

また、複数の $eNodeB$ は、 $S1$ インタフェースによって EPC (Evolved Packet Core: 進化したパケットコア)、より具体的には、 $S1-MME$ によって MME (Mobility Management Entity: 移動管理エンティティ)、 $S1-U$ によってサービングゲートウェイ (SGW : Serving Gateway) に接続されている。 $S1$ インタフェースは、 MME / サービングゲートウェイと $eNodeB$ との間の多対多関係をサポートする。

【0007】

図3に、 LTE リリース8のコンポーネントキャリア (Component Carrier) の構造を示す。
 $3GPP$ LTE リリース8のダウンリンクのコンポーネントキャリアは、時間一周波数領域
 でいわゆるサブフレームに分割される。各サブフレームは、1 期間 T_{slot} に相当する2つのダウ
 ンリンクスロット320に分割される。第1のダウンリンクスロットは、先頭の $OFDM$ シン
 ボルの中に制御チャネル領域を備える。各サブフレームは、時間領域の所定数の $OFDM$ シン
 ボルからなる。各 $OFDM$ シンボルはコンポーネントキャリアの帯域幅全体に渡る。スケジュー
 ーによって割り当てることができる最小単位のリソースはリソースブロック130であり、
 これは物理リソースブロック (PRB : Physical Resource Block) とも呼ばれる。 PRB 330
 は時間領域の N_{symb}^{DL} 個の連続した $OFDM$ シンボルおよび周波数領域の N_{sc}^{RB} 個の連続した
 サブキャリアとして定義される。実際の運用では、ダウンリンクリソースはリソースブロック
 ペアとして割り当てられる。リソースブロックペアは、2つのリソースブロックからなる。1
 リソースブロックペアは、周波数領域の N_{sc}^{RB} 個の連続したサブキャリアと、時間領域のサブ
 フレームの $2 \cdot N_{symb}^{DL}$ 個の全変調シンボルに渡る。 N_{symb}^{DL} は6または7であり、結果として
 合計12個または14個の $OFDM$ シンボルがあることになる。したがって、物理リソースブ
 ロック330は、時間領域の1スロットおよび周波数領域の180 kHz に相当する $N_{symb}^{DL} \times$
 N_{sc}^{RB} 個のリソースエレメント (Resource Element) 140からなる (ダウンリンクのリソース
 グリッドに関するさらなる詳細は、例えば非特許文献1 (<http://www.3gpp.org> で入手可能) で
 得ることができ、その内容は本明細書に援用される)。

【0008】

ダウンリンクの物理リソースブロックの数 N_{RB}^{DL} は、セル内で設定されたダウンリンク送信
 の帯域幅に応じて決まり、現在 LTE では6~110個の PRB で規定される。

【0009】

$IMT-advanced$ の周波数スペクトルは、2008年11月に開催された世界
 無線通信会議 ($WRC-07$) で決定された。しかし、利用可能な実際の周波数帯幅は、
 地域または国ごとに異なる場合がある。 $3GPP$ により標準化された LTE の拡張版は、
 $LTE-advanced$ ($LTE-A$) と呼ばれ、リリース10の主題として承認され
 ている。 $LTE-A$ リリース10はキャリアアグリゲーション (carrier aggregation)
 を用いる。キャリアアグリゲーションでは、より広い伝送帯域幅、例えば最高で100M
 Hzの伝送帯域幅に対応するために、 LTE リリース8で定義された2つ以上のコンポー
 ネントキャリアが集約される。キャリアアグリゲーションについてのさらなる詳細は、非
 特許文献2 (<http://www.3gpp.org/> で自由に入手可能) で得ることができ、その内容は本
 明細書に援用される。通例は、1つのコンポーネントキャリアは20MHzの帯域幅を超
 えないと想定される。端末は、その能力によっては、1つまたは複数のコンポーネントキ
 ャリアを同時に受信および/または送信する場合がある。 UE は、アップリンクとダウ
 ンリンクとで異なる数のコンポーネントキャリア (CC) を集約するように構成することが
 できる。設定可能なダウンリンク CC の数は、 UE のダウンリンクの集約能力に応じて決
 まる。設定可能なアップリンク CC の数は、 UE のアップリンクの集約能力に応じて決ま

る。ただし、ダウンリンク C C よりもアップリンク C C が多くなるように U E を構成することはできない。

【0010】

「コンポーネントキャリア」という用語は、数個のリソースブロックの組合せに言及する。L T E の将来のリリースにおいて、「コンポーネントキャリア」という用語はもはや使用されない。代わりに、この用語は「セル」に変更される。「セル」は、ダウンリンクリソースおよび任意でアップリンクリソースの組合せに言及する。ダウンリンクリソースのキャリア周波数とアップリンクリソースのキャリア周波数との連結 (linking) は、ダウンリンクリソースで送信されるシステム情報に示される。1 個の P C e l l (Primary Cell) と 0 個または数個 (例えば、最大 4 個まで) の S C e l l (Secondary Cell) とがある。異なるセルを同じ論理ネットワーク (例えば、e N o d e B など) または物理送信ポイント (例えば、アンテナサイト) に関連付ける必要はない。また、端末によって見られる異なるセルは異なるネットワーク要素および/または送信ポイントから送信されると予想されうる。第 1 の例は、P C e l l と S C e l l はともに同じ e N o d e B に関連付けられているが、2 つの異なる送信ポイントから送信される、例えば、P C e l l は e N o d e B の位置から送信され、S C e l l は e N o d e B に接続されたりモート無線ヘッドから送信される、というものである。別の例は、P C e l l は第 1 の e N o d e B に関連付けられかつ当該第 1 の e N o d e B から送信され、S C e l l は第 2 の e N o d e B に関連付けられかつ当該第 2 の e N o d e B から送信される、というものである。また、注目すべきは、コンポーネントキャリアだけでなく P C e l l も S C e l l も、それらの時間および周波数の送信リソースに対して完全に重なっているか部分的に重なっているかまたは全く重なっていない可能性があることである。セル (C e l l) およびコンポーネントキャリアという用語は、以下では区別しないで使用される。なぜなら、P C e l l と S C e l l は両方ともコンポーネントキャリアとして見られ得るからである。しかし、このことは、本発明の範囲を L T E 標準の特定のリリースに限定するように解釈してはならない。

【0011】

キャリアアグリゲーション (carrier aggregation) が設定されている場合、U E のみがネットワークと 1 個の R R C 接続を持つ。R R C 接続の確立/再確立/ハンドオーバー時には、1 つのサービングセル (serving cell) が N A S モビリティ情報 (例えば、T A I) を提供し、R R C 接続の再確立/ハンドオーバー時には、1 つのサービングセルがセキュリティ入力を提供する。このセルは、プライマリセル (Primary Cell: P C e l l) と呼ばれる。ダウンリンクにおいて、P C e l l に対応するキャリアは、ダウンリンクプライマリコンポーネントキャリア (Downlink Primary Component Carrier: D L P C C) であり、アップリンクにおいて、それはアップリンクプライマリコンポーネントキャリア (Uplink Primary Component Carrier: U L P C C) である。

【0012】

U E の能力に応じて、セカンダリセル (Secondary Cell: S C e l l) は、P C e l l と一緒に、1 組のサービングセルを形成するように設定され得る。ダウンリンクにおいて、S C e l l に対応するキャリアは、ダウンリンクセカンダリコンポーネントキャリア (Downlink Secondary Component Carrier: D L S C C) であり、アップリンクにおいて、それはアップリンクセカンダリコンポーネントキャリア (Uplink Secondary Component Carrier: U L S C C) である。

【0013】

したがって、U E 用に設定された 1 組のサービングセルは、いつも、1 個の P C e l l と 0 個以上の S C e l l から構成されている。

— 各 S C e l l に対して、ダウンリンクリソースに加えて U E によるアップリンクリソースの利用が設定可能 (したがって、設定された D L S C C の個数はいつも U L S C C の個数以上であり、また、S C e l l はアップリンクリソースの利用のみには設定できない)

- － U E 側から見て、各アップリンクリソースは、1 個のサービングセルに属するのみである。
- － 設定可能なサービングセルの個数は、U E のアグリゲーション能力に依存する。
- － P C e l l は、ハンドオーバー手順（つまり、セキュリティキーの変更および R A C H 手順）によって変更され得るのみである。
- － P C e l l は、P U C C H の送信に使用される。
- － S C e l l とは異なり、P C e l l は非アクティブ化できない。
- － N A S 情報は、P C e l l から取られる。

【0014】

S C e l l の再構成、追加および除去は、R R C によって行われ得る。L T E 内ハンドオーバー時、R R C は、ターゲットの P C e l l と使用するために、S C e l l を追加、除去、または再構成することもできる。新しい S C e l l を追加するとき、その S C e l l のすべての必要なシステム情報を送るために、専用の R R C シグナリングが使用される。すなわち、接続モードにあるとき、U E は、ブロードキャストされたシステム情報を S C e l l から取得する必要はない。

【0015】

リンクアダプテーション (link adaptation) の原理は、パケット交換データトラフィックに対する効率的な無線インタフェースの設計にとって重要である。ほぼ一定のデータレートを持つ回線交換サービスをサポートするために高速閉ループ電力制御を利用した U M T S (Universal Mobile Telecommunication System) の初期バージョンと異なり、L T E のリンクアダプテーションは、各ユーザに対する現行の無線チャネル容量に適合させるために、送信したデータレート（変調方式およびチャネル符号化率）を動的に調整する。

【0016】

L T E のダウンリンクデータ送信に関して、e N o d e B は、通常、ダウンリンクチャネル状態の予測に応じて変調方式および符号化率 (M C S) を選択する。この選択処理に対する重要な入力は、e N o d e B へのアップリンクにおいてユーザ機器 (U E : User Equipment) によって送信されるチャネル状態情報 (C S I : Channel State Information) フィードバックである。

【0017】

チャネル状態情報は、例えば 3 G P P L T E のようなマルチユーザ通信システムにおいて、一人以上のユーザに対するチャネルリソースの品質を決定するのに使用される。一般に、e N o d e B は、C S I フィードバックに応じて、Q P S K、16 Q A M、および 64 Q A M の変調方式、ならびに幅広い符号化率から選択することができる。この C S I 情報は、チャネルリソースを異なるユーザに割り当てるマルチユーザスケジューリングアルゴリズムに役立たせたり、あるいは、割り当てられたチャネルリソースを最大限に生かすよう、変調方式や符号化率、送信電力などのリンクパラメータを適合させたりするのに利用される。

【0018】

C S I は、コンポーネントキャリアごとに、また、報告モードおよび帯域幅に応じて、コンポーネントキャリアの異なるサブバンド群ごとに、報告される。チャネルリソースは、図 3 に例示された「リソースブロック」として定義することができる。図 3 は、例えば、3 G P P の L T E 作業項目で議論された O F D M を採用したマルチキャリア通信システムを想定している。より一般的に、リソースブロックは、スケジューラによって割り当て可能な移動通信の無線インタフェース上の最小リソースを示すものと考えることができる。リソースブロックの次元 (dimensions) は、移動通信システムで用いられるアクセス方式に応じて、時間（例えば、時分割多重 (T D M) のためのタイムスロットやサブフレーム、フレームなど）や周波数（例えば、周波数分割多重 (F D M) のためのサブバンドやキャリア周波数など）、コード（例えば、符号分割多重 (C D M) のための拡散コード）、アンテナ（例えば、多入力多出力 (MIMO: Multiple Input Multiple Output)）の任意

の組合せが可能である。

【0019】

最小の割り当て可能なリソース単位がリソースブロックであるとして、理想的な場合において、それぞれのリソースブロックすべておよびそれぞれのユーザすべてに対するチャネル品質情報は常に利用可能でなければならない。しかし、フィードバックチャネルは容量が制約されているため、それは、ほとんど実現可能ではなく、不可能でさえある。したがって、チャネル品質フィードバックシグナリングのオーバーヘッドを削減するために、例えば、あるユーザに対する一部のリソースブロックのみに対するチャネル品質情報を送信するなど、削減または圧縮の技術が必要である。

【0020】

10

3GPP LTEでは、チャネル品質が報告される最小単位はサブバンドと呼ばれている。サブバンドは、周波数方向に隣接する（frequency-adjacent）複数のリソースブロックで構成されている。

【0021】

上記のように、ユーザ機器は、通常、設定されているが非アクティブ化されたダウンリンクコンポーネントキャリアのCSI測定を実行・報告することではなく、RSRP（Reference Signal Received Power）およびRSRQ（Reference Signal Received Quality）のような無線リソースの管理に関連する測定を行うのみである。ダウンリンクコンポーネントキャリアをアクティブ化する場合、効率的なダウンリンクスケジューリングのための適切なMCSを選択できるようにするために、eNodeBが、新たにアクティブ化されたコンポーネントキャリアに対するCSI情報を迅速に獲得することが重要である。CSI情報がなければ、eNodeBは、ユーザ機器のダウンリンクチャネル状態についての知識がなく、ダウンリンクデータ送信に対して積極的すぎるMCSか消極的すぎるMCSを選択してしまう可能性が高い。いずれの場合も、再送が要求されまたは利用されていないチャネル容量のため、かえってリソースの利用が非効率になってしまう。

20

【0022】

一般に、移動通信システムは、チャネル品質フィードバックを伝えるのに用いる特別の制御シグナリングを定義する。3GPP LTEには、チャネル品質のフィードバックとして与えることができるあるいはできない3つの基本要素が存在する。これらのチャネル品質要素は、

30

- 変調・符号化方式インジケータ（MCS I：Modulation and Coding Scheme Indicator）（LTE仕様書および当該明細書ではチャネル品質インジケータ（CQI：Channel Quality Indicator）とも呼ばれる）
- プリコーディング行列インジケータ（PMI：Precoding Matrix Indicator）
- ランクインジケータ（RI：Rank Indicator）

である。

【0023】

MCS Iは、送信に使用すべき変調・符号化方式を提案するのに対し、PMIは、RIによって与えられる送信行列の階数（rank）を使用する、特別の多重化およびマルチアンテナ送信（MIMO）に用いられるプリコーディング行列／ベクトルを示す。関連する報告・送信メカニズムの詳細は、非特許文献3、非特許文献4、および非特許文献5（すべての文献は<http://www.3gpp.org>で入手可能であり、参照することにより本明細書に組み込まれている）に記載されている。

40

【0024】

3GPP LTEでは、上記3つのチャネル品質要素のすべてがいつでも報告されるわけではない。注目すべきは、3GPP LTEは、2つのコードワードの送信もサポートしている（例えば、ユーザデータ（トランスポートブロック）の2つのコードワードを1つのサブフレームに多重化して1つのサブフレームで送信することができる）ため、1つのコードワードまたは2つのコードワードのいずれかについてフィードバックすればよいことである。詳細は、20MHzのシステム帯域幅を使用したシナリオの一例について、

50

次節および下記の表 1 に与えられている。この情報は非特許文献 5 の Section 7.2.1 に基づいている。コードワードおよびこれのレイヤへのマッピングは非特許文献 3 の Section 6.3.3.2 に詳細に記載されている。

【 0 0 2 5 】

非周期的なチャネル品質フィードバックに対する個々の報告モードは、3 G P P L T E で、次の通りに定義されている。

【 0 0 2 6 】

報告モード 1 - 2

送信モード 1 - 8 に対する本報告の内容：

- コードワードごとの、1つの集合 S の M C S I 値
- 各サブバンドの 1つの好ましい P M I
- 送信モード 4 または 8 の場合：1つの R I 値

10

送信モード 9 に対する本報告の内容：

- コードワードごとの、1つの集合 S の M C S I 値
- 集合 S に対する 1つの好ましい P M I
- 各サブバンドの 1つの好ましい P M I
- 1つの R I 値

【 0 0 2 7 】

報告モード 2 - 0

本報告の内容：

20

- 1つの集合 S の M C S I 値
- M 個の選択されたサブバンドの位置
- M 個の選択されたサブバンドに対する 1つの M C S I 値（集合 S の M C S I 値に対する 2 ビットの差分、非負）
- 送信モード 3 の場合：1つの R I 値

【 0 0 2 8 】

報告モード 2 - 2

送信モード 1 - 8 に対する本報告の内容：

- コードワードごとの、1つの集合 S の M C S I 値
- 集合 S に対する 1つの好ましい P M I
- M 個の選択されたサブバンドの位置
- コードワードごとの、M 個の選択されたサブバンドに対する 1つの M C S I 値（集合 S の M C S I 値に対する 2 ビットの差分、非負）
- M 個の選択されたサブバンドに対する 1つの好ましい P M I
- 送信モード 4 または 8 の場合：1つの R I 値

30

送信モード 9 に対する本報告の内容：

- コードワードごとの、1つの集合 S の M C S I 値
- 集合 S に対する 1つの好ましい P M I
- M 個の選択されたサブバンドの位置
- コードワードごとの、M 個の選択されたサブバンドに対する 1つの M C S I 値（広帯域 M C S I 値に対する 2 ビットの差分、非負）
- M 個の選択されたサブバンドに対する 1つの好ましい第 1 P M I
- M 個の選択されたサブバンドに対する 1つの好ましい第 2 P M I
- 送信モード 4 以外の送信モードの場合：1つの R I 値

40

【 0 0 2 9 】

報告モード 3 - 0

本報告の内容：

- 1つの集合 S の M C S I 値
- サブバンドごとの 1つの M C S I 値（集合 S の M C S I 値に対する 2 ビットの差分）

50

- － 送信モード 3 の場合：1 つの R I 値

【0030】

報告モード 3-1

送信モード 1-8 に対する本報告の内容：

- － コードワードごとの、1 つの集合 S の M C S I 値
- － 集合 S に対する 1 つの好ましい P M I
- － コードワードごとの、サブバンドごとの、1 つの M C S I 値（集合 S の M C S I 値に対する 2 ビットの差分）
- － 送信モード 4 または 8 の場合：1 つの R I 値

送信モード 9 に対する本報告の内容：

10

- － コードワードごとの、1 つの集合 S の M C S I 値
- － 集合 S に対する 1 つの好ましい第 1 P M I
- － 集合 S に対する 1 つの好ましい第 2 P M I
- － コードワードごとの、サブバンドごとの、1 つの M C S I 値（集合 S の M C S I 値に対する 2 ビットの差分）
- － 1 つの R I 値

【0031】

以下の表 1 は、送信モードと報告モードのさまざまな組合せに対する C S I 報告に用いられるビット量を示す。R I 値も送信されるか否かは、次の表 1 では考慮していない。すなわち、ビットは、単に、M C S I (C Q I) および P M I のような C S I 報告をカバーするのみである。注目すべきは、いくつかのモードについて、詳細な数はまだ規格上同意されていないため、さらなる規格化作業において変更されうることである。

20

【0032】

上記のように、本表では、コンポーネントキャリアが 20 M H z の帯域幅を持つと仮定されている。

【0033】

【表 1】

送信モード#	アンテナポート & ランクインジケータ条件	報告モード				
		1-2	2-0	3-0	2-2	3-1
1 (シングルアンテナポート0)	NA (PBCHアンテナポートの数が1個 であればシングルアンテナポート、 それ以外は送信ダイバーシティ)	NA	24	30	NA	NA
7						
2 (送信ダイバーシティ)	2TXまたは4TX アンテナポート	NA	24	30	NA	NA
3 (関連するランクインジケータが1で あれば送信ダイバーシティ、それ以 外は大きな遅延CDD)	2TXアンテナポート	NA	24	30	NA	NA
	4TXアンテナポート		24	30		
4 (閉ループ空間多重)	2TXアンテナポートRI=1	30	NA	NA	28	32
	2TXアンテナポートRI>1	21			32	61
	4TXアンテナポートRI=1	56			32	34
	4TXアンテナポートRI>1	60			38	64
5 (マルチユーザMIMO)	2TXアンテナポート	NA	NA	NA	NA	32
	4TXアンテナポート					34
6 (シングル送信レイヤとの閉ループ 空間多重)	2TXアンテナポート	30	NA	NA	28	32
	4TXアンテナポート	56			32	34
8	2TXアンテナポートRI=1	30	24	30	28	32
	2TXアンテナポートRI>1	21			32	61
	4TXアンテナポートRI=1	56			32	34
	4TXアンテナポートRI>1	60			38	64
9	2TXアンテナポートRI=1	34	NA	NA	36	36
	2TXアンテナポートRI>1	25			40	65
	4TXアンテナポートRI=1	61			40	38
	4TXアンテナポートRI>1	64			46	68

【0034】

例えば、送信モード1かつ報告モード3-0において、CQI報告は、30ビットの情報を含む。仮定した20MHzのコンポーネントキャリアのシナリオにおいて、モード3-0の場合、全部で13個のサブバンド（全部で100個のリソースブロック、サブバンドごとに8個のリソースブロック）がある。各サブバンドに対して2ビットの差分（differential）MC-SSが折り返し報告される。さらに、4ビットの広帯域MC-SSがある（C-SSの非周期的報告を仮定すれば）。したがって、C-SSフィードバックは、30ビットで構成されている。

【0035】

注目すべきは、「サブバンド」という用語は、ここでは、前に概説したように、多くのリソースブロックを表すために用いられていることである。一方、集合（set）Sという用語は、一般に、システム帯域幅内のリソースブロック全部（whole set of resource blocks）の一部（subset）を表している。3GPP-LTEおよびLTE-Aとの関連では、今まで集合Sは、セル全体、つまり、コンポーネントキャリアの帯域幅である最大20MHzまでの周波数範囲を常に表すものと定義されている。以下では、簡単のため、集合Sを「広帯域」（"wideband"）と呼ぶ。しかし、将来、集合Sは、セルのリソースブロックのいくつかを表すだけかもしれない。その場合、当業者は、本発明の実施の形態に関連して使用された広帯域（または集合S）という用語を、単にそのようなものとしての「広帯

域」(または「集合S」)よりも広く解釈するよう、注意しなければならない。

【0036】

UEがCSIについて報告するのに使用する周期性および周波数分解能はいずれも、eNodeBによってコントロールされる。物理アップリンク制御チャネル(PUSCH: Physical Uplink Control Channel)は、周期的CSI報告のみに使用される。CSIの非周期的報告については、PUSCHが使用される。これにより、eNodeBは、具体的に、UEに、アップリンクデータ送信の予定になっているリソースに埋め込まれた個々のCSI報告を送信するよう指示する。

【0037】

さらに、eNodeBにおける複数の送信アンテナの場合、CSI値を第2のコードワードとして報告してもよい。いくつかのダウンリンク送信モードについては、プリコーディング行列インジケータ(PMI: Precoding Matrix Indicator)およびランクインジケータ(RI: Rank Indicator)からなる追加フィードバックシグナリングも、UEによって送信される。

【0038】

CSI情報を素早く獲得するために、eNodeBは、物理ダウンリンク制御チャネル(Physical Downlink Control Channel)で送信されるアップリンクリソースグラントにCSI要求ビットをセットすることにより、非周期的CSIをスケジューリングすることができる。

【0039】

3GPP LTEにおいては、ユーザ機器からのいわゆる非周期的チャネル品質フィードバックを引き起こす単純なメカニズムが予想される。無線アクセスネットワークのeNodeBは、L1/L2制御信号をユーザ機器に送信していわゆる非周期的CSI報告の送信を要求する(詳細は、3GPP TS 36.212, Section 5.3.3.1.1および3GPP TS 36.213, Section 7.2.1を参照)。ユーザ機器による非周期的チャネル品質フィードバックの提供を引き起こす別の可能性は、ランダムアクセス手続きに関連している(3GPP TS 36.213, Section 6.2参照)。

【0040】

ユーザ機器は、チャネル品質フィードバックの提供トリガを受信するとすぐに、続いて、チャネル品質フィードバックをeNodeBに送信する。通常、チャネル品質フィードバック(つまり、CSI報告)は、スケジューラ(eNodeB)によるL1/L2シグナリングによってユーザ機器に割り当てられた物理アップリンク共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)リソース上でアップリンク(ユーザ)データと多重化される。キャリアアグリゲーションの場合、CSI報告は、チャネル品質フィードバックを引き起こしたL1/L2信号(つまり、PDCCH)によってグラントされた上記PUSCHリソース上で多重化される。

【0041】

チャネル状態情報のフィールドの内容は、上記のように、特定のコンポーネントキャリアに対するチャネル品質を示す異なるフィードバック要素を有する。現在の標準化によれば、チャネル状態情報のフィールドの内容は、次の1つ以上、つまり、コンポーネントキャリア全体(例えば、全サブバンド、集合S)に対する変調・符号化方式インデックス(MCSI: modulation and coding scheme index)の値、コンポーネントキャリアの各サブバンドに対するMCSIオフセット値(MCSIオフセット値は、サブバンドの集合SのMCSI値に対する差分として符号化される)、コンポーネントキャリアのサブバンドの集合Mに対するMCSIオフセット値(集合Mは集合Sよりも少ないサブバンドを含み、MCSIオフセット値は、再度、コンポーネントキャリア全体のMCSI値に対する差分として符号化される)、および、プリコーディング行列インジケータ、の1つ以上を有する。ランクインジケータ(RI: rank indicator)も、チャネル状態情報報告のために送信される。しかし、ランクインジケータは、チャネル状態情報メッセージそれ自体の中ではなく、別々に送信される。なぜなら、チャネル状態情報報告(MCSI & PMI)の

10

20

30

40

50

サイズは、報告されるランクインジケータに依存するからである。

【 0 0 4 2 】

これらのフィードバック要素のどれが実際にチャネル状態報告に含まれるかは、とりわけ、基地局によって設定される送信モードおよび報告モードに依存する。いずれの場合にも、含まれるフィードバック要素とは無関係に、特定のコンポーネントキャリアに対するチャネル状態情報フィールドの要素の値は、基地局が、当該フィールドの内容が本当にチャネル品質を示すものか否か、または、チャネル状態情報が算出されなかった関連するコンポーネントキャリアの状態を示すものか否か、を決定できるように定義されなければならない。

【 0 0 4 3 】

変調および符号化方式のインデックス (M C S I)

適応変調・符号化 (A M C : adaptive modulation and coding) を用いて各ユーザの情報データレートを受信信号の品質変動に適合させることができる。A M C の自由度は変調・符号化方式で構成され、変調方式と符号化率の特定の組合せが、変調・符号化方式インデックス (M C S I : Modulation and Coding Scheme Index) を用いて示される。M C S I によって信号伝達可能な、変調方式および符号化率のリストの一例を、以下の表 2 に示す。注目すべきは、特定の入力通常ターゲットの通信システムに依存することである。表 2 は、3 G P P L T E リリース 8 のシステムの定義を示している。他のシステムでは、例えば、16 個よりも多いレベルを提供し、または、追加もしくは異なる変調方式を用いることができる。

【 0 0 4 4 】

【表 2】

MCSI (CQI) インデックス	変調方式	符号化率* 1024	スペクトル 効率
0	範囲外 (OoR)		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

【 0 0 4 5 】

チャネル状態情報報告の内容、特に、コンポーネントキャリアのチャネル品質について報告するために含まれるパラメータに影響を与える、報告モードおよび送信モードがいくつかある。

【0046】

報告モード3-0、3-1では、1つのMCSI値が、コードワード毎に各サブバンドに対して符号化される。これは、サブバンド差動報告(subband differential report)と呼ばれる。各コードワードに対する各サブバンドのMCSI値は、それぞれの広帯域MCSIに対して2ビットを用いて、以下、つまり、

サブバンド差動MCSIオフセットレベル

= サブバンドMCSIインデックス-広帯域MCSIインデックス

10

に従って、差動的に符号化される。

【0047】

したがって、各サブバンドのMCSIインデックスは、広帯域MCSIインデックスと、差動MCSI値によって符号化されたオフセット値とを加算することによって、算出することができる。

【0048】

差動MCSI値と、広帯域MCSIインデックスに適用される実際のオフセットレベルとのマッピングは、報告モード3-0、3-1に対して、次の表3によって決定される。

【0049】

【表3】

20

サブバンド差動 MCSI値(MCSI _{offset_subband})	オフセットレベル
0	0
1	1
2	≥2
3	≤-1

【0050】

30

このモードのサブバンドサイズは、4、6、または8RBSである。例えば、広帯域MCSIがMCSIインデックス8(16QAMおよび符号化率490/1024)を符号化し、サブバンド#1に対する2ビット差動MCSI値が1である場合、当該サブバンド#1に対する実効MCSIインデックスは9(64QAMおよび符号化率466/1024)である。サブバンド#1に対する差動MCSI値が2である場合、当該サブバンド#1に対するMCSIインデックスは、広帯域MCSIよりも少なくとも2インデックス分大きくなる(つまり、10以上)。

【0051】

報告モード2-0、2-2では、M個の選択されたサブバンドに対する1つのMCSI値が、ユーザ機器によってコードワードごとに報告される。このモードのサブバンドサイズは、2、3、または4RBSである。各コードワードに対するM個の選択されたサブバンドのMCSI値は、それぞれの広帯域MCSI値に対して2ビットを用いて、以下、つまり、

40

差動MCSIオフセットレベル

= M個の選択されたサブバンドのMCSIインデックス-広帯域MCSIインデックスに従って、差動的に符号化される。

【0052】

したがって、基地局は、広帯域MCSIインデックスと、報告モード2-0、2-2に対する次の表4に従ってサブバンド差動MCSI値によって符号化された差動MCSIオフセットレベルとを加算することによって、選択されたM個のサブバンドに対するMCSI

50

I インデックスを算出することができる。

【0053】

【表4】

差動MCSI値 (MCSI _{offset_setM})	オフセットレベル
0	≤1
1	2
2	3
3	≥4

10

【0054】

さらに、広帯域多重コードワードの周期的報告の場合には空間差動報告が用いられる。
差動値の範囲は、

コードワード1 MCSI オフセットレベル

=コードワード0の広帯域MCSI インデックス

−コードワード1の広帯域MCSI インデックス

に従って、−4から+3であり、次の表4aに示される。

20

【0055】

【表4a】

差動MCSI値 (MCSI _{offset_codeword1})	オフセットレベル
0	0
1	1
2	2
3	≥3
4	≤-4
5	-3
6	-2
7	-1

30

【0056】

プリコーディング行列インジケータ (PMI: Precoding Matrix Indicator)

40

いくつかの送信モードに対して、プリコーディングフィードバックが、チャネル依存性コードブックに基づくプリコーディングに用いられ、プリコーディング行列インジケータを報告するUEを頼りにしている。各PMI値は、3GPPの文書であるTS 36.211 v10.0.0のChapter 6.3.4.2.3 "Codebook for precoding"の対応表に記載されたコードブックインデックスに対応する。そのインデックスがPMIを構成するプリコーダは、全レイヤにわたって受信され得るデータビットの総数を最大化するプリコーダである。

【0057】

上記の表から明らかなように、PMIは、送信に使用されるアンテナポートおよび関連するランクインジケータに応じて2ビットまたは3ビットの長さである。

【0058】

50

ランクインジケータ (R I : Rank Indicator)

