

(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2013-500659

(P2013-500659A)

(43) 公表日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(51) Int.Cl.

HO4W	72/04	(2009.01)
HO4J	1/00	(2006.01)
HO4J	11/00	(2006.01)

F 1

HO 4 Q	7/00	5 4 8
HO 4 Q	7/00	5 5 1
HO 4 J	1/00	
HO 4 J	11/00	Z

テーマコード(参考)

5 K O 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-522130 (P2012-522130)
 (86) (22) 出願日 平成22年7月26日 (2010.7.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年3月22日 (2012.3.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2010/060799
 (87) 國際公開番号 WO2011/012574
 (87) 國際公開日 平成23年2月3日 (2011.2.3)
 (31) 優先権主張番号 61/229,443
 (32) 優先日 平成21年7月29日 (2009.7.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 12/642,027
 (32) 優先日 平成21年12月18日 (2009.12.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 598036300
 テレフォンアクチーボラゲット エル エ
 ム エリクソン(パブル)
 スウェーデン国 ストックホルム エスー
 1 6 4 8 3
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治

最終頁に続く

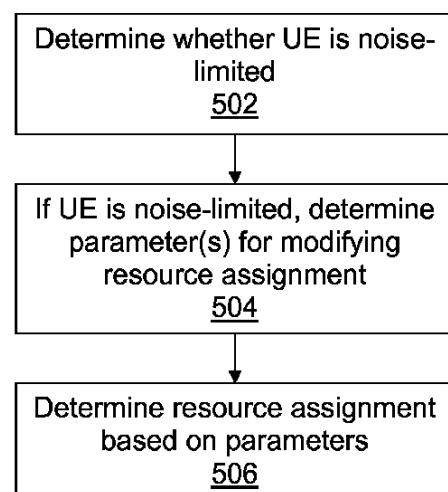
(54) 【発明の名称】通信システムにおいて端末における自己干渉を減らす方法、装置及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(57) 【要約】

周波数分割復信、直交周波数分割多重通信システムにおいて資源を割り当てる方法及び装置であって、ユーザ端末がサブフレームにおいてアップリンク送信をスケジュールされるときに、ユーザ端末の自己誘発干渉に対する耐性へ影響するパラメータに基づいて、ユーザ端末へのダウンリンクのサブフレームにおける数、周波数配置、符号化方式を取り入れる方法及び装置。

【選択図】 図5

FIG. 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周波数分割復信通信システムにおいてユーザ端末へのダウンリンクの資源を割り当てる方法であって、

ダウンリンク資源割当のための少なくとも一つのパラメータを判定する工程であって、前記少なくとも一つのパラメータはアップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式の少なくとも一つである工程と、

前記ダウンリンク資源割当を、スケジュールされたダウンリンクのリソースblockが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数±バンド幅の帯域幅内に存在しないように、前記判定された少なくとも一つのパラメータに基づき行う工程とを含むこと特徴とする、

方法。

【請求項 2】

スケジュールされたダウンリンクのリソースblockが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数±バンド幅の帯域幅内に存在しないように前記ダウンリンク資源割当を行うことができないときは、補償として前記ダウンリンク資源割当の前記変調符号化方式を調整する工程をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記変調符号化方式は、アップリンクに割り当てられたサイズと送信電力との少なくとも一つに基づいて調整されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

さらに前記ユーザ端末は前記アップリンクにおいて実質的に雑音による制限があるかどうか判定する工程を含み、

前記ユーザ端末が前記アップリンクにおいて実質的に雑音の制限のあるときは前記ダウンリンク資源割当のための前記少なくとも一つのパラメータが判定されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記ユーザ端末が前記アップリンクにおいて実質的に雑音による制限があるかどうかはユーザ端末のチャネル・クオリティ・インジケータ・レポートとパワーアップ命令に対するユーザ端末の応答との内の少なくとも一つに基づいて判定されることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

周波数分割復信通信システムにおいてユーザ端末へのダウンリンクの資源割当のための装置であって、

ダウンリンク資源割当のための少なくとも一つのパラメータを判定するよう構成された電子プロセッサを有し、

前記少なくとも一つのパラメータはアップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式の少なくとも一つであり、

前記電子プロセッサはさらに前記ダウンリンク資源割当を、スケジュールされたダウンリンクのリソースblockが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数±バンド幅の帯域幅内に存在しないように、前記判定された少なくとも一つのパラメータに基づき行うよう構成されていることを特徴とする装置。

【請求項 7】

前記電子プロセッサは、スケジュールされたダウンリンクのリソースblockが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数±バンド幅の帯域幅内に存在しないように前記ダウンリンク資源割当を行うことができないときは、補償として前記ダウンリンク資源割当の前記変調符号化方式を調整するよう構成されていることを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項 8】

前記変調符号化方式は、アップリンクに割り当てられたサイズと送信電力との内の少な

10

20

30

40

50

くとも一つに基づいて調整されることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

さらに前記電子プロセッサは前記アップリンクにおいて前記ユーザ端末が実質的に雑音による制限があるかどうか判定するよう構成され、

前記アップリンクにおいて前記ユーザ端末が実質的に雑音の制限のあるときは前記ダウンリンク資源割当のための前記少なくとも一つのパラメータが判定されることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ユーザ端末が前記アップリンクにおいて実質的に雑音による制限があるかどうかはユーザ端末のチャネル・クオリティ・インジケータ・レポートとパワーアップ命令に対するユーザ端末の応答との少なくとも一つに基づいて判定されることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。10

【請求項 11】

周波数分割復信通信システムにおいてコンピュータにユーザ端末へのダウンリンクにおける資源を割り当てる方法を実行させる命令を格納する前記コンピュータが読み取り可能な記憶媒体であって、

ダウンリンク資源割当のための少なくとも一つのパラメータを判定するステップであって、少なくとも一つのパラメータはアップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式の少なくとも一つであるステップと、20

前記ダウンリンク資源割当を行うステップであって、スケジュールされたダウンリンクのリソースロックが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数 ± バンド幅の帯域幅内に存在しないように、前記判定された少なくとも一つのパラメータに基づいて行うステップと、

