述べられるような 1 つまたは複数の小電力ノードを組み込んでいるネットワーク展開を異機種ネットワーク (HetNet: heterogeneous network) と称する。

【0003】

しかしながら、現在の最も注目されている研究トピックスのうちの 1 つとして、HetNet は、同一チャネル展開を伴う異なるノードの間のオーバーラップしたカバレッジ・エリアにおいて強い干渉問題を引き起こし、この干渉問題は、被害側 (victim) ユーザ機器 (UE: user equipment) の性能を深刻に悪化させることになり、その結果、それらは、実際に実行不可能になることさえある。HetNet における最も深刻な干渉シナリオは、ダウンリンク (DL) における 2 つの展開を含んでいる。第 1 のものは、図 1 (a) において示されるマクロ - HeNB 展開であり、ここでは MeNB は、閉鎖的な加入者グループ (CSG: closed subscriber group) 構成のないマクロ eNB を示しており、HeNB は、閉鎖的な加入者グループ (CSG) 構成を有するホーム eNB を示しており、また HUE は、ホーム eNB によってサービスされる UE を示している。この展開においては、HeNB に極めて接近しており、またマクロ eNB によってサービスされているマクロ UE (MUE: macro UE) は、HeNB からひどい干渉を受ける (CSG の制約条件により、マクロ eNB によってサービスされるマクロ UE は、ハンドオーバを経由して HeNB にアクセスすることができない)。第 2 のものは、図 1 (b) において示されるマクロ - PeNB 展開であり、その場合には、大きなバイアスとのレンジ拡張 (RE: range expansion) セル関連付けが、エッジ UE 性能、負荷バランシングなどの強化のために使用される場合に、PeNB によってサービスされるピコ UE (PUE: pico UE) は、マクロ eNB によって送信される信号からひどい干渉を受けることになる。ここで、被害側 UE の観点では、ピコ eNB からの DL 信号電力は、マクロ eNB からの DL 信号電力よりもずっと低い、被害側 UE は、ピコ eNB に接続する。「攻撃側 eNB (aggressor eNB)」は、その送信された信号が、被害側 UE に対する干渉として見なされることを意味する。

【0004】

さらに、いくつかの研究は、制御チャネル (PDCCH と、PCFICH と、PHICH とを含む CCH) の干渉問題は、信号受信を保証すべき、さらにずっと重要であるために、データ・チャネルの干渉問題に先行して解決されるべきであることを示している。さらに、CCH の固有の特性を考慮すると、CCH の上で、従来からデータ・チャネルの干渉問題に対処するリソース・ブロック (RB: resource block) レベルの干渉で調整されたスケジューリング技法を使用することはほとんど不可能である。

【0005】

現在では、干渉軽減性能と、レガシー UE に対する後方互換性を考慮すると、最も効率のよい既存の解決法は、ほとんどブランクのサブフレーム・スキームと、DL 送信電力制御スキームとを含む。

【0006】

ほとんどブランクのサブフレーム・スキームの基本的アイデアは、図 2 に示されており、この図においては、「低電力 eNB」は、HeNB またはピコ eNB を示している。干渉軽減のためには、攻撃側 eNB は、ある種の DL サブフレームの CCH を完全にミュートにして、対応する関与した eNB に対する時間 - 周波数リソース競合を回避し、また被害側 UE は、サービング eNB のこれらの特定のサブフレームへとスケジューリングされるだけの可能性があり、例えば、それぞれ、マクロ eNB によってサービスされる被害側 UE

10

20

30

40

50

は、SF 5の中へとスケジュールされ、また低電力eNBによってサービスされる被害側UEは、SF 3の中へとスケジュールされるが、非被害側UEは、ミュートにされたサブフレームを除いてスケジュールするための対応するeNBについてのすべての他のサブフレームを共有することができる。さらに、これらのCCH-ミュートにされたサブフレームのデータ・チャネルは、いずれかがゼロにされる。しかしながら、これらのほとんどブランクのサブフレームは、どのような場合においても、攻撃側eNBによってサービスされるUEのためにスケジュールされない可能性があることに注意すべきである。それゆえに、これは、システム性能損失をもたらすことになり、またそれは、攻撃側eNBによってサービスされるUEの数が増大しているときに特に深刻になる。