U E は、ランクインジケータによってチャネルランクを報告するように構成することもできる。ランクインジケータは、帯域幅全体の容量を最大化するために算出される。

【0059】

特に、空間多重に関して、U E は、有用な送信レイヤの数に対応する R I を決定する。送信ダイバーシティに関して、R I は 1 に等しい。

【0060】

実際には、ランクインジケータは、チャネル状態情報が 1 つまたは 2 つのコードワードに対して報告されるかに影響を与える。例えば、R I が 1 の場合、1 つのコードワードのみのチャネル状態情報が報告され、R I が 1 よりも大きい場合、2 つのコードワードのチャネル状態情報が報告される。

10

【0061】

L T E システムにおいて、実際の送信レートは、例えば移動端末と基地局間の距離などのいくつかの展開ファクタに依存する。したがって、非常に高いデータレートをサポートするためには、より高密度のインフラが必要である。しかし、既存のマクロセルネットワークの密度を高くすることは、かなり高価になりがちである。もっと魅力的なアプローチは、マクロセルを補完することである。これは、基本カバレッジ (basic coverage) に、必要に応じて低出力ピコセルを追加する。2 つ以上の少なくとも部分的に重なり合うセルレイヤを展開することは、異種展開 (heterogeneous deployment) と呼ばれる。すでに L T E のリリース 8 では、セルレイヤの間でリソースの使用を動的に調整して異なるレイヤでリソースの重複を避けるために、セル間干渉調整 (I C I C : inter-cell interference coordination) が導入されている。セルレイヤは、近い将来送信を予定する周波数についての情報を交換することができる。これにより、さらなる干渉を低減または完全に回避することさえ可能になる。異なるセルレイヤに対する制御シグナリングを分離するために、周波数領域方式は、キャリアアグリゲーションを用いる。各セルレイヤの少なくとも 1 つのコンポーネントキャリアは、他のセルレイヤから、それぞれのコンポーネントキャリアで制御シグナリングを送信しないことによって、干渉から保護されている。時間領域方式は、時間領域において異なるセルレイヤで制御シグナリングを分離する。特に、低出力セルレイヤのいくつかのサブフレームは、干渉から保護される。特に、保護されていないサブフレームにおいて、マクロセルおよびピコセルの e N o d e B (e N B) は、公称送信電力で送信する。結果として、マクロ e N B からの信号は、ピコセルにおいて主要な干渉源として見られる。対照的に、保護されたサブフレームにおいて、マクロ e N B は、ほとんど電力を送信していない。結果として、ピコセルの干渉は、大幅に低減される。その結果、ピコセル中心の S I N R は、保護されていないサブフレームに比べてずっと高い。これは、結果的にカバレッジエリアの増大をもたらす。注目すべきは、保護されたサブフレームは、上述のピコセル／マクロセル状況で特に有用であるが、隣接セルとの干渉を低減するために他のいかなるマルチセル展開でも使用可能であるということである。

20

30

【0062】

保護されたサブフレームにおいて、ピコセルの移動局に対する広帯域およびサブバンドのチャネル品質の指標値 (indication value) は、かなり高いと推定されうる。ピコ e N o d e B (ピコ U E チャネル) の周波数選択性により、いくつかのサブバンドは、広帯域平均よりもずっと良い可能性がある。このような場合には、特にサブバンドのチャネル品質指標値に対して、チャネル品質情報レベル 15 (上記表 2 参照) の絶対最大値により損失がありうる。これは、レベル 15 よりも相当良いサブバンドはちょうどレベル 15 に達したサブバンドと同様に扱われるという事実が原因で起こる。したがって、スケジューラは、ある移動局に対する異なる品質のレベル 15 を区別することができず、よって、スペクトル効率が低下する。スケジューラは、レベル 15 の到達にまだどの程度の電力低下が可能であるかを知ることができない。また、スケジューラは、レベル 15 を報告する多数の移動局間のチャネル容量差を知ることができず、よって、マルチユーザダイバーシチを最適に利用することができない。

40

50

【0063】

図4は、保護されていないサブフレームが適用された場合と、保護されたサブフレームが適用された場合との階層システムの一例を示している。特に、マクロeNB420もピコeNB410も両方ともそれぞれの公称送信電力で送信し、ピコセルの干渉が増加する。マクロeNB440は非常に低い電力レベルで送信し、ピコeNB430はその公称送信電力で送信する。結果として、ピコセルの干渉は低減される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0064】

【非特許文献1】3GPP TS 36.211, "Evolved universal terrestrial radio access (E-UTRA); physical channels and modulations (Release 8)", version 8.9.0, December 2009, Section 6.2, 10

【非特許文献2】3GPP TS 36.300 "Evolved Universal terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Universal terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description", v10.2.0, December 2010, Section 5.5 (Physical layer), Section 6.4 (Layer 2) and Section 7.5 (RRC)

【非特許文献3】3GPP TS 36.211, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation", version 10.0.0, particularly sections 6.3.3, 6.3.4

【非特許文献4】3GPP TS 36.212, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding", version 10.0.0, particularly sections 5.2.2, 5.2.4, 5.3.3 20

【非特許文献5】3GPP TS 36.213, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures", version 10.0.1, particularly sections 7.1.7, 7.2

【発明の概要】

【0065】

上記の点を考慮して、本発明の目的は、マルチセル環境におけるチャネル品質情報のシグナリングのための効率的なアプローチであって、特に、マルチセルレイヤの異種展開に適した（限定はされないが）ものを提供することである。 30

【0066】

これは、独立請求項の特徴によって達成される。

【0067】

本発明の有利な実施形態は、従属請求項の主題である。

【0068】

本発明のアプローチは、絶対的にシグナルされるチャネル品質報告と相対的にシグナルされるチャネル品質報告を決定するために、可能なチャネル状態情報の値の異なる集合を提供することである。

【0069】

これにより、相対的にシグナルされるチャネル品質報告の精度の向上が可能になり、他方で、より効率的なリソースの利用、したがって、より高いスペクトル効率が可能になる。 40

【0070】

本発明の一態様によれば、通信システムにおいてチャネル状態情報をユーザ機器から基地局に報告する方法であって、前記ユーザ機器によって実行される以下のステップ、つまり、所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定するステップと、所定のチャネル状態値の第2の集合から第2のチャネル状態情報の値を決定するステップ（前記第2の集合は、前記第1の集合と異なる）と、前記第1および第2のチャネル状態情報に基づいて算出された少なくとも1つの相対チャネル状態情報を含むチャネル状態情報メッセージを作成するステップと、前記チャネル状態情報メッセージを前記基 50

地局に送信するステップと、を有する方法が提供される。

【0071】

本発明の他の態様によれば、通信システムにおいてチャネル状態情報を基地局に報告するユーザ機器であって、所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定し、また、所定のチャネル状態値の第2の集合から第2のチャネル状態情報の値を決定する算出部（前記第2の集合は、前記第1の集合と異なる）と、前記第1および第2のチャネル状態情報に基づいて算出された少なくとも1つの相対チャネル状態情報を含むチャネル状態情報メッセージを作成するメッセージ作成部と、前記チャネル状態情報メッセージを前記基地局に送信する送信部と、を有するユーザ機器が提供される。

【0072】

好ましくは、通信システムは、少なくとも時間領域および周波数領域で定義された物理リソースに基づくセルラー無線システムである。しかし、システムリソースは、コードまたはビーム形成／異なるアンテナによっても定義されうる。例えば、通信システムは、3GPP LTEシステムのリリース8、9、もしくは10以上と同様の、または同リリースに基づくシステムである。

【0073】

本発明の一実施形態によれば、第1のチャネル状態情報（CSI）は、所定の周波数帯域に対して決定され、第2のチャネル状態情報は、前記所定の周波数帯域の少なくとも1つのサブバンドに対して決定され、前記相対チャネル状態情報は、前記第2のチャネル状態情報の値と前記第1のチャネル状態情報の値との差として算出され、前記第2の集合は、前記第1の集合、および、当該第2の集合に含まれるチャネル状態の中で最適チャネル状態を示す少なくとも1つのさらなる所定のチャネル状態値を含む。本発明にとって、前記差が、前記第2の値から前記第1の値を引くこと（またはその逆）によって得られるかどうかは、重要でない。両アプローチとも適用可能である。例えば、第1のチャネル状態情報は、広帯域のCSIであり、第2のチャネル状態情報は、サブバンドのCSIである。第1の集合は、第2の集合よりも小さい範囲のチャネル状態（品質）値をカバーする。第1のチャネル状態情報の値は、第2のチャネル状態情報は、絶対値（値が直接にかつ他のそのようなチャネル状態値とは無関係にシグナルされるという意味で絶対）としてシグナルされる値であり、第2のチャネル状態情報の値は、第1のチャネル状態情報の値に対して相対的にシグナルされる（報告される）値である。具体的には、第1のチャネル状態情報の値に相対値を加えることによって、第2のチャネル状態情報の値を取得しうる。第2のチャネル状態値は、特に相対値が第1のCSIの上限値に加えられた場合には、第1のチャネル状態値に対する可能な範囲の外になる。これにより、第2の（相対）チャネル状態情報の値のシグナリングに対してより高い精度が可能になる。これは、とりわけチャネルが非常に良好な（信号対雑音および干渉比が高く、それに応じてブロック誤り率などの誤り率が低いという意味で）シナリオにおいて有益であり、それに応じてスペクトル効率が高くなる。

【0074】

本発明の他の実施形態によれば、前記第1のチャネル状態情報は、第1のコードワードに対して決定され、前記第2のチャネル状態情報は、第2のコードワードに対して決定され、前記相対チャネル状態情報は、前記第1のチャネル状態情報の値と前記第2のチャネル状態情報の値との差として算出される。第1のコードワードと第2のコードワードは、異なるアンテナ／ビームによって送信される。しかし、本発明はこれに限定されず、コードワードは、ビーム形成やプリコーディングなどのさらなる信号処理の有無にかかわらず、同じアンテナで送信してもよい。

【0075】

有利には、前記少なくとも1つのさらなる所定のチャネル状態情報の値は、目標スペクトル効率、目標誤り率、または電力余裕によって、前記第1の集合の中から所定のチャネル状態値に関して定義される。これらのパラメータは、測定されたチャネル品質を反映する。

【0076】

有利には、前記第2の集合は、前記第1の集合を別にすれば、さらに所定のチャネル状態値を含み、当該所定のチャネル状態値は、インデックスが付与され、インデックス付与の順序は、それぞれのインデックスによって表されるチャネル品質の順序と一致しない。一般に、第1の集合も第2の集合も必ずしもチャネル品質に従って順序付けられていない。本発明の一実施形態によれば、第1の集合は第2の集合の一部であり、第2の集合はインデックスが付与され、第2の集合は第1の集合から始まり、第1の集合はチャネル品質に従って順序付けられ、第1の集合以外の第2の集合の残りの値はチャネル品質に従って順序付けられていない（インデックスに応じてマッピングされていない）。

【0077】

10

本発明の他の態様によれば、通信システムにおいてユーザ機器からチャネル状態情報の報告を受信する方法であって、前記基地局によって実行される以下のステップ、つまり、前記ユーザ機器からチャネル状態情報メッセージを受信するステップと、前記受信したチャネル状態情報メッセージから少なくとも1つの相対チャネル状態情報を抽出するステップと、所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定するステップと、所定のチャネル状態値の第2の集合から、前記第1のチャネル状態情報および前記相対チャネル状態情報に基づいて、第2のチャネル状態情報の値を決定するステップ（前記第2の集合は、前記第1の集合と異なる）と、を有する方法が提供される。

【0078】

20

本発明の他の態様によれば、通信システムにおいてユーザ機器からチャネル状態情報の報告を受信する基地局であって、前記ユーザ機器からチャネル状態情報メッセージを受信する受信部と、前記受信されたチャネル状態情報メッセージから少なくとも1つの相対チャネル状態情報を抽出する解析部と、所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定し、また、所定のチャネル状態値の第2の集合から、前記第1のチャネル状態情報および前記相対チャネル状態情報に基づいて、第2のチャネル状態情報の値を決定する算出部（前記第2の集合は、前記第1の集合と異なる）と、を有する基地局が提供される。

【0079】

基地局は、スケジューリングとリソース管理のために、受信したチャネル状態情報の値を使用する。

30

【0080】

基地局では、本発明の一実施形態によれば、前記第2の集合の前記所定のチャネル状態情報の値のどれが前記第1の集合の所定のチャネル状態値を形成するかを示す第1集合のインジケータが決定され、この決定された第1集合のインジケータが前記ユーザ端末に送信される。

【0081】

ユーザ機器（ユーザ端末）では、その後、好ましくは、次のステップ、つまり、前記第2の集合の前記所定のチャネル状態情報の値のどれが前記第1の集合の所定のチャネル状態値を形成するかを示す第1集合のインジケータを、前記基地局から受信するステップと、前記第1集合のインジケータに従って前記第1の集合の前記チャネル状態情報の値を決定するステップと、が実行される。

40

【0082】

前記第2の集合の前記所定のチャネル状態情報の値は、変調・符号化方式のインデックス、および、決定された変調・符号化方式が範囲外であることを示すインデックス、を含む。

【0083】

有利には、前記第1集合のインジケータは、前記第2の集合の前記インデックス内のオフセットを示し、前記第1の集合の前記チャネル状態情報の値は、前記オフセットインデックスの次、または以降の所定数のインデックスとして決定される。オフセットを信号で伝えることは、第1の集合の開始を決定する簡単な手段を提供するものであり、第1の集

50

合の可能なチャネル状態値の数があらかじめ定義されていれば、オフセットは、第1の集合の決定にとって十分である。好ましくは、チャネル状態値の所定数は、信号伝達能力が使用できるように、2のべき乗の数である。

【0084】

本発明の一実施形態によれば、決定された変調・符号化方式が範囲外であることを示す前記インデックスは、前記第2の集合内の前記第1オフセットインデックスの位置および前記第1の集合内の前記第1の位置にある。これにより、範囲外の値を常に第1の集合の中に含めることが可能になる。

【0085】

特に、前記変調・符号化方式のインデックスは、例えば、決定または推奨された符号化方式、変調方式、および／またはチャネル品質のしきい値を含むテーブル内のインデックスであり、前記チャネル品質のしきい値は、例えば、信号対干渉および雑音比、誤り率、またはスペクトル効率によって与えられる。

【0086】

有利にかつ選択的に、前記第1集合のインジケータは、測定された信号対干渉および雑音比と前記テーブル内の前記チャネル品質のしきい値との間のオフセット、または、要求される目標誤り率に対するオフセットを示す。

【0087】

本発明の一実施形態によれば、通信システムにおいてチャネル状態情報をユーザ機器から基地局に報告する方法であって、前記通信システムでは、データの送信が、時間領域のサブフレーム内で行われ、前記ユーザ端末と通信する基地局が、第1のセルと関係し、前記ユーザ端末への干渉をもたらす基地局が、第2のセルと関係し、前記第2のセルのサブフレームが、前記第2のセルの基地局が基本的に電力なしで送信または送信するように宣伝された、保護されたサブフレームを含み、以下のステップ、つまり、前記チャネル状態情報の報告が、前記保護されたサブフレームに対して前記第1のセルの前記基地局に行われる場合には、上記実施形態に係る方法と、前記チャネル状態情報の報告が、前記保護されたサブフレーム以外に対して前記第1のセルの前記基地局に行われる場合には、前記第1のセルの第1および第2のチャネル状態情報の値を決定するステップと、を有し、前記第1の集合は、前記チャネル状態情報の値の前記第2の集合に等しく、かつ、保護されたサブフレームで報告が行われる場合に使用されるチャネル状態値の前記第2の集合よりもサイズが小さい。具体的には、例えば、第1のセルはピコセルであり、第2のセルはマクロセルである。しかし、この実施形態は、セル間の干渉によって互いに影響を与えるどんなセルにも有益でありうる。

【0088】

特に、3GPP LTEと同様の、またはこれに基づくシステムの場合、CSI報告は、好ましくは、基地局が情報データレートを測定されたチャネル品質に合わせることができるように、ユーザ機器によって認識された品質についてのフィードバック情報を含む。また、CSI報告の内容は、eNodeBによって設定された報告モードおよび送信モードにも依存する。報告モードおよび送信モードの概要は、個々のケースのCSI報告の具体的内容についての情報とともに、背景技術の節で説明されている。リンクアダプテーションの重要な要素として、主に、3つのフィードバック要素（つまり、MCSI、PMI、およびRI）がある。以下では、これらのパラメータについてより詳細に説明する。

【0089】

例えば、前記チャネル状態情報の値は、全サブバンドに対して共通の変調・符号化方式インデックス(MCSI)値と、各サブバンドに対する1つの相対値とを有し、前記MCSI値と各相対値は組み合わさって各サブバンドに対する実効MCSI値を示す。または、前記チャネル状態情報の値は、全サブバンドに対して共通のMCSI値と、複数のサブバンドの部分集合Mに対する1つの相対値とを有し、前記MCSI値と前記相対値は組み合わさって前記部分集合Mのサブバンドに対する実効MCSI値を示す。または、前記チャネル状態情報の値は、全サブバンドに対して共通のMCSI値と、少なくとも1つのブ

リコーディング行列インジケータとを有し、前記所定のチャネル状態情報の値の前記少なくとも1つのプリコーディング行列インジケータは、所定の値に設定され、前記所定のチャネル状態情報の値の前記MCSI値は、0に設定されている。

【0090】

本発明の他の実施形態によれば、コンピュータ可読プログラムコードが具体化されるコンピュータ可読媒体を有するコンピュータプログラム製品が提供される。前記プログラムコードは、本発明を実行するように構成されている。

【0091】

本発明の上記および他の目的ならびに特徴は、以下の添付図面と共に与えられた以下の説明および好適な実施形態からより明らかになるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】 3GPP LTEシステムのアーキテクチャの概要の一例を示す概略図

【図2】 3GPP LTEのE-UTRANアーキテクチャ全体の概要の一例を示す概略図

【図3】 3GPP LTE（リリース8/9）用に定義されたダウンリンクコンポーネントキャリアのサブフレーム構成の一例を示す概略図

【図4】 保護されたフレームの展開の有無に応じた、ピコセルおよびマクロセルを有するマルチレイヤセルの送信を説明する概略図

【図5】 本発明の一実施の形態に係るチャネル状態情報の値の集合（範囲）を説明する概略図

20

【図6】 本発明の一実施の形態に係るオフセット値を用いたチャネル状態情報の報告を説明する概略図

【図7】 チャネル状態情報の報告を送信し受信する方法の一例を説明するフロー図

【図8】 チャネル状態情報の報告を送信し受信する装置の一例を説明するブロック図

【発明の詳細な説明】

【0093】

以下の段落では、本発明のさまざまな実施形態について説明する。実施形態のほとんどは、上記背景技術の欄で議論したLTEおよびその現在の拡張版に係る（進化した）通信システムとの関連で説明してあるが、これは単に例示を目的とするにすぎない。LTEとの関連で、チャネル状態情報（CSI）という用語は、上記のように、一般に、MCSI（ときどきCQIとも呼ばれる）、PMI、およびRIの少なくとも1つ以上を含んでいる。以下の説明では、1つのCSI報告は他のCSI報告よりも良いまたは悪いチャネル状態を示すことができるという事実を重視する。これは、表2に例示されているようにMCSI（またはCQI）を含むCSIの場合に、最も容易に見て取れる。なぜなら、異なる可能な入力が、スペクトル効率（ここでは、大きい値は小さい値よりも良い）を表しているからである。それにもかかわらず、以下では、一般に、「良い／もっと良い」（good/better）および「悪い／もっと悪い」（bad/worse）CSI値について述べる。当然のことながら、これは、CSI報告の一部である任意のインジケータを含むことができる。結果として、本発明は、MCSI/CQI値に容易に適用可能であるが、これに限定されない。

30

40

【0094】

3GPP TS 25.214は、Table 7A-7K（これは、表5として以下にも提供されている）で、チャネル品質情報の報告においてさらなる「基準電力調整」（reference power adjustment）を信号で送ることを可能にしている。

【0095】

【表 5】

CQI値	トランスポート ブロックサイズ	変調	基準電力調整 Δ
0	N/A		
1	137	QPSK	0
2	173	QPSK	0
3	233	QPSK	0
4	317	QPSK	0
5	377	QPSK	0
6	461	QPSK	0
7	650	QPSK	0
8	792	QPSK	0
9	931	QPSK	0
10	1262	QPSK	0
11	1483	QPSK	0
12	1742	QPSK	0
13	2279	QPSK	0
14	2583	QPSK	0
15	3319	QPSK	0
16	3565	16-QAM	0
17	4189	16-QAM	0
18	4664	16-QAM	0
19	5287	16-QAM	0
20	5887	16-QAM	0
21	6554	16-QAM	0
22	7168	16-QAM	0
23	7168	16-QAM	-1
24	7168	16-QAM	-2
25	7168	16-QAM	-3
26	7168	16-QAM	-4
27	7168	16-QAM	-5
28	7168	16-QAM	-6
29	7168	16-QAM	-7
30	7168	16-QAM	-8

10

20

30

40

【0096】

これは、表5の第23～30行に対応する。しかし、本表に示すように、上記の追加電力調整は、さらなるチャネル品質情報の値を必要とし、これは信号伝達の効率を低下させる。

【0097】

一般に、例えば、表2に示すように、チャネル品質レベルの数は、チャネル品質報告に対して一定数のビットによって与えられる最大数の状態を正確に表すように最適化されている。しかし、これは、通常、保護されたサブフレームの場合のような低干渉の場合に主として有益なさらなるレベルを設ける余地がない。さらなるレベルの追加を回避して、チ

50

チャネル状態（品質）情報の信号伝達に必要なビット数を増加させるために、本発明は、信号伝達に使用されるチャネル状態情報の値の範囲を変化させることを可能にする。

【0098】

本発明の一実施形態によれば、第1のチャネル状態情報の値は、所定のチャネル状態値の第1の集合から決定され、第2のチャネル状態情報の値は、所定のチャネル状態値の第2の集合から決定される。第2の集合は、第1の集合と異なる。例えば、第1の集合の値は、表2のCQIインデックスに対応する。第2の集合は、第1の集合の値を含み、さらに、以下の表6に示す「仮想」（virtual）値16～19を含む。ここで、「仮想」という用語は、これらのレベルが元の第1の集合に表されておらず、この後の表で「仮想」としてさらに強調されることもないということを示す説明目的で選択されている。よって、基地局に送信されるチャネル状態情報メッセージは、第1および第2のチャネル状態情報に基づいて算出された相対チャネル状態情報を含みうる。

【0099】

【表6】

CQIインデックス	変調	符号化率x 1024	効率
0	範囲外		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547
「仮想16」			
「仮想17」			
「仮想18」			
「仮想19」			

【0100】

表6は、表2のレベルと同様のレベル（チャネル状態情報の値）0～15を示している。特に、レベル0は、「範囲外」（out of range）状態の信号を送る。加えて、仮想レベル16～17が、本発明に従って追加されている。仮想レベルによる表の拡張は、例えば、保護されたフレームでのみ行われる。これは理にかなっている。なぜなら、保護されたフレームのみが、レベル15よりも高いチャネル品質に対して仮想レベルが定義された例示的な場合において、仮想レベルの利用に対して十分な品質を提供すべきであるように思われるからである。本例では、仮想レベルは、UEにおいて、以下の表7に示すようにレベル15よりも良い品質を決定するために使用される。レベル0～15は、表2および表

6の同じレベルに対応する。仮想レベル16～19は、レベル15（第1の集合の最良レベル）よりも高いチャネル品質を持つレベルを定義する。

【0101】

【表7】

CQIインデックス	変調	符号化率x1024	効率
0...14	...	...	...
15	64QAM	948	5.5547
16	64QAM	988	5.7891
17	64QAM	1023	5.9941
18	64QAM	969	5.6777
19	64QAM	1006	5.8945

10

【0102】

表7は、レベル15と関係があるチャネル品質よりも良いチャネル品質を示す仮想レベル16～19を示している。しかし、仮想レベルは、必ずしも、それが示すチャネル品質に応じて上昇するように順序付けられていない。一般に、本発明は、対応するチャネル品質に応じてレベルが順序付けられた集合（第1および／または第2の）に限定されない。表7では、最も高いチャネル品質は、仮想レベル17によって信号伝達される。このアプローチは、図5を参照して後述される利点を提供する。

20

【0103】

しかし、本発明は、仮想レベルにおいてもっと良い品質のみを信号伝送すること限定されず、仮想レベルは、チャネル状態情報の値の第1の集合における最良の品質を持つレベルよりも低い品質レベルを示すためにも定義されうる。これは、異種ネットワークの展開に関係なく、別のシナリオで使用されうる。

【0104】

本実施形態において仮想レベルを提供する利点は、仮想レベルは直接に報告される必要がないことである。C S I値の第1の集合は、単に、信号伝達に必要な4ビットに対応する16個の値を含むのみである。表6（または表7に示す一実施形態）に係る第2の集合は、今や、20個の値を含んでいる。しかし、これらの値を信号伝達するために追加のビットは必要ない。なぜなら、第2のC S I値は、第1の集合のC S I値の値に対して差動的に信号伝達されるからである。このようにして、報告されうる品質状態情報の値の範囲が、必要な信号伝達オーバーヘッドを増加させることなく、増大する。また、差分を信号伝達するのに必要なビット数を増加させる必要もない。上記背景技術の節に記載されたLTE関連の例、特に、表3および表4、ならびに、サブバンド差動M C S Iオフセットレベル、差動M S C Iオフセットレベル、および空間差動報告の記載について述べる。

30

【0105】

図5は、C S I値の範囲を増大させるために、サブバンド差動M C S Iオフセットレベル、差動M S C Iオフセットレベル、および空間差動報告のすでに存在する値をどのように使用できるかを示している。第2の集合のチャネル状態情報の値（レベル）500は、表6または表7に対応する。値「O o R」は、「範囲外」（Out of Range）の値を示し、値1～15は、表2にも対応する第1の集合の値であり、値16～19は、仮想値である。本例では、第1の集合510は、広帯域C Q Iの決定および信号伝達に用いられるチャネル品質情報（C Q I）の値に対応する。第2の集合500は、第1の集合510と仮想レベル520とで構成されている。レベル530は、広帯域C Q Iが値15（第1の集合の最高値であり、かつ、第1の集合内で得られる値の中で最も高いチャネル品質を示す）を示すシナリオを説明する。このシナリオは、特に、支配的干渉セルが、保護されたフレームを用いて、これらのサブフレームで生成するセル間の干渉を低減する場合に、起こる

40

50

可能性が高い。

【0106】

表3に示すようにサブバンド差動MCSIオフセット報告を送信する場合、例えば、サブバンド差動MCSIオフセットレベルは、広帯域報告に関して-1~2である。この場合、広帯域の値が15であるため、図5の矢印560で示すように、仮想値16と17、および、第1の集合のレベル14と15が報告される。

【0107】

表4に示すように差動MSCIオフセット値を送信する場合、例えば、最大4つのレベルのオフセットが、広帯域CSI値に付加される。これは、図5の矢印550で示すように、仮想値16~19の報告を可能にする。

10

【0108】

空間差動報告を送信する場合、差分範囲は、-4から+3である。これは、図5の矢印540で示すように、3つの仮想値16~18の報告を可能にする。

【0109】

サブバンド差動MCSIオフセットレベル、差動MSCIオフセットレベル、および空間差動報告を信号伝達するために用いられる指示可能な仮想値を比較することによって分かるように、これらの方法はすべて、図5の矢印570で示すように仮想レベル16と17を含んでいる。したがって、これらの共通レベルの1つを、第2の集合内の最大チャンネル品質を信号伝達するためにとっておくことは有利である。したがって、表7は、レベル15よりも高いスペクトル効率（もっと良いチャンネル品質に対応する）を持つ仮想レベル16、レベル16よりも高い効率を持つ仮想レベル17、レベル15よりも高い効率を持つが他の仮想レベルよりは低い仮想レベル18、および、仮想レベル16よりも高い効率を持つが仮想レベル17よりは低い仮想レベル19を示している。よって、この場合、第2の集合のチャンネル状態情報の値0~17は、チャンネル品質に応じて上昇するように順序付けられ、一方で、仮想レベル18と19は、精度（granularity）をさらに細かくするために副標本のチャンネル品質ポイントを提供する。このようなアレンジメントは、すべての差動信号伝達方式による仮想レベル16と17の共通使用を可能にし、したがって、同じ最大チャンネル品質の信号伝達を可能にするため、有益である。残りの仮想レベルは、さらなる信号伝達オーバーヘッドを必要としないため、品質の間隔を細かくするために用いることができる。注目すべきは、本発明のためには、仮想レベル18が仮想レベル19よりも高い効率を表すか低い効率を表すかは関係ないということである。実際に、仮想レベル18を用いてレベル14と15の間の副サンプリングポイントを生成することさえ可能である。なぜなら、広帯域レベルが14の場合、レベル18が、最大の表現可能な値だからである。

20

30

【0110】

したがって、ユーザ機器は、レベル15よりも高いCQIレベルを示す差動値（differential value）を報告することができる。チャンネルの周波数選択性（チャンネルは、異なる周波数で非常に異なる品質を持つ）のために、本発明のアプローチは、サブバンドのチャンネル状態情報の信号伝達に、特に適している。空間チャンネルおよび干渉があまり変動していない場合でさえ、本発明は、空間差動値の信号伝達に利益をもたらさう。一般に、本発明は、これら特定の例に限定されない。当業者に明らかなように、本実施形態は、第1の範囲から絶対値を送信し、かかる絶対値に付加されたとき、別の範囲のレベルを示す差動値を送信する、任意の差動チャンネル品質信号伝達方式に用いられうる。

40

【0111】

上記の例は、第1の集合と比較して第2の集合に4つの追加的仮想レベルが存在するLTEシステムに関連して説明された。これは、矢印550ならびに表3、表4、および表4aに示すように、任意の差動報告で表しうる最大差が+4レベルだからである。しかし、仮想レベルの数は、表しうる異なる可能な差動値の結果として異なりうる。本発明の本実施形態では、仮想レベルの数は、第1の集合の最大レベルに付加しうる差動レベルの最大数によって決定される。本発明の他の実施形態では、仮想レベルの数は、すべての差動

50

報告によって達成可能なレベルの数によって決定される。現在の例において、図 5 を参照して、これは、矢印 570 で示すレベル 16 ~ 17 のみに相当する。

【0112】

仮想レベルは、高い絶対的チャネル品質情報レベルに関する差動報告の効果として黙示的にのみ報告される。よって、仮想レベルは、主に、干渉マクロセルの保護されたフレームの間にピコセルにつながったUEに対して非常に高いチャネル品質を持つ環境に適している。

【0113】

先の例において、仮想レベルは、スペクトル効率によって定義された（表 7 参照）。しかし、本発明はこれに限定されず、仮想レベルは、例えば、次の表 8 に示すように、第 1 の集合の 1 つ以上のレベルに対するよりも小さい目標 BLER (block error rate) によって定義することができる。表 7 では、仮想レベルの符号化率が変化した。表 8 では、符号化率は固定されており、目標 BLER が、もっと良いチャネル品質の仮定に応じて低減されている。好ましくは、仮想レベルの目標 BLER は、第 1 の集合の最も高いレベルに対する目標 BLER よりも小さく設定される。すなわち、表 8 との関連では、目標 BLER は、レベル 15 の目標 BLER (10% と定義されている) よりも小さい。図 8 に示すように絶対数として目標 BLER を与える代わりに、それを、第 1 の集合の最大レベルに対する目標 BLER と比較した差または比として特定することもできる。