を実行させる命令を格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 12】

スケジュールされたダウンリンクのリソースロックが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数 ± バンド幅の帯域幅内に存在しないように前記ダウンリンク資源割当を行うことができないときは、補償として前記ダウンリンクの資源割当の前記変調符号化方式を調整するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 11 のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。30

【請求項 13】

前記変調符号化方式は、アップリンクに割り当てられたサイズと送信電力との少なくとも一つに基づいて調整されることを特徴とする請求項 12 のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 14】

さらに前記ユーザ端末は前記アップリンクにおいて実質的に雑音による制限があるかどうか判定し、40

前記アップリンクにおいて実質的に雑音の制限があるときは前記ダウンリンク資源割当のための前記少なくとも一つのパラメータが判定されることを特徴とする請求項 12 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 15】

前記ユーザ端末が前記アップリンクにおいて実質的に雑音による制限があるかどうかはユーザ端末のチャネルクオリティインジケータレポートとパワーアップ命令に対するユーザ端末の応答との内の少なくとも一つに基づいて判定されることを特徴とする請求項 14 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、特にそのようなシステムにおいてスケジューリングされた送信を行うことに関する。

50

【背景技術】

【0002】

ロングタームエボリューション（LTE）や高速パケットアクセス（HSPA）のようなやがて来るセルラー無線通信システムにおいて、スループット或いはデータレートの最大値は過去のシステムよりも高いものになる。高いスループットは概してより広いシステムチャンネル帯域幅を要求する。

【0003】

LTEやHSPAは第3世代通信システムと呼ばれることがあり、第3世代パートナシッププロジェクト（3GPP）が現在標準化をすすめている。LTEの仕様は現在のワイドバンド符号分割多重アクセス（WCDMA）仕様の発展として見ることができる。進歩したIMT通信システムはLTE、HSPAのインターネットプロトコル（IP）マルチメディアサブシステム（IMS）あるいはIMSマルチメディア電話通信（IMT）のための他の通信システムを使用する。進歩したIMTシステム（第4世代移動体通信システム）は帯域が100メガヘルツ（MHz）以上とすることが検討されている。3GPPはLTE、HSPA、WCDMA、IMTシステムの仕様、他の種類のセルラー無線通信システムを規格化した仕様を公開する。10

【0004】

LTEシステムは多重アクセス技術として、システムのノードからユーザ端末（UE）へのダウンリンクに直交周波数分割多重（OFDMと呼ばれる。）を使用する。LTEシステムのチャンネル帯域幅は約1.4MHzから20MHzであり、最大帯域幅においてスループットは100メガビット／秒をサポートする。LTEダウンリンクに定義された物理チャンネルの一つのタイプは物理ダウンリンク共用チャンネル（PDSCH）であり、より上位のLTEプロトコルスタックのレイヤからの情報を伝送し、1または複数の特定のトランスポートチャンネルに配置される。制御情報は物理アップリンク制御チャンネル（PUCCH）と物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）によって伝送される。LTEチャンネルについては非特許文献1や他の仕様に記載されている。20

【0005】

LTEのようなOFDM通信システムにおいては、ダウンリンクで送信されるデータストリームはいくつかのナローバンドのサブキャリアに分割して平行して送信される。一般に特定のユーザ端末のためのリソースブロック（RB）は、特定の期間使用される特定数の特定のサブキャリアである。リソースブロックはリソースエレメント（RE）から構成されており、それぞれは短い時間だけ使用される特定のサブキャリアである。異なるサブキャリアのグループは違う時間に違うユーザに使用される。各サブキャリアはナローバンドであり、各サブキャリアは大部分がフラットフェージング（flat fading）するので、ユーザ端末にとって各サブキャリアを復調することが簡単である。30

【0006】

多くの現代的な通信システムと同じく、LTEシステムでのダウンリンク送信は10ミリ秒間隔のフレームから構成され、各フレームは20の連続したタイムスロットを有し、サブフレームは2つの連続したタイムスロットを有する。OFDM通信システムは例えばB.リンドホフ他による特許文献1に記載されている。40

【0007】

図1は典型的なセルラー通信システム10を示す。無線ネットワーク制御装置（RNC）12、14は、例えば無線アクセスマセットアップや基地局間ハンドオーバーなどを含むいろいろな無線ネットワーク機能を制御する。一般にそれぞれのRNCは適切な基地局（BS）を経由してダウンリンク（順方向）やアップリンクチャンネル（UL、逆方向）を通じ、お互いに通信する移動局、移動電話、あるいは他の遠隔端末のようなユーザ端末と呼ぶを管理する。図1においてRNC12は基地局16、18、20と接続されていることが示され、RNC14は基地局22、24、26と接続されていることが示される。50

【0008】

それぞれの基地局、LTE用語でいうeNodeBは1又は複数のセルに分割された地理的な地域を受け持つ。5つのアンテナセクタ(antenna sector)S1-S5を有する基地局26が図1に示され、基地局26はセルを形成しているといえ、ある基地局からの信号によりサービスされる一つのセクタ又は他の地域はセルと呼ばれる。加えて、基地局はユーザ端末へ信号を送信するために複数のアンテナを使用してもよい。基地局は一般的には専用電話線、光ファイバやマイクロウェーブ回線などにより対応するRNCに接続されている。RNC12、14は1又は複数の移動通信交換局(不図示)やパケット無線サービスノード(不図示)のようなコアネットワークノードを介して公衆回線電話網(PSTN)やインターネットのような外部ネットワークに接続される。

【0009】

10

図1に示される複数機能の配置はLTEや他の通信システムへの変更が可能であることが理解されるだろう。例えば、RNC12、14の機能はeNodeB22、24、26に移動可能であり、他の機能もネットワークの他のノードへ移動することができる。基地局がセル/セクタ/エリアへ情報を送信するための複数の送信アンテナを使用でき、異なる送信アンテナは異なるパリオットシグナルを別々に送信することも理解されるだろう。