【0007】

ある種の判断基準によれば、DL送信電力制御スキームは、図3に示される、サービングeNBからの信号に対するひどい干渉を回避すべきサブフレーム特有の考慮なしに、攻撃側eNBの総送信電力を単に低下させる。明らかに、電力調整された攻撃側eNBのサービング・カバレッジは、それに応じて減少する。それゆえに、それは、ある程度まで被害側UEの実行可能性を保証することができるが、必然的に、その正常にサービスされたUEの容量性能損失が多く存在している。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】3GPP Rel-8/9

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

先行技術における上記の欠点を克服するために、本発明は、HetNetにおける新規の適応電力構成方法と、対応する基地局とを提案している。本発明によれば、サービング基地局のいくつかの特定のサブフレームは、被害側UEにサービスするようにスケジュールされるが、攻撃側基地局の対応するサブフレームは、完全にミュートにする代わりに送信電力を適応的に調整して、そのUEにサービスするようにスケジュールされる可能性がある。この適応電力構成スキームは、HetNetにおける干渉を効率的に低減させて、被害側UEの実行可能性を保証することができ、それと同時に、より多くの容量性能利得は、レガシーUEに対する後方互換性ととも達成される可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

特に、本発明の一実施形態によれば、HetNetにおける適応電力構成方法が、提供されており、HetNetは、サービング基地局と、攻撃側基地局と、サービング基地局によってサービスされるが、攻撃側基地局によって干渉を受ける被害側UEと、攻撃側基地局によってサービスされる非被害側UEとを備え、本方法は、

サービング基地局の特定のサブフレームが、被害側UEにサービスするようにスケジュールされるステップと、

被害側UEが、サービング基地局に対して、それらの干渉状況情報を報告するステップと、

サービング基地局が、攻撃側基地局に対して、被害側UEの干渉状況情報を転送するステップと、

攻撃側基地局が、Pが0からPmaxまでの範囲の中にあり、またPmaxが攻撃側基地局の最大送信電力である、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出するステップと、

攻撃側基地局が、送信電力をPとして、特定のサブフレームの上で信号を送信するステップとを含む。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明の代替的な一実施形態によれば、ステップ c) は、サービング基地局が、 P が 0 から P_{max} までの範囲の中にあり、また P_{max} が攻撃側基地局の最大送信電力である、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームについて算出することであり、ステップ d) は、そのサービング基地局が、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P の電力構成表示を特定のサブフレームの上で攻撃側基地局に対して転送することである。

【0012】

本発明の代替的な一実施形態によれば、特定のサブフレームは、攻撃側基地局と、サービング基地局とによって調整され、また制御される。

【0013】

本発明の代替的な一実施形態によれば、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、被害側 UE を通常、実行可能に保持すること、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、非被害側 UE が、高性能利得を取得することを可能にすることである。

【0014】

本発明の代替的な一実施形態によれば、情報相互作用は、攻撃側基地局と、サービング基地局との間で X2 インターフェースを経由して実行される。

【0015】

本発明の代替的な一実施形態によれば、攻撃側基地局は、HeNB であり、またサービング eNB は、マクロ eNB である。

【0016】

本発明の代替的な一実施形態によれば、攻撃側基地局は、マクロ eNB であり、またサービング基地局は、ピコ eNB である。

【0017】

本発明の一実施形態によれば、HetNet において機能するサービング基地局が提供されており、HetNet は、攻撃側基地局と、サービング基地局によってサービスされるが、攻撃側基地局によって干渉を受ける被害側 UE と、攻撃側基地局によってサービスされる非被害側 UE とを備えており、サービング基地局は、

被害側 UE から干渉状況情報を受信するように構成された受信ユニットと、

干渉状況情報を攻撃側基地局に対して送信するように構成された送信ユニットとを備えることを特徴とする。

【0018】

本発明の代替的な一実施形態によれば、サービング基地局は、 P が 0 から P_{max} までの範囲の中にあり、また P_{max} が攻撃側 eNB の最大送信電力である、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームについて算出するように構成された算出ユニットをさらに備えており、送信ユニットは、被害側 UE から干渉状況情報を送信する代わりに、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P の電力構成表示を特定のサブフレームの上で攻撃側基地局に対して送信するように構成されている。

【0019】

本発明の代替的な一実施形態によれば、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、被害側 UE を通常、実行可能に保持すること、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、非被害側 UE が、高性能利得を取得することを可能にすることである。