【0114】

【表 8】

CQIインデックス	変調	符号化率x1024	効率
0...14	...	...	...
15	64QAM	948, BLER = 10.0%	5.5547
16	64QAM	948, BLER = 2.0%	5.5547
17	64QAM	948, BLER = 0.1%	5.5547
18	64QAM	948, BLER = 5.0%	5.5547
19	64QAM	948, BLER = 1.0%	5.5547

【0115】

仮想レベルを定義する別の可能性は、第 1 の集合の最高の CSI レベル（ここではレベル 15）に対する電力余裕 (power margin) によって定義することである。このアプローチの例が、表 9 に示されている。仮想レベルは、第 1 の集合の最高の CSI レベル（レベル 15、0 dB）に付加される電力余裕に関連付けられている。あるいは、電力余裕は、dB 値としてではなく、線形領域における差または比として与えることもできる。

【0116】

【表 9】

CQIインデックス	電力マージン対レベル15
0...14	N/A
15	0 dB
16	+6 dB
17	+12 dB
18	+3 dB
19	+9 dB

【0117】

まとめると、最先端のアプローチでは、第1の集合と第2の集合は等しい。それに対して、本発明は、異なる集合のチャンネル状態情報の値を用いることによって信号伝達チャンネルの可能性を開発する。

【0118】

本発明の他の実施形態によれば、チャンネル状態情報／チャンネル品質情報の値の集合は構成可能である。具体的には、例えば、追加のオフセットパラメータ（例えば、「nomCQI-Offset」）が特定され、ユーザ機器に信号伝達される。オフセットパラメータは、例えば、基地局によって設定され信号伝達される。UEは、オフセットパラメータを受信し、報告すべきチャンネル状態情報を決定する際にそのオフセットを適用する。これは、図6に示される。図6Aは、第1の集合のCSI値610と、仮想値620を示している。第1の集合610の値は、範囲外の値を信号伝達するレベル2＝「OOR」から開始し、レベル1～15と続く。これは、図5および表7に示す例に対応する。図6Bは、オフセット適用後の第1の集合650を示す。したがって、第1の集合のCSI値は、2＝OOR値およびレベル3～17によって形成されている。本例では、第1の集合は、所定数の値を持つ「スライドウィンドウ」（sliding window）によって定義される。図6の値の所定数は、常に16個である。そのため、オフセットパラメータnomCQI-Offsetは、スライドウィンドウの位置を示す。図6から分かるように、オフセットの適用後、シフトした第1の集合の最も低いチャンネル状態情報インデックスは、「範囲外」（OOR）を示す。

10

【0119】

オフセットパラメータnomCQI-Offsetは、CSIレベルのルックアップテーブル内のCSIレベルの数の観点からオフセットを表す（測定された信号対干渉および雑音比（SINR）および報告されたCQIレベルの関数として）。これは、可能なCSI値の20レベルの大きなテーブル（集合）内で16レベルの広いウィンドウを定義することを可能にする。

20

【0120】

さらなる仮想CQIレベルをOORとCQIレベル1との間に定義することもできる。しかし、そのようなCSI仮想値は、非常に小さいデータレート能力を信号伝達する。あるいは、オフセットパラメータnomCQI-Offsetは、測定されたSINRとCQIルックアップテーブルのしきい値との間にdBでオフセット、または、要求される目標BLERに対するオフセットを表すこともできる。例えば、nomCQI-OffsetなしにCSIレベルの目標BLERが10%であれば、そのCSIレベルに対する目標BLERは、例えば、 $10\% + \text{nomCQI-Offset}$ 、あるいは、 $10\% * \text{nomCQI-Offset}$ に修正される。

30

【0121】

好ましくは、オフセットは、保護されたサブフレームに対するCSI報告にのみ適用される。しかし、本発明はこれに限定されず、一般に、他の構成にも適用可能である。

【0122】

本発明のチャンネル状態情報の値の信号伝達は、異なるコードワードを送信するためにも使用されうる。したがって、第1のチャンネル状態情報は、第1のコードワードに対して決定され、第2のチャンネル状態情報は、第2のコードワードに対して決定され、相対チャンネル状態情報は、第1のチャンネル状態情報の値と第2のチャンネル状態情報の値との差として算出される。そして、コードワードは、例えば、異なるアンテナ／ビームにマッピングされる（レイヤへのマッピングによって）。

40

【0123】

図6Bは、チャンネル状態情報を決定するために使用されうる第1の集合の値650を示している。これらは、レベル2＝OOR、3、4、…、15、16、17に対応する。特に、信号伝達されたビットは、信号伝達の4ビットに対応して、0～15の範囲を維持しなければならない。しかし、今や、シフトした範囲650の16個のレベルOOR、3、4、…、15、16、17は、これらの値にマッピングされる。当業者に明らかなように、図6は、単にアプローチの例を示すだけである。一般に、第1の集合の長さも追加の仮想レベルの数も、そして、結果としてサポートされるオフセットも、変化しうる。このア

50

アプローチは、差動 C S I 信号伝達が用いられるか否かに関係なく、また、第 2 の集合のサイズ／内容に関係なく、用いることができる。

【 0 1 2 4 】

しかし、このアプローチを、相対（差動）信号伝達を使用する可能性と組み合わせることは有益でありうる。したがって、第 1 の C S I 値は、オフセットパラメータによって与えられる第 1 の集合から決定される。第 2 の C S I 値は、第 1 の集合よりも大きい第 2 の集合から決定される。そして、第 2 の C S I 値は、第 1 の値と第 2 の値との差として符号化される。絶対値（差動値でない）として信号伝達された第 1 の値が第 1 の集合における最低または最高のインデックスであれば、第 2 の値は、すでに図 5 を参照して説明した拡張された第 2 の範囲（仮想値によって拡張された）から決定されうる。範囲の拡張は、図 6 B のレベル 1 8 や 1 9 などのもっと良い品質に対応する比較的高いインデックスに限定されない。範囲の拡張は、図 6 B のレベル 1 や 2 などの比較的低いインデックスの方向であってもよい。集合は、必ずしもチャネル品質に応じて順序付けられる必要はない。

10

【 0 1 2 5 】

まとめると、本発明の本実施形態では、チャネル状態情報の信号伝達のための第 1 および第 2 の集合の値が定義され、ここでは、第 2 の集合は第 1 の集合よりも多くの値を含んでいる。それぞれの集合の値にはインデックスが付与されている。第 1 の集合は、第 2 の集合のインデックス付与された値の中で第 1 の集合の開始を示すオフセットを提供することによって、第 2 の集合から得られる。第 1 の集合の値の数は与えられている。

【 0 1 2 6 】

20

特に、本発明は、セル間干渉によって互いに影響を与える任意のセルを持つシステムに対して有利に展開されうる。このような通信システムにおいて、データの送信は、例えば、時間領域のサブフレーム内で行われる。ユーザ端末と通信する第 1 の基地局は、第 1 のセルと関係し、ユーザ端末への干渉をもたらす第 2 の基地局は、第 2 のセルと関係する。第 2 のセルのサブフレームは、第 2 の基地局が基本的に電力なしで送信または送信するように宣伝された、保護されたサブフレームを含みうる。本発明の一実施形態によれば、上記の方法は、チャネル状態情報の報告が、保護されたサブフレームに対して端末から第 1 の基地局に行われる場合に適用される。チャネル状態情報の報告が、保護されたサブフレーム以外に対して第 1 の基地局に行われる場合には、第 1 のセルの第 1 および第 2 のチャネル状態情報の値が決定される。ここで、第 1 の集合は、チャネル状態情報の値の第 2 の集合に等しい。本発明は、保護されたキャリアその他種類の干渉に関して保護されたリソースにも適用可能であり、時間領域の保護されたサブフレームに限定されない。セルが基地局に関係する場合、それは、セルがその基地局によってサーブ（serve）されていることを意味する。本文脈における宣伝すること（advertising）とは、その信号の受信者が、当該サブフレームの送信電力は低減されている、または、基本的に宣伝者によって信号が送信されていない、と仮定できる任意の手段によって信号伝達することを意味する。これは、例えば、第 2 の基地局が第 1 の基地局に対して保護されたサブフレームの発生を宣伝し、次に、第 1 の基地局が、少なくとも C S I 報告行動に関して 2 つの異なるサブフレームの集合を用いて端末を構成し、ここで、第 1 のサブフレームの集合に対して、C S I 報告は第 1 の集合の値からの C S I 値のみを用い、他方、第 2 のサブフレームの集合に対しては、C S I 報告は上記説明のように第 1 および第 2 の集合の値からの C S I 値を用いる、ことによって実現可能である。好ましくは、第 2 のサブフレームの集合は、保護されたサブフレームに対応し、または、少なくとも、保護されたサブフレームの一部、全部、またはそれだけを含む。あるいは、基地局は、一種のオンオフスイッチングによる報告ならびに対応する構成信号および命令のために第 1 および第 2 の集合の値の利用法を構成することもできる。

30

40

【 0 1 2 7 】

上述の例は、シングルキャリアに対して説明してきた。しかし、本発明はこれに限定されず、異なるコンポーネントキャリアに対してキャリアアグリゲーションを用いたシステムにも適用可能である。

50

【0128】

上述の例は、直接信号伝達された値（絶対値）と、この絶対値との差によって信号伝達される値とがあるということを意味する「差動」（differential）信号伝達（報告、符号化）に言及する。しかし、本発明は差に限定されず、C S I 値を送信する際に利用されるどんな種類の関係（依存性）にも適用可能である。例えば、信号伝達する相対値は、第2の値を絶対値で割ることによって形成されうる。他の関係も使用されうる。

【0129】

図7は、ユーザ機器および／または基地局で行われる本発明の一実施形態に係る方法の一例を示す。例えば、基地局（B S）において、第2の集合の所定のチャンネル状態情報の値のどれが第1の集合の所定のチャンネル状態値を形成するかを示す第1集合のインジケータが決定される705。その後、決定された第1集合のインジケータは、ユーザ端末（U E）に提供（送信）される706。その後、U Eは、オフセットを受信し708、それに応じて第1の集合のチャンネル状態情報の値を決定する709。

10

【0130】

本発明の他の実施形態によれば、また、上記の実施形態との組み合わせにおいて、ユーザ機器は、所定のチャンネル状態値の第1の集合から第1のチャンネル状態情報の値を決定し710、所定のチャンネル状態値の第2の集合から第2のチャンネル状態情報の値を決定し720（第2の集合は第1の集合と異なる）、第1および第2のチャンネル状態情報に基づいて算出された相対チャンネル状態情報を少なくとも含むチャンネル状態情報メッセージを作成する730。その後、作成されたチャンネル状態情報メッセージは、基地局に送られる（送信される）740。

20

【0131】

その後、基地局は、ユーザ機器からチャンネル状態情報メッセージ（報告）を受信し750、この受信したチャンネル状態情報メッセージから少なくとも相対チャンネル状態情報を抽出する760。さらに、基地局は、所定のチャンネル状態値の第1の集合から第1のチャンネル状態情報の値を決定し770、所定のチャンネル状態値の第2の集合から第2のチャンネル状態情報の値を決定する780。ここで、ユーザ機器と同様に、第2の集合は第1の集合と異なる。第2のチャンネル状態情報の値は、第1のチャンネル状態情報および相対チャンネル状態情報に基づいて決定される780。

30

【0132】

図8は、本発明に係る装置、つまり、チャンネル状態情報を交換する基地局およびユーザ機器の一例を示す。

【0133】

ユーザ機器は、通信システムにおいてチャンネル状態情報を基地局に報告することができる。ユーザ機器800Aは、所定のチャンネル状態値の第1の集合から第1のチャンネル状態情報の値を決定し、また、所定のチャンネル状態値の第2の集合から第2のチャンネル状態情報の値を決定する算出部830（第2の集合は第1の集合と異なる）と、第1および第2のチャンネル状態情報に基づいて算出された少なくとも1つの相対チャンネル状態情報を含むチャンネル状態情報メッセージを作成するメッセージ作成部840と、チャンネル状態情報メッセージを基地局に送信する送信部850と、を有する。また、ユーザ機器は、第1集合のインジケータを受信する受信部810と、それに応じて第1の集合を構成する構成部820とを含みうる。

40

【0134】

基地局は、通信システムにおいてユーザ機器からチャンネル状態情報の報告を受信することができる。基地局は、ユーザ機器からチャンネル状態情報メッセージを受信する受信部860と、受信されたチャンネル状態情報メッセージから少なくとも1つの相対チャンネル状態情報を抽出する解析部870と、所定のチャンネル状態値の第1の集合から第1のチャンネル状態情報の値を決定し、また、第1のチャンネル状態情報および相対チャンネル状態情報に基づいて、所定のチャンネル状態値の第2の集合（この第2の集合は第1の集合と異なる）から第2のチャンネル状態情報の値を決定する算出部880と、を有する。さらに、基地局は

50

、第1集合のインジケータを決定するオフセット決定部890と、決定された第1集合のインジケータを送信する送信部895とを含みうる。

【0135】

LTEシステムに対する本発明の利点の1つは、UEが、CQIレベル15に対する最小の要求SINRを超えるチャネル品質を報告できることである。CSI(CQI)報告は、RS対PDSCCH電力比についてのUEの仮定に影響を及ぼすことなく生成される。これは、QAM方式の場合にも、復調に対するCRS/DM-RSの使用と関係なく、適用可能である。CSI報告に必要なビット数は同じに維持されるため、CSI報告のペイロードは影響を受けない。本発明は、保護されていないサブフレームにおける報告の精度を低下させない。なぜなら、保護されたフレームおよび保護されていないフレームに対する報告値の集合は、別々に選択されうるからである。

10

【0136】

オフセットパラメータ(例えば、nomCQI-Offset)は、任意の構成された報告モードに対して拡張CQIテーブルの範囲を最適に利用するように構成可能である。広帯域CQI値でさえ、オフセットを用いた仮想レベル16~19を用いて効率的に報告することができる。

【0137】

eNBは、次の1つ以上に対して改善されたCQI報告と解釈することができる。マルチユーザダイバーシチの改良された利用、最良のUE/サブバンドの組合せのスケジューリング、送信電力の低減("deboosting")および/または電力シェアリング、比較的高い値のために多数のCQI値の平均化が実際の状況をより良く反映するためなどにより非常に良いチャネル状態を持つサブバンドを含んだ割当ての場合のより正確なリンクアダプテーション。

20

【0138】

上記のシナリオでは、非周期的なCSI報告のみを説明した。しかし、上記した本発明の基本原理は、周期的なCSI報告にも適用可能である。周期的な報告では、CSI報告のパラメータは、同じサブフレームで送信されなくてもよく、さらに他の異なる報告モードが周期的なCSI報告に対して定義される。しかし、それでもなお、基本的に同じフィードバック要素が、チャネル品質情報として、UEからeNodeBに送信される。したがって、コンポーネントキャリア#2に対する周期的CSI報告もまたコンポーネントキャリアの状態を符号化し得る。

30

【0139】

本発明の他の実施形態は、ハードウェアおよびソフトウェアを用いて、上記したさまざまな実施形態を実施することに関する。本発明のさまざまな実施形態は、コンピューティングデバイス(プロセッサ)を使用して実施または実行され得るものと認識される。コンピューティングデバイス(プロセッサ)は、当該コンピューティングデバイスに上記した本発明のさまざまな実施形態に係る機能を実行させる実行可能命令によって適切に制御される。コンピューティングデバイスまたはプロセッサは、例えば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または、その他プログラマブルロジックデバイスなどである。本発明のさまざまな実施形態は、これらのデバイスの組合せによっても実行または具体化され得る。

40

【0140】

さらに、本発明のさまざまな実施形態は、ソフトウェアモジュールによっても実施され得る。これらのソフトウェアモジュールは、プロセッサによって実行され、または、ハードウェアにおいて直接実行される。また、ソフトウェアモジュールとハードウェア実装の組合せも可能である。ソフトウェアモジュールは、任意の種類のコンピュータ可読記憶媒体、例えば、RAMやEPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、CD-ROM、DVDなどに格納され得る。

【0141】

50

ほとんどの実施形態は、3 G P Pに基づく通信システムのアーキテクチャに関して説明され、また、本書中で用いた用語は、主に3 G P Pの用語に関する。しかし、3 G P Pに基づくアーキテクチャに関するさまざまな実施形態の用語および説明は、本発明の原理および思想をそのようなシステムのみに限定するものではない。また、上記背景技術の節で述べた詳細な説明は、本書で述べた主に3 G P P特有の例示的な実施形態をもっと良く理解するためのものであり、本発明を移動通信ネットワークにおける処理および機能の上記特定の実施形態に限定するものとして理解してはならない。それにもかかわらず、本書で提案した改良は、背景技術の節で説明したアーキテクチャにおいて容易に適用され得る。さらに、本発明のコンセプトは、現在のL T E R A Nおよび3 G P Pで議論されているその発展型（L T E - A）においても容易に使用され得る。

10

【0142】

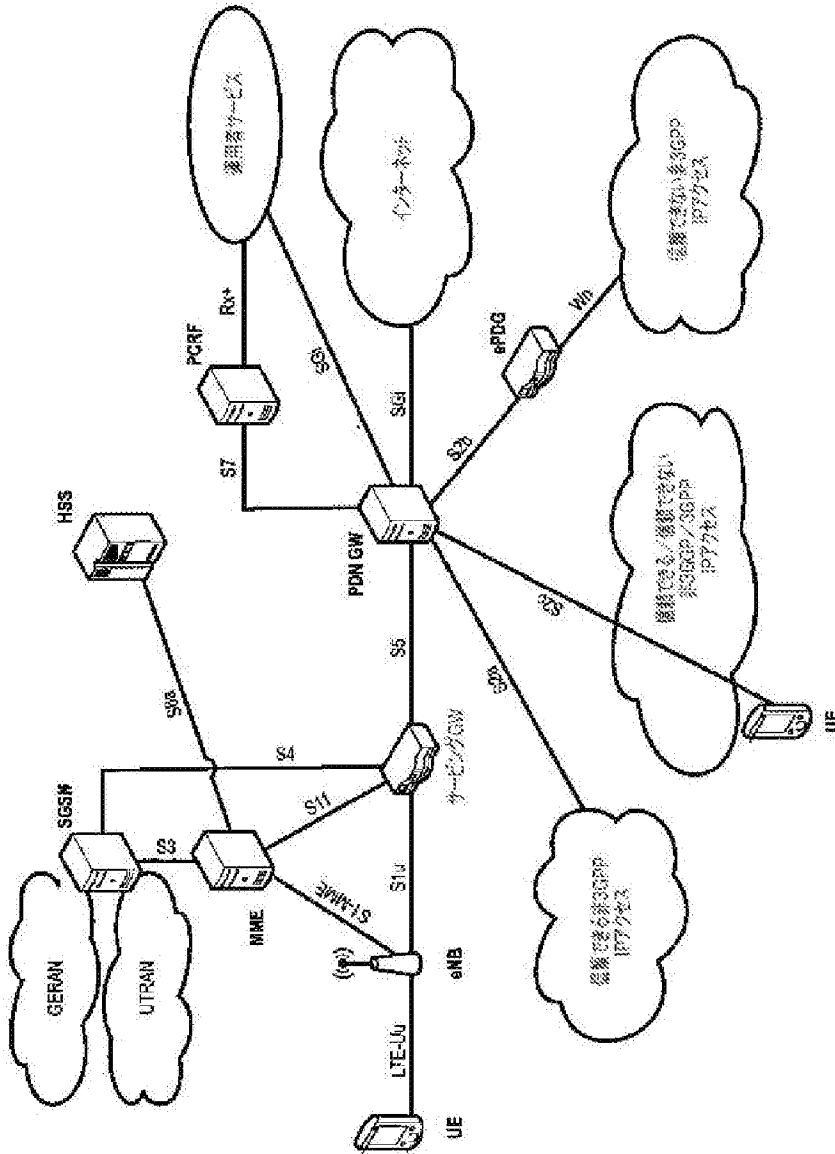
先の段落では、本発明のさまざまな実施形態およびその変更例を説明した。広く記載した本発明の概念または範囲から逸脱することなく、特定の実施形態に示すように、本発明に対して多くのバリエーションおよび／または変更を加え得ることは、当業者によって理解されるであろう。

【0143】

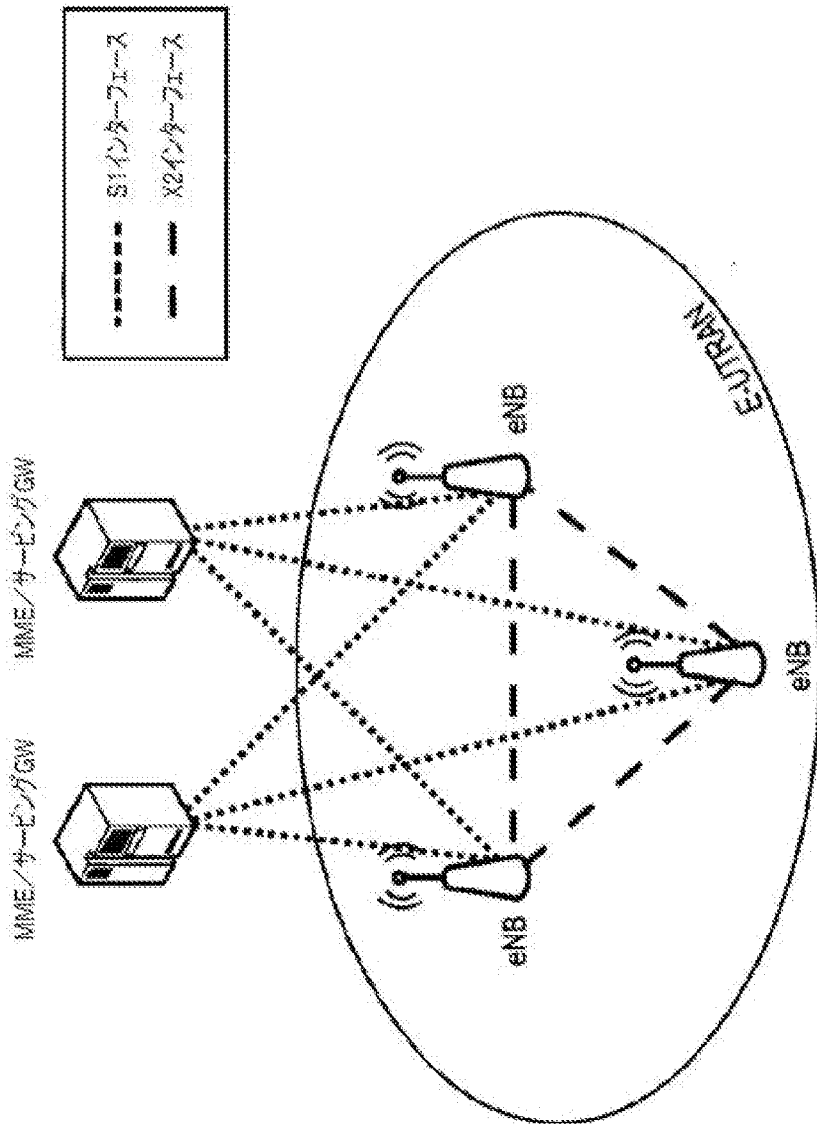
まとめると、本発明は、通信システムにおいてチャネル状態情報を報告することに関する。チャネル状態情報は、ユーザ端末から基地局に報告される。したがって、ユーザ端末は、第1の集合の値（レベル）から第1のチャネル状態情報の値を決定し、また、別の集合の値（好ましくは、より大きな集合の値）から第2のチャネル状態情報の値を決定する。その後、第1および第2のチャネル状態情報の値の間で差その他の相対的な量（relative measure）が算出され、基地局に送信される。