【0010】

高速で効率的なセルサーチと受信信号の測定はユーザ端末がサービングセル(servicing cell)と呼ばれる適切なセルを捕捉して接続を維持するために重要である。定期的にユーザ端末はサービングセルを含む、検出したそれぞれのセルの受信信号強度と信号品質を測定し、新しいサービングセルが選択されるべきかどうか判定する。新しいセルは現在のセルと同じ周波数上でも違う周波数上でも存在できる。ユーザ端末は、セルサーチ手順の結果検出したサービングセルと近傍のセルのeNodeBによって送信される基準シンボル(RS)の平均ユーザ端末受信信号電力として定義される基準信号受信電力(RSRP)を測定する。セルサーチ手順は例えば、非特許文献2のセクション5.2に記載されている。eNodeBはユーザ端末個々に制御命令を送信することによってユーザ端末の送信電力レベルを制御し、ユーザ端末は隨時、自局が把握したチャンネル品質や他の信号パラメータを1又は複数のeNodeBへ送信することができる。

20

【0011】

30

図2はLTEシステムのサブフレームでのリソースブロックのサブキャリアの配置を示している。図2に示される周波数範囲は27サブキャリアを含んでおり、その内の9サブキャリアだけが明示されている。図2において破線で示されるリソースブロックは、それぞれが15キロヘルツ(kHz)離れており周波数において180kHz、時間において0.5msあるいは1タイムスロットの間を占有する12サブキャリアを含んでいる。LTEシステムにおいてリソースブロックは15kHzのサブキャリア帯域幅を持つ12サブキャリアか7.5kHzのサブキャリア帯域幅を持つ24サブキャリアの幅を持ち、各スロットの期間は0.5msにわたる。図2は各タイムスロットが7OFDMシンボル又はリソースエレメントを含み、各シンボルは短い(通常の)サイクリックプリフィックス(cyclic prefix)を有するものを示すが、その代わりにタイムスロットにおいて長い(延長された)サイクリックプリフィックスを持つ6OFDMシンボルを使うことができる。

40

【0012】

eNodeBの第1送信(TX)アンテナにより送信される基準シンボルはRで示され、eNodeBの第2TXアンテナにより送信される可能性のある基準シンボルはSで示される。図2において基準シンボルは、各スロットのOFDMシンボル0とOFDMシンボル4(シンボルは短いサイクリックプリフィックスを有する為。)において毎6番目のサブキャリアで送信されるように記載されている。さらに、図2においてシンボル4の基準シンボルは、スロットの最初のOFDMシンボルであるOFDMシンボル0の基準シンボルに比較して3サブキャリアだけオフセットされている。

【0013】

50

基準信号の近くに、WCDMAに類似する階層型セルサーチ手法でLTEにおいて予め決められた同期信号が送信され、同期回復とセルグループ識別が異なる同期チャンネル(SCH)信号から得られる。優先同期チャンネル(primary synchronization channel: P-SCH)とセカンダリ同期チャンネル(secondary synchronization channel: S-SCH)は非特許文献1のセクション6.11に定義された構造で定義される。例えば、P-SCHとS-SCH信号は特定のタイムスロットで特定のサブキャリアによって送信される。LTEシステムではeNodeBは2つの同期信号、優先同期信号(PSS)とセコンダリ同期信号(SSS)を送信する。優先及びセコンダリ同期信号はR.バルデマール他による特許文献2に記載されている。図2はOFDMシンボル5、6(短いサイクリックプリフィックスと周波数分割(FDD)で動作すると仮定して。)のSSSとPSSを示している。最新のLTEシステムではPSSとSSSはサブフレーム0と5における中央の6個のリソースブロックによって送信される。

10

【0014】

LTEのようなシステムではFDDに関して、ダウンリンクとアップリンクのデータ送信は独立してスケジュールされ、ある時はダウンリンク送信のみ、他の時はアップリンク送信のみ、またさらにほかの時はダウンリンクとアップリンク送信が同時にある。アップリンク - ダウンリンクのフレームタイミングは非特許文献1のセクション8に具体的に記載されている。

20

【0015】

LTE等のユーザ端末は1つの送信と2つの受信アンテナを使うと言われており、これは普通はユーザ端末が物理的に2つのアンテナを持つ場合である。その結果、FDDシステム用のユーザ端末300の一部分のブロック図である図3に示されるように送信バスと受信バスの内の一つは同じアンテナを共用する。ユーザ端末300は第1アンテナ302と第2アンテナ304、バンドパスフィルタ306、デュプレックスバンドパスフィルタ308、2つのローノイズアンプ(LNA)310, 312、パワー・アンプ(PA)314を含む。図に示されるようにユーザ端末300は、アンテナ302、フィルタ306、LNA310を含む第1のバスとアンテナ304、デュプレックスフィルタ308、LNA312を含む第2のバスとの2つの受信バスを有するダイバシティ受信機を有する。ユーザ端末300はさらにPA314、デュプレックスフィルタ308、アンテナ304を含む送信バスを含む。受信機に要求される最低限の基準感度は非特許文献3のセクション7.3に詳しく記載されており、ここには受信機のノイズファクターについて基本的に詳しく記載している。

30

【0016】

ユーザ端末300において、ユーザ端末がダウンリンクとアップリンクデータについて同じサブフレームにスケジュールされたときのユーザ端末におけるアップリンク(送信)とダウンリンク(受信)バスの間の漏れは復調されたダウンリンクサブキャリアのスペクトルにおいて周波数ゼロ(d.c.)の周囲のノイズ成分を生じる。漏れは例えば、アンテナ302と304の間の誘導性結合 L_{c,p_1} とデュプレックスフィルタ308の1部分の間の誘導性結合 L_{r_x} と抵抗性結合 $a_{t_x-r_x}$ により発生し得る。一般にノイズのスペクトルは周波数ゼロの周囲で対称形でありアップリンク送信の帯域幅の2倍の帯域幅を有する。その結果、漏れはサブキャリアに影響してノイズフロアを上昇させ、総合的なダウンリンクの復調能力を低下させる。このようなノイズ成分は主に2次の非線形の結果に起因して、漏れにより誘起された干渉(leakage-induced interference)を受信信号に生じる。