【0020】

本発明の一実施形態によれば、HetNet において機能する攻撃側基地局が提供されており、HetNet は、サービング基地局と、サービング基地局によってサービスされるが、攻撃側基地局によって干渉を受ける被害側 UE と、攻撃側基地局によってサービスされる非被害側 UE とをさらに備えており、攻撃側基地局は、

P が 0 から P_{max} までの範囲の中にあり、また P_{max} が攻撃側基地局の最大送信電力である、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームの上でサー

10

20

30

40

50

ピング基地局から受信するように構成された受信ユニットと、

特定のサブフレームの送信電力をPとして調整するように構成された電力調整ユニットとを備えることを特徴とする。

【0021】

本発明の代替的な一実施形態によれば、受信ユニットは、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームの上で受信する代わりに、サービング基地局から被害側UEの干渉状況情報を受信するように構成されており、攻撃側基地局は、Pが0から P_{max} までの範囲の中にあり、また P_{max} が攻撃側基地局の最大送信電力である、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出するように構成された算出ユニットをさらに備える。

10

【0022】

本発明の代替的な一実施形態によれば、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、被害側UEを通常、実行可能に保持すること、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、非被害側UEが、高性能利得を取得することを可能にすることである。

【0023】

本発明の他の目的および効果は、以下の添付の図面の説明と併せて本発明についてのより包括的な理解とともに理解することがずっと明確に、また簡単になるであろう。

【図面の簡単な説明】

20

【0024】

【図1】図1aおよび図1bは、それぞれ異機種ネットワークにおける2つのダウンリンク・ネットワーク展開の概略図である。

【図2】ほとんどブランクのサブフレーム・スキームのサブフレーム・スケジューリングの概略図である。

【図3】DL送信電力制御スキームのネットワーク展開の概略図である。

【図4】図4aおよび4bは、それぞれ、本発明の一実施形態による適応的な特定のサブフレーム電力構成のフロー・チャートである。

【図5】本発明の一実施形態による攻撃側基地局のダウンリンク・サブフレーム電力構成の概略図である。

30

【図6】本発明の一実施形態による適応的な特定のサブフレーム電力構成の概略図である。

【図7】本発明の一実施形態によるサービング基地局の構造についての概略図である。

【図8】本発明の一実施形態による攻撃側基地局の構造についての概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

上記図面のすべてにおいて、同じ参照番号は、同じ、同様な、または対応する特徴または機能を示している。

【0026】

本発明の実施形態は、図面を参照して詳細に説明されるであろう。

40

【0027】

以下では、提案されたスキームをマクロ・HeNB展開シナリオ(図1a)に適用することについての特定の一例が与えられており、ここでは、HeNBは、攻撃側基地局であるが、マクロeNBは、サービング基地局である。非-CSGマクロUEが、HeNBの極めて近くにあるときに、マクロeNBからの受信信号は、HeNBからの受信信号よりも弱い可能性がある。さらに、マクロUEは、CSG制約条件のために、ハンドオーバを経由してHeNBにアクセスすることができない。それゆえに、HeNB DL信号は、これらの被害側マクロUEに関してマクロeNBからのDL信号に対してひどく干渉する。

【0028】

50

図4は、本発明の一実施形態による適応的な特定のサブフレーム電力構成のフロー・チャートを示すものである。

【0029】

図4aは、サービング基地局が、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力を特定のサブフレームについて算出する場合の、適応的な特定のサブフレーム電力構成のフロー・チャートを示すものである。具体的には、ステップS401において、被害側マクロUEは、それらの干渉の状況をマクロeNBに対して報告し、ステップS402において、マクロeNBは、HeNBの可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出し、またステップS403において、電力構成表示は、HeNBに対して転送され、ステップS404において、HeNBは、特定のサブフレームの上の送信電力をPとして調整し、そこではPは、0からPmaxまでの範囲の中にあり、またPmaxは、攻撃側基地局の最大送信電力である。

10

【0030】

図4bは、攻撃側基地局が、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力を特定のサブフレームについて算出する場合の、適応的な特定のサブフレーム電力構成のフロー・チャートを示すものである。具体的には、ステップS411において、被害側マクロUEは、それらの干渉の状況をマクロeNBに対して報告し、ステップS412において、マクロeNBは、その報告された情報をHeNBに対して伝え、ステップS413において、この報告された情報に基づいて、HeNBは、それ自体の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出し、ステップS414において、HeNBは、特定のサブフレームの上の送信電力をPとして調整し、そこではPは、0からPmaxまでの範囲の中にあり、またPmaxは、攻撃側基地局の最大送信電力である。