20

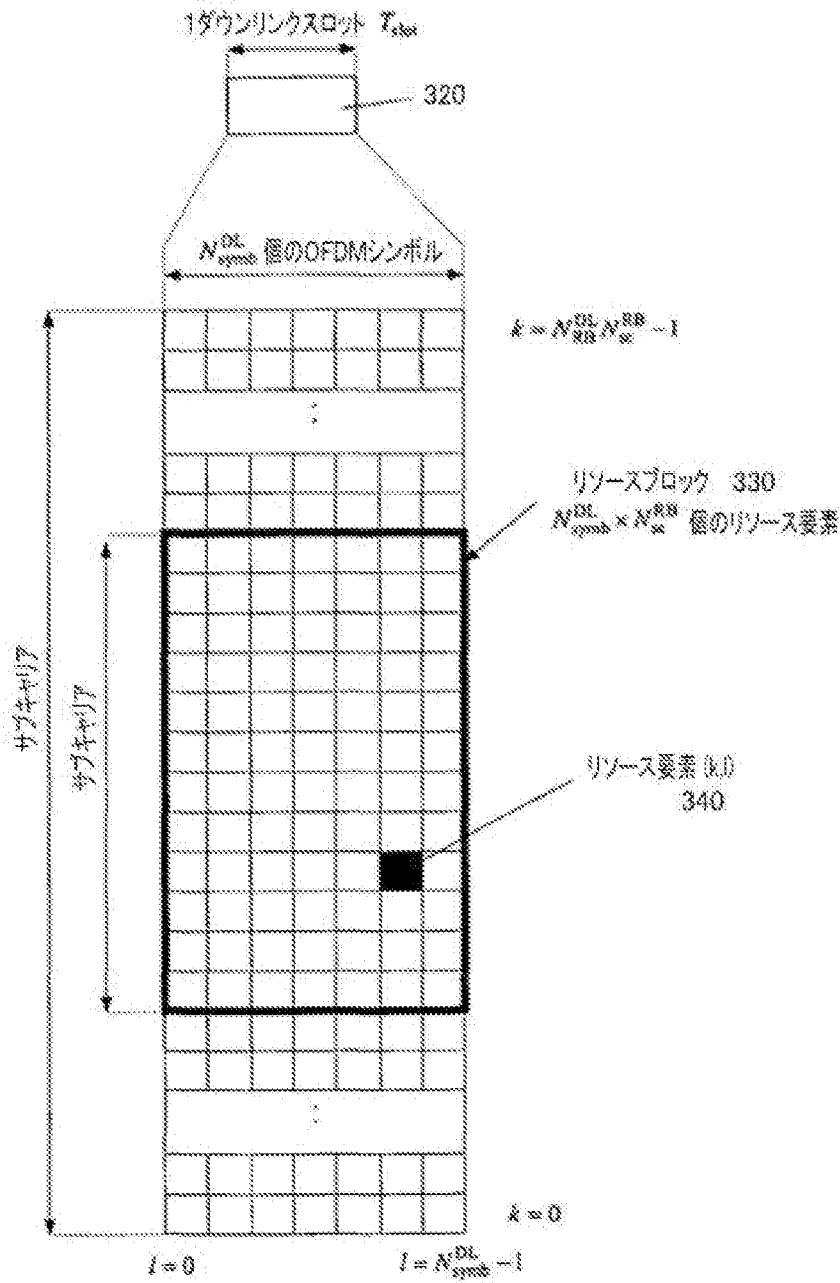
【図 1】



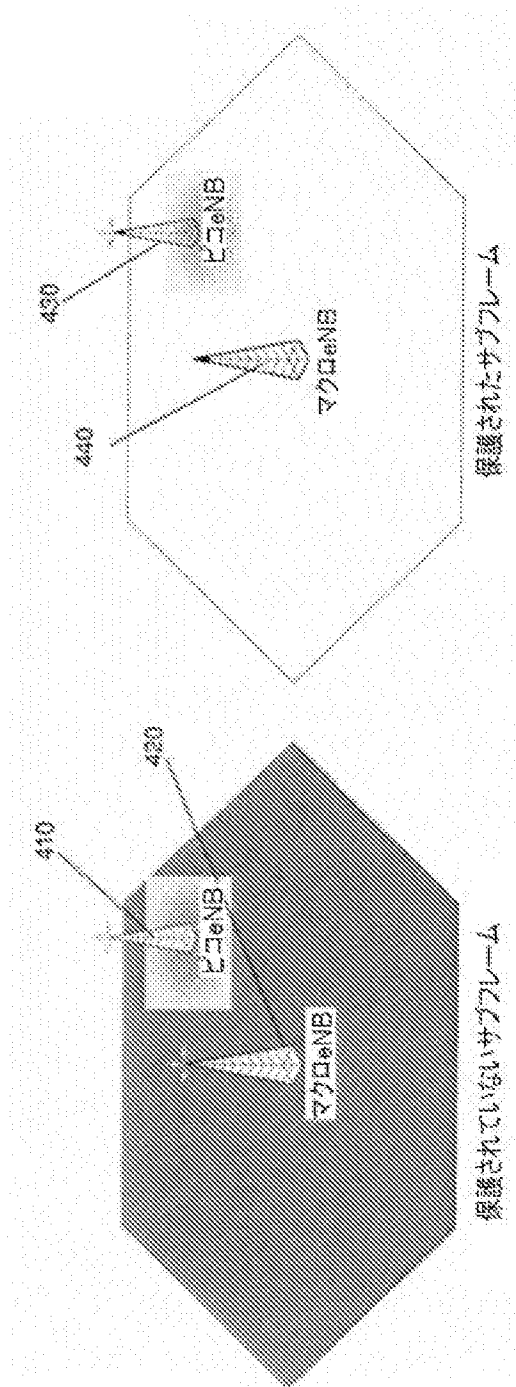
【図 2】



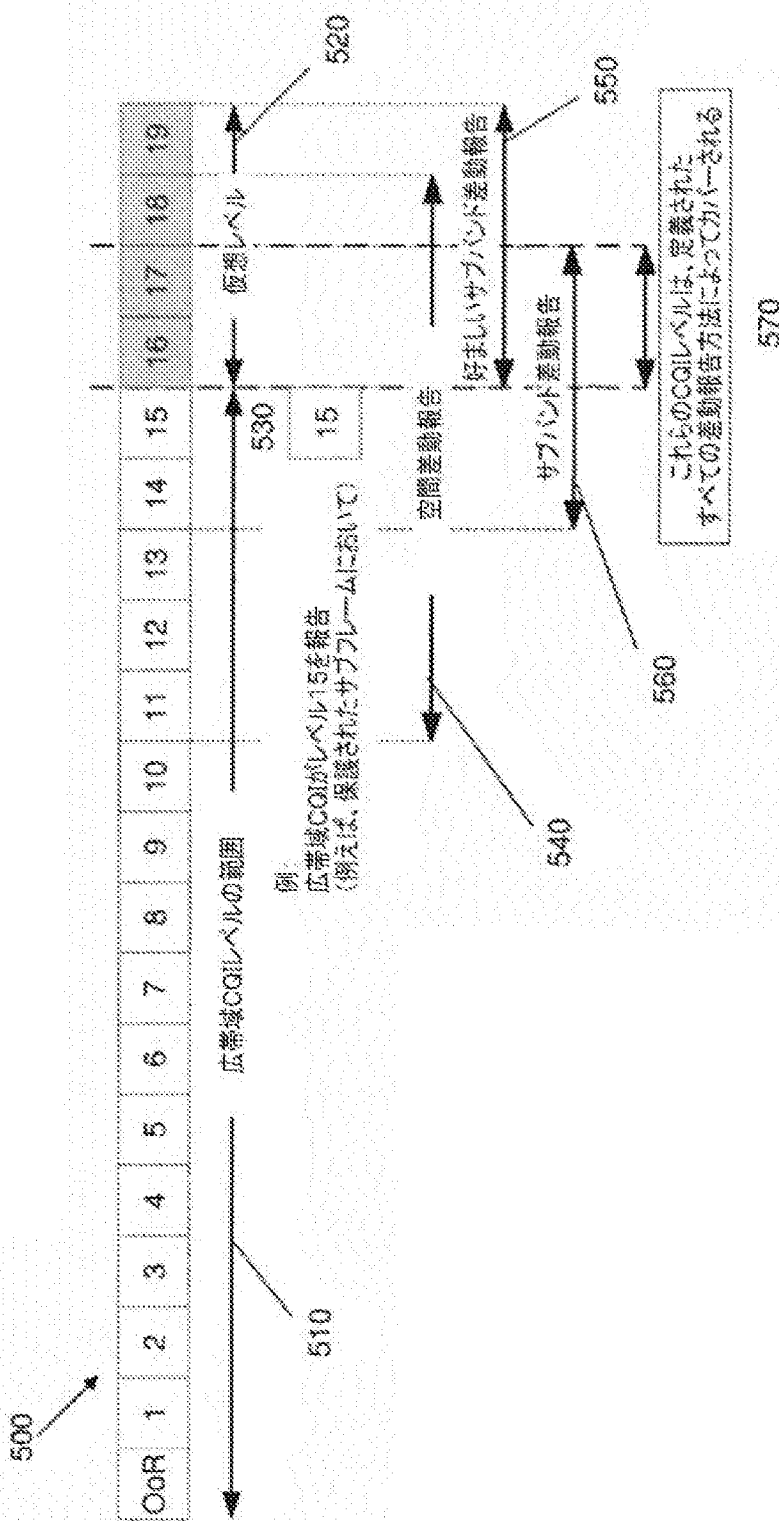
【図 3】



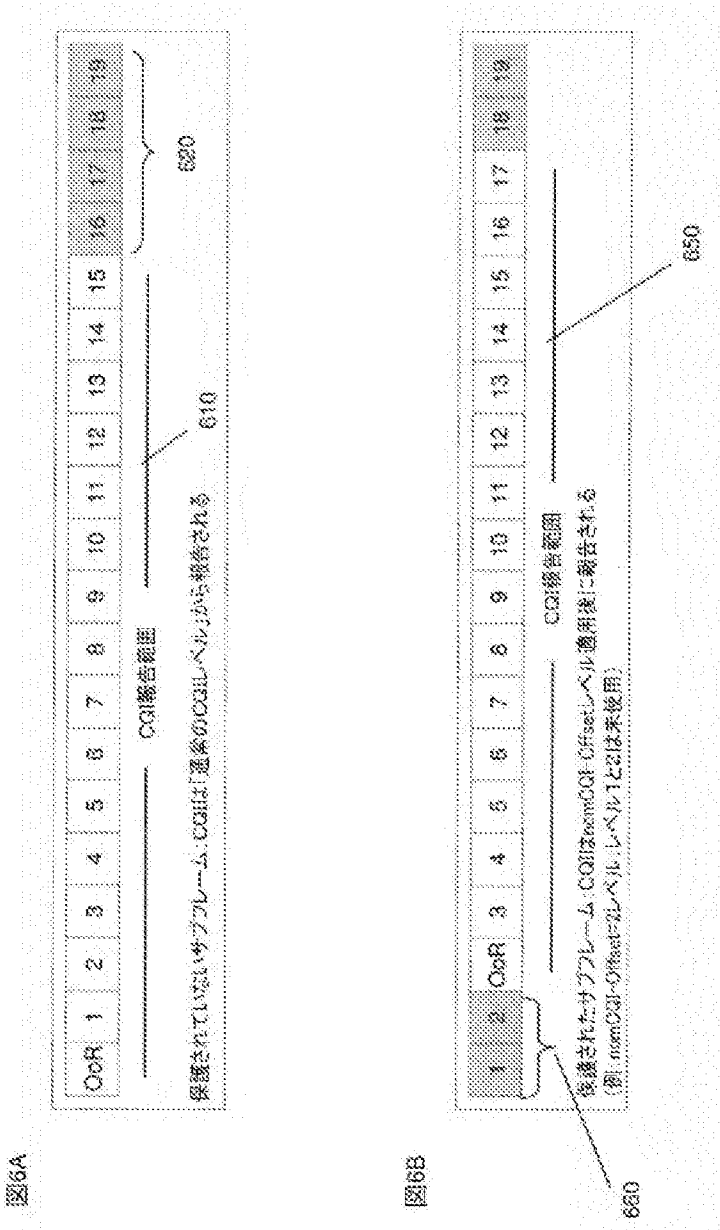
【図 4】



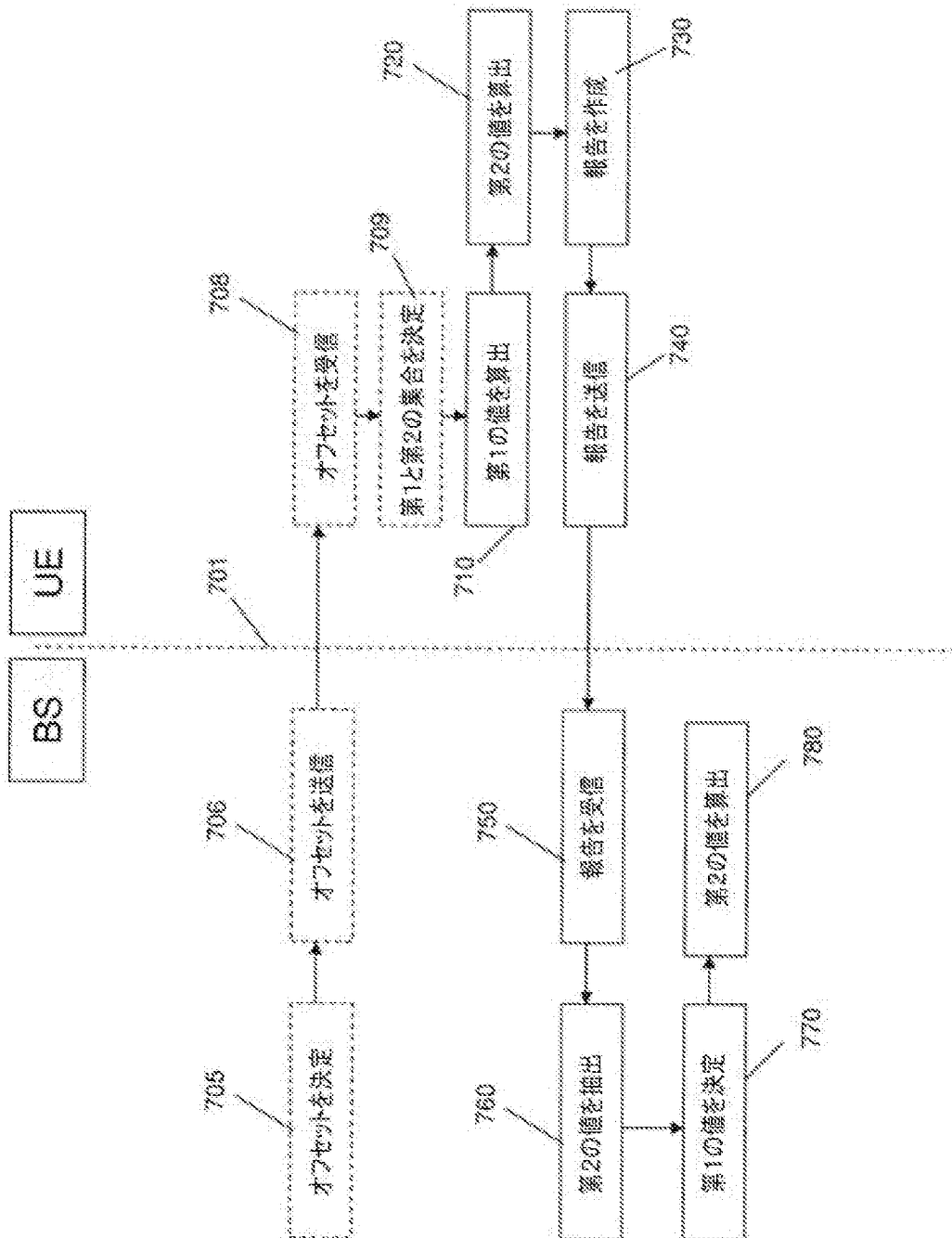
【図 5】



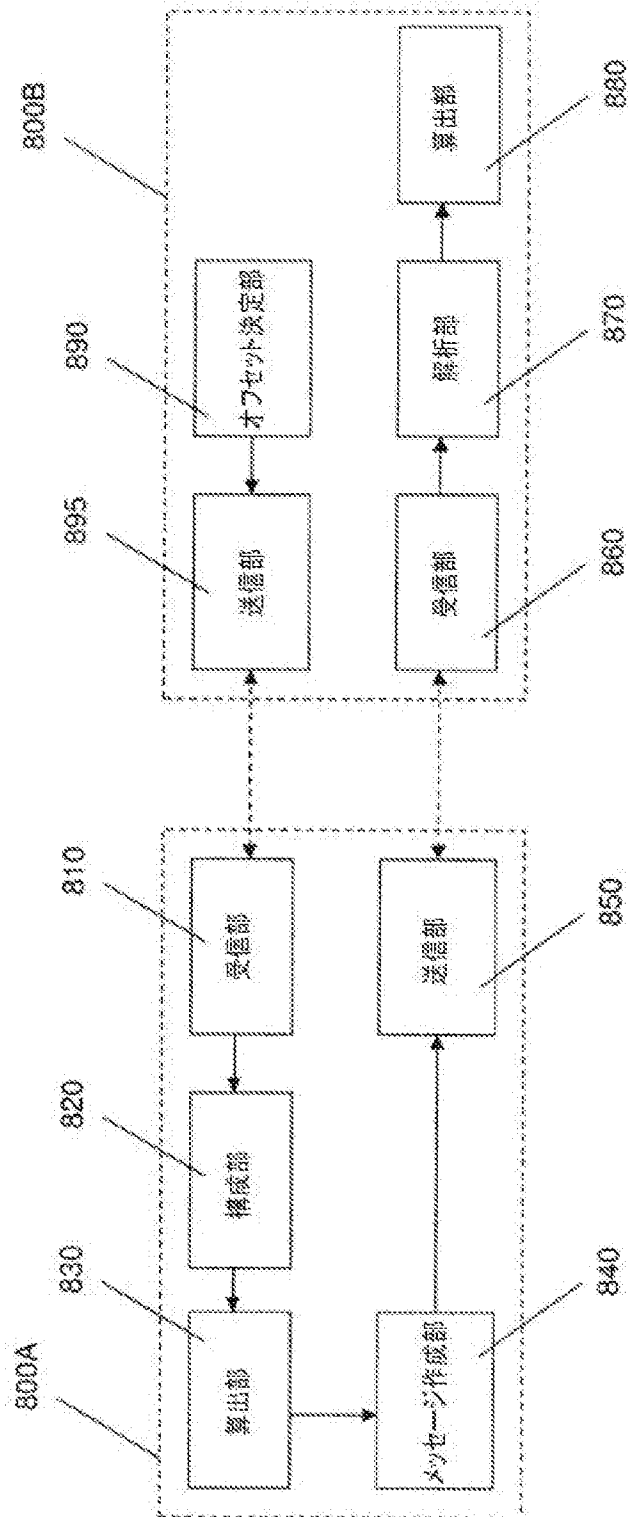
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成26年2月19日(2014.2.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信システムにおいてチャネル状態情報を基地局に報告するユーザ機器（800A）であって、

所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定し、また、第2のチャネル状態情報の値を決定する算出部（830）と、

前記決定された第1および第2のチャネル状態情報に基づいて算出された少なくとも1つの相対チャネル状態情報を含むチャネル状態情報メッセージを作成するメッセージ作成部（840）と、

前記チャネル状態情報メッセージを前記基地局に送信する送信部（850）と、
を有し、

前記算出部（830）は、所定のチャネル状態値の第2の集合から前記第2のチャネル状態情報を決定するように構成され、前記第2の集合は、前記第1の集合と異なる、
ユーザ機器。

【請求項2】

通信システムにおいてユーザ機器からチャネル状態情報の報告を受信する基地局（800B）であって、

前記ユーザ機器からチャネル状態情報メッセージを受信する受信部（860）と、

前記受信されたチャネル状態情報メッセージから少なくとも1つの相対チャネル状態情報を抽出する解析部（870）と、

所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定し、また、所定のチャネル状態値の第2の集合から第2のチャネル状態情報の値を決定する算出部（880）と、

を有し、

前記算出部（880）は、前記第1のチャネル状態情報および前記相対チャネル状態情報に基づいて、前記第1の集合と異なる前記第2の集合から前記第2のチャネル状態情報を決定するように構成されている、

基地局。

【請求項3】

通信システムにおいてチャネル状態情報をユーザ機器から基地局に報告する方法であって、前記ユーザ機器によって実行される以下のステップ、つまり、

所定のチャネル状態値の第1の集合から第1のチャネル状態情報の値を決定するステップ（710）と、

第2のチャネル状態情報の値を決定するステップ（720）と、

前記決定した第1および第2のチャネル状態情報に基づいて算出された少なくとも1つの相対チャネル状態情報を含むチャネル状態情報メッセージを作成するステップ（730）と、

前記チャネル状態情報メッセージを前記基地局に送信するステップ（740）と、
を有し、

前記第2のチャネル状態情報の値は、所定のチャネル状態値の第2の集合から決定され（720）、前記第2の集合は、前記第1の集合と異なる、

方法。

【請求項4】

前記第1のチャネル状態情報は、所定の周波数帯域に対して決定され（710）、

前記第2のチャンネル状態情報は、前記所定の周波数帯域の少なくとも1つのサブバンドに対して決定され(720)、

前記相対チャンネル状態情報は、前記第2のチャンネル状態情報の値と前記第1のチャンネル状態情報の値との差として算出され(730)、

前記第2の集合は、前記第1の集合、および、当該第2の集合の中で最適チャンネル状態を示す少なくとも1つのさらなる所定のチャンネル状態値を含む

請求項3記載の方法。

【請求項5】

前記第1のチャンネル状態情報は、第1のコードワードに対して決定され(710)、

前記第2のチャンネル状態情報は、第2のコードワードに対して決定され(720)、

前記相対チャンネル状態情報は、前記第1のチャンネル状態情報の値と前記第2のチャンネル状態情報の値との差として算出される(730)、

請求項3記載の方法。

【請求項6】

前記少なくとも1つのさらなる所定のチャンネル状態情報の値は、目標スペクトル効率、目標誤り率、または電力余裕によって、前記第1の集合の中から所定のチャンネル状態値に関して定義され、および／または、

前記第2の集合は、前記第1の集合および他の所定のチャンネル状態値を含み、前記他の所定のチャンネル状態値は、インデックスが付与され、インデックス付与の順序は、それぞれのインデックスによって表されるチャンネル品質の順序と一致しない、

請求項4または5記載の方法。

【請求項7】

前記第2の集合の前記所定のチャンネル状態情報の値のどれが前記第1の集合の所定のチャンネル状態値を形成するかを示す第1集合のインジケータを、前記基地局から受信するステップ(708)と、

前記第1集合のインジケータに従って前記第1の集合の前記チャンネル状態情報の値を決定するステップ(709)と、

をさらに有する、請求項3から請求項6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】

前記第2の集合の前記所定のチャンネル状態情報の値は、変調・符号化方式のインデックス、および、決定された変調・符号化方式が範囲外であることを示すインデックス、を含み、

前記第1集合のインジケータは、前記第2の集合の前記インデックス内のオフセットを示し、

前記第1の集合の前記チャンネル状態情報の値は、前記オフセットインデックスの次、または以降の所定数のインデックスとして決定され、

前記所定数のインデックスの数は、前記第2の集合のチャンネル状態情報の値の数以下である、

請求項3から請求項7のいずれかに記載の方法。

【請求項9】

決定された変調・符号化方式が範囲外であることを示す前記インデックス(OOR)は、前記第2の集合内の前記第1オフセットインデックスの位置および前記第1の集合内の第1の位置にある、

請求項8記載の方法。

【請求項10】

前記変調・符号化方式のインデックスは、チャンネル品質のしきい値を含むテーブル内のインデックスであり、

前記チャンネル品質のしきい値は、信号対干渉および雑音比、誤り率、またはスペクトル効率によって与えられ、

前記オフセットは、測定された信号対干渉および雑音比と前記テーブル内の前記チャネ

ル品質のしきい値との間のオフセット、または、要求される目標誤り率に対するオフセットを示す、

請求項 8 または 9 記載の方法。

【請求項 1 1】

通信システムにおいてチャネル状態情報をユーザ機器から基地局に報告する方法であって、前記通信システムでは、

データの送信が、時間領域のサブフレーム内で行われ、

前記ユーザ端末と通信する基地局が、第 1 のセルと関係し、

前記ユーザ端末への干渉をもたらす基地局が、第 2 のセルと関係し、

前記第 2 のセルのサブフレームが、前記第 2 のセルの基地局が基本的に電力なしで送信しまたは送信するように宣伝された、保護されたサブフレームを含み、

以下のステップ、つまり、

前記チャネル状態情報の報告が、前記保護されたサブフレームに対して前記第 1 のセルの前記基地局に行われる場合には、請求項 3 から請求項 1 0 のいずれかに記載の方法と、

前記チャネル状態情報の報告が、前記保護されたサブフレーム以外に対して前記第 1 のセルの前記基地局に行われる場合には、前記第 1 のセルの第 1 および第 2 のチャネル状態情報の値を決定するステップと、を有し、前記第 1 の集合は、前記チャネル状態情報の値の前記第 2 の集合に等しい、

方法。

【請求項 1 2】

前記チャネル状態情報の値は、全サブバンドに対して共通の変調・符号化方式インデックス (M C S I) 値と、各サブバンドに対する 1 つの相対値とを有し、前記 M C S I 値と各相対値は組み合わさって各サブバンドに対する実効 M C S I 値を示し、または、

前記チャネル状態情報の値は、全サブバンドに対して共通の M C S I 値と、複数のサブバンドの部分集合 M に対する 1 つの相対値とを有し、前記 M C S I 値と前記相対値は組み合わさって前記部分集合 M のサブバンドに対する実効 M C S I 値を示し、または、

前記チャネル状態情報の値は、全サブバンドに対して共通の M C S I 値と、少なくとも 1 つのプリコーディング行列インジケータとを有し、前記所定のチャネル状態情報の値の前記少なくとも 1 つのプリコーディング行列インジケータは、所定の値に設定され、前記所定のチャネル状態情報の値の前記 M C S I 値は、0 に設定されている、

請求項 3 から請求項 1 1 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 3】

通信システムにおいてユーザ機器からチャネル状態情報の報告を受信する方法であって、前記基地局によって実行される以下のステップ、つまり、

前記ユーザ機器からチャネル状態情報メッセージを受信するステップ (7 5 0) と、

前記受信したチャネル状態情報メッセージから少なくとも 1 つの相対チャネル状態情報を抽出するステップ (7 6 0) と、

所定のチャネル状態値の第 1 の集合から第 1 のチャネル状態情報の値を決定するステップ (7 7 0) と、

前記第 1 のチャネル状態情報および前記相対チャネル状態情報に基づいて第 2 のチャネル状態情報の値を決定するステップ (7 8 0) と、

を有し、

前記第 2 のチャネル状態情報の値は、所定のチャネル状態値の第 2 の集合から決定され (7 8 0)、前記第 2 の集合は、前記第 1 の集合と異なる、

方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 の集合の前記所定のチャネル状態情報の値のどれが前記第 1 の集合の所定のチャネル状態値を形成するかを示す第 1 集合のインジケータを決定するステップ (7 0 5) と、

前記決定した第 1 集合のインジケータを前記ユーザ機器に送信するステップ (7 0 6)

と、

をさらに有する、請求項 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

コンピュータ可読プログラムコードが具体化されるコンピュータ可読媒体を有するコンピュータプログラム製品であって、前記プログラムコードが請求項 3 から請求項 1 4 のいずれかの方法を実行するように構成されている、コンピュータプログラム製品。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2012/065723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W28/06
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 practicable, search terms used)

EPO-internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/028819 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]; ROH DONG WOOK [KR]; KIM BONG HOE [KR]; AHN JO) 5 March 2009 (2009-03-05)	1,13,14
Y	abstract page 1, line 5 - page 5, line 11 page 5, line 21 - page 9, line 11 page 10, line 7 - line 19 page 13, line 19 - page 17, line 4 page 18, line 1 - page 20, line 16 page 23, line 21 - page 34, line 11 page 33, line 19 - page 34, line 11 ----- -/-	2-8, 10-12,15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of 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

"d" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2012

Date of mailing of the international search report

07/01/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Biyee, Nicole

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/065723

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (3GPP TS 36.213 version 10.2.0 Release 10)", TECHNICAL SPECIFICATION, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE (ETSI), 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS ; FRANCE, vol. 3GPP RAN 1, no. V10.2.0, 1 June 2011 (2011-06-01), XP014066384, paragraphs 7.2 to 7.2.5	1,13,14
Y		2-8, 10-12,15
A	WO 2007/046734 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]; KAZMI MUHAMMAD [SE]; HU RONG [CN]) 26 April 2007 (2007-04-26) abstract page 2, line 9 - page 7, line 5 page 8, line 9 - page 15, line 25	1-8, 10-15
A	"LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (3GPP TS 36.212 version 10.2.0 Release 10)", TECHNICAL SPECIFICATION, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE (ETSI), 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS ; FRANCE, vol. 3GPP RAN 1, no. V10.2.0, 1 June 2011 (2011-06-01), XP014066383, paragraphs 5.2.2.6.1 to 5.2.2.6.4 and 5.2.3.2 to 5.2.3.3.2	1-8, 10-15
A	US 2009/129284 A1 (JUNG YOUNG-SEOK [KR] ET AL) 21 May 2009 (2009-05-21) abstract paragraph [0006] - paragraph [0022] paragraph [0035] - paragraph [0065]	1-8, 10-15
A	EP 2 337 413 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 22 June 2011 (2011-06-22) abstract paragraph [0011] - paragraph [0036] paragraph [0040] - paragraph [0043] paragraph [0052] - paragraph [0053] paragraph [0063] - paragraph [0065] paragraph [0081] - paragraph [0086] paragraph [0088] - paragraph [0093]	1,11,13, 15

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

page 2 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2012/065723

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-8, 10-15

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (April 2005)

International Application No. PCT/ EP2012/ 065723

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8, 10-15

determining a first and second channel state information values from respectively a first set and a different second set of predefined or predetermined channel state values, preparing and transmitting to a base station a channel state information message including at least a relative channel state information calculated based on the first and the second channel state information.

2. claim: 9

for protected subframes, reporting channel state information to a base station of a first cell, to which a second cell (of a different cell layer) creates interference, by transmitting a message including at least a relative channel state information calculated based on a first and a second channel state information values determined from respectively a first set and a different second set of predefined or predetermined channel state values; and for non-protected subframes, determining a first and a second channel state information values in the first cell, wherein the first set is equal to the second set of the channel state information values.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/065723

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009028819 A2	05-03-2009	CN 101821969 A	01-09-2010
		KR 20090022654 A	04-03-2009
		US 2010233968 A1	16-09-2010
		WO 2009028819 A2	05-03-2009
WO 2007046734 A1	26-04-2007	BR P10520585 A2	13-06-2009
		CA 2622392 A1	26-04-2007
		CN 101297513 A	29-10-2008
		EP 1938492 A1	02-07-2008
		EP 2083529 A2	29-07-2009
		JP 2009513060 A	26-03-2009
		US 2009149170 A1	11-06-2009
		WO 2007046734 A1	26-04-2007
US 2009129284 A1	21-05-2009	CN 101868925 A	20-10-2010
		EP 2220791 A1	25-08-2010
		JP 2011504040 A	27-01-2011
		KR 20090051998 A	25-05-2009
		US 2009129284 A1	21-05-2009
		WO 2009066915 A1	28-05-2009
EP 2337413 A1	22-06-2011	EP 2337413 A1	22-06-2011
		EP 2514254 A1	24-10-2012
		US 2012307757 A1	06-12-2012
		WO 2011072813 A1	23-06-2011

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

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, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, 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 ゴリチェク エドラー フォン エルプバルト アレクサンダー
ドイツ国 63225 ランゲン モンツアストラッセ 4c パナソニック R & D センター
ジャーマニー ゲーエムベーハー内

(72)発明者 星野 正幸
大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内
Fターム(参考) 5K067 AA21 BB21 CC02 CC06 DD43 DD45 EE02 EE10 HH22

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 9 月 17 日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/137447 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057299
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 12 日(12.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-049695 2014 年 3 月 13 日(13.03.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 野上 智造 (NOGAMI Toshizo). 示沢 寿之 (SHIMEZAWA Kazuyuki). 大内 渉 (OUCHI Wataru). ルイズデルガド アルバロ (RUIZ DEL-GADO Alvaro). 草島 直紀 (KUSASHIMA Naoki). 今村 公彦 (IMAMURA Kimihiko).
- (74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置および通信方法

AA	
CQI/PMI reporting	$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{\text{OFFSET,CQI}}) \bmod(N_{pd}) = 0 \quad \dots \text{数式1 CC}$
RI reporting	$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{\text{OFFSET,CQI}} - N_{\text{OFFSET,RI}}) \bmod(N_{pd} \cdot M_{RI}) = 0 \quad \dots \text{数式2 CC}$

BB

AA CQI/PMI reporting
BB RI reporting
CC Expression

(57) Abstract: When one serving cell is set and the type of frame structure is FDD, the value of one subframe among subframes {2, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 32, 64, 128} is set as a CSI reporting cycle. When the type of frame structure is TDD, the value of one subframe among subframes {1, 5, 10, 20, 40, 80, 160} is set. When two or more serving cells are set, the value of one subframe among subframes {5, 10, 20, 40, 80, 160} is set as a CSI reporting cycle.

(57) 要約: 1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがFDDである場合、CSI報告周期として、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}サブフレームのうちの1つの値が設定され、フレーム構造タイプがTDDである場合、{1、5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値が設定され、2つ以上のサービングセルが設定される場合、CSI報告周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値が設定される。

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置および通信方法に関する。

本願は、2014年3月13日に、日本に出願された特願2014-049695号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 3GPP (Third Generation Partnership Project) によるWCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) (登録商標)、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced) やIEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) による無線LAN (WLAN: Wireless Local Area Network)、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) のような通信システムに含まれる、基地局装置 (セル、第1の通信装置 (端末装置とは異なる通信装置)、eNodeB) および端末装置 (移動端末、移動局装置、第2の通信装置 (基地局装置とは異なる通信装置)、UE (User Equipment)、ユーザ装置) は、複数の送受信アンテナをそれぞれ備え、MIMO (Multi Input Multi Output) 技術を用いることにより、データ信号を空間多重し、高速なデータ通信を実現する。

[0003] 3GPPでは、双方向の通信方式 (複信方式) のフレーム構造タイプとして、周波数分割複信 (FDD: Frequency Division Duplexing) および時分割複信 (TDD: Time Division Duplexing) が採用されている。また、FDDにおいて、

同時に双方向の通信が可能な全二重（フルデュプレックス）方式と一方向の通信を切り替えて双方向の通信を実現する半二重（ハーフデュプレックス）方式が採用されている（非特許文献1）。なお、TDDを採用したLTEをTD-LTE, LTE TDDと呼称する場合もある。

[0004] また、3GPPにおいて、基地局装置と端末装置とのデータ通信の高速化を実現するために、複数のコンポーネントキャリア（セル）を集約して通信を行なうキャリアアグリゲーション（CA: Carrier Aggregation）が採用されている（非特許文献2）。これまでのキャリアアグリゲーションでは、同じフレーム構造タイプのコンポーネントキャリア（セル）が集約することができた。

[0005] また、3GPPでは、キャリアアグリゲーションの拡張として、異なるフレーム構造タイプのコンポーネントキャリアを集約して通信する方法が検討されている。すなわち、TDDをサポートしているコンポーネントキャリア（TDDキャリア、TDDセル）とFDDをサポートしているコンポーネントキャリア（FDDキャリア、FDDセル）とを集約して通信を行なうTDD-FDDキャリアアグリゲーション（TDD-FDD CA）が検討されている（非特許文献3）。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1: 3rd Generation Partnership Project Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 11), TS36.211 v11.4.0 (2013-09).

非特許文献2: 3rd Generation Partnership Project Technical Specification Gro

up Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 10), TS36.300 v11.7.0 (2013-09).