40

【0017】

RFまたはベースバンド成分における2次の非線形性は(変調された)送信漏れ信号を2乗し、ダイレクトコンバージョン受信機の受信帯域内においてd.c.及び変調された成分をd.c.周囲に発生する。変調された部分は2乗(すなわち、周波数領域での畳み込み)により2倍の帯域となって現れる。強力な送信信号の漏れがアップリンクミキサの

50

入力ポートと結合してそれ自身と掛け合わされてセルフミキシングのような別の影響も起き、受信帯域幅内の d . c . の周囲に送信帯域幅の 2 倍の変調された信号を発生する。デュプレックスフィルタというものの目的は少なくとも受信バスのスペクトラムのインバンド部分に送信信号の顕著な漏洩を防ぐことであり、感度のよい受信機に必要なものとすることは容易ではない。

【 0 0 1 8 】

ダウンリンクとアップリンクフレームのスケジューリングは、現在 e N o d e B が行っているが、ユーザ端末特有の干渉を考慮していないのでユーザ端末の復調能力を低下させている。そこで、ユーザ端末特有の干渉を考慮したダウンリンク / アップリンクスケジューリングをする方法と装置を改良する必要がある。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 9 】

【特許文献 1】米国特許出願公開 2 0 0 8 / 0 0 3 1 3 6 8 号明細書

【特許文献 2】米国特許出願公開 2 0 0 8 / 0 2 6 7 3 0 3 号明細書

【 非特許文献 】

【 0 0 2 0 】

【非特許文献 1】3 G P P 技術仕様 (T S) 3 6 . 2 1 1 V 8 . 4 . 0 “ P h y s i c a l C h a n n e l s a n d M o d u l a t i o n ” (リリース 8 、 2 0 0 8 年 9 月)

20

【非特許文献 2】3 G P P T S 3 6 . 3 0 4 V 8 . 4 . 0 “ U s e r E q u i p m e n t (U E) p r o c e d u r e s i n i d l e m o d e ” (リリース 8 、 2 0 0 8 年 1 2 月)

【非特許文献 3】3 G P P T S 3 6 . 1 0 1 V . 8 . 3 . 0 “ E - U T R A U E r a d i o t r a n s m i s s i o n a n d r e c e p t i o n ” (リリース 8 、 2 0 0 9 年 9 月)

【非特許文献 4】3 G P P T S 3 6 . 3 0 0 V 8 . 6 . 0 “ E - U T R A N O v e r a l l D e s c r i p t i o n S t a g e 2 ” (リリース 8 、 2 0 0 9 年 9 月)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 2 1 】

この発明は、周波数分割復信通信システムにおけるユーザ端末へのダウンリンクでの資源割当の方法をユーザ端末に提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 2 】

本発明の方法は、ダウンリンク資源割当てのための少なくとも一つのパラメータを判定することを含み、少なくとも一つのパラメータは、アップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式 (M C S (M o d u l a t i o n a n d C o d i n g S c h e m e)) の少なくとも一つであり、ダウンリンク資源割当を、スケジュールされたダウンリンクのリソースブロックが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数 ± バンド幅の帯域幅内に存在しないように判定された少なくとも一つのパラメータに基づいて行う。

40

【 0 0 2 3 】

この発明は、ユーザ端末へのダウンリンクにおける資源割当のための周波数分割復信通信システムにおける装置も提供する。装置は、ダウンリンク資源割当のための少なくとも一つのパラメータを判定しかつダウンリンクの資源割当をスケジュールされたダウンリンクのリソースブロックが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数 ± バンド幅の帯域幅内に存在しないように判定した少なくとも一つのパラメータに基づいてする電子プロセッサを有する。少なくとも一つのパラメータは、アップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式を含む

50

。

【0024】

この発明は、コンピュータにより実行され、コンピュータにユーザ端末へのダウンリンクにおける資源割当の周波数分割双方通信システムにおける方法を実行させる命令を格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を提供する。この方法はダウンリンク資源割当てのための少なくとも一つのパラメータを判定することを含み、少なくとも一つのパラメータは、アップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式 (initial MCS (Modulation and Coding Scheme)) の少なくとも一つであり、ダウンリンク資源割当をスケジュールされたダウンリンクのリソースブロックが周波数的にはスケジュールされたアップリンク送信のゼロ周波数 ± バンド幅の帯域幅内に存在しないように判定した少なくとも一つのパラメータに基づいて行う。10

【図面の簡単な説明】

【0025】

この発明の特徴、目的や長所は図を参照して説明を読むことにより理解されよう。

【図1】セルラー通信システムを示す。

【図2】直交周波数分割多元接続を用いる通信システムにおける基準、優先同期及びセコンダリ同期シンボルを示す。

【図3】周波数分割復信通信システム用のダイバシティ受信機の部分ブロックダイヤグラム。20

【図4A】、

【図4B】信号対ノイズ比に対するスループットをシミュレーションした図

【図5】資源割当方法のフローチャート

【図6】セルラー通信システムの基地局の部分ブロックダイヤグラム

【発明を実施するための形態】

【0026】

こここの記載は説明を効率的にするためにLTE通信システムに関して重点的に行っているが、当業者であれば本発明が一般に他の通信システムにおいて実装できることが理解できるだろう。

【0027】

LTE通信システムのスケジューリングは非特許文献4のセクション11に記載されている。一般に、それぞれのeNodeBはダウンリンク及びアップリンクチャネルに対する物理層の資源を割当てるダイナミック資源スケジューラを含むメディアアクセスコントロール(MAC)機能を実行する。異なるスケジューラはダウンリンクとアップリンクに対して、トラヒック量と各ユーザ端末に要求されるサービス品質(QoS)と関連する無線ペアラを考慮して動作する。スケジューラはeNodeBによる測定とユーザ端末による測定と報告とから判定されるユーザ端末の無線の状態を考慮する。資源割当ては物理リソースブロック(PRB)と変調符号化方式(MCS)とを含む。ユーザ端末は可能なダウンリンクとアップリンクの割当てを発見するためにPDCCHをモニターできる。30