20

【0031】

上記で述べられたオペレーションに基づいて、被害側マクロUEのデータは、マクロeNBの特定のサブフレームの上だけでスケジュールされる可能性があるが、CSG UEは、HeNBのすべてのサブフレームに対してスケジュールされる可能性を有する。特定のサブフレームの選択は、2つの関与しているeNBの間の調整されたネゴシエーションを有するネットワーク・オペレーションによって制御される。調整情報の交換についてのレイテンシー(Latency)を考慮すると、2つの関与しているeNBの間のX2インターフェースが、より好ましいが、強制的なものではない。

30

【0032】

RRCによって構成される送信電力は、被害側マクロUEの干渉状況や、CSG UEの状況を受信する信号など、多数のファクタの間でトレードオフを行うべきである。被害側マクロUEを通常、実行可能に保持しよう(CCH機能停止確率を許容可能なレベルまで低下させよう)と試みることは、およびCSG UEの容量性能利得を達成することは、本発明の基本的に考慮すべきことである。それゆえに、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、被害側UEを通常、実行可能であるように保証しようとする試み、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、攻撃側基地局の送信電力制約条件によって引き起こされるサービスされたUEの性能損失を低減させようとする試みである。すなわち、被害側UEは、比較的高い確率で通常、実行可能であるように保証され(制御チャネルの信頼できる受信が不可欠であり)、またそれと同時に、この調整メカニズムが、攻撃側基地局によってサービスされるUEの全般的な性能をあまりにも多く失わせて、全体のネットワークにおいてUEの全般的な性能利得の利点を保証することは、望ましくない。実用的なアプリケーションにおいては、UEの展開およびモビリティの変化に起因して、「特定のサブフレーム」に基づいた電力制御は、チャネル変更速度、UEの移動速度、およびインターフェースの相互作用するサポート能力などのファクタに従って適応的に調整することができる。

40

【0033】

図5は、本発明の一実施形態による、攻撃側基地局のダウンリンク・サブフレーム電力

50

構成の概略図を示すものである。HeNB（これは、本実施形態における攻撃側基地局である）のダウンリンク・フレームの上で、サブフレーム5と、サブフレーム9とは、特定のサブフレームとしての機能を果たし、また他のサブフレームとは異なる、制御チャンネル上の電力構成を有する。さらに、異なる特定のサブフレームにおける電力構成もまた、異なっている。本発明において説明される方法は、サブフレームの制御チャンネルに関するだけの可能性がある（制御チャンネルは、柔軟なリソース・ブロック・スケジューリングのおかげで、データ・チャンネルが行うことができるような干渉調整を実施することができない）。実際に、これらの特定のサブフレームのデータ・チャンネルの干渉軽減は、本方法、または他の方法のいずれかを使用することができるが、この方法は、厳密には制限されていない。一言で言えば、本発明によれば、これらの特定のサブフレームは、ほとんどブラ

10

20

30

40

50

【0034】

図5に示されるように、3GPP Rel-8/9の端末についての後方互換性を保証するために、オプションの解決法として、CRS（セル特有の基準信号）によって占有されるRE（リソース要素）が、電力調整を受けることが示唆されない。

【0035】

図6は、本発明の一実施形態による、適応的な特定のサブフレーム電力構成の概略図を示すものである。図5の中のサブフレーム5の可能性のある最大送信電力は、P0として示されており、図5の中のサブフレーム9の可能性のある最大送信電力は、図6においてはP1として示されている。HeNBのこれらの特定のサブフレームの上の送信電力は、0からPmax（特定のサブフレームの上のHeNBの可能性のある最大送信電力）へと適応的に変化することになる。

【0036】

図7は、本発明の一実施形態によるサービング基地局の構造についての概略図を示すものである。この実施形態においては、サービング基地局700は、受信ユニット701と、算出ユニット702と、送信ユニット703とを備える。

【0037】

具体的には、受信ユニット701は、被害側UEから干渉状況情報を受信するように構成されており、算出ユニット702は、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出するように構成されており、そこではPは、0からPmaxまでの範囲の中にあり、またPmaxは、攻撃側基地局の最大送信電力であり、送信ユニット703は、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pの電力構成表示を特定のサブフレームの上で攻撃側基地局に対して送信するように構成されている。