非特許文献3: “Potential solutions of TDD-FDD joint operation”, R1-132886, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 19th - 23rd Aug 2013.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、TDD-FDDキャリアアグリゲーションにおいて、TDDセルとFDDセルとではフレーム構造タイプが異なるため、同じフレーム構造タイプのセルを集約する従来のキャリアアグリゲーションの方法を用いることができず、効率的な通信が実現できない。

[0008] 本発明のいくつかの態様は、上記問題を鑑みてなされたものであり、TDD-FDDキャリアアグリゲーションにおいて、効率的な通信を可能とする端末装置、基地局装置および通信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] (0-1) この発明のいくつかの態様は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明の一様態における基地局装置は、1つのサービングセル、あるいは、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルを設定し、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータを設定する上位層処理部と、パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、周期的に報告されるチャネル状態情報を受信する受信部とを備え、1つのサービングセルが設定され、か

つ、フレーム構造タイプがFDDである場合、周期として、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}サブフレームのうちの1つの値を設定し、1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがTDDである場合、周期として、{1、5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値を設定し、2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合、周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値を設定する。

[0010] (0-2) また、本発明の一様態における基地局装置は上述の基地局装置であって、2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合に、周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値が設定されるセカンダリセルにおけるフレーム構造タイプがTDDである。

[0011] (0-3) また、本発明の一様態における通信方法は、1つのサービングセル、あるいは、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルを設定し、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータを設定する第1のステップと、パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、周期的に報告されるチャネル状態情報を受信する第2のステップとを備え、第2のステップにおいて、1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがFDDである場合、周期として、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}サブフレームのうちの1つの値を設定し、1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがTDDである場合、周期として、{1、5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値を設定し、2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合、周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値を設定する。

- [0012] (0-4) また、本発明の一様態における通信方法は上述の通信方法であって、2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合に、周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値が設定されるセカンダリセルにおけるフレーム構造タイプがTDDである。
- [0013] (1) また、本発明の一様態における端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルが設定され、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータが設定される上位層処理部と、パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、チャネル状態情報を周期的に報告する送信部とを備える。任意のサービングセルにおける、周期とオフセットに対するパラメータとのマッピングは、そのサービングセルに対するスケジューリングセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。
- [0014] (2) また、本発明の一様態における端末装置は、上記の端末装置であって、スケジューリングセルのフレーム構造タイプがFDDである場合、マッピングは第1のマッピングであり、スケジューリングセルのフレーム構造タイプがTDDである場合、マッピングは第2のマッピングである。
- [0015] (3) また、本発明の一様態における基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルを設定し、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータを設定する上位層処理部と、パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、周期的に報告されるチャネル状態情報を受信する受信部とを備える。任意のサービングセルにおける、周期とオフセットに対するパラメータとのマッピングは、そのサービングセルに対するスケジューリングセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。
- [0016] (4) また、本発明の一様態における基地局装置は、上記の基地局装置であって、スケジューリングセルのフレーム構造タイプがFDDである場合、

マッピングは第1のマッピングであり、スケジューリングセルのフレーム構造タイプがTDDである場合、マッピングは第2のマッピングである。

[0017] (5) また、本発明の一様態における通信方法は、基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルが設定され、周期的なチャンネル状態情報の報告に関するパラメータが設定されるステップと、パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、チャンネル状態情報を周期的に報告するステップとを有する。周期とオフセットに対するパラメータとのマッピングは、スケジューリングセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。

[0018] (6) また、本発明の一様態における通信方法は、端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルを設定し、周期的なチャンネル状態情報の報告に関するパラメータを設定するステップと、パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、周期的に報告されるチャンネル状態情報を受信するステップとを有する。周期とオフセットに対するパラメータとのマッピングは、スケジューリングセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。

発明の効果

[0019] この発明のいくつかの態様によれば、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、基地局装置と端末装置は効率的な送信制御および受信制御を行なうことで、通信効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1の実施形態に係る基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。

[図3]TDD UL/DL設定におけるサブフレームパターンの構成を示す図

である。

[図4]周期的C S I 報告を行うサブフレームを決定する数式の一例を示す図である。

[図5]C Q I とP M I に関するP - C S I 報告に関する設定に用いられるマッピングの一例を示す図である。

[図6]C Q I とP M I に関するP - C S I 報告に関する設定に用いられるマッピングの一例を示す図である。

[図7]C Q I とP M I に関するP - C S I 報告に関する設定に用いられるマッピングの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] (第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態について説明する。本実施形態の通信システムは、複数のコンポーネントキャリアを集約して通信を行なうキャリアアグリゲーションが適用される。セルはコンポーネントキャリアを用いて構成することができるため、キャリアアグリゲーションをセルアグリゲーションと呼称する場合もある。つまり、本実施形態の通信システムは、複数のセルを集約して通信を行なうことができる。また、本実施形態の通信システムにおけるセルアグリゲーションは、複数のセルのうち、TDD方式が適用されるセル(TDDセル)とFDD方式が適用されるセル(FDDセル)を集約して通信を行なう。すなわち、本実施形態の通信システムは、異なるフレーム構造タイプ(Frame Structure Type)が設定された複数のセルにおけるセルアグリゲーションが適用される。なお、フレーム構造タイプは、デュプレックスモード(Duplex mode)と呼称される場合がある。LTEおよびLTE-Aにおいて、フレーム構造タイプ1はFDD、フレーム構成タイプ2はTDDと定義されている。

[0022] セルアグリゲーションは、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルを集約して通信を行なうことである。プライマリーセルおよびセカンダリーセルは、上りリンクコンポーネントキャリアおよび下りリンクコン

ポーネントキャリアで構成できる。なお、セカンダリーセルは、下りリンクコンポーネントキャリアのみで構成できる。

[0023] 設定された複数のサービングセル（複数のセル）は、1つのプライマリーセルと1つまたは複数のセカンダリーセルとを含む。プライマリーセルは、初期コネクション確立（*initial connection establishment*）プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確立（*connection re-establishment*）プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。RRCコネクションが確立された時点、または、後に、セカンダリーセルが設定されてもよい。なお、1つの基地局装置1によって複数のサービングセルが構成されてもよいし、複数の基地局装置1によって複数のサービングセルが構成されてもよい。

[0024] また、上りリンクおよび下りリンクの周波数帯（*UL/DL operating band*）とデュプレックスモード（*TDD, FDD*）が1つのインデックスに対応付けられている。また、1つのテーブルで上りリンクおよび下りリンクの周波数帯（オペレーティングバンド）とデュプレックスモードが管理されている。このインデックスをE-UTRAオペレーティングバンド（*E-UTRA Operating Band*）やE-UTRAバンド（*E-UTRA Band*）、バンドと呼称する場合もある。例えば、インデックス1はバンド1、インデックス2はバンド2、インデックスnはバンドnと呼称される場合もある。例えば、バンド1は、上りリンクのオペレーティングバンドが1920MHz～1980MHzで、下りリンクのオペレーティングバンドが2110MHz～2170MHzで、デュプレックスモードがFDDである。また、バンド33は、上りリンクおよび下りリンクのオペレーティングバンドが1900MHz～1920MHzで、デュプレックスモードがTDDである。

[0025] また、キャリアアグリゲーションが可能なバンドの組み合わせ（E-UT

RA CA Band) が設定されてもよい。例えば、バンド1とバンド5内のコンポーネントキャリアによるキャリアアグリゲーションは可能であることが示されてもよい。すなわち、異なるバンドのコンポーネントキャリアによるキャリアアグリゲーションの可否が示されてもよい。

[0026] 端末装置2がサポートしているバンドおよびキャリアアグリゲーションが可能なバンドの組み合わせは、端末装置2の機能情報 (UE capability, UE-EUTRA-Capability) に設定され、基地局装置1は、端末装置2から機能情報が送信されることによって、その端末装置2が有している機能を把握することができる。

[0027] 設定された複数のセルの一部に対して、本発明が適用されてもよい。端末装置2に設定されるセルを、サービングセルと呼称する場合もある。

[0028] TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を時分割多重することによって、単一の周波数帯域 (キャリア周波数、コンポーネントキャリア) において下りリンクと上りリンクの通信を可能にする技術である。LTEでは、予め設定することで、サブフレーム単位で下りリンクと上りリンクを切り替えることができる。なお、TDDでは、下りリンク送信が可能なサブフレーム (下りリンクサブフレーム、下りリンク送信に対して予約されたサブフレーム) と上りリンク送信が可能なサブフレーム (上りリンクサブフレーム、上りリンク送信に対して予約されたサブフレーム)、さらに、ガード期間 (GP: Guard Period) を設けることにより、下りリンク送信と上りリンク送信を時間領域 (シンボル領域) で切り替え可能なサブフレーム (スペシャルサブフレーム) が定義されている。なお、スペシャルサブフレームにおいて、下りリンク送信が可能な時間領域 (時間領域に対応するシンボル) を下りリンクパイロットタイムスロット (DwPTS: Downlink Pilot Time Slot) と呼称し、上りリンク送信が可能な時間領域 (時間領域に対応するシンボル) を上りリンクパイロットタイムスロット (UpPTS: Uplink Pilot Time Slot) と呼称する。例えば、端末装置2は、サブフレームiが下りリンクサブ

フレームである場合、基地局装置 1 から送信された下りリンク信号を受信することができ、サブフレーム i とは異なるサブフレーム j が上りリンクサブフレームである場合、端末装置 2 から基地局装置 1 へ上りリンク信号を送信することができる。また、サブフレーム i やサブフレーム j とは異なるサブフレーム k がスペシャルサブフレームである場合、下りリンクの時間領域 $DwPTS$ で下りリンク信号を受信することができ、上りリンクの時間領域 $UpPTS$ で上りリンク信号を送信することができる。

[0029] また、LTE、LTE-A において TDD 方式で通信を行なうために、特定の情報要素 (TDD UL/DL 設定 (TDD UL/DL configuration (s)), TDD uplink-downlink configuration (s)), TDD 設定 (TDD configuration (s), tdd-Config, TDD config)、UL/DL (UL-DL) 設定 (uplink-downlink configuration (s))) で通知される。端末装置 2 は、通知された情報に基づいて、あるサブフレームを上りリンクサブフレーム、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームの何れかとみなして、送受信処理を行なうことができる。

[0030] また、スペシャルサブフレームの構成 (スペシャルサブフレーム内の $DwPTS$ と $UpPTS$ と GP の長さ) は、複数のパターンが定義され、テーブル管理されている。複数のパターンはそれぞれ値 (インデックス) と対応付けられており、その値が通知されることによって、端末装置は、通知された値に対応付けられたパターンに基づいて、スペシャルサブフレームの処理を行なう。すなわち、スペシャルサブフレームの構成に関する情報も基地局装置 1 から端末装置 2 へ通知することができる。

[0031] また、上りリンクのトラフィックと下りリンクのトラフィック (情報量、データ量、通信量) に応じて、上りリンクリソースと下りリンクリソースの比率を変更するトラフィック適応制御技術を TDD に適用してもよい。例えば、下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームの比率をダイナミッ

クに変更することができる。あるサブフレームに対して、下りリンクサブフレームおよび上りリンクサブフレームを適応的に切り替えることができる。このようなサブフレームをフレキシブルサブフレームと呼称する。基地局装置1は、フレキシブルサブフレームにおいて、条件（状況）に応じて、上りリンク信号の受信または下りリンク信号の送信を行なうことができる。また、端末装置2は、基地局装置1によって、フレキシブルサブフレームにおいて上りリンク信号の送信を指示されない限り、該フレキシブルサブフレームを下りリンクサブフレームとみなして受信処理を行なうことができる。また、このような下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームの比率や上りリンクと下りリンクのサブフレーム、TDD UL/DL（再）設定をダイナミックに変更するTDDをダイナミックTDD（DTDD： Dynamic TDD）あるいはeIMTA（enhanced Interference Mitigation and Traffic Adaptation）と呼称する場合もある。例えば、L1シグナリングでTDD UL/DL設定情報が送信されてもよい。

[0032] 一方、FDDは、異なる周波数帯域（キャリア周波数、コンポーネントキャリア）において下りリンクと上りリンクの通信を可能にする技術である。

[0033] その通信システムは、基地局装置1がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムが適用されてもよい。また、単一の基地局装置1は複数のセルを管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数のRRH（Remote Radio Head）を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数のローカルエリアを管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数のHetNet（Heterogeneous Network）を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は複数の小電力基地局装置（LPN： Low Power Node）を管理してもよい。

[0034] その通信システムにおいて、端末装置2は、セル固有参照信号（CRS： Cell-specific Reference Signal（s））に基づいて参照信号受信電力（RSRP： Reference Sig

nal Received Power) を測定している。

[0035] その通信システムにおいて、LTEで定義されている一部の物理チャネルや信号が配置されないキャリア（コンポーネントキャリア）を使用し、通信を行なってもよい。ここで、そのようなキャリアをニューキャリアタイプ（NCT: New Carrier Type）と呼称する。例えば、ニューキャリアタイプには、セル固有参照信号や物理下りリンク制御チャネル、同期信号（プライマリー同期信号、セカンダリー同期信号）が配置されなくてもよい。また、ニューキャリアタイプが設定されたセルにおいて、モビリティ測定、時間／周波数同期検出を行なうための物理チャネル（PDCH: Physical Discovery Channel, NDS: New Discovery Signal(s), DRS: Discovery Reference Signal, DS: Discovery Signal）が用いられてもよい。なお、ニューキャリアタイプは、追加キャリアタイプ（ACT: Additional Carrier Type）と呼称する場合もある。また、NCTに対し、既存のキャリアタイプをレガシーキャリアタイプ（LCT: Legacy Carrier Type）と呼称する場合もある。

[0036] 本実施形態において、“X／Y”は、“XまたはY”の意味を含む。本実施形態において、“X／Y”は、“XおよびY”の意味を含む。本実施形態において、“X／Y”は、“Xおよび／またはY”の意味を含む。

[0037] （物理チャネル）

LTEおよびLTE-Aで使用される主な物理チャネル（または物理信号）について説明する。チャネルとは、信号の送信に用いられる媒体を意味する。物理チャネルとは、信号の送信に用いられる物理的な媒体を意味する。物理チャネルは、LTEおよびLTE-Aおよびそれ以降の規格リリースにおいて、今後追加、または、その構造やフォーマット形式が変更または追加される可能性があるが、そのような場合でも本発明の各実施形態の説明に影響しない。

- [0038] LTEおよびLTE-Aでは、物理チャネルのスケジューリングについて無線フレームを用いて管理している。1無線フレームは10msであり、1無線フレームは10サブフレームで構成される。さらに、1サブフレームは2スロットで構成される（すなわち、1スロットは0.5msである）。また、物理チャネルが配置されるスケジューリングの最小単位としてリソースブロックまたはリソースブロックペアを用いて管理している。リソースブロックとは、周波数軸を複数サブキャリア（例えば、12サブキャリア）の集合で構成される一定の周波数領域と、一定の送信時間間隔（例えば、1スロット、7OFDMシンボル、7SC-FDMAシンボル）で構成される領域で定義される。リソースブロックペアは、1つのサブフレームにおける時間方向に連続する2つのリソースブロックで構成される。
- [0039] 通信精度を向上させるために、それぞれのOFDMシンボルおよびSC-FDMAシンボルは、サイクリックプレフィックス（CP: Cyclic Prefix）が付与されて送信される。CPの長さによって、1スロット内に配置されるシンボルの数が変わる。例えば、標準CP（Normal CP）の場合、1スロット内に7シンボルを配置することができ、拡張CP（Extended CP）の場合、1スロット内に6シンボルを配置することができる。
- [0040] また、サブキャリア間隔を狭くすることで、1リソースブロック内に、24サブキャリア配置することもできる。特定の物理チャネルに対して適用されてもよい。
- [0041] 物理チャネルは、上位層から出力される情報を伝送するリソースエレメントのセットに対応する。物理信号は、物理層で使用され、上位層から出力される情報を伝送しない。つまり、無線リソース制御（RRC: Radio Resource Control）メッセージなどの上位層の制御情報は、物理チャネルで伝送される。RRCメッセージには、システム情報（SI: System Information）などの共通RRCメッセージと、端末固有の設定を示すための専用RRCメッセージに分類することができ

る。

[0042] 下りリンク物理チャネルには、物理下りリンク共用チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、物理報知チャネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、物理マルチキャストチャネル（PMCH：Physical Multicast Channel）、物理制御フォーマットインディケータチャネル（PCFICH：Physical Control Format Indicator Channel）、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）、物理ハイブリットARQインディケータチャネル（PHICH：Physical Hybrid ARQ Indicator Channel）、拡張物理下りリンク制御チャネル（EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）がある。また、下りリンク物理信号は、種々の参照信号と種々の同期信号がある。下りリンク参照信号（DL-RS：Downlink Reference Signal）には、セル固有参照信号（CRS：Cell specific Reference Signal）、端末装置固有参照信号（UERS：UE specific Reference Signal）、チャネル状態情報参照信号（CSI-RS：Channel State Information Reference Signal）がある。同期信号（Synchronization Signal）には、プライマリー同期信号（PSS：Primary Synchronization Signal）とセカンダリー同期信号（SSS：Secondary Synchronization Signal）がある。

[0043] 上りリンク物理チャネルには、物理上りリンク共用チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH：Physical Upli

nk Control Channel)、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel) がある。また、上りリンク物理信号には、種々の参照信号がある。上りリンク参照信号には、復調参照信号 (DMRS: Demodulation Reference Signal) とサウンディング参照信号 (SRS: Sounding Reference Signal) がある。

[0044] PSSは、3種類の系列で構成される。SSSは、符号長が31の2つの系列で構成され、それらの系列は周波数領域で互い違いに配置される。基地局装置1を識別するセル識別子 (PCI: Physical layer Cell Identity, Physical Cell Identity, Physical Cell Identifier) は、PSSとSSSとの組み合わせによって、504通りの物理層セル識別子から特定できる。端末装置2は、セルサーチによって受信した同期信号に基づいて、基地局装置1のセル識別子を識別する。なお、セル識別子は、セルIDと呼称される場合もある。物理層セル識別子は、物理セルIDと呼称される場合もある。

[0045] 物理報知チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel) は、セル内の端末装置2で共通に用いられる制御パラメータ (報知情報やシステム情報) を通知する目的で送信される。また、PBCHで通知されない報知情報 (例えば、SIB1や一部のシステム情報) は、DL-SCHを介して、PDSCHで送信される。報知情報として、セル個別の識別子を示すセルグローバル識別子 (CGI: Cell Global Identifier)、ページングによる待ち受けエリアを管理するトラッキングエリア識別子 (TAI: Tracking Area Identifier)、ランダムアクセス設定情報 (送信タイミングタイマーなど)、共通無線リソース設定情報 (共有無線リソース設定情報) などが通知される。

[0046] 下りリンク参照信号は、その用途によって複数のタイプに分類される。例えば、セル固有参照信号（CRS: Cell-specific reference signals）は、セル毎に所定の電力で送信されるパイロット信号であり、所定の規則に基づいて周波数領域および時間領域で周期的に繰り返される下りリンク参照信号である。端末装置2は、セル固有参照信号を受信することでセル毎の受信品質を測定する。また、端末装置2は、セル固有参照信号と同じアンテナポートで送信される物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調のための参照信号としてもセル固有参照信号を使用する。セル固有参照信号に使用される系列は、セル毎に識別可能な系列が用いられる。CRSは、基地局装置1より全ての下りリンクサブフレームで送信されてもよいが、端末装置2は、指定された下りリンクサブフレームでのみ受信してもよい。

[0047] また、下りリンク参照信号は下りリンクの伝搬路変動の推定にも用いられる。伝搬路変動の推定に用いられる下りリンク参照信号のことをチャネル状態情報参照信号（CSI-RS: Channel State Information Reference Signals）あるいはCSI参照信号と呼称してもよい。また、実際には信号の送られない、または、ゼロパワーで送信されるCSI参照信号は、ゼロパワーチャネル状態情報参照信号（ZP CSI-RS: Zero Power Channel State Information Reference Signals）あるいはゼロパワーCSI参照信号と呼称してもよい。また、実際に信号が送信されるCSI参照信号は、非ゼロパワーチャネル状態情報参照信号（NZP CSI-RS: Non Zero Power Channel State Information Reference Signals）あるいは非ゼロパワーCSI参照信号と呼称してもよい。

[0048] また、干渉成分を測定するために用いられる下りリンクリソースの事をチャネル状態情報干渉測定リソース（CSI-IMR: Channel State Information - Interference Mea

surement Resource) あるいはCSI-RMリソースと称してもよい。CSI-RMリソースに含まれるゼロパワーCSI参照信号を用いて、端末装置2はCQIの値を算出するために干渉信号の測定を行なってもよい。また、端末装置2毎に個別に設定される下りリンク参照信号は、端末装置固有参照信号(UERS: UE specific Reference Signals)または個別参照信号(Dedicated Reference Signals)、下りリンク復調参照信号(DLDMRS: Downlink Demodulation Reference Signals)などと称され、物理下りリンク制御チャネル、または物理下りリンク共用チャネルの復調に用いられる。

[0049] なお、これらの下りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの下りリンク参照信号の系列は、Zadoff-Chu系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの下りリンク参照信号の系列は、ゴールド系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの下りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列やZadoff-Chu系列、ゴールド系列の亜種または変形であってもよい。

[0050] 物理下りリンク共用チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)は、下りリンクデータ(DL-SCH)を送信するために使用される。また、PDSCHは、システム情報がDL-SCHで送信される場合にも使用される。物理下りリンク共用チャネルの無線リソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。また、PDSCHは、下りリンクと上りリンクに関するパラメータ(情報要素、RRCメッセージ)を通知するためにも使用される。

[0051] 物理下りリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)は、各サブフレームの先頭からいくつかのOFDMシンボルで送信され、端末装置2に対して基地局装置1のスケジューリングに従ったリソース割り当て情報や、送信電力の増減の指示など、端末装置2に対する制御情報を通知する目的で使用される。端

末装置2は、上位レイヤーメッセージ（ページング、ハンドオーバーコマンド、RRCメッセージなど）を送受信する前に自局宛の物理下りリンク制御チャネルを監視（モニタ）し、送信時には上りリンクグラント、受信時には下りリンクグラント（下りリンクアサインメントとも呼称される）と呼ばれるリソース割り当て情報を自局宛の物理下りリンク制御チャネルから取得する必要がある。なお、物理下りリンク制御チャネルは、上述したOFDMシンボルで送信される以外に、基地局装置1から端末装置2に対して個別（dedicated）に割り当てられるリソースブロックペアの領域で送信されるように構成することも可能である。この基地局装置1から端末装置2に対して個別（dedicated）に割り当てられるリソースブロックペアの領域で送信される物理下りリンク制御チャネルは拡張物理下りリンク制御チャネル（EPDCCH：Enhanced PDCCH）と呼称される場合もある。また、PDCCHは第1の制御チャネルと呼称される場合もある。また、EPDCCHは第2の制御チャネルと呼称される場合もある。また、PDCCHが割り当て可能なリソース領域は第1の制御チャネル領域、EPDCCHが割り当て可能なリソース領域は第2の制御チャネル領域と呼称される場合もある。

[0052] なお、本発明の説明において、PDCCHはEPDCCHを含んでいるものとする。すなわち、PDCCHに関する説明は、EPDCCHにも適用できる。

[0053] 基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、同期信号（PSS／SSS）、下りリンク参照信号を送信してもよい。また、基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHを送信しなくてもよい。

[0054] また、端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PRACH、およびSRSを送信してもよい。また、端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCH、PUSCH、およびD

MRSを送信しなくてもよい。

[0055] また、端末装置2は、スペシャルサブフレームがGPおよびUpPTSのみによって構成されている場合には、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCHおよび／またはPUSCHおよび／またはDMRSを送信してもよい。

[0056] ここで、端末装置2は、PDCCH候補（PDCCH candidates）および／またはEPDCCH候補（EPDCCH candidates）のセットをモニタする。PDCCH候補とは、基地局装置1によって、PDCCHがマップおよび送信される可能性のある候補を示している。また、PDCCH候補は、1つまたは複数の制御チャネル要素（CCE：Control Channel Element）から構成される。また、CCEのそれぞれは、所定数のREG（リソースエレメントグループ）から構成される。また、REGのそれぞれは、PCFICHで通知されるCFI（Control Format Indicator）で示されるOFDMシンボル内の所定数のリソースエレメントで構成される。また、モニタ（モニタリング）とは、モニタされる全てのDCIフォーマットに応じて、PDCCH候補のセット内のPDCCHそれぞれに対して、端末装置2がデコード（復号）を試みるということまで含まれてもよい。

[0057] 以下では、EPDCCHの詳細が説明される。EPDCCHは、PDCCHと同様に、DCI（Downlink control information）を通知するために用いられる。

[0058] EPDCCHは、1つ以上の拡張制御チャネル要素（ECCE：Enhanced control channel element）の集合を用いて送信される。それぞれのECCEは、複数の拡張リソースエレメントグループ（EREG：Enhanced resource element group）で構成される。EREGは、EPDCCHのリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各RBペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のEREGが定義される。すなわち

、各RBペアにおいて、 $EREG0 \sim EREG15$ が定義される。各RBペアにおいて、 $EREG0 \sim EREG15$ は、所定の信号および／またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107～110で送信されるEPDCCCHに関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、 $EREG$ を定義しない。

[0059] 1つのEPDCCCHに用いられるECCCEの数は、EPDCCCHフォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1つのEPDCCCHに用いられるECCCEの数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1つのEPDCCCHに用いられるECCCEの数は、1つのRBペアにおけるEPDCCCH送信に用いることができるリソースエレメントの数、EPDCCCHの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのEPDCCCHに用いられるECCCEの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのECCCEに用いられる $EREG$ の数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。EPDCCCHの送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

[0060] EPDCCCHは、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、 $EREG$ およびRBペアに対するECCCEのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのECCCEは、複数のRBペアの $EREG$ を用いて構成される。局所送信において、1つのECCCEは、1つのRBペアの $EREG$ を用いて構成される。

[0061] 基地局装置1は、端末装置2に対して、EPDCCCHに関する設定を行う。端末装置2は、基地局装置1からの設定に基づいて、複数のEPDCCCHをモニタリングする。端末装置2がEPDCCCHをモニタリングするRBペアのセットが、設定されることができる。そのRBペアのセットは、EPDCCCHセットまたはEPDCCCH-PRBセットとも呼称される。1つの端

末装置 2 に対して、1 つ以上の E P D C C H セットが設定できる。各 E P D C C H セットは、1 つ以上の R B ペアで構成される。また、E P D C C H に関する設定は、E P D C C H セット毎に個別に行うことができる。

[0062] 基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、所定数の E P D C C H セットを設定できる。例えば、2 つまでの E P D C C H セットが、E P D C C H セット 0 および／または E P D C C H セット 1 として、設定できる。E P D C C H セットのそれぞれは、所定数の R B ペアで構成できる。各 E P D C C H セットは、複数の E C C E の 1 つのセットを構成する。1 つの E P D C C H セットに構成される E C C E の数は、その E P D C C H セットとして設定される R B ペアの数、および、1 つの E C C E に用いられる E R E G の数に基づいて、決定される。1 つの E P D C C H セットに構成される E C C E の数が N である場合、各 E P D C C H セットは、0 ～ N - 1 で番号付けされた E C C E を構成する。例えば、1 つの E C C E に用いられる E R E G の数が 4 である場合、4 つの R B ペアで構成される E P D C C H セットは 1 6 個の E C C E を構成する。

[0063] ここで、端末装置 2 がモニタリングする P D C C H 候補／E P D C C H は、E P D C C H セットに構成される C C E ／E C C E に基づいて、定義される。P D C C H の候補／E P D C C H の候補のセットは、サーチスペース（探索領域）として定義される。端末装置 2 に固有のサーチスペースである端末固有サーチスペース、および、基地局装置 1（セル、送信点）に固有のサーチスペースである共通サーチスペースが、定義される。また、端末装置 2 を含む端末装置のグループに固有のサーチスペースである端末装置グループ固有サーチスペースが定義されてもよい。端末グループ固有サーチスペースは、端末装置のグループに固有の制御情報（例えば、R N T I）に基づくサーチスペースである。端末装置のグループに固有の制御情報は、端末装置 2 に固有に設定されてもよい。その場合、端末装置 2 の観点から、端末グループ固有サーチスペースは、端末固有サーチスペースと見なされてもよい。P D C C H ／E P D C C H のモニタリングは、モニタリングされる D C I フォ

フォーマットに従って、端末装置 2 がサーチスペース内の PDCCH の候補 / E PDCCH の候補のそれぞれに対して復号を試みることを含む。

[0064] CSS は、複数の端末装置 2 に対する下りリンク制御情報の送信に用いられる。すなわち、CSS は、複数の端末装置 2 に対して共通のリソースとして定義される。また、USS は、端末装置 2 に対する下りリンク制御情報の送信に用いられる。すなわち、USS は、端末装置 2 に対して個別に設定される。また、USS は、複数の端末装置 2 に対して重複して設定されてもよい。また、CSS は、プライマリーセルのみに設定されてもよい。なお、端末装置 2 は、プライマリーセルのノンDRXサブフレーム毎に、モニタするようにしてもよい。

[0065] 下りリンク制御情報 (DCI) は、特定のフォーマット (構成、形式) で基地局装置 1 から端末装置 2 へ送信される。このフォーマットを DCI フォーマットと呼称してもよい。なお、DCI フォーマットを送信するとは、あるフォーマットの DCI を送信することを含む。DCI フォーマットは、DCI を送信するためのフォーマットと言い換えることができる。基地局装置 1 から端末装置 2 へ送信される DCI フォーマットには複数のフォーマットが用意されている (例えば、DCI フォーマット 0 / 1 / 1 A / 1 B / 1 C / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D / 3 / 3 A / 4)。DCI フォーマットには、種々の下りリンク制御情報に対応するフィールド (ビットフィールド) がセットされている。

[0066] 基地局装置 1 は、端末装置 2 を含む複数の端末装置に共通の DCI (単一の DCI) を CSS で送信し、端末装置 2 に個別の DCI を CSS または USS で送信する。

[0067] DCI は、PUSCH や PDSCH のリソース割り当て、変調符号化方式、サウンディング参照信号要求 (SRS リクエスト)、チャネル状態情報要求 (CSI リクエスト)、単一のトランスポートブロックの初送または再送の指示、PUSCH に対する送信電力制御コマンド、PUCCH に対する送信電力制御コマンド、UL DMRS のサイクリックシフトおよび OCC (

Orthogonal Code Cover) のインデックスなどを含むことができる。この他にもDCIは様々な制御情報を含むことができる。

[0068] 上りリンク送信制御（例えば、PUSCHのスケジューリングなど）に用いられるフォーマットを上りリンクDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0/4）または上りリンクに関連するDCIと呼称してもよい。なお、上りリンク送信制御に用いられるDCIフォーマットを上りリンクグラント（UL grant: Uplink grant）と呼称する場合もある。下りリンク受信制御（例えば、PDSCHのスケジューリングなど）に用いられるフォーマットを下りリンクDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C/2D）または下りリンクに関連するDCIと呼称してもよい。なお、下りリンク受信制御に用いられるDCIフォーマットを下りリンクグラント（DL grant: Downlink grant）または下りリンクアサインメント（DL assignment: Downlink assignment）と呼称される場合もある。複数の端末装置に対する送信電力を調整するために用いられるフォーマットをグループトリガリングDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット3/3A）と呼称してもよい。

[0069] 例えば、DCIフォーマット0は、1つのサービングセルにおける1つのPUSCHのスケジューリングを行なうために必要なPUSCHのリソース割り当てに関する情報や変調方式に関する情報、PUSCHに対する送信電力制御（TPC: Transmit Power Control）コマンドに関する情報などを送信するために用いられる。また、これらのDCIはPDCCH/EPDCCHで送信される。

[0070] 端末装置2は、PDCCH領域のCSSおよび/またはUSSにおいてPDCCHをモニタし、自装置宛てのPDCCHを検出する。

[0071] また、下りリンク制御情報の送信（PDCCHでの送信）には、RNTIが利用される。具体的には、DCIに付加される巡回冗長検査（CRC: Cyclic Redundancy check）パリティビットがRN

T Iによってスクランブルされる。端末装置2は、R N T IによってスクランブルされたC R Cパリティビットが付加されたD C Iフォーマットに対してデコードを試み、C R Cが正しくデコードされたD C Iを、自装置宛のD C Iとして検出する（ブラインドデコーディングとも呼称される）。

[0072] また、複数種類のR N T Iが用いられる。例えば、C－R N T I、S P S（S e m i－P e r s i s t e n t S c h e d u l i n g） C－R N T I、T e m p o r a r y C－R N T Iは、端末装置2に固有のR N T IとしてR R Cにより設定され、ユニキャスト送信の動的なスケジューリングや、競合解消（C o n t e n t i o n r e s o l u s i o n）などのために用いることができる。P－R N T Iは、予め規定されたR N T Iとして、ページングとシステム情報変更の通知に用いることができる。S I－R N T Iは、システム情報の報知に用いることができる。M－R N T Iは、マルチキャストチャネル情報変更の通知に用いることができる。R A－R N T Iは、ランダムアクセス応答のために用いることができる。G－R N T Iは、複数の端末装置で共有されるR N T Iとして、複数の端末装置に共通のP D C C H／E P D C C Hの送信に用いられる。G－R N T Iは、R R Cを通じて、それぞれ端末装置固有に設定される場合、端末装置の観点から、その端末装置に固有のR N T Iとして見なされてもよい。例えば、G－R N T Iは、T D Dにおいて動的なU L／D L設定のために用いることができる。また、G－R N T Iに基づくサーチスペースが設定されてもよい。