【0028】

発明者は、ユーザ端末に対するダウンリンク割当てのサブフレームにおけるサイズ(例えばリソースブロックの数)、位置、変調符号化方式は、ユーザ端末がそのサブフレームにアップリンク送信をスケジュールされるときにユーザ端末の自己誘発干渉(self-induced interference)に対する耐性に影響を与えるパラメータに基づくことを認めた。アップリンクに関しては、アップリンク割当てからの干渉は常にd.c.の周囲になるが、より多くのリソースブロックが電力スペクトル密度を減らすように配置されることができ、干渉を減らしたり、あるいはアップリンクは異なったサブフレームにスケジュールされることができる。結果的には、非特許文献4に記載された従来の資源割当はリソースブロックの位置と変調符号化方式の選択の双方に関して、ダウンリンクにおいてユーザ端末をスケジューリングするときに少なくとも一つの次に挙げたパラメ40

50

ータ、アップリンク帯域幅割当て、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当て、初期の変調符号化方式（つまりチャンネル・クオリティ・インジケータ（CQI）・レポートのみに基づく）を考慮するように変更される。

【0029】

図4Aは、ユーザ端末において、漏れにより誘発された干渉が2つの中央のリソースブロックの品質を低下させることを示す信号対ノイズ比（SNR）に対するシミュレーションされたスループットのプロットであり、1.4MHz（6リソースブロック）システムにおける全割当てのサブキャリアの1/3に等価である。4相位相変調（QPSK）、1/3コード、加法性ホワイトガウスノイズ（AWGN）、 SNR_{full} の $SNR = -3.86dB$ であるとする。リソースブロックへの干渉の信号対干渉比（SIR）はそれぞれの曲線で一定である。図4Aにおいて曲線は次のとおり、左上側から開始し右下に向かって、 $SIR = 60dB$ （干渉なし、ポイントは丸で示されている。）、 $SIR = 0dB$ （ポイントは四角で示されている。）、 $SIR = -3dB$ （ポイントはダイヤで示されている。）、 $SIR = -6dB$ （ポイントはXで示されている。）、 $SIR = -9dB$ （ポイントはアスタリスクで示されている。）である。

10

【0030】

図4Bは、5MHzシステムに15リソースブロック全てが割当てられた例でのSNRに対するスループットのシミュレーションによるプロットである。図4Aと同じく図4Bは2つの中央のリソースブロックの品質低下の影響を示しており、QPSK変調、1/3コード、AWGN、 SNR_{full} の $SNR = -4.18dB$ であるとする。リソースブロックへの干渉のSIRは各曲線で一定であり、曲線は次のとおり、左上側から開始して右下方向へ、 $SIR = 60dB$ （干渉なし、ポイント丸によって示されている。）、 $SIR = -3dB$ （ポイントは四角によって示されている。）、 $SIR = -6dB$ （ポイントはダイヤによって示されている。）、 $SIR = -9dB$ （ポイントはXによって示されている。）、 $SIR = -12dB$ （ポイントアスタリスクによって示されている。）である。図4Bにおいてより大きな割当てはより大きなPに相当し、それは2Q/Pの比を減らし、自己干渉の影響は図4Aと図4Bの同じSIRレベルを比較してみると分かる。変数PとQについては以下に詳しく説明される。

20

【0031】

図4に見られるように、リソースブロックへ干渉するSIRを低下させる漏れの影響は、アップリンク送信が雑音による制限（noise-limited）があるときに最もシビアである。なぜならそのときにユーザ端末は最大電力で送信するからである。さらに、全送信電力を一定とするとアップリンクに割当てられたリソースブロックの数が増大するとノイズフロアが低下する、なぜなら送信電力がより多くのリソースブロックに拡散するために、すなわち電力スペクトル密度は減少する。

30

【0032】

本発明によれば、リソースブロックの位置と変調符号化方式が、アップリンク割当て帯域幅、アップリンク送信電力、ダウンリンク割当て帯域幅、初期のMCS（すなわちチャンネル・クオリティ・インジケータ（CQI）のみに基づく。）の1又は複数に基づいてeNodeBにより割当てられる。資源割当の変更に使用されるこれら全てのパラメータはLTE等の通信システムの標準の信号方式からeNodeBにより先駆的に知られる。eNodeBは単に電力を上げ下げする指令をユーザ端末へ送信しているが一般にはユーザ端末の電力限界も知らないから、多くの場合においてeNodeBにはユーザ端末のアップリンク送信電力が全く分からず。

40

【0033】

例えば、一つのリソースブロックにてフルパワーで送信するユーザ端末はd.c.の周囲に±1リソースブロック（つまり、Q=1）で最悪の自己誘発干渉を発生する。少ないダウンリンク割当て、つまりPが小さな整数であるP個のリソースブロックの割当てをすることは、d.c.の周囲をカバーするP個のリソースブロックの内の2個のリソースブロックがノイズレベルの増加を被るだろう。上記のことから2Q/Pは1に近づくときに

50

、平均的な S N R は全ての割当てられたダウンリンクで徐々に、だがシビアに低下する。同様に目的のブロックエラー率 (B L E R 、普通は 10 %) になるように選ばれた変調符号化方式も段々不適切になり、 B L E R は段々と上昇する。アップリンク割当帯域幅 (たとえば、 Q 個のリソースブロック、 Q は 1 よりも大きな整数。) と送信電力の組み合わせ、同様にダウンリンク割当帯域幅と M C S の組み合わせとを含む他の例は同様なやり方で説明される。一般に、リソースブロックへ干渉する割合が $2Q/P$ に近づくと平均的 S N R の低下はアップリンク送信電力の関数である。