【0038】

本発明の別の実施形態においては、サービング基地局は、受信ユニット701と、送信ユニット703とを備えており、そこでは、受信ユニット701は、被害側UEから干渉状況情報を受信するように構成されており、送信ユニット703は、被害側UEから受信される干渉状況情報を攻撃側基地局に対して送信するように構成されている。

【0039】

図8は、本発明の一実施形態による攻撃側基地局の構造についての概略図を示すものである。この実施形態においては、攻撃側基地局800は、受信ユニット801と、算出ユニット802と、電力構成ユニット803とを備える。

【0040】

具体的には、受信ユニット801は、サービング基地局から被害側UEの干渉状況情報を受信するように構成されており、算出ユニット802は、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力Pを特定のサブフレームについて算出するように構成されており、そこではPは、0からPmaxまでの範囲の中にあり、またPmaxは、攻撃側基地局の最大送信

電力であり、電力調整ユニット 803 は、特定のサブフレームの送信電力を P として調整するように構成されている。

【0041】

本発明の別の実施形態においては、攻撃側基地局は、受信ユニット 801 と、電力調整ユニット 803 とを備えており、ここでは、受信ユニット 801 は、サービング基地局から被害側 UE の干渉状況情報を受信する代わりに、サービング基地局から攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームの上で受信するように構成されており、ここでは P は、0 から P_{max} までの範囲の中にあり、また P_{max} は、攻撃側基地局の最大送信電力であり、電力調整ユニット 803 は、特定のサブフレームの送信電力を P として調整するように構成されている。

10

【0042】

上記実施形態においては、攻撃側基地局の可能性のある最大送信電力 P を特定のサブフレームについて算出するための判断基準は、被害側 UE を通常、実行可能であるように保証しようと試みることで、信頼できる制御チャネル受信を取得すること、およびそれと同時に、攻撃側基地局の送信電力制約条件によって引き起こされるサービスされた UE の性能損失を低減させようと試みることである。すなわち、被害側 UE は、比較的高い確率で通常、実行可能であるように保証され（制御チャネルの信頼できる受信が不可欠であり）、またそれと同時に、この調整メカニズムが、攻撃側基地局によってサービスされる UE の全般的な性能をあまりにも多く失わせて、全体のネットワークにおいて UE の全般的な性能利得の利点を保証することは、望ましくない。実用的なアプリケーションにおいては、UE の展開およびモビリティの変化に起因して、「特定のサブフレーム」に基づいた電力制御は、チャネル変更速度、UE の移動速度、およびインターフェースの相互作用するサポート能力などのファクタに従って適応的に調整することができる。被害側マクロ UE のデータは、マクロ eNB の特定のサブフレームの上だけでスケジュールされる可能性があるが、CSG UE は、HeNB のすべてのサブフレームに対してスケジュールされる可能性がある。特定のサブフレームの選択は、2つの関与している eNB の間の調整されたネゴシエーションを有するネットワーク・オペレーションによって制御される。調整情報の交換についてのレイテンシーを考慮すると、2つの関与している eNB の間の X2 インターフェースが、より好ましいが、強制的なものではない。

20

【0043】

本発明を適用することにより、CSG UE のデータは、HeNB のすべてのサブフレーム（電力が構成される特定のサブフレームを含む）に対してスケジュールされる可能性があり、これは、先行技術におけるほとんどブラックのサブフレーム・スキームとは異なることが、上記説明から分かり得る。ほとんどブラックのサブフレーム・スキームにおいて、閉鎖的なサブフレームは、任意の条件下で使用するようにスケジュールすることができない。それゆえに、本発明によって提案される解決法によれば、より大きな容量性能利得が、CSG UE から取り出される可能性がある。現在の DL 送信電力制御スキームと比較すると、本発明によって提供される解決法は、ワイヤレス・カバレッジの範囲を単に低減させるのではなく、よりインテリジェントなサブフレーム特有の電力キャリブレーションを実行し、そのようにして予測された性能利得が、達成される可能性がある。

30

40

【0044】

本発明によって提案される適応的なサブフレーム特有の電力構成解決法は、HetNet における干渉問題をより柔軟に解決して、被害側 UE の実行可能性を保証し、増大されたシステム容量性能利得が、達成される可能性があり、またそれと同時に、レガシー UE に対する後方互換性が、保証される可能性がある。