[0073] 端末装置2は、C S SおよびU S SのアグリゲーションレベルとP D C C H候補数、D C Iフォーマットのサイズ（D C Iフォーマットサイズ、D C Iフォーマットのペイロードサイズ）に合わせて、デコードを試みる（ブラインドデコーディングを行なう）。例えば、C S Sにおいて、アグリゲーションレベル4および8に対して、それぞれP D C C H候補数が4および2であり、サイズの異なるD C Iフォーマットは2種類である場合、ブラインドデコーディング数は12回となる。つまり、端末装置2は、C S Sで最大12回のブラインドデコーディングを行なう。また、U S Sにおいて、アグリ

ゲーションレベル1、2、4および8に対して、それぞれPDCCH候補数が6、6、2および2であり、サイズの異なるDCIフォーマットは3種類である場合、ブラインドデコーディング数は48回となる。つまり、端末装置2は、USSで最大48回のブラインドデコーディングを行なう。すなわち、端末装置2は、CSSおよびUSSにおいて、最大60回のブラインドデコーディングを行なう。なお、ブラインドデコーディング数は、サイズの異なるDCIフォーマットの数（40ビットや44ビットなど異なるサイズのDCIフォーマット）やサーチスペースのアグリゲーションレベルやPDCCH候補数、クロスキャリアスケジューリングを行なうコンポーネントキャリア（セル）の数によって決定する。また、端末装置2は、サイズが同じであれば、異なる種類のDCIフォーマットであっても1つのDCIフォーマットとしてブラインドデコーディングを行なう。例えば、DCIフォーマット0とDCIフォーマット1Aのサイズは同じであるため、1つのDCIフォーマットとみなされてブラインドデコーディングが行なわれる。また、端末装置2がモニタするDCIフォーマットは、各サービングセルに設定された送信モードに依存する。

[0074] また、端末装置2の受信処理遅延を考慮して、ブラインドデコーディングの総数（または閾値）は、予め設定（定義）されてもよい。なお、キャリアアグリゲーションが設定されているか否かによって、ブラインドデコーディングの総数は異なってもよい。つまり、ブラインドデコーディングを行なうコンポーネントキャリア（サービングセル）の数によって、ブラインドデコーディングの総数は、可変であってもよい。

[0075] キャリアアグリゲーションが設定された場合、端末装置2は、複数のサービングセルでスケジュールされてもよい。しかし、ランダムアクセスプロシージャはサービングセルの数に因らず、多くても1つしか行なわない。キャリアインディケータフィールド（CIF: Carrier Indicator Field）を伴うクロスキャリアスケジューリングにおいて、あるサービングセルのPDCCHが他のサービングセルに対するリソースをス

ケジュールすることを可能にする。しかし、クロスキャリアスケジューリングはプライマリーセルには適用されない。プライマリーセルは、プライマリーセルのPDCCHでスケジューリングされる。また、セカンダリーセルのPDCCHが設定された場合、そのセカンダリーセルに対してクロスキャリアスケジューリングは適用されない。セカンダリーセルのPDCCHが設定されなかった場合、クロスキャリアスケジューリングはそのセカンダリーセルに対して適用されてもよい。

- [0076] クロスキャリアスケジューリングは、あるセルで上りリンクグラント（上りリンクに関連するDCIフォーマット）または下りリンクグラント（下りリンクに関連するDCIフォーマット）にCIF（Carrier Indicator Field）が含まれて送信されることによって、異なるセルに対する上りリンクグラントまたは下りリンクグラントを送信することができる。つまり、CIFが含まれたDCIフォーマットを用いて、1つのセルで複数のセルに対する上りリンク／下りリンク送信を制御することができる。
- [0077] サービングセルcでPDCCHをモニタすることと関連するCIFが設定された端末装置2は、CIFおよびサービングセルcのPDCCH USSでC-RNTIによってスクランブルされたCRCが設定されたPDCCHをモニタする。
- [0078] プライマリーセルでPDCCHをモニタすることと関連するCIFが設定された端末装置2は、CIFおよびプライマリーセルのPDCCH USSでSPS-RNTIによってスクランブルされたCRCが設定されたPDCCHをモニタする。
- [0079] クロスキャリアスケジューリングは、端末装置2がその機能をサポートしていることを、機能情報（UE-EUTRA-Capability）を用いて基地局装置1へ通知し、基地局装置1がクロスキャリアスケジューリングに関する設定（CrossCarrierSchedulingConfig）を端末装置2に対して行ない、その設定情報を端末装置2に送信した

場合に、クロスキャリアスケジューリングを用いて通信を行なうことができる。なお、この設定情報は、上位層シグナリングを用いて通知されてもよい。

[0080] クロスキャリアスケジューリングに関する設定には、PDCCH/EPDCCHのDCIフォーマットにCIFが含まれるか否かを示す情報(cif-Presence)が含まれてもよい。また、クロスキャリアスケジューリングに関する設定には、下りリンクアロケーション(下りリンクグラント)および上りリンクグラントをシグナルするセル(どのセルが下りリンクアロケーションおよび上りリンクグラントをシグナルするか)を示す情報(schedulingCellId)が含まれてもよい。この情報をスケジューリングセルID情報と呼称する。また、クロスキャリアスケジューリングに関する設定には、スケジューリングセルID情報によって示されるセルに対するPDSCHの開始OFDMシンボルを示す情報(pdsch-Start)が含まれてもよい。なお、上りリンクと下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能を独立にサポートする端末装置2に対して、スケジューリングセルID情報は、上りリンクと下りリンクで独立に設定されてもよい。また、PDSCHの開始OFDMシンボルを示す情報は、下りリンクに対してのみ設定されてもよい。

[0081] キャリアアグリゲーションが設定された場合、セミパーシステントスケジューリングのための下りリンクリソースは、プライマリーセルで設定され、プライマリーセルに対するPDCCHアロケーションだけは、セミパーシステントアロケーションよりも優先することができる。

[0082] キャリアアグリゲーションが設定された場合、セミパーシステントスケジューリングのための上りリンクリソースは、プライマリーセルで設定され、プライマリーセルに対するPDCCHアロケーションだけは、セミパーシステントアロケーションよりも優先することができる。

[0083] また、上りリンクと下りリンク間のリンクは、CIFが無い場合の下りリンクグラントまたは上りリンクグラントが適用されるサービングセルを見分

けることを可能にする。プライマリーセルで受信した下りリンクグラントは、プライマリーセルにおける下りリンク送信に対応する。また、プライマリーセルで受信した上りリンクグラントは、プライマリーセルにおける上りリンク送信に対応する。また、セカンダリーセル# nで受信した下りリンクグラントは、セカンダリーセル# nにおける下りリンク送信に対応する。また、セカンダリーセル# nで受信した上りリンクグラントは、セカンダリーセル# nにおける上りリンク送信に対応する。セカンダリーセル# nに対して上りリンク利用が設定されなかった場合、その上りリンクグラントは、受信した端末装置2によって無視される。

[0084] 他のサービングセルにおいて、あるセカンダリーセルに対応するC I Fを伴うP D C C Hをモニタすることが設定された場合、端末装置2は、そのセカンダリーセルのP D C C Hをモニタすることを期待しない。その際、基地局装置1は、端末装置2に対して、そのセカンダリーセルでP D C C Hを用いてD C Iを送信しなくてもよい。

[0085] ここで、R N T Iには、C-R N T I (C e l l -R a d i o N e t w o r k T e m p o r a r y I d e n t i f i e r)が含まれる。C-R N T Iは、R R C接続およびスケジューリングの識別に対して使用されるユニークな（一意的な）識別子である。C-R N T Iは、動的にスケジュールされるユニキャスト送信のために利用される。なお、C-R N T Iは、キャリアアグリゲーションが設定される場合、全てのサービングセルで同じ値のC-R N T I（同じC-R N T I）が適用される。

[0086] また、R N T Iには、T e m p o r a r y C-R N T Iが含まれる。T e m p o r a r y C-R N T Iは、ランダムアクセスプロシージャに対して使用される識別子である。例えば、端末装置2は、T e m p o r a r y C-R N T IによってスクランブルされたC R Cが付加された上りリンクに関連するD C Iフォーマット（例えば、D C Iフォーマット0）を、C S Sのみでデコードしてもよい。また、端末装置2は、T e m p o r a r y C-R N T IによってスクランブルされたC R Cが付加された下りリンクに関

連するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1A）を、CSSおよびUSSでデコードを試みてもよい。

[0087] また、基地局装置1は、DCIをCSSで送信する場合、DCI（DCIフォーマット）にTemporary C-RNTIまたはC-RNTIでスクランブルしたCRCパリティビットを付加し、DCIをUSSで送信する場合、DCI（DCIフォーマット）にC-RNTIでスクランブルしたCRCを付加してもよい。

[0088] 物理上りリンク共用チャネル（Physical Uplink Shared Channel； PUSCH）は、主に上りリンクデータと上りリンク制御情報（Uplink Control Information； UCI）を送信するために用いられる。PUSCHで送信されるUCIは、スケジューリングリクエスト（SR）、チャネル状態情報（CSI： Channel State Information）、および／または、ACK／NACKを含む。また、PUSCHで送信されるCSIは、非連続的CSI（A-CSI： Aperiodic CSI）と連続的CSI（P-CSI： Periodic CSI）を含む。また、下りリンクの場合と同様に物理上りリンク共用チャネルのリソース割り当て情報は、物理下りリンク制御チャネルで示される。また、ダイナミックスケジューリンググラントによってスケジュールされるPUSCHは、上りリンクデータを伝送する。また、ランダムアクセスレスポンスグラントによってスケジュールされるPUSCHは、ランダムアクセスに関連した自局の情報（例えば、端末装置2の識別情報、メッセージ3）を送信する。また、検出したグラントの種類に応じて、PUSCHでの送信に対する送信電力をセットするために使用されるパラメータが異なってもよい。なお、制御データは、チャネル品質情報（CQIおよび／またはPMI）、HARQ応答情報（HARQ-ACK）、およびランク情報（RI）という形で送信される。つまり、制御データは、上りリンク制御情報という形で送信される。

[0089] 物理上りリンク制御チャネル（PUCCH： Physical Up l

ink Control Channel) は、物理下りリンク共用チャネルで送信された下りリンクデータの受信確認応答 (ACK/NACK: Acknowledgement/Negative Acknowledgement) や下りリンクの伝搬路情報 (チャネル状態情報) の通知、上りリンクのリソース割り当て要求 (無線リソース要求) であるスケジューリングリクエスト (SR: Scheduling Request) を行なうために使用される。チャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) は、チャネル品質指標 (CQI: Channel Quality Indicator)、プリコーディングマトリックス指標 (PMI: Precoding Matrix Indicator)、プリコーディングタイプ指標 (PTI: Precoding Type Indicator)、ランク指標 (RI: Rank Indicator) を含む。各インディケータ (Indicator) は、インディケーション (Indication) と表記される場合もあるが、その用途と意味は同じである。また、送信する UCI に応じて、PUCCH のフォーマットを切り替えてもよい。例えば、UCI が HARQ-ACK および/または SR から構成される場合、UCI はフォーマット 1/1a/1b/3 の PUCCH (PUCCH format 1/1a/1b/3) で送信されてもよい。また、UCI が CSI から構成される場合、UCI はフォーマット 2/2a/2b の PUCCH (PUCCH format 2/2a/2b) で送信されてもよい。また、PUCCH フォーマット 1/1a/1b には、SRS との衝突を避けるために、1 シンボル分パンクチャした短縮フォーマット (shortened format) とパンクチャしていない標準フォーマット (Normal format) がある。例えば、同じサブフレームで PUCCH と SRS の同時送信が有効である場合は、SRS サブフレームで PUCCH フォーマット 1/1a/1b は短縮フォーマットで送信される。同じサブフレームで PUCCH と SRS の同時送信が有効でない場合は、SRS サブフレームで PUCCH フォーマット 1/1a/1

bは標準フォーマットで送信される。その際、SRSの送信が生じたとしてもSRSは送信されなくてもよい。

[0090] CSI報告 (CSI reporting) は、周期的CSI報告 (Periodic CSI reporting) と非周期的CSI報告 (Aperiodic CSI reporting) を含む。周期的CSI報告は、RRCによって設定された場合、その設定に基づいて周期的にチャネル状態情報を報告する。非周期的CSI報告は、DCIフォーマットに含まれているCSIリクエストに基づいて、所定のサブフレームで非周期的なチャネル状態情報を報告する。周期的CSI報告は、PUCCHまたはPUSCHで送信される。非周期的CSI報告は、PUSCHで送信される。端末装置2は、DCIフォーマットに含まれる情報 (CSIリクエスト) に基づいて指示された場合、PUSCHで上りリンクデータを伴わないCSIを送信することもできる。

[0091] CSIは、RI、PMI、CQI、およびPTIを含む。RIは、送信レイヤーの数 (ランク数) を示す。PMIは、予め規定されたプレコーディング行列を示す情報である。PMIは、1つの情報または2つの情報により、1つのプレコーディング行列を示す。2つの情報を用いる場合のPMIは、第1のPMIと第2のPMIとも呼称される。CQIは、予め規定された変調方式と符号化率との組み合わせを示す情報である。基地局装置1に推奨するCSIを報告する。端末装置2は、トランスポートブロック (コードワード) 毎に、所定の受信品質を満たすCQIを報告する。

[0092] 周期的CSI報告が可能なサブフレーム (reporting instances) は、上位層で設定される情報 (CQI/PMIインデックス、RIインデックス) に基づいて、報告の周期およびサブフレームオフセットによって決定される。なお、上位層で設定される情報は、CSIを測定するために設定されるサブフレームセット毎に設定可能である。複数のサブフレームセットに対して1つの情報しか設定されない場合、その情報は、サブフレームセット間で共通であるとみなしてもよい。

[0093] 送信モード1～9で設定された端末装置2に対して、各サービングセルに

対して1つのP-C S I 報告は、上位層シグナリングによって設定される。

[0094] 送信モード10で設定された端末装置2に対して、各サービングセルに対して1つ以上のP-C S I 報告は、上位層シグナリングによって設定される。

[0095] 送信モード9または10で設定された端末装置2に対して、8 C S I - R S ポートが設定され、ワイドバンドC Q I でシングルP M I の報告モード（モード1-1）が上位層シグナリングによってあるパラメータ（P U C C H _ f o r m a t 1 - 1 _ C S I _ r e p o r t i n g _ m o d e）を用いてサブモード1もしくはサブモード2に設定される。

[0096] 端末選択サブバンドC Q I（U E - s e l e c t e d s u b b a n d C Q I）に対して、あるサービングセルのあるサブフレームでのC Q I 報告は、帯域幅パートとして示されるサービングセルの帯域幅の特定の部分（一部）におけるチャネル品質の報告である。

[0097] C S I 報告タイプは、P U C C H C S I 報告モードをサポートしている。C S I 報告タイプは、P U C C H 報告タイプ（P U C C H r e p o r t i n g t y p e）と呼称される場合もある。タイプ1報告は、端末選択サブバンドに対するC Q I フィードバックをサポートしている。タイプ1 a 報告は、サブバンドC Q I と第2のP M I フィードバックをサポートしている。タイプ2、タイプ2 b、タイプ2 c 報告は、ワイドバンドC Q I とP M I フィードバックをサポートしている。タイプ2 a 報告は、ワイドバンドP M I フィードバックをサポートしている。タイプ3報告は、R I フィードバックをサポートしている。タイプ4報告は、ワイドバンドC Q I をサポートしている。タイプ5報告は、R I とワイドバンドP M I フィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、R I とP T I フィードバックをサポートしている。

[0098] 上りリンク参照信号（U L - R S : U p l i n k R e f e r e n c e S i g n a l）は、復調参照信号（D M R S : D e m o d u l a t i o n R e f e r e n c e S i g n a l）と、サウンディング参照信号（S

RS: Sounding Reference Signal) を含む。復調参照信号は、基地局装置 1 が、物理上りリンク制御チャネル PUCCH および／または物理上りリンク共用チャネル PUSCH を復調するために使用する。サウンディング参照信号は、基地局装置 1 が、主に、上りリンクのチャネル状態を推定するために使用する。また、サウンディング参照信号は、上位層によって周期的に送信するように設定される周期的サウンディング参照信号 (P-SRS: Periodic SRS) と、下りリンク制御情報フォーマットに含まれる SRS リクエストによって送信が要求される非周期的サウンディング参照信号 (A-SRS: Aperiodic SRS) とを含む。上りリンク参照信号は、上りリンクパイロット信号、上りリンクパイロットチャネルと呼称する場合もある。

[0099] なお、これらの上りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの上りリンク参照信号の系列は、Zadoff-Chu 系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの上りリンク参照信号の系列は、ゴールド系列に基づいて生成されてもよい。また、これらの上りリンク参照信号の系列は、擬似ランダム系列や Zadoff-Chu 系列、ゴールド系列の亜種・変形であってもよい。

[0100] また、周期的サウンディング参照信号をピリオディックサウンディング参照信号、トリガータイプ 0 サウンディング参照信号 (Trigger Type 0 SRS) と呼称する場合もある。また、非周期的サウンディング参照信号をアピリオディックサウンディング参照信号、トリガータイプ 1 サウンディング参照信号 (Trigger Type 1 SRS) と呼称する場合もある。

[0101] さらに、A-SRS は、協調通信において、上りリンクのチャネル推定用に特化した信号 (例えば、トリガータイプ 1 a SRS と呼称される場合もある) と、TDD におけるチャネル相反性 (channel reciprocity) を利用してチャネル状態 (CSI, CQI, PMI, RI) を基地局装置 1 に測定させるために使用される信号 (例えば、トリガータイプ 1

b S R S と呼称される場合もある）とに分けられてもよい。なお、D M R S は P U S C H と P U C C H それぞれに対応して、設定される。また、D M R S は、P U S C H または P U C C H と同じサブフレームで時間多重されて、送信される。

[0102] また、D M R S は、P U S C H と P U C C H に対して、時間多重方法が異なってもよい。例えば、P U S C H に対する D M R S は、7 シンボルで構成される 1 スロット内に 1 シンボルだけ配置される。P U C C H に対する D M R S は、7 シンボルで構成される 1 スロット内に 3 シンボル配置される。

[0103] S R S の送信において、上位層シグナリングによって種々のパラメータ（帯域幅、サイクリックシフト、送信サブフレームなど）が通知される。S R S を送信するサブフレームは、上位層シグナリングによって通知される S R S の設定に含まれる送信サブフレームに関する情報に基づいて、決定される。送信サブフレームに関する情報は、セル固有に設定される情報（共有情報）と端末装置固有に設定される情報（専用情報、個別情報）とを含む。セル固有に設定される情報は、セル内のすべての端末装置 2 が共有する S R S が送信されるサブフレームを示す情報を含む。端末装置固有に設定される情報は、セル固有に設定されるサブフレームのサブセットとなるサブフレームオフセットと周期（p e r i o d i c i t y）を示す情報が含まれる。これらの情報によって、端末装置 2 は、S R S を送信することができるサブフレーム（S R S サブフレーム、S R S 送信サブフレームと呼称する場合もある）を決定することができる。端末装置 2 は、セル固有に設定された S R S が送信されるサブフレームにおいて、P U S C H を送信する場合、S R S が送信されるシンボル分だけ P U S C H の時間リソースをパンクチャし、該時間リソースで P U S C H を送信することができる。このことにより、端末装置 2 間の P U S C H の送信と S R S の送信の衝突を回避することができる。P U S C H を送信する端末装置 2 に対しては、特性劣化を防ぐことができる。また、S R S を送信する端末装置 2 に対しては、チャネル推定精度を確保することができる。ここで、端末装置固有に設定される情報は、P - S R S と A

— S R S とで独立に設定されてもよい。

[0104] 例えば、第 1 の上りリンク参照信号は、上位層シグナリングによって種々のパラメータが設定された場合に、設定された送信サブフレームに基づいて周期的に送信される。また、第 2 の上りリンク参照信号は、下りリンク制御情報フォーマットに含まれる第 2 の上りリンク参照信号の送信要求に関するフィールド（S R S リクエスト）によって、送信要求が指示される場合に、非周期的に送信される。端末装置 2 は、ある下りリンク制御情報フォーマットに含まれる S R S リクエストがポジティブまたはポジティブに相当するインデックス（値）を示している場合、所定の送信サブフレームで A—S R S を送信する。また、端末装置 2 は、検出した S R S リクエストがネガティブまたはネガティブに相当するインデックス（値）を示す場合、所定のサブフレームで A—S R S を送信しない。なお、セル固有に設定される情報（共有パラメータ、共有情報）は、システム情報または専用制御チャネル（D C C H : D e d i c a t e d C o n t r o l C h a n n e l）を用いて通知される。また、端末装置固有に設定される情報（専用パラメータ、個別パラメータ、専用情報、個別情報）は、共有制御チャネル（C C C H : C o m m o n C o n t r o l C h a n n e l）を用いて通知される。これらの情報は、R R C メッセージで通知されてもよい。R R C メッセージは、上位層によって通知されてもよい。

[0105] 物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H : P h y s i c a l R a n d o m A c c e s s C h a n n e l）は、プリアンブル系列を通知するために使用されるチャネルであり、ガードタイムを有する。プリアンブル系列は、64 種類のシーケンスを用意して 6 ビットの情報を表現するように構成されている。物理ランダムアクセスチャネルは、端末装置 2 の基地局装置 1 へのアクセス手段として用いられる。端末装置 2 は、スケジューリング要求（S R : S c h e d u l i n g R e q u e s t）に対する物理上りリンク制御チャネル未設定時の無線リソース要求や、上りリンク送信タイミングを基地局装置の受信タイミングウィンドウに合わせるために必要な送信

タイミング調整情報（タイミングアドバンス（T A : T i m i n g A d v a n c e）とも呼称される）を基地局装置 1 に要求するために物理ランダムアクセスチャネルを用いる。

[0106] 具体的には、端末装置 2 は、基地局装置 1 より設定された物理ランダムアクセスチャネル用の無線リソースを用いてプリアンプル系列を送信する。送信タイミング調整情報を受信した端末装置 2 は、報知情報によって共通的に設定される（またはレイヤー 3 メッセージで個別に設定される）送信タイミング調整情報の有効時間を計時する送信タイミングタイマーを設定し、送信タイミングタイマーの有効時間中（計時中）は送信タイミング調整状態、有効期間外（停止中）は送信タイミング非調整状態（送信タイミング未調整状態）として上りリンクの状態を管理する。レイヤー 3 メッセージは、端末装置 2 と基地局装置 1 の無線リソース制御（R R C : R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l）層でやり取りされる制御平面（C - p l a n e : C o n t r o l - p l a n e）のメッセージであり、R R C シグナリングまたは R R C メッセージと同義の意味で使用される。また、R R C シグナリングは、上位層シグナリングや専用シグナリング（D e d i c a t e d s i g n a l i n g）と呼称する場合もある。

[0107] ランダムアクセスプロシージャには、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャ（C o n t e n t i o n b a s e d R a n d o m A c c e s s p r o c e d u r e）とノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャ（N o n - c o n t e n t i o n b a s e d R a n d o m A c c e s s p r o c e d u r e）の 2 つのランダムアクセスプロシージャが含まれる。コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、複数の端末装置 2 間で衝突が発生する可能性のあるランダムアクセスである。

[0108] また、ノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、複数の端末装置 2 間で衝突が発生しないランダムアクセスである。

[0109] ノンコンテンションベースのランダムアクセスプロシージャは、3 ステッ

プから成り、下りリンクの専用シグナリング (Dedicated signaling) によって、ランダムアクセスプリアンプルアサインメント (Random Access Preamble assignment) が基地局装置 1 から端末装置 2 に通知される。その際、ランダムアクセスプリアンプルアサインメントは、基地局装置 1 が端末装置 2 に対してノンコンテンツ用ランダムアクセスプリアンプルを割り当て、ハンドオーバーに対するソース基地局装置 (Source eNB) によって送信され、ターゲット基地局装置 (Target eNB) によって生成されたハンドオーバーコマンド、または、下りリンクデータアライバルの場合 PDCCH によってシグナルされる。

[0110] そのランダムアクセスプリアンプルアサインメントを受信した端末装置 2 は、上りリンクにおいて RACH でランダムアクセスプリアンプル (メッセージ 1) を送信する。その際、端末装置 2 は、割り当てられたノンコンテンツ用ランダムアクセスプリアンプルを送信する。

[0111] ランダムアクセスプリアンプルを受信した基地局装置 1 は、下りリンクデータ (DL-SCH: Downlink Shared Channel) でランダムアクセスレスポンスを端末装置 2 へ送信する。また、ランダムアクセスレスポンスで送信される情報には、ハンドオーバーに対する最初の上りリンクグラント (ランダムアクセスレスポンスグラント) とタイミング調整情報 (Timing Alignment information)、下りリンクデータアライバルに対するタイミング調整情報、ランダムアクセスプリアンプル識別子が含まれる。下りリンクデータは下りリンク共用チャネルデータ (DL-SCH データ) と呼称される場合もある。

[0112] ここで、ノンコンテンツベースのランダムアクセスプロシージャは、ハンドオーバー、下りリンクデータアライバル、ポジショニングに対して適用される。コンテンツベースのランダムアクセスプロシージャは、RRC_IDLE からの初期アクセス、RRC コネクションの再確立、ハンドオーバー、下りリンクデータアライバル、上りリンクデータアライバルに対して適

用される。

- [0113] 本実施形態に関わるランダムアクセスプロシージャは、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャである。コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの例を説明する。
- [0114] 端末装置2は、基地局装置1によって送信されたシステム情報ブロックタイプ2 (SIB2) を取得する。SIB2は、セル内における全ての端末装置2 (または、複数の端末装置2) に対して共通の設定 (共通の情報) である。例えば、該共通の設定には、PRACHの設定が含まれる。
- [0115] 端末装置2は、ランダムアクセスプリアンプルの番号をランダムに選択する。また、端末装置2は、選択した番号のランダムアクセスプリアンプル (メッセージ1) を、PRACHを用いて基地局装置1に送信する。基地局装置1は、ランダムアクセスプリアンプルを用いて上りリンクの送信タイミングを推定する。
- [0116] 基地局装置1は、PDSCHを用いてランダムアクセスレスポンス (メッセージ2) を送信する。ランダムアクセスレスポンスには、基地局装置1によって検出されたランダムアクセスプリアンプルに対する複数の情報が含まれる。例えば、該複数の情報には、ランダムアクセスプリアンプルの番号、Temporary C-RNTI、TAコマンド (Timing Advance Command)、および、ランダムアクセスレスポンスグラントが含まれる。
- [0117] 端末装置2は、ランダムアクセスレスポンスグラントを用いてスケジューリングされたPUSCHで、上りリンクデータ (メッセージ3) を送信 (初期送信) する。該上りリンクデータには、端末装置2を識別するための識別子 (Initial UE-IdentityまたはC-RNTIを示す情報) が含まれる。
- [0118] 基地局装置1は、上りリンクデータの復号に失敗した場合、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットを用いて、上りリンクデータの再送信を指示

する。端末装置2は、該DCIフォーマットによって上りリンクデータの再送信を指示された場合、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットを用いてスケジュールされたPUSCHで、同一の上りリンクデータを再送信する。

[0119] また、基地局装置1は、上りリンクデータの復号に失敗した場合、PHICH (NACK) を用いて、上りリンクデータの再送信を指示することができる。端末装置2は、該NACKによって上りリンクデータの再送信を指示された場合、PUSCHで、同一の上りリンクデータを再送信する。

[0120] 基地局装置1は、上りリンクデータの復号に成功し、上りリンクデータを取得することによって、何れの端末装置2がランダムアクセスプリアンプルおよび上りリンクデータの送信を行っていたかを知ることができる。すなわち、基地局装置1は、上りリンクデータの復号に成功する前は、何れの端末装置2がランダムアクセスプリアンプルおよび上りリンクデータの送信を行っているかを知ることはいできない。

[0121] 基地局装置1は、InitialUE-Identityを含むメッセージ3を受信した場合、受信したInitialUE-Identityに基づいて生成したコンテンツンレゾリューション識別子 (contention resolution identity) (メッセージ4) を、PDSCHを用いて端末装置2に送信する。端末装置2は、受信したコンテンツンレゾリューション識別子と、送信したInitialUE-Identityがマッチした場合に、(1) ランダムアクセスプリアンプルのコンテンツンレゾリューションに成功したとみなし、(2) Temporary C-RNTIの値をC-RNTIにセットし、(3) Temporary C-RNTIを破棄し、(4) ランダムアクセスプロシージャが正しく完了したとみなす。

[0122] また、基地局装置1は、C-RNTIを示す情報を含むメッセージ3を受信した場合、受信したC-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティ

ティビットが付加されたDCIフォーマット（メッセージ4）を、端末装置2に送信する。端末装置2は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットをデコードした場合に、（1）ランダムアクセスプリアンプルのコンテンションレゾリューションに成功したとみなし、（2）Temporary C-RNTIを破棄し、（3）ランダムアクセスプロシージャが正しく完了したとみなす。

[0123] すなわち、基地局装置1は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として（as part of contention based random access procedure）、ランダムアクセスレスポンスグラントを用いて、PUSCHをスケジュールする。

[0124] 端末装置2は、ランダムアクセスレスポンスグラントを用いてスケジュールされたPUSCHで、上りリンクデータ（メッセージ3）を送信する。すなわち、端末装置2は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、ランダムアクセスレスポンスグラントに対応するPUSCHでの送信を行なう。

[0125] また、基地局装置1は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマットを用いて、PUSCHをスケジュールする。また、基地局装置1は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、PHICH（NACK）を用いて、PUSCHでの送信をスケジュール／指示する。

[0126] 端末装置2は、Temporary C-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマットを用いてスケジュールされたPUSCHで、上りリンクデータ（メッセージ3）を送信（再送信）する。また、端末装置2は、PHICHの受信に応じて、スケジュールされたPUSCHで、上りリンクデータ（メッセージ3）を送信（再送信）する。すなわち、端末装置2は、コンテンションベースのランダムアクセスプロシージャの一環として、同一の上りリンクデータ（トランスポートブロック）の再

送信に対応するPUSCHでの送信を行なう。

[0127] TDD方式において、基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、同期信号、および、下りリンク参照信号を送信してもよい。また、基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHを送信しなくてもよい。

[0128] また、TDD方式において、端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PRACH、およびSRSを送信してもよい。また、端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCH、PUSCH、およびDMRSを送信しなくてもよい。

[0129] また、TDD方式において、端末装置2は、スペシャルサブフレームがGPおよびUpPTSのみによって構成されている場合には、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCHおよび／またはPUSCHおよび／またはDMRSを送信してもよい。

[0130] 以下、論理チャネルについて説明する。論理チャネルは、RRCメッセージや情報要素を伝送するために用いられる。また、論理チャネルは、トランスポートチャネルを介して、物理チャネルで送信される。