【 0 0 3 4 】

資源割当の適切な目標は、わずかの、例えば図 4 に示されるように 5 % の、ユーザ端末の S N R あるいは S I R におけるある目標の低下を生じることである。一般に品質の低下とアップリンク帯域幅割当、アップリンク送信電力、ダウンリンク帯域幅割当、初期の変調符号化方式それぞれとの間の関数関係を解決する方程式を記述することは難しい。そうではあるが、アップリンク送信電力の影響は S I R によってモデル化できる。たとえばより低い S I R はより高いアップリンク送信電力に相当する。 $2Q/P$ 比は、 P 個のリソースブロックのいくつが品質低下をするかというような、予期される自己干渉を評価するために都合よく使用できる。変調符号化方式も重要であり、強いコーディング、つまり低いコーディングレートは S I R と $2Q/P$ のある組み合わせにおいてより強い耐性を意味する。

【 0 0 3 5 】

図 5 は上述したユーザ端末への資源割当の方法のフローチャートである。 e N o d e B は、スケジュールされたダウンリンクのリソースブロックがスケジュールされたアップリンク送信の d . c . ± バンド幅の帯域幅内に存在しないように、アップリンクにおいて雑音による制限に近いユーザ端末をスケジュールすべきであり、ステップ 5 0 2 では e N o d e B はユーザ端末が雑音による制限にあるか実質的に雑音による制限にあるかどうか、例えばユーザ端末による C Q I レポートに基づくかあるいはパワーアップコマンドに対するユーザ端末の応答を観察することによるか、少なくともいずれかにより判定する。 e N o d e B が送信電力を増大することをユーザ端末へ命令した後で S N R が増加しなければ、 e N o d e B はユーザ端末が雑音による制限にあると結論する。ステップ 5 0 4 において、 e N o d e B は、 e N o d e B が資源割当 (ステップ 5 0 6) の基礎とするパラメータである、ユーザ端末のアップリンク割当帯域幅、アップリンク送信電力、ダウンリンク割当帯域幅、初期の変調符号化方式の内の 1 又は複数を判定する。例えば、 e N o d e B は C Q I レポートとユーザ端末による送信電力制御命令への応答に基づいて初期の変調符号化方式を判定することができる。

【 0 0 3 6 】

e N o d e B がユーザ端末においてダウンリンクのリソースブロックがアップリンク漏れによる影響を受けないようにダウンリンクとアップリンクのスケジューリングをすることができないならば、 e N o d e B はダウンリンク送信の変調符号化方式を調整することにより中央のダウンリンクリソースブロックに対するノイズレベルの増加の可能性に対する補正ができる。この調整はアップリンク割当サイズと送信電力に基づくことができ、一般には 1 歩ずつ実行される、すなわちアップリンク割当と送信電力の閾値が一定以下のときは調整しない、而して閾値より上のときは完全に調整する、あるいはより円滑なやり方で、すなわち割当と電力に応じて行う。ユーザ端末が雑音による制限にないかあるいはそれに近くないときでさえ資源割当はパラメータに基づいて行われることが理解されるだろう。

【 0 0 3 7 】

この出願の方法を適用することで F D D 通信システムのユーザ端末は、デュプレックスフィルタに対してより緩和な要求をすることができる。システム能力はもっと予測どおりになる。なぜなら異なるユーザ端末の実行、例えば干渉を評価しキャンセルするユーザ端末とそうでないユーザ端末は向上した e N o d e B のダウンリンク / アップリンクスケジューリングにより干渉のレベルがほとんど同じようになるように制御される。さらに、ユ

10

20

30

40

50

ユーザ端末の送信パスの線形性の要求も緩和でき、ユーザ端末の実行コストと電力消費を減らす。

【0038】

図6はeNodeB500の一部のブロックダイヤグラムであり、ネットワーク10の基地局16、18、20、22、24などと同様な送信ノードの代表的なものであり、上述した方法を実行することによりユーザ端末と通信することができる。図6に描かれた機能ブロックはいろいろな等価な方法で結合されたり再配置されることが理解されよう。そして、機能の多くが1又は複数の適切にプログラムされたデジタル信号処理装置や他の公知の電子回路により実行される。

【0039】

eNodeB600は、典型的かつ好都合な適切にプログラムされたデジタル信号処理プロセッサである制御プロセッサ602により動作される。制御プロセッサ602は主としてeNodeB600のいろいろな装置から制御や他の信号を受信したり提供したりする。図6には簡単に、適切なデータ発生装置606からの送信すべきデジタルワードを受信するリソースブロックスケジューラ・セレクタ604と情報を交換する制御プロセッサ602が示されている。

【0040】

スケジューラ・セレクタ604からの情報はOFDM変調器608へ提供され、変調器608により発生された変調信号は、送信アンテナ612を介してユーザ端末へ送信される無線信号を発生する適切な無線装置610へ提供される。ユーザ端末により送信される無線信号は無線装置610や復調器616へ信号を提供する受信アンテナ614により捕捉される。

【0041】

当業者は1以上の送信アンテナが備えられることを理解するだろう。制御プロセッサ602が図6に描かれた1又は複数の他の装置を有するように構成されることが理解されるだろう。それはそれらの機能を実行するように構成された専用のプログラムされたプロセッサあるいは他の適切なロジックによって実行できるようにされる。データジェネレータ606、スケジューラ・セレクタ604、変調器608の組み合わせが送信用のダウンリンクサブフレームを発生する。変調器608は情報をOFDM無線装置610へ提供される変調シンボルへ変換し、適切なサブキャリア信号に変調シンボルを印加する。変調されたサブキャリア信号はアンテナ612を介して送信される。

【0042】

上述した手順は、例えば送信機と受信機とにより交換される通信信号の時間変動性に応じて必要に応じ繰り返し実行されることが認識されるだろう。

【0043】

理解を促進するために例えばプログラム可能なコンピュータシステムの要素により実行される動作のシーケンスに関して発明の多くの側面が記述される。いろいろな動作が特別な回路（たとえば、特別な機能を実行するために相互接続されたディスクリートな論理ゲートや特定用途向け集積回路(application-specific integrated circuits)）、1又は複数のプロセッサにより実行されるプログラム命令、又はそれらの組み合わせにより実行されることが分かるだろう。この発明が実施される無線トランシーバは例えば、移動電話、ページャー、ヘッドセット、ラップトップコンピュータや他の移動端末、基地局などを含む。