【0045】

本発明は、ハードウェアと、ソフトウェアと、ファームウェアと、それらの組合せとによって実施されてもよい。当業者なら、本発明がまた、任意の適切なデータ処理システムのために使用可能な信号搬送媒体の上のコンピュータ・プログラム製品セットの形で実施され得ることを知るべきである。そのような信号搬送媒体は、磁気媒体、光媒体、または

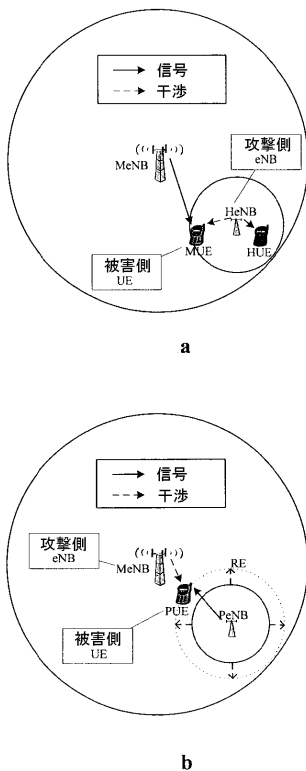
50

他の適切な媒体を含めて、機械読取り可能情報についての伝送媒体または記録可能媒体とすることができる。記録可能媒体の例は、フロッピー・ディスクまたはハードディスク・ドライバの中の磁気ディスクと、CDドライバについての光ディスクと、磁気テープと、当業者によって企図され得る他の媒体とを含む。当業者なら、適切なプログラミング装置を有するいずれの通信デバイスも、プログラム製品の形で実施されるような本発明の方法のステップを実施することができることを理解すべきである。

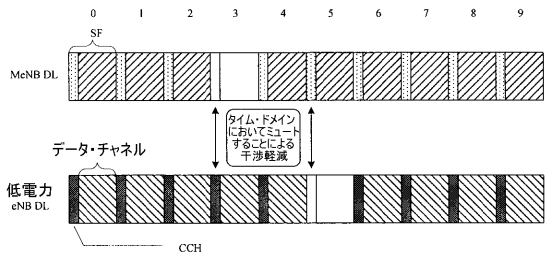
【0046】

修正形態と変更形態とは、本発明の精神を逸脱することなく、本発明のそれぞれの実施形態に対して行われ得ることが、上記説明から理解されるべきである。本明細書における説明は、例示的なものであり、限定するものではないことが意図される。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲だけによって限定される。

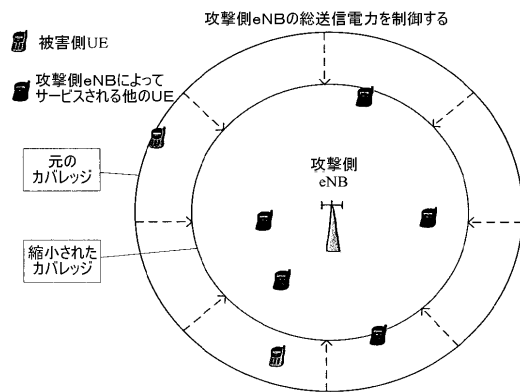
【図1】



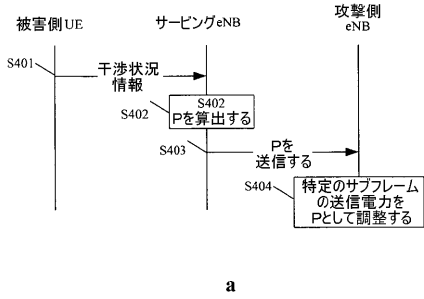
【図2】



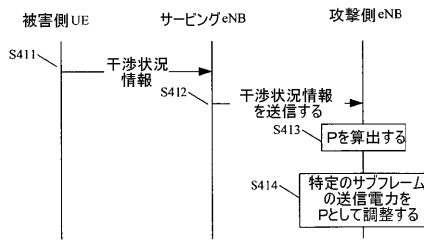
【図3】



【 図 4 】

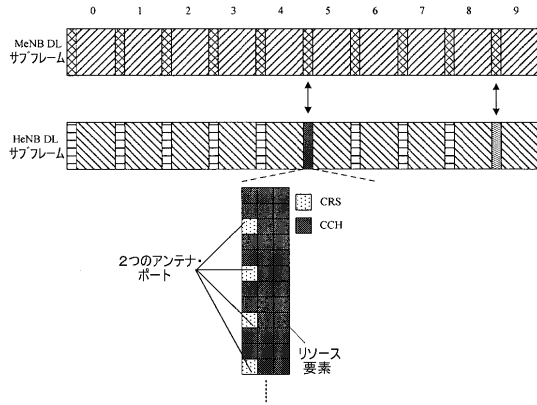


a

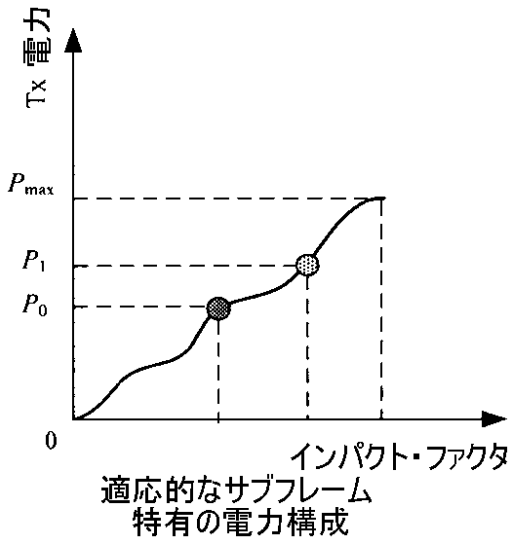


b

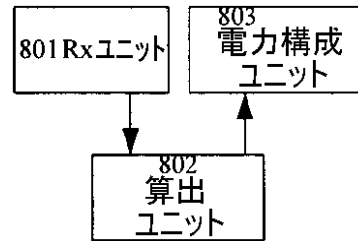
【 図 5 】



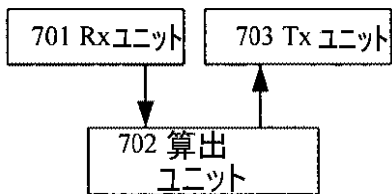
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2011/003212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W52/24 H04W52/32 H04W52/36 H04W24/00 H04W48/00 ADD.		
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) H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009/252077 A1 (KHANDEKAR AAMOD D [US] ET AL) 8 October 2009 (2009-10-08) paragraph [0046] paragraphs [0030], [0043] - [0045]; figure 1 paragraph [0042] paragraph [0029] abstract	1-13
A	US 2010/278132 A1 (PALANKI RAVI [US] ET AL) 4 November 2010 (2010-11-04) paragraphs [0042] - [0044] abstract ----- -/--	6,7
<input checked="" 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 document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 22 February 2012		Date of mailing of the international search report 01/03/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Losada Cordero, Iker

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2011/003212

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>FUJITSU: "Considerations on enhanced ICIC schemes for data channel in HetNet", 3GPP DRAFT; R1-105681 ICIC, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Xi'an; 20101011, 6 October 2010 (2010-10-06), XP050450780, [retrieved on 2010-10-06] page 1, line 24 page 3, lines 5-12 the whole document -----</p>	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2011/003212

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009252077 A1	08-10-2009	AU 2009233869 A1	15-10-2009
		CA 2715010 A1	15-10-2009
		CN 102007807 A	05-04-2011
		EP 2281414 A2	09-02-2011
		JP 2011521512 A	21-07-2011
		KR 20100129791 A	09-12-2010
		TW 200950391 A	01-12-2009
		US 2009252077 A1	08-10-2009
		WO 2009126586 A2	15-10-2009

US 2010278132 A1	04-11-2010	EP 2425649 A2	07-03-2012
		TW 201129135 A	16-08-2011
		US 2010278132 A1	04-11-2010
		WO 2010127332 A2	04-11-2010

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, T, J, 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, R, O, 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, H, U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, 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

(72)発明者 ジャン, キ

中国 201206, シャンハイ, シャンハイ, ニンチアオルー 388八オ

(72)発明者 チェン, ウ

中国 201206, シャンハイ, シャンハイ, ニンチアオルー 388八オ

(72)発明者 シェン, ギャン

中国 201206, シャンハイ, シャンハイ, ニンチアオルー 388八オ

(72)発明者 チェン, ジミン

中国 201206, シャンハイ, シャンハイ, ニンチアオルー 388八オ

Fターム(参考) 5K067 AA03 BB04 CC01 DD45 DD47 EE02 EE10 EE56 GG08