[0131] 報知制御チャネル（BCCH：Broadcast Control Channel）は、システム制御情報を報知するために用いられる論理チャネルである。例えば、システム情報や初期アクセスに必要な情報は、このチャネルを用いて送信される。MIB（Master Information Block）やSIB1（System Information Block Type 1）は、この論理チャネルを用いて送信される。

[0132] 共有制御チャネル（CCCH：Common Control Channel）は、ネットワーク（基地局）が、RRCコネクションを持たない端末装置およびRRCコネクションを持つ端末装置と、制御情報を送信および受信するために用いられる論理チャネルである。例えば、端末固有の制御情報や設定情報は、共有制御チャネルを用いて送信される。

- [0133] 専用制御チャネル（DCCH：Dedicated Control Channel）は、ネットワーク（基地局）が、RRCコネクションを持つ端末装置と、専用制御情報（個別制御情報）を送信および受信するために用いられる論理チャネルである。例えば、セル固有の再設定情報は、専用制御チャネルを用いて送信される。
- [0134] CCCHやDCCHを用いるシグナリングはRRCシグナリングとも呼称される。
- [0135] 上りリンク電力制御に関する情報は、報知情報として通知される情報と、同じセル内の端末装置２間で共有される情報（共有情報）として通知される情報と、端末装置固有の専用情報として通知される情報と、を含む。端末装置２は、報知情報として通知される情報のみ、または、報知情報／共有情報として通知される情報と、専用情報として通知される情報に基づいて送信電力をセットする。
- [0136] 無線リソース制御設定共有情報は、報知情報（またはシステム情報）として通知されてもよい。また、無線リソース制御設定共有情報は、専用情報（モビリティ制御情報）として通知されてもよい。
- [0137] 無線リソース設定は、ランダムアクセスチャネル（RACH）設定、報知制御チャネル（BCCH）設定、ページング制御チャネル（PCCH）設定、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）設定、物理下りリンク共用チャネル（PDSCH）設定、物理上りリンク共用チャネル（PUSCH）設定、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）設定、サウンディング参照信号（SRS）設定、上りリンク電力制御に関する設定、上りリンクサイクリックプレフィックス長に関する設定などを含む。つまり、無線リソース設定は、物理チャネル／物理信号を生成するために用いられるパラメータを通知するために設定される。報知情報として通知される場合と再設定情報として通知される場合で、通知されるパラメータ（情報要素）は異なってもよい。
- [0138] 種々の物理チャネル／物理信号（PRACH, PUCCH, PUSCH、

SRS, UL DMRS、CRS、CSI-RS、PDCCH、PDSCH、PSS/SSS、UERS、PBCH、PMCHなど）に関するパラメータを設定するために必要な情報要素は、同一セル内の端末装置2間で共有される共有設定情報と、端末装置2毎に設定される専用設定情報で構成される。共有設定情報は、システム情報で送信されてもよい。また、共有設定情報は、再設定を行なう場合には、専用情報として送信されてもよい。これらの設定は、パラメータの設定を含む。パラメータの設定とは、パラメータの値の設定を含む。パラメータの設定とは、パラメータがテーブル管理されている場合、インデックスの値の設定を含む。

[0139] 上記物理チャネルのパラメータに関する情報は、RRCメッセージを用いて端末装置2へ送信される。つまり、端末装置2は、受信したRRCメッセージに基づいて、各物理チャネルのリソース割り当てや送信電力を設定する。RRCメッセージには、報知チャネルに関するメッセージ、マルチキャストチャネルに関するメッセージ、ページングチャネルに関するメッセージ、下りリンクの各チャネルに関するメッセージ、上りリンクの各チャネルに関するメッセージなどがある。各RRCメッセージは、情報要素（`Information element`）を含んで構成されてもよい。また、情報要素は、パラメータに相当する情報が含まれてもよい。なお、RRCメッセージは、メッセージと呼称される場合もある。また、メッセージクラスは、1つ以上のメッセージのセットである。メッセージには、情報要素が含まれてもよい。情報要素には、無線リソース制御に関する情報要素、セキュリティ制御に関する情報要素、モビリティ制御に関する情報要素、測定に関する情報要素、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（`MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service`）に関する情報要素などがある。また、情報要素には、下位の情報要素が含まれてもよい。情報要素は、パラメータとして設定されてもよい。また、情報要素は、1つ以上のパラメータを示す制御情報として定義されてもよい。

- [0140] 情報要素 (IE: Information Element) は、システム情報 (SI: System Information) または専用シグナリング (Dedicated signaling) で種々のチャネル／信号／情報に対するパラメータを規定 (指定、設定) するために使われる。ある情報要素は、1つ以上のフィールドを含む。情報要素は、1つ以上の情報要素で構成されてもよい。なお、情報要素に含まれるフィールドをパラメータと呼称する場合もある。つまり、情報要素は、1種類 (1つ) 以上のパラメータを含んでもよい。端末装置2は、種々のパラメータに基づいて無線リソース割り当て制御や上りリンク電力制御、送信制御等を行なう。システム情報は情報要素として定義されてもよい。
- [0141] 情報要素を構成するフィールドには、情報要素が設定されてもよい。また、情報要素を構成するフィールドには、パラメータが設定されてもよい。RRCメッセージは、1つ以上の情報要素を含む。また、複数のRRCメッセージがセットされたRRCメッセージをメッセージクラスと呼称する。
- [0142] システム情報を用いて端末装置2に通知される上りリンク送信電力制御に関するパラメータには、PUSCHに対する標準電力、PUCCHに対する標準電力、伝搬路損失補償係数 α 、PUCCHフォーマット毎に設定される電力オフセットのリスト、プリアンブルとメッセージ3の電力オフセットがある。さらに、システム情報を用いて端末装置2に通知されるランダムアクセスチャネルに関するパラメータには、プリアンブルに関するパラメータ、ランダムアクセスチャネルの送信電力制御に係るパラメータ、ランダムアクセスプリアンブルの送信制御に係るパラメータがある。これらのパラメータは、初期アクセス時または無線リンク障害 (RLF: Radio Link Failure) 発生後の再接続／再確立時に使用される。
- [0143] 送信電力を設定するために用いられる情報は、報知情報として端末装置2に通知されてもよい。また、送信電力を設定するために用いられる情報は、共有情報として端末装置2に通知されてもよい。また、送信電力を設定するために用いられる情報は、専用情報 (個別情報) として端末装置2に通知さ

れてもよい。

[0144] 第1の実施形態における通信システムは、基地局装置1（以下、アクセスポイント、ポイント、送信ポイント、受信ポイント、セル、サービングセル、送信装置、受信装置、送信局、受信局、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、通信装置、通信端末、*eNodeB*とも呼称される）として、プライマリー基地局装置（マクロ基地局装置、第1の基地局装置、第1の通信装置、サービング基地局装置、アンカー基地局装置、マスター基地局装置、第1のアクセスポイント、第1のポイント、第1の送信ポイント、第1の受信ポイント、マクロセル、第1のセル、プライマリーセル、マスターセル、マスタースモールセルとも呼称される）を備える。なお、プライマリーセルとマスターセル（マスタースモールセル）は独立に構成されてもよい。さらに、第1の実施形態における通信システムは、セカンダリー基地局装置（*RRH*（*Remote Radio Head*）、リモートアンテナ、張り出しアンテナ、分散アンテナ、第2のアクセスポイント、第2のポイント、第2の送信ポイント、第2の受信ポイント、参照点、小電力基地局装置（*LPN*： *Low Power Node*）、マイクロ基地局装置、ピコ基地局装置、フェムト基地局装置、スモール基地局装置、ローカルエリア基地局装置、ファントム基地局装置、家庭（屋内）向け基地局装置（*Home eNodeB*, *Home NodeB*, *HeNB*, *HNB*）、第2の基地局装置、第2の通信装置、協調基地局装置群、協調基地局装置セット、協調基地局装置、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル、スモールセル、ファントムセル、ローカルエリア、第2のセル、セカンダリーセルとも呼称される）を備えてもよい。また、第1の実施形態に係る通信システムは、端末装置2（以下、移動局、移動局装置、移動端末、受信装置、送信装置、受信端末、送信端末、第3の通信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、ユーザ装置、ユーザ端末（*UE*： *User Equipment*）とも呼称される）を備える。ここで、セカンダリー基地局装置は、複数のセ

カンダリー基地局装置として示されてもよい。例えば、プライマリー基地局装置とセカンダリー基地局装置は、ヘテロジーニアスネットワーク配置を利用して、セカンダリー基地局装置のカバレッジの一部または全てが、プライマリー基地局装置のカバレッジに含まれ、端末装置と通信が行なわれてもよい。

[0145] また、第1の実施形態に係る通信システムは、基地局装置1と端末装置2とで構成される。単一の基地局装置1は、1つ以上の端末装置2を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上のセル（サービングセル、プライマリーセル、セカンダリーセル、フェムトセル、ピコセル、スモールセル、ファントムセル）を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の周波数帯域（コンポーネントキャリア、キャリア周波数）を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の小電力基地局装置（LPN: Low Power Node）を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の家庭（屋内）向け基地局装置（HeNB: Home eNodeB）を管理してもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上のアクセスポイントを管理してもよい。基地局装置1間は、有線（光ファイバ、銅線、同軸ケーブルなど）または無線（X2インタフェース、X3インタフェース、Xnインタフェースなど）で接続されてもよい。つまり、複数の基地局装置1間では、光ファイバで高速（遅延なし）で通信してもよい（Ideal backhaul）し、X2インタフェースで低速で通信してもよい（Non ideal backhaul）。その際、端末装置2の種々の情報（設定情報やチャネル状態情報（CSI）、端末装置2の機能情報（UE capability）、ハンドオーバーのための情報など）を通信してもよい。また、複数の基地局装置1は、ネットワークで管理されてもよい。また、単一の基地局装置1は、1つ以上の中継局装置（Relay）を管理してもよい。

[0146] また、第1の実施形態に係る通信システムは、複数の基地局装置または小電力基地局装置または家庭用基地局装置で協調通信（COMP: Coor

dination Multiple Points) を実現してもよい。つまり、第1の実施形態に係る通信システムは、端末装置2と通信を行なうポイント（送信ポイントおよび／または受信ポイント）をダイナミックに切り替えるダイナミックポイントセレクション（DPS: Dynamic Point Selection）を行なってもよい。また、第1の実施形態に係る通信システムは、協調スケジューリング（CS: Coordinated Scheduling）や協調ビームフォーミング（CB: Coordinated Beamforming）を行なってもよい。また、第1の実施形態に係る通信システムは、ジョイント送信（JT: Joint Transmission）やジョイント受信（JR: Joint Reception）を行なってもよい。

[0147] また、近くに配置された複数の小電力基地局装置またはスモールセルは、クラスタリング（クラスター化、グループ化）されてもよい。クラスタリングされた複数の小電力基地局装置は、同じ設定情報を通知してもよい。また、クラスター化されたスモールセルの領域（カバレッジ）をローカルエリアと呼称する場合もある。

[0148] 下りリンク送信において、基地局装置1は、送信点（TP: Transmission Point）と呼称される場合もある。また、上りリンク送信において、基地局装置1は、受信点（RP: Reception Point）と呼称される場合もある。また、下りリンク送信点および上りリンク受信点は、下りリンクパスロス測定用のパスロス参照点（Path Loss Reference Point, Reference Point）になりうる。また、パスロス測定用の参照点は、送信点や受信点とは独立に設定されてもよい。

[0149] また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、第3のセルとして設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、プライマリーセルとして再設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、セカンダリーセルとし

て再設定されてもよい。スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルは、サービングセルとして再設定されてもよい。また、スモールセルやファントムセル、ローカルエリアセルはサービングセルに含まれてもよい。

[0150] スモールセルを構成可能な基地局装置 1 は必要に応じて、間欠受信 (DRX: Discrete Reception) や間欠送信 (DTX: Discrete Transmission) を行なってもよい。また、スモールセルを構成可能な基地局装置 1 は、断続的または準静的に、一部の装置 (例えば、送信部や受信部) の電源のオン／オフを行なってもよい。

[0151] マクロセルを構成する基地局装置 1 とスモールセルを構成する基地局装置 1 とは、独立な識別子 (ID: Identity, Identifier) が設定される場合がある。つまり、マクロセルとスモールセルの識別子は、独立に設定される場合がある。例えば、セル固有参照信号 (CRS: Cell specific Reference Signal) がマクロセルおよびスモールセルから送信される場合、送信周波数および無線リソースが同じであっても、異なる識別子でスクランブルされる場合もある。マクロセルに対するセル固有参照信号は物理層セル ID (PCI: Physical layer Cell Identity) でスクランブルされ、スモールセルに対するセル固有参照信号は仮想セル ID (VCI: Virtual Cell Identity) でスクランブルされてもよい。マクロセルでは物理層セル ID (PCI: Physical layer Cell Identity) でスクランブルされ、スモールセルではグローバルセル ID (GCI: Global Cell Identity) でスクランブルされてもよい。マクロセルでは第 1 の物理層セル ID でスクランブルされ、スモールセルでは第 2 の物理層セル ID でスクランブルされてもよい。マクロセルでは第 1 の仮想セル ID でスクランブルされ、スモールセルでは第 2 の仮想セル ID でスクランブルされてもよい。ここで、仮想セル ID は、物理チャネル／物理信号に設定される ID であってもよい。また、仮想セル ID は、物理層セル ID とは独立に設定される ID であって

もよい。また、仮想セルIDは、物理チャネル／物理信号に用いられる系列のスクランブルに使用されるIDであってもよい。

[0152] セルアグリゲーション（キャリアアグリゲーション）として、異なるフレーム構造タイプ（FDD（タイプ1）およびTDD（タイプ2））のセルが設定される。

[0153] 図1は、本発明の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107、チャネル測定部109、および、送受信アンテナ111、を含んで構成される。また、受信部105は、復号部1051、復調部1053、多重分離部1055と無線受信部1057を含んで構成される。また、基地局装置1の受信処理は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送受信アンテナ111で行なわれる。また、送信部107は、符号部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。また、基地局装置1の送信処理は、上位層処理部101、制御部103、送信部107、送受信アンテナ111で行なわれる。

[0154] 上位層処理部101は、媒体アクセス制御（MAC：Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（PDCP：Packet Data Convergence Protocol）層、無線リンク制御（RLC：Radio Link Control）層、無線リソース制御（RRC：Radio Resource Control）層の処理を行う。

[0155] 上位層処理部101は、下りリンクの各チャネルに配置する情報を生成、又は上位ノードから取得し、送信部107に出力する。また、上位層処理部101は、上りリンクの無線リソースの中から、端末装置2が上りリンクのデータ情報である物理上りリンク共用チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）を配置する無線リソースを割り当てる。また、上位層処理部101は、下りリンクの無線リソ

ースの中から、下りリンクのデータ情報である物理下りリンク共用チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) を配置する無線リソースを決定する。

[0156] 上位層処理部 101 は、当該無線リソースの割り当てを示す下りリンク制御情報を生成し、送信部 107 を介して、端末装置 2 に送信する。

[0157] 上位層処理部 101 は、PUSCHを配置する無線リソースを割り当てる際に、チャネル測定部 109 から入力された上りリンクのチャネル測定結果を基に、チャネル品質のよい無線リソースを優先的に割り当てる。つまり、上位層処理部 101 は、ある端末装置またはあるセルに対して各種下りリンク信号の設定に関する情報および各種上りリンク信号の設定に関する情報を生成する。

[0158] また、上位層処理部 101 は、種々の下りリンク信号の設定に関する情報および種々の上りリンク信号の設定に関する情報をセル毎に生成してもよい。また、上位層処理部 101 は、種々の下りリンク信号の設定に関する情報および種々の上りリンク信号の設定に関する情報を端末装置 2 毎に生成してもよい。

[0159] また、上位層処理部 101 は、ある端末装置 2 またはあるセルに対して、つまり、端末装置固有および／またはセル固有に、第 1 の設定に関する情報から第 n の設定に関する情報 (n は自然数) を生成し、送信部 107 を介して、端末装置 2 へ送信してもよい。例えば、下りリンク信号および／または上りリンク信号の設定に関する情報とは、リソース割り当てに関するパラメータを含んでもよい。

[0160] また、下りリンク信号および／または上りリンク信号の設定に関する情報とは、系列算出に使用するパラメータを含んでもよい。なお、これらの無線リソースを時間周波数リソース、サブキャリア、リソースエレメント (RE: Resource Element)、リソースエレメントグループ (REG: Resource Element Group)、制御チャネル要素 (CCE: Control Channel Element)、

リソースブロック (RB: Resource Block)、リソースブロックグループ (RBG: Resource Block Group) などと呼称する場合もある。

[0161] これらの設定情報および制御情報を情報要素として定義してもよい。また、これらの設定情報および制御情報をRRCメッセージとして定義してもよい。また、これらの設定情報および制御情報をシステム情報で端末装置2へ送信してもよい。また、これらの設定情報および制御情報を専用シグナリングで端末装置2へ送信してもよい。

[0162] また、上位層処理部101は、システム情報ブロックタイプ1に少なくとも1つのTDD UL/DL設定 (TDD UL/DL configuration(s), TDD config, tdd-Config, uplink-downlink configuration(s)) を設定する。TDD UL/DL設定は、図3のように定義されてもよい。インデックスを設定することによって、TDDの構成を示してもよい。さらに、下りリンク参照として、第2のTDD UL/DL設定を設定してもよい。また、システム情報ブロックは複数のタイプを用意してもよい。例えば、システム情報ブロックタイプ1には、TDD UL/DL設定に関する情報要素が含まれる。

[0163] また、システム情報ブロックタイプ2には、無線リソース制御に関する情報要素が含まれる。なお、ある情報要素の中に、その情報要素に係るパラメータが情報要素として含まれてもよい。例えば、物理層では、パラメータと呼称されるものが、上位層では、情報要素として定義されてもよい。

[0164] なお、本発明では、identity, identifier, identificationをID (識別子、識別符号、識別番号) と呼称する。端末固有に設定されるID (UEID) には、C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier), SPS C-RNTI (Semi-persistent Scheduling C-RNTI), Temporary C-RNTI, TP

C-PUSCH RNTI, TPC-PUCCH RNTI、コンテンションレゾリューションのためのランダム値がある。これらのIDは、セル単位で使用される。これらのIDは、上位層処理部101によって設定される。

[0165] また、上位層処理部101は、端末装置2に対して種々の識別子を設定し、送信部107を介して、端末装置2へ通知する。例えば、RNTIを設定し、端末装置2へ通知する。また、物理層セルIDまたは仮想セルIDまたは仮想セルIDに相当するIDを設定し、通知する。例えば、仮想セルIDに相当するIDとして、物理チャネル固有に設定可能なID（PUSCH ID, PUCCH ID, スクランブリング初期化ID, 参照信号ID（RS ID）など）がある。物理層セルIDや仮想セルIDは物理チャネルおよび物理信号の系列生成に用いることがある。

[0166] また、上位層処理部101は、PDCCHまたはEPDCCHを用いて送信されるDCIを生成し、送信部107を介して、端末装置2へ送信する。

[0167] 上位層処理部101は、端末装置2から物理上りリンク制御チャネル（PUCCH: Physical Uplink Control Channel）で通知された上りリンク制御情報（UCI: Uplink Control Information）、および端末装置2から通知されたバッファの状況や上位層処理部101が設定した端末装置2各々の各種設定情報（RRCメッセージ、システム情報、パラメータ、情報要素）に基づき、受信部105および送信部107の制御を行うために制御情報を生成し、制御部103に出力する。なお、UCIには、HARQ応答情報（HARQ-ACK、ACK/NACK/DTX）、スケジューリング要求（SR: Scheduling Request）、チャネル状態情報（CSI: Channel State Information）のうち少なくとも一つが含まれる。なお、CSIには、CQI, PMI, RI, PTIのうち少なくとも一つが含まれる。

[0168] 上位層処理部101は、上りリンク信号（PRACH、PUCCH、PUSCH、UL DMRS、P-SRS、およびA-SRS）の送信電力およ

び送信電力に関するパラメータを設定する。また、上位層処理部101は、下りリンク信号(CRS、DL DMRS、CSI-RS、PDSCH、PDCCH/E-PDCCHなど)の送信電力および送信電力に関するパラメータを、送信部107を介して、端末装置2に送信する。つまり、上位層処理部101は、上りリンクおよび下りリンクの電力制御に関する情報を、送信部107を介して、端末装置2に送信する。言い換えると、上位層処理部101は、基地局装置1および端末装置2の送信電力制御に関する情報を生成する。例えば、上位層処理部101は、基地局装置1の送信電力に関するパラメータを端末装置2に送信する。

[0169] また、上位層処理部101は、端末装置2の最大送信電力 $P_{\text{CMAX},c}$ および総最大出力電力 P_{CMAX} を設定するために用いられるパラメータを端末装置2に送信する。また、上位層処理部101は、種々の物理チャネルの送信電力制御に関する情報を端末装置2に送信する。

[0170] また、上位層処理部101は、隣接する基地局装置からの干渉量を示す情報、隣接する基地局装置から通知された隣接する基地局装置1に与えている干渉量を示す情報、またチャネル測定部109から入力されたチャネルの品質などに応じて、PUSCHなどが所定のチャネル品質を満たすよう、また、隣接する基地局装置1への干渉を考慮し、端末装置2の送信電力をセットし、これらの設定を示す情報を、送信部107を介して、端末装置2に送信する。

[0171] 具体的には、上位層処理部101は、端末装置2間で共有する情報(上りリンク電力制御に関する共有パラメータの情報)または端末装置2間で共通なパラメータとして設定される情報として、PUSCHとPUCCHそれぞれに対する標準電力($P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH}}$, $P_{\text{O_NOMINAL_PUCCH}}$)、伝搬路損失補償係数(減衰係数) α 、メッセージ3用の電力オフセット、PUCCHフォーマット毎に規定される電力オフセットなどをシステム情報で送信する。その際、PUCCHフォーマット3の電力オフセットおよびデルタPUCCHフォーマット1bCSの電力オフセットを追加して通知してもよい

。また、これらの共有パラメータの情報は、RRCメッセージで通知されてもよい。

[0172] また、上位層処理部101は、端末装置2毎に設定可能な情報（上りリンク電力制御に関する専用パラメータの情報）として、端末装置固有PUSCH電力 $P_{0_UE_PUSCH}$ 、デルタMCSが有効か否かを指示するパラメータ（ $\Delta MCS-Enabled$ ）、アキュムレーションが有効か否かを指示するパラメータ（ $accumulationEnabled$ ）、端末装置固有PUCCH電力 $P_{0_UE_PUCCH}$ 、P-SRS電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(0)$ 、フィルタ係数をRRCメッセージで通知する。その際、各PUCCHフォーマットにおける送信ダイバーシチの電力オフセット、A-SRS電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(1)$ を通知してもよい。なお、ここで述べる α とはパスロス値と共に送信電力をセットするために用いられ、パスロスを補償する度合いを表す係数、言い換えるとパスロスに応じてどの程度送信電力を増減させるか（つまり、どの程度送信電力を補償するか）を決定する係数（減衰係数、伝送路損失補償係数）である。 α は通常0から1の値を取り、0であればパスロスに応じた電力の補償は行なわず、1であればパスロスの影響が基地局装置1において生じないように端末装置2の送信電力を補償する。これらの情報は、再設定情報として端末装置2へ送信されてもよい。なお、これらの共有パラメータおよび専用パラメータは、プライマリーセルとセカンダリーセルまたは複数のサービングセルでそれぞれ独立に設定されてもよい。

[0173] また、上位層処理部101は、受信部105において、端末装置2から端末装置2の機能情報を受信した場合、端末装置2の機能情報に基づいて、種々の設定を行なう。例えば、端末装置2の機能情報に基づいて、端末装置2がサポートしているバンド（EUTRA Operating Band）から、上りリンクのキャリア周波数と下りリンクのキャリア周波数を決定する。また、端末装置2の機能情報に基づいて、端末装置2に対してMIMO通信を行なうか否かを決定する。また、端末装置2の機能情報に基づいて、

キャリアアグリゲーションを行なうか否かを決定する。また、端末装置 2 の機能情報に基づいて、異なるフレーム構造タイプのコンポーネントキャリアによるキャリアアグリゲーションを行なうか否かを決定する。すなわち、セカンダリーセルを設定するか否かおよびセカンダリーセルに対して用いる種々のパラメータを決定する。決定した情報を端末装置 2 へ通知する。なお、キャリア周波数に関する情報は、R R C メッセージで通知されてもよい。すなわち、キャリア周波数に関する情報は、システム情報で通知されてもよい。また、キャリア周波数に関する情報は、モビリティ制御情報に含まれて通知されてもよい。また、キャリア周波数に関する情報は、R R C 情報として上位層より通知されてもよい。

[0174] 上位層処理部 101 は、端末装置 2 から送信された機能情報に、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていることが示されていれば、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定 (CrossCarrierSchedulingConfig-UL) をセットし、その設定情報を、送信部 107 を介して、上位層シグナリングを用いて、端末装置 2 へ送信する。また、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定に、上りリンクグラントをシグナルするセル (どのセルが上りリンクグラントをシグナルするか) を示す情報 (schedulingCellId-UL) が含まれてもよい。また、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定に、PDCCH/EPDCCH DCI フォーマットに CIF が含まれているか否かを示す情報 (cif-Presence-UL) が含まれてもよい。

[0175] 上位層処理部 101 は、端末装置 2 から送信された機能情報に、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしていることが示されていれば、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定 (CrossCarrierSchedulingConfig-DL) をセットし、その設定情報を、送信部 107 を介して、上位層シグナリングを用いて、端末装置 2 へ送信する。また、下りリンクに対す

るクロスキャリアスケジューリングに関する設定に、下りリンクアロケーション（下りリンクグラント）をシグナルするセル（どのセルが下りリンクアロケーションをシグナルするか）を示す情報（`schedulingCellId-DL`）が含まれてもよい。また、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定に、セルを示す情報に対応する開始OFDMシンボルを示す情報（`pdSCH-Start`）が含まれてもよい。また、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定に、PDCCH/EPDCCH DCIフォーマットにCIFが含まれているか否かを示す情報（`cif-Presence-DL`）が含まれてもよい。

[0176] また、上位層処理部101は、端末装置2に対して、セカンダリーセルを設定する場合、セカンダリーセルに特定の値（例えば、“0”または“0”に相当する情報ビット）以外のセルインデックスを付与し、その設定情報を端末装置2へ送信する。セカンダリーセルが設定された場合、端末装置2は、プライマリーセルのセルインデックスを特定の値とみなす。

[0177] また、上位層処理部101は、端末装置2毎に下りリンク信号／上りリンク信号の送信電力または送信電力に関するパラメータを設定してもよい。また、上位層処理部101は、端末装置2間で共通の下りリンク／上りリンク信号の送信電力または送信電力に関するパラメータを設定してもよい。上位層処理部101は、これらのパラメータに関する情報を上りリンク電力制御に関する情報（上りリンク電力制御に関するパラメータの情報）および／または下りリンク電力制御に関する情報（下りリンク電力制御に関するパラメータの情報）として端末装置2へ送信してもよい。上りリンク電力制御に関するパラメータの情報および下りリンク電力制御に関するパラメータの情報には、少なくとも1つのパラメータが含まれて端末装置2へ送信される。

[0178] 上位層処理部101は、種々の物理チャネル／物理信号に係る種々のIDの設定を行ない、制御部103を介して、受信部105および送信部107へIDの設定に関する情報を出力する。例えば、上位層処理部101は、下りリンク制御情報フォーマットに含まれるCRCをスクランブルするRNT

I (UEID) の値を設定する。

[0179] また、上位層処理部101は、C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier), Temporary C-RNTI, P-RNTI (Paging-RNTI), RA-RNTI (Random Access RNTI), SPS C-RNTI (Semi-Persistent Scheduling C-RNTI)、SI-RNTI (System Information RNTI) などの種々の識別子の値を設定してもよい。

[0180] また、上位層処理部101は、物理セルIDや仮想セルID、スクランブル初期化IDなどのIDの値を設定する。これらの設定情報は、制御部103を介して、各処理部へ出力される。また、これらの設定情報は、RRCメッセージやシステム情報、端末装置固有の専用情報、情報要素として端末装置2へ送信されてもよい。また、一部のRNTIはMAC CE (Control Element) を用いて送信されてもよい。

[0181] 制御部103は、上位層処理部101からの制御情報に基づいて、受信部105、および送信部107の制御を行なう制御信号を生成する。制御部103は、生成した制御信号を受信部105、および送信部107に出力して受信部105、および送信部107の制御を行なう。

[0182] 受信部105は、制御部103から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ111を介して端末装置2から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。無線受信部1057は、送受信アンテナ111を介して受信した上りリンクの信号を、中間周波数 (IF: Intermediate Frequency) に変換し (ダウンコンバート)、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部1057は、変換したデジタル信号からガードインターバル (GI: Guard Interval) に相当する部分を除去

する。無線受信部1057は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（FFT： Fast Fourier Transform）を行ない、周波数領域の信号を抽出し多重分離部1055に出力する。

[0183] 多重分離部1055は、無線受信部1057から入力された信号をPUCCH、PUSCH、UL DMRS、SRSなどの信号に、それぞれ分離する。尚、この分離は、予め基地局装置1が決定して各端末装置2に通知した無線リソースの割り当て情報に基づいて行われる。また、多重分離部1055は、チャネル測定部109から入力された伝送路の推定値から、PUCCHとPUSCHの伝送路の補償を行なう。また、多重分離部1055は、分離したUL DMRSおよびSRSをチャネル測定部109に出力する。

[0184] 復調部1053は、PUSCHを逆離散フーリエ変換（IDFT： Inverse Discrete Fourier Transform）し、変調シンボルを取得し、PUCCHとPUSCHの変調シンボルそれぞれに対して、2位相偏移変調（BPSK： Binary Phase Shift Keying）、4相位相偏移変調（QPSK： Quadrature Phase Shift Keying）、16値直交振幅変調（16QAM： 16 Quadrature Amplitude Modulation）、64値直交振幅変調（64QAM： 64 Quadrature Amplitude Modulation）等の予め定められた、または基地局装置1が端末装置2各々に下りリンク制御情報で予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

[0185] 復号部1051は、復調したPUCCHとPUSCHの符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は基地局装置1が端末装置2に上りリンクグラント（UL grant）で予め通知した符号化率で復号を行ない、復号したデータ情報と、上りリンク制御情報を上位層処理部101へ出力する。

[0186] チャネル測定部109は、多重分離部1055から入力された上りリンク

復調参照信号UL DMRSとSRSから伝送路の推定値、チャネルの品質などを測定し、多重分離部1055および上位層処理部101に出力する。また、チャネル測定部109は、第1の信号から第nの信号の受信電力および／または受信品質を測定し、多重分離部1055および上位層処理部101に出力する。

[0187] 送信部107は、制御部103から入力された制御信号に基づいて、下りリンクの参照信号（下りリンク参照信号）を生成し、上位層処理部101から入力されたデータ情報、下りリンク制御情報を符号化、および変調し、PDCCH（EPDCCH）、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ111を介して端末装置2に下りリンク信号を送信する。