【0044】

加えて、この発明は、媒体から命令を取ってきてその命令を実行するコンピュータベースのシステム、プロセッサを含むシステムあるいは他のシステムのような命令実行システム、装置、機器によるかあるいはそれらに関連して使用する命令の適切な組が格納される、どのような形式のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体中にも完全に具体化されると考えられる。ここで「コンピュータ読み取り可能な媒体」は命令実行システム、装置、機器により使用されるあるいはそれらに関連する、プログラムを含み、格納し、あるいは転送

するあらゆる手段であり得る。コンピュータ読み取り可能な媒体は、例えば電子的、磁気的、光学的、電気磁気的、赤外線あるいは半導体システム、装置、機器であり得るが、これに限定されない。さらに具体的なコンピュータ読み取り可能な媒体の例（網羅したリストではない）は、1又は複数のワイヤによる電気的接続、ポータブルコンピュータのディスクケット、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）、書き込み消去可能なメモリ（EPROMやフラッシュメモリ）、光ファイバである。

【0045】

このように本発明は多くの異なった形態で実施されてもよく、全てが上述されているのではなく、そのような全ての形態は発明の範囲内にあることが予想される。本発明のいろいろな側面により、どのような形態も記述された動作を実行するように構成されたロジックあるいは選択的に記述された動作を実行するロジックに及ぶ。
10

【0046】

この出願では、「含む」と「含んでいる」とは、述べられた特徴、整数、ステップあるいは構成要素の存在を明確にすることを強調し、1又は複数の他の特徴、整数、ステップ、構成要素あるいはそのグループが存在あるいは加わることを排除しない。

【0047】

上述した特定の実施例は説明のためであり多少なりとも制限的に考えるものではない。発明の範囲は以下の請求項の記載により、請求項の範囲内にある全ての変形や等価なものが発明に含まれる。

【図1】

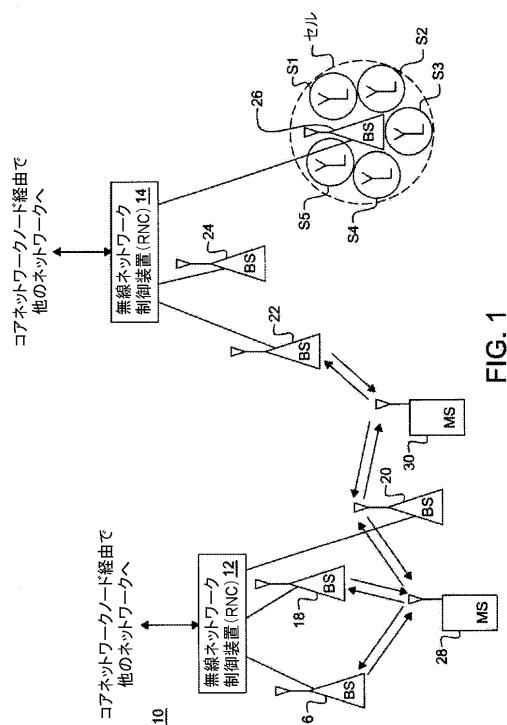


FIG. 1

【図2】

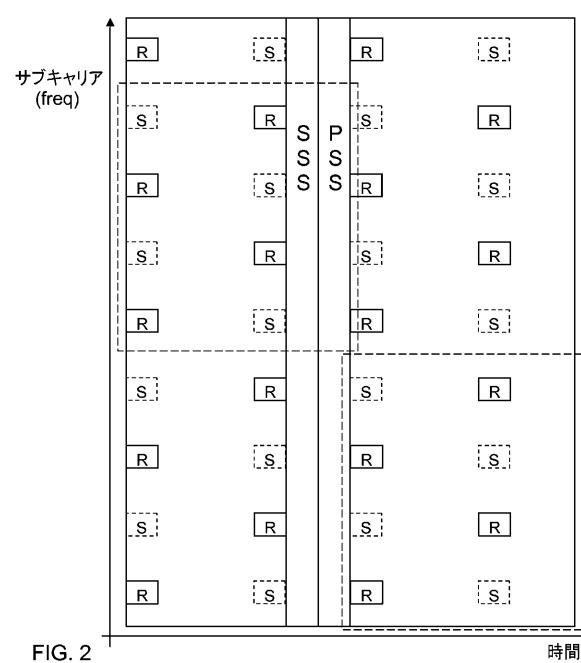
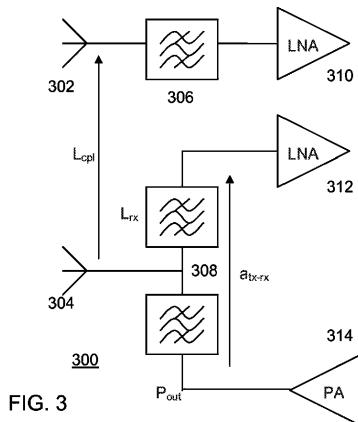
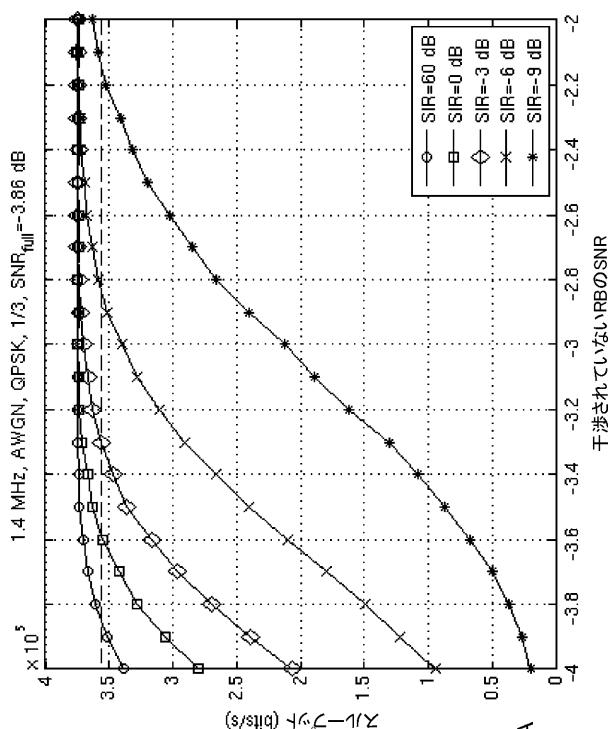


FIG. 2

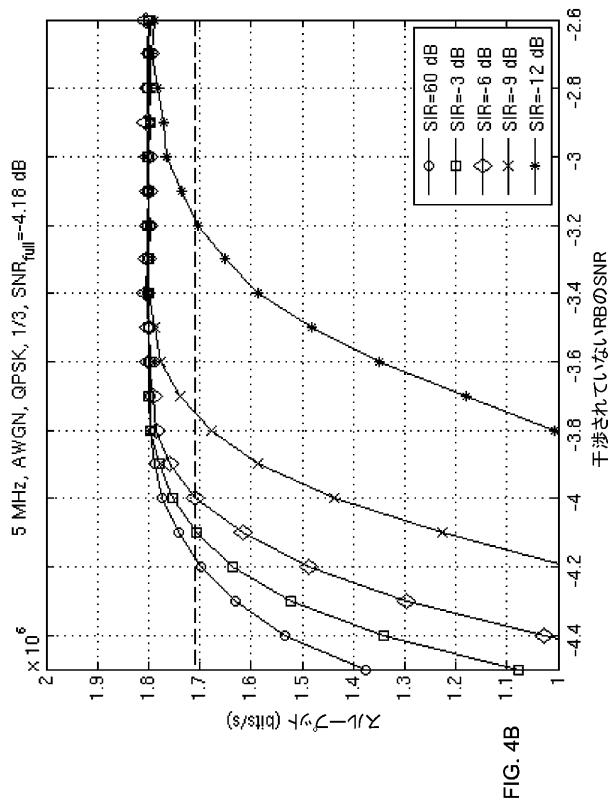
【図3】



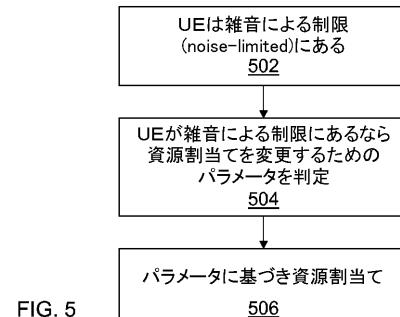
【図4A】



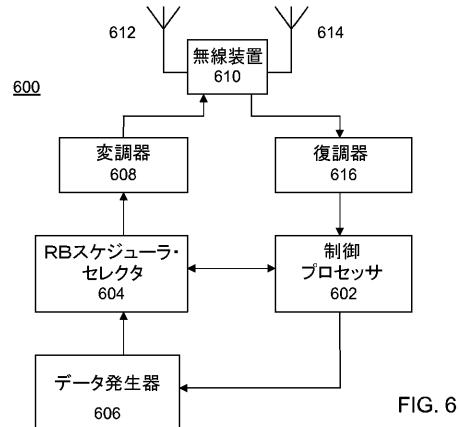
【図4B】



【図5】



【図6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2010/060799						
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W72/04 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 H04B								
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								
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;"> MITSUBISHI ELECTRIC: "Impact of scalable bandwidth and multiple camping positions on modulation parameters" 3GPP DRAFT; R1-061705, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Cannes, France; 20060619, 19 June 2006 (2006-06-19), XP050111535 [retrieved on 2006-06-19] the whole document -/-- </td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	MITSUBISHI ELECTRIC: "Impact of scalable bandwidth and multiple camping positions on modulation parameters" 3GPP DRAFT; R1-061705, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Cannes, France; 20060619, 19 June 2006 (2006-06-19), XP050111535 [retrieved on 2006-06-19] the whole document -/--	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
A	MITSUBISHI ELECTRIC: "Impact of scalable bandwidth and multiple camping positions on modulation parameters" 3GPP DRAFT; R1-061705, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Cannes, France; 20060619, 19 June 2006 (2006-06-19), XP050111535 [retrieved on 2006-06-19] the whole document -/--	1-15						
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.								
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier 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								
Date of the actual completion of the international search 2 November 2010		Date of mailing of the International search report 09/11/2010						
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6918 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Petit, Sebastian						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/060799

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>MOTOROLA: "Impact of UE Self-interference on LTE FD-FDD operation (Band 12)" 3GPP DRAFT; R4-081110_SELF_INTERFERENCE_BAND12, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG4, no. Kansas City, USA; 20080502, 2 May 2008 (2008-05-02), XP050179707 [retrieved on 2008-05-02] the whole document</p> <hr/>	1-15
A,P	<p>HUAWEI: "MIMO impact on MSD in LTE-A" 3GPP DRAFT; R4-100142_MIMO IMPACT ON MSD IN LTE-A, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG4, no. Sophia; 20100118, 13 January 2010 (2010-01-13), XP050427860 [retrieved on 2010-01-13] the whole document</p> <hr/>	1-15

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,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,S,E,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . W C D M A

(72)発明者 カムフ， マサイアス

ドイツ国 ワーグホイゼル 6 8 7 5 3 , エイフェルシュトラーセ 5

(72)発明者 ベルイユング， クリストイアン

スウェーデン国 ルンド エス - 2 2 3 5 3 , トレドゴルズガタン 9 イー

(72)発明者 ノルドストレム， フレドリク

スウェーデン国 ルンド エス - 2 2 3 5 3 , リラ ツヴェルガタン 1 6 エー

F ターム(参考) 5K067 AA03 CC06 EE64