[0188] 符号部1071は、上位層処理部101から入力された下りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。変調部1073は、符号化ビットをQPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置1を識別するためのセル識別子（Cell ID, Cell Identity, Cell Identifier, Cell Identification）などを基に予め定められた規則で求まる、端末装置2が既知の系列で下りリンク参照信号として生成する。多重部1075は、変調した各チャネルと生成した下りリンク参照信号を多重する。

[0189] 無線送信部1077は、多重した変調シンボルを逆高速フーリエ変換（IFFT: Inverse Fast Fourier Transform）して、OFDM方式の変調を行ない、OFDM変調されたOFDMシンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信ア

ンテナ 1 1 1 に出力して送信する。

[0190] 図 2 は、本実施形態に係る端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 2 は、上位層処理部 2 0 1、制御部 2 0 3、受信部 2 0 5、送信部 2 0 7、チャネル測定部 2 0 9、および、送受信アンテナ 2 1 1、を含んで構成される。また、受信部 2 0 5 は、復号部 2 0 5 1、復調部 2 0 5 3、多重分離部 2 0 5 5 と無線受信部 2 0 5 7 を含んで構成される。端末局装置 2 の受信処理は、上位層処理部 2 0 1、制御部 2 0 3、受信部 2 0 5、送受信アンテナ 2 1 1 で行なわれる。また、送信部 2 0 7 は、符号部 2 0 7 1、変調部 2 0 7 3、多重部 2 0 7 5 と無線送信部 2 0 7 7 を含んで構成される。また、端末装置 2 の送信処理は、上位層処理部 2 0 1、制御部 2 0 3、送信部 2 0 7、送受信アンテナ 2 1 1 で行なわれる。

[0191] 上位層処理部 2 0 1 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクのデータ情報を、送信部 2 0 7 に出力する。また、上位層処理部 2 0 1 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (PDCP: Packet Data Convergence Protocol) 層、無線リンク制御 (RLC: Radio Link Control) 層、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層の処理を行なう。

[0192] 上位層処理部 2 0 1 は、自局の各種設定情報の管理を行なう。また、上位層処理部 2 0 1 は、上りリンクの各チャネルに配置する情報を生成し、送信部 2 0 7 に出力する。上位層処理部 2 0 1 は、基地局装置 1 から PDCCH で通知された下りリンク制御情報、および PDSCH で通知された無線リソース制御情報が設定された上位層処理部 2 0 1 が管理する自局の各種設定情報に基づき、受信部 2 0 5、および送信部 2 0 7 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 2 0 3 に出力する。また、上位層処理部 2 0 1 は、基地局装置 1 から通知された第 1 の設定に関する情報から第 n の設定に関する情報に基づいて、各信号の種々のパラメータ (情報要素、RRC メッセージ) をセットする。また、それらのセットした情報を生成し、制御部 2 0 3 を介

して、送信部207に出力する。また、上位層処理部201は、基地局装置1とのコネクションを確立する際に、端末装置2の機能情報（UE capability）を生成し、制御部203を介して、送信部207に出力し、基地局装置1へ通知する。また、上位層処理部201は、基地局装置1とコネクションが確立した後に、機能情報を基地局装置1へ通知してもよい。

[0193] 機能情報には、RF（Radio Frequency）のパラメータに関する情報（RF-Parameters）が含まれてもよい。RFのパラメータに関する情報には、端末装置2がサポートしているバンドを示す情報（1st Supported Band Combination）が含まれてもよい。RFのパラメータに関する情報には、キャリアアグリゲーションおよび／またはMIMOをサポートしているバンドを示す情報（Supported Band Combination Ext）が含まれてもよい。RFのパラメータに関する情報には、端末装置2に同時に集約されるバンド間で複数のタイミングアドバンスやバンド間で同時に送受信を行なう機能をサポートしているバンドを示す情報（2nd Supported Band Combination）が含まれてもよい。これらのバンドは、それぞれリスト化されてもよい。複数のリスト化された情報で示される値（エントリー）は、共通であってもよい（同じものを示してもよい）。

[0194] 端末装置2がサポートしているバンド（bandE-UTRA, Freq Band Indicator, E-UTRA Operating Band）それぞれに対して、ハーフデュプレックスをサポートしているかが示されてもよい。ハーフデュプレックスがサポートされていないバンドにおいては、フルデュプレックスをサポートする。

[0195] 端末装置2がサポートしているバンドに対して、上りリンクでキャリアアグリゲーションおよび／またはMIMOをサポートしているかが示されてもよい。

[0196] 端末装置2がサポートしているバンドに対して、下りリンクでキャリアアグリゲーションおよび／またはMIMOをサポートしているかが示されても

よい。

[0197] R Fのパラメータに関する情報には、T D D－F D Dキャリアアグリゲーションをサポートするバンドを示す情報が含まれてもよい。これらのバンドは、リスト化されてもよい。

[0198] R Fのパラメータに関する情報には、T D D－F D Dキャリアアグリゲーションをサポートするバンド間で同時に送受信を行なう機能をサポートしているかを示す情報が含まれてもよい。

[0199] また、R Fのパラメータに関する情報には、異なるデュプレックスモードのバンド間で同時に送受信を行なえるか否かを示す情報が含まれてもよい。

[0200] 機能情報には、物理層のパラメータに関する情報（P h y L a y e r P a r a m e t e r s）が含まれてもよい。物理層のパラメータに関する情報には、クロスキャリアスケジューリングを行なう機能をサポートしているかを示す情報が含まれてもよい。また、物理層のパラメータに関する情報には、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能（C r o s s C a r r i e r S c h e d u l i n g－U L）をサポートしているかを示す情報が含まれてもよい。また、物理層のパラメータに関する情報には、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能（C r o s s C a r r i e r S c h e d u l i n g－D L）をサポートしているかを示す情報が含まれてもよい。

[0201] 上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がある端末装置2に対して、基地局装置1は、端末装置2に対して、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定を行なうことによって、上りリンクグラントをクロスキャリアスケジューリングによって通知してもよい。すなわち、基地局装置1は、第2のセルに対するP U S C Hのスケジューリングに関するD C Iフォーマット（上りリンクグラント）を第1のセルのP D C C Hを用いて端末装置2に送信してもよい。端末装置2は、第1のセルのP D C C Hによって送信されたP D C C Hに伴うD C Iフォーマットに含まれるC I Fを読むことによって、どのセルに対するD C Iフォー

マットであるか識別することができる。

[0202] 下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がある端末装置2に対して、基地局装置1は、端末装置2に対して、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定を行なうことによって、下りリンクグラントをクロスキャリアスケジューリングによって通知してもよい。すなわち、基地局装置1は、第2のセルに対するPDCCHのスケジューリングに関するDCIフォーマット（下りリンクグラント）を第1のセルのPDCCHを用いて端末装置2に送信してもよい。端末装置2は、第1のセルのPDCCHによって送信されたPDCCHに伴うDCIフォーマットに含まれるCIFを読むことによって、どのセルに対するDCIフォーマットであるか識別することができる。

[0203] ここで、端末装置2から基地局装置1に通知される端末装置2の能力（機能、性能）の一部として、下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングの能力と上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングの能力とをそれぞれ（独立に）含めることができる。ひとつの例としては、端末装置2から基地局装置1に端末装置2の能力が通知される際に用いられるRRCメッセージの情報エレメント（例えば、UE-ECAPABILITY）の物理層のパラメータ群に、下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートするかどうかを示すフィールド（第1のフィールド）と、上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートするかどうかを示すフィールド（第2のフィールド）とが含まれることができる。下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートする端末装置2は、物理層のパラメータ群に第1のフィールドが含まれて基地局装置1に通知する。通知を受けた基地局装置1は、端末装置2が下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートする端末装置であると認識することができる。下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートしない端末装置2は、物理層のパラメータ群に第1のフィールドが含まずに（第1のフィールドにセットされる値を省略して）基地局装置1に

通知する。通知を受けた基地局装置 1 は、端末装置 2 が下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートしない端末装置であると認識することができる。上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートする端末装置 2 は、物理層のパラメータ群に第 2 のフィールドが含まれて基地局装置 1 に通知する。通知を受けた基地局装置 1 は、端末装置 2 が上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートする端末装置であると認識することができる。上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートしない端末装置 2 は、物理層のパラメータ群に第 2 のフィールドが含まずに基地局装置 1 に通知する。通知を受けた基地局装置 1 は、端末装置 2 が上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートしない端末装置であると認識することができる。このように、フィールドにセットされる値が省略された場合は、フィールドにセットされたいずれの値（例えば対応する機能をサポートすることを示す値である「1」）とも異なること（例えば対応する機能をサポートしないこと）を意味する。

[0204] なお、これらの機能は、従来のキャリアアグリゲーション（FDDとFDDのキャリアアグリゲーションおよびTDDとTDDのキャリアアグリゲーション）におけるクロスキャリアスケジューリングをサポートする端末装置のみがサポートするようにしてもよい。すなわち、第 1 のフィールドおよび／または第 2 のフィールドに値（例えばサポートを示す「1」）がセットされるためには、従来のキャリアアグリゲーションにおけるクロスキャリアスケジューリングをサポートするかどうかのフィールドに値（例えばサポートを示す「1」）がセットされていることが必要であるとしてもよい。

[0205] 他の例としては、端末装置 2 から基地局装置 1 に端末装置 2 の能力が通知される際に用いられる RRC メッセージの情報エレメントにおける機能グループ情報（F G I : F e a t u r e G r o u p I n f o r m a t i o n）のパラメータ群に、下りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートするかどうかを示すフィールド（第 1 のフィールド）と上りリンクに関するクロスキャリアスケジューリングをサポートするかどうかを示す

フィールド（第２のフィールド）とが常に含まれるようにしておき、これらのフィールドにセットされる値によって、これらの機能をサポートするかどうかを示すようにしてもよい。例えば、これらの機能をサポートする場合は「１」をセットし、これらの機能をサポートしない場合は「０」をセットするようにしてもよい。あるいは、これらの機能をサポートする場合は「０」をセットし、これらの機能をサポートしない場合は「１」をセットするようにしてもよい。

[0206] 下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能があり、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がない端末装置２に対して、基地局装置１は、下りリンクグラントをクロスキャリアスケジューリングによって通知してもよい。しかし、端末装置２は、上りリンクグラントがクロスキャリアスケジューリングによって通知されてもその上りリンクグラントを無視してもよい。

[0207] 上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能があり、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がない端末装置２に対して、基地局装置１は、上りリンクグラントをクロスキャリアスケジューリングによって通知してもよい。しかし、端末装置２は、下りリンクグラントがクロスキャリアスケジューリングによって通知されてもその下りリンクグラントを無視してもよい。

[0208] 上位層処理部２０１は、機能情報に含まれているこれらの機能のうち、サポートしていない機能がある場合には、その機能をサポートしているか否かを示す情報を機能情報にセットしなくてもよい。基地局装置１は、機能情報にセットされていない機能については、端末装置２はサポートしていないとみなし、種々の設定を行なう。なお、機能をサポートしているか否かを示す情報は、機能をサポートしていることを示す情報であってもよい。

[0209] 上位層処理部２０１は、これらの機能情報のうち、サポートしていない機能があれば、その機能について、サポートしていないことを表す特定の値（例えば、「０」）または情報（例えば、「not supported」,

“disable”, “FALSE”など)をセットし、その情報を含む機能情報を基地局装置1へ通知してもよい。

[0210] 上位層処理部201は、これらの機能情報のうち、サポートしている機能があれば、その機能について、サポートしていることを表す特定の値(例えば、“1”)または情報(例えば、“supported”, “enable”, “TRUE”など)をセットし、その情報を含む機能情報を基地局装置1へ通知してもよい。

[0211] 上位層処理部201は、同時に集約可能なバンド間で同時に送受信する機能がない場合、同時に集約可能なバンド間で同時に送受信する機能をサポートしているか否かを示す情報(simultaneousRx-Tx)にサポートしていないことを示す特定の値または情報をセットする。または、機能情報に、同時に集約可能なバンド間で同時に送受信する機能をサポートしているか否かを示す情報そのものがセットされていなくてもよい。

[0212] 上位層処理部201は、基地局装置1が報知しているSRSを送信するための無線リソースを予約するサブフレームであるサウンディングサブフレーム(SRSサブフレーム、SRS送信サブフレーム)、およびサウンディングサブフレーム内でSRSを送信するために予約する無線リソースの帯域幅を示す情報、および、基地局装置1が端末装置2に通知したピリオディックSRSを送信するサブフレームと、周波数帯域と、ピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量と、を示す情報、および、基地局装置1が端末装置2に通知したアピリオディックSRSを送信する周波数帯域と、アピリオディックSRSのCAZAC系列に用いるサイクリックシフトの量と、を示す情報を受信部205から取得する。

[0213] 上位層処理部201は、前記情報に従ってSRS送信の制御を行なう。具体的には、上位層処理部201は、前記ピリオディックSRSに関する情報に従ってピリオディックSRSを1回または周期的に送信するよう送信部207を制御する。また、上位層処理部201は、受信部205から入力されたSRSリクエスト(SRSインディケータ)においてアピリオディックS

RSの送信を要求された場合、アピリオディックSRSに関する情報に従ってアピリオディックSRSを予め定められた回数（例えば、1回）だけ送信する。

[0214] 上位層処理部201は、基地局装置1から送信される種々の上りリンク信号の送信電力制御に関する情報に基づいて、PRACH、PUCCH、PUSCH、ピリオディックSRS、およびアピリオディックSRSの送信電力の制御を行なう。具体的には、上位層処理部201は、受信部205から取得した種々の上りリンク電力制御に関する情報に基づいて種々の上りリンク信号の送信電力を設定する。例えば、SRSの送信電力は、 P_{0_PUSCH} 、 α 、ピリオディックSRS用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(0)$ （第1の電力オフセット（ $p_{SRS-Offset}$ ））、アピリオディックSRS用の電力オフセット $P_{SRS_OFFSET}(1)$ （第2の電力オフセット（ $p_{SRS-OffsetAp}$ ））、およびTPCコマンドに基づいて制御される。なお、上位層処理部201は、 P_{SRS_OFFSET} に対してピリオディックSRSかアピリオディックSRSかに応じて第1の電力オフセットか第2の電力オフセットかを切り替える。

[0215] また、上位層処理部201は、ピリオディックSRSおよび／またはアピリオディックSRSに対して第3の電力オフセットが設定されている場合、第3の電力オフセットに基づいて送信電力をセットする。なお、第3の電力オフセットは、第1の電力オフセットや第2の電力オフセットよりも広い範囲で値が設定されてもよい。第3の電力オフセットは、ピリオディックSRSおよびアピリオディックSRSそれぞれに対して設定されてもよい。つまり、上りリンク電力制御に関するパラメータの情報とは、種々の上りリンク物理チャネルの送信電力の制御に係るパラメータが含まれる情報要素やRRCメッセージのことである。

[0216] また、上位層処理部201は、あるサービングセルおよびあるサブフレームにおいて、第1の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク共用チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力（例えば、

P_{CMAX} や $P_{\text{CMAX}, c}$)を超える場合、物理上りリンク共用チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0217] また、上位層処理部201は、あるサービングセルおよびあるサブフレームにおいて、第1の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク制御チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力（例えば、 P_{CMAX} や $P_{\text{CMAX}, c}$)を超える場合、物理上りリンク制御チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0218] また、上位層処理部201は、あるサービングセルおよびあるサブフレームにおいて、第2の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク共用チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力を超える場合、物理上りリンク共用チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0219] また、上位層処理部201は、あるサービングセル（例えば、サービングセルc）およびあるサブフレーム（例えば、サブフレームi）において、第2の上りリンク参照信号の送信電力と物理上りリンク制御チャネルの送信電力の合計が端末装置2に設定される最大送信電力を超える場合、物理上りリンク制御チャネルを送信するように、制御部203を介して送信部207に指示情報を出力する。

[0220] また、上位層処理部201は、同じタイミング（例えば、サブフレーム）で複数の物理チャネルの送信が生じる場合、種々の物理チャネルの優先度に応じて、種々の物理チャネルの送信電力を制御したり、種々の物理チャネルの送信を制御したりすることもできる。上位層処理部201は、制御部203を介してその制御情報を送信部207に出力する。

[0221] また、上位層処理部201は、複数のサービングセルまたは複数のサービングセルそれぞれに対応する複数のコンポーネントキャリアを用いるキャリアアグリゲーションを行なう場合、物理チャネルの優先度に応じて、種々の物理チャネルの送信電力を制御したり、種々の物理チャネルの送信を制御したりすることもできる。

- [0222] また、上位層処理部 201 は、セルの優先度に応じて、該セルから送信される種々の物理チャネルの送信制御を行なってもよい。上位層処理部 201 は、制御部 203 を介してその制御情報を送信部 207 に出力する。
- [0223] 上位層処理部 201 は、基地局装置 1 から通知された上りリンク参照信号の設定に関する情報に基づいて上りリンク参照信号の生成等を行なうように制御部 203 を介して送信部 207 に指示情報を出力する。つまり、参照信号制御部 2013 は、制御部 203 を介して、上りリンク参照信号の設定に関する情報を上りリンク参照信号生成部 2079 へ出力する。
- [0224] 制御部 203 は、上位層処理部 201 からの制御情報に基づいて、受信部 205、および送信部 207 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 203 は、生成した制御信号を受信部 205 および送信部 207 に出力して、受信部 205 および送信部 207 の制御を行なう。
- [0225] 受信部 205 は、制御部 203 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 211 を介して基地局装置 1 から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 201 に出力する。
- [0226] 受信部 205 は、第 1 の設定に関する情報および／または第 2 の設定に関する情報を受信するか否かによって、適切な受信処理を行なう。例えば、第 1 の設定に関する情報または第 2 の設定に関する情報のうち、何れか一方を受信している場合には、受信した下りリンク制御情報フォーマットから第 1 の制御情報フィールドを検出し、第 1 の設定に関する情報および第 2 の設定に関する情報を受信している場合には、受信した下りリンク制御情報フォーマットから第 2 の制御情報フィールドを検出する。
- [0227] 無線受信部 2057 は、各受信アンテナを介して受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。無線受信部 2057 は、変換したデジタル信号からガードインターバルに相当する部分を除去し、ガードイン

ターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

[0228] 多重分離部2055は、抽出した信号をPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号(DL-RS: Downlink Reference Signal)に、それぞれ分離する。尚、この分離は、下りリンク制御情報で通知された無線リソースの割り当て情報などに基づいて行われる。また、多重分離部2055は、チャネル測定部209から入力された伝送路の推定値から、PDCCHとPDSCHの伝送路の補償を行なう。また、多重分離部2055は、分離した下りリンク参照信号をチャネル測定部209に出力する。

[0229] 復調部2053は、PDCCHに対して、QPSK変調方式の復調を行ない、復号部2051へ出力する。また、復調部2053は、PDSCHに対して、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式の復調を行ない、復号部2051へ出力する。

[0230] 復号部2051は、PDCCHの復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報を上位層処理部201に出力する。また、復号部2051は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に対する復号を行い、復号したデータ情報を上位層処理部201へ出力する。

[0231] 復号部2051は、上りリンクと下りリンクに対して、独立にクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がない場合には、DCIフォーマット0とDCIフォーマット1Aを1つのDCIフォーマットとして復号処理(ブラインドデコーディング)を行なう。

[0232] 復号部2051は、上りリンクと下りリンクに対して、独立にクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がある場合には、DCIフォーマット0とDCIフォーマット1Aを独立のDCIフォーマットとして復号処理を行なう。

[0233] 復号部2051は、上りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がない場合、DCIフォーマット0またはDCIフォーマット

4 などの上りリンクグラントのクロスキャリアスケジューリングが行なわれることを期待しない。

[0234] 復号部 2051 は、下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングを行なう機能がない場合、DCI フォーマット 1 または DCI フォーマット 1A などの下りリンクグラントのクロスキャリアスケジューリングが行なわれることを期待しない。

[0235] 復号部 2051 は、上りリンクと下りリンクに対して、何れか一方のクロスキャリアスケジューリングに関する設定が行なわれた場合には、ブラインドデコーディングの総数を増やしてもよい。

[0236] 復号部 2051 は、上りリンクまたは下りリンクに対するクロスキャリアスケジューリングに関する設定が何れか一方のみセットされる場合、ブラインドデコーディングの総数を超えないように復号化処理を行なう。例えば、USS において、PDCCH 候補数を制限する。また、USS において、デコーディングを行なうアグリゲーションレベルを制限する。また、復号化処理を行なうセル（コンポーネントキャリア）を制限する。例えば、プライマリーセルに対してのみ、復号化処理を行なう。基地局装置 1 は、ブラインドデコーディングが増えないように、制限された PDCCH 候補数やアグリゲーションレベル、セルを用いて、PDCCH を送信する。

[0237] チャンネル測定部 209 は、多重分離部 2055 から入力された下りリンク参照信号から下りリンクのパスロスを測定し、測定したパスロスを上位層処理部 201 へ出力する。また、チャンネル測定部 209 は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝送路の推定値を算出し、多重分離部 2055 へ出力する。また、チャンネル測定部 209 は、参照信号制御部 2013 から制御部 203 を介して通知された測定に関する種々の情報、測定報告に関する種々の情報に従って、第 1 の信号および／または第 2 の信号の受信電力測定や受信品質測定を行なう。その結果を上位層処理部 201 に出力する。また、チャンネル測定部 209 は、第 1 の信号および／または第 2 の信号のチャンネル評価を行なうことを指示された場合、それぞれの信号のチャンネル評価に関する結

果を上位層処理部201に出力してもよい。ここで、第1の信号や第2の信号は、参照信号（パイロット信号、パイロットチャネル、基準信号）であり、第1の信号や第2の信号の他に第3の信号や第4の信号があってもよい。つまり、チャネル測定部209は、1つ以上の信号のチャネルを測定する。また、チャネル測定部209は、上位層処理部201から、制御部203を介して、通知された制御情報に従って、チャネル測定を行なう信号を設定する。

[0238] また、チャネル測定部209は、あるセル（第1のセル）において、上りリンク送信が要求された上りリンクサブフレームが生じたことによって、あるセルとは異なるセル（第2のセル）の同じサブフレームでCRSやCSI-RSを測定できなかった場合、第2のセルにおける測定結果（受信電力や受信品質、チャネル品質など）の平均を測定できなかったサブフレームを除いて行なってもよい。言い換えると、チャネル測定部209は、受信したCRSやCSI-RSのみを用いて、測定結果（受信電力や受信品質、チャネル品質など）の平均値を算出してもよい。その算出結果（算出結果に対応するインディケータまたは情報）を送信部207を介して、基地局装置1へ送信してもよい。

[0239] 送信部207は、制御部203から入力された制御信号（制御情報）に基づいて、上りリンク復調参照信号（UL DMRS）および／またはサウンディング参照信号（SRS）を生成し、上位層処理部201から入力されたデータ情報を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成したUL DMRSおよび／またはSRSを多重し、PUCCH、PUSCH、UL DMRS、およびSRSの送信電力を調整し、送受信アンテナ211を介して基地局装置1に送信する。

[0240] また、送信部207は、上位層処理部201から測定結果に関する情報が出力された場合、送受信アンテナ211を介して基地局装置1に送信する。

[0241] また、送信部207は、上位層処理部201からチャネル評価に関する結果であるチャネル状態情報が出力された場合、そのチャネル状態情報を基地

局装置 1 へフィードバックする。つまり、上位層処理部 201 は、チャンネル測定部 209 から通知された測定結果に基づいてチャンネル状態情報（CSI、CQI、PMI、RI）を生成し、制御部 203 を介して基地局装置 1 へフィードバックする。

[0242] 送信部 207 は、受信部 205 において、所定のグラント（または所定の下りリンク制御情報フォーマット）が検出されると、所定のグラントに対応する上りリンク信号を、グラントを検出したサブフレームから所定のサブフレーム以降の最初の上りリンクサブフレームで上りリンク信号を送信する。例えば、サブフレーム i でグラントを検出すると、サブフレーム $i+k$ 以降の最初の上りリンクサブフレームで上りリンク信号を送信することができる。

[0243] また、送信部 207 は、上りリンク信号の送信サブフレームがサブフレーム i である場合、サブフレーム $i-k$ で受信した TPC コマンドによって得られる電力制御調整値に基づいて上りリンク信号の送信電力をセットする。ここで、電力制御調整値 $f(i)$ （または $g(i)$ ）は、TPC コマンドにセットされた値に対応付けられた補正值または絶対値に基づいて設定される。アキュムレーションが有効な場合、TPC コマンドにセットされた値に対応付けられた補正值を累算し、その累算結果を電力制御調整値として適用する。アキュムレーションが有効でない場合、単一の TPC コマンドにセットされた値に対応付けられた絶対値を電力制御調整値として適用する。

[0244] 送信部 207 は、受信部 205 において第 1 の設定に関する情報または第 2 の設定に関する情報のうち、何れか一方を受信する場合には、第 1 の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいて送信電力をセットし、受信部 205 において第 1 の設定に関する情報および第 2 の設定に関する情報を受信する場合には、第 2 の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいて送信電力をセットし、上りリンク信号を送信する。

[0245] 符号部 2071 は、上位層処理部 201 から入力された上りリンク制御情報、およびデータ情報を、ターボ符号化、畳み込み符号化、ブロック符号化

等の符号化を行なう。変調部2073は、符号部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。

[0246] 上りリンク参照信号生成部2079は、上りリンク参照信号の設定に関する情報に基づいて上りリンク参照信号を生成する。つまり、上りリンク参照信号生成部2079は、基地局装置1を識別するためのセル識別子、上りリンク復調参照信号、第1の上りリンク参照信号、第2の上りリンク参照信号を配置する帯域幅などを基に予め定められた規則で求まる、基地局装置1が既知のCAZAC系列を生成する。また、上りリンク参照信号生成部2079は、制御部203から入力された制御信号に基づいて、生成した上りリンク復調参照信号、第1の上りリンク参照信号、第2の上りリンク参照信号のCAZAC系列にサイクリックシフトを与える。

[0247] 上りリンク参照信号生成部2079は、上りリンク復調参照信号および／またはサウンディング参照信号、上りリンク参照信号の基準系列を所定のパラメータに基づいて初期化してもよい。所定のパラメータは各参照信号で同じパラメータであってもよい。また、所定のパラメータは各参照信号に独立に設定されたパラメータであってもよい。つまり、上りリンク参照信号生成部2079は、独立に設定されたパラメータがなければ、同じパラメータで各参照信号の基準系列を初期化することができる。

[0248] 多重部2075は、制御部203から入力された制御信号に基づいて、PUSCHの変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換（DFT：Discrete Fourier Transform）し、PUCCHとPUSCHの信号と生成したUL DMRSおよびSRSを多重する。

[0249] 無線送信部2077は、多重した信号を逆高速フーリエ変換して、SC-FDMA方式の変調を行い、SC-FDMA変調されたSC-FDMAシンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号

から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数（無線周波数）の信号に変換（アップコンバート）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ 211 に出力して送信する。

[0250] なお、本発明の実施形態において、受信処理とは、検出処理（Detection）を含んでもよい。また、受信処理とは、復調処理（Demodulation）を含んでもよい。また、受信処理とは、復号処理（Decode, Decoding）を含んでもよい。

[0251] 端末装置 2 は、物理チャネルの種類に応じて送信する物理チャネル／物理信号の優先度が設定または事前に定義されてもよい。

[0252] なお、本発明の実施形態では、端末装置 2 は、CSI-RS または DRS（Discovery Reference Signal）に基づく受信電力の測定結果を基地局装置 1 へ報告してもよい。端末装置 2 は、その報告を周期的に行なってもよい。また、端末装置 2 は、その報告をある条件を満たした場合に行なってもよい。

[0253] なお、本発明の実施形態では、端末装置 2 は CSI-RS または DRS に基づく受信電力を測定する場合、その受信電力に基づいて上りリンク信号の送信電力制御を行なってもよい。つまり、端末装置 2 は、下りリンクパスロスとその受信電力に基づいて決定してもよい。

[0254] なお、本発明の実施形態では、端末装置 2 は、第 1 の上りリンク参照信号および／または第 2 の上りリンク参照信号の送信電力を含む種々の上りリンク信号の送信電力の合計が端末装置 2 に設定される最大送信電力を超える場合、第 1 の上りリンク参照信号および／または第 2 の上りリンク参照信号を送信しなくてもよい。

[0255] なお、本発明の実施形態では、基地局装置 1 または端末装置 2 は、ある条件を満たすと、一方を上りリンク参照 U L - D L 設定として設定し、もう一方を下りリンク参照 U L - D L 設定として設定してもよい。例えば、端末装置 2 は、第 1 の設定に関する情報と第 2 の設定に関する情報の 2 つを受信し

てから上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定に設定してもよい。なお、上りリンクに関連するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0/4）は、上りリンク参照UL-DL設定で設定されている下りリンクサブフレームで送信されてもよい。

[0256] また、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は同じテーブルを使用してそれぞれ設定されてもよい。ただし、同じテーブルに基づいて上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定のインデックスが設定される場合、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は異なるインデックスで設定されることが好ましい。つまり、上りリンク参照UL-DL設定と下りリンク参照UL-DL設定は、異なるサブフレームパターンが設定されることが好ましい。

[0257] 1つのサービングセル（プライマリーセル、セカンダリーセル）に対して、複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定、UL-DL設定）が示される場合には、条件に応じて、何れか一方を上りリンク参照UL-DL設定として設定し、もう一方を下りリンク参照UL-DL設定として設定してもよい。なお、上りリンク参照UL-DL設定は、少なくとも物理下りリンク制御チャネルが配置されるサブフレームと前記物理下りリンク制御チャネルが対応する物理上りリンク共用チャネルが配置されるサブフレームとの対応を決定するために用いられ、実際の信号の送信方向（つまり、上りリンクまたは下りリンク）とは異なってもよい。下りリンク参照UL-DL設定は、少なくとも物理下りリンク共用チャネルが配置されるサブフレームと前記物理下りリンク共用チャネルに対応するHARQ-ACKが送信されるサブフレームとの対応を決定するために用いられ、実際の信号の送信方向（つまり、上りリンクまたは下りリンク）とは異なっても構わない。すなわち、上りリンク参照UL-DL設定は、PDCCH/EPDCCH/PHICHが配置されるサブフレームnと前記PDCCH/EPDCCH/PHICHが対応するPUSCHが配置されるサブフレームn+kとの対応を特定（選択、決定）するために用いられる。1つのプライマリーセルが設定されている

場合、または、1つのプライマリーセルおよび1つのセカンダリーセルが設定され、プライマリーセルに対する上りリンク参照UL-DL設定およびセカンダリーセルに対する上りリンク参照UL-DL設定が同じ場合は、2つのサービングセルのそれぞれにおいて、対応する上りリンク参照UL-DL設定が、PDCCH/EPDCCH/PHICHが配置されるサブフレームと前記PDCCH/EPDCCH/PHICHが対応するPUSCHが配置されるサブフレームとの対応を決定するために用いられる。また、下りリンク参照UL-DL設定は、PDSCHが配置されるサブフレームnと前記PDSCHに対応するHARQ-ACKが送信されるサブフレームn+kとの対応を特定（選択、決定）するために用いられる。1つのプライマリーセルが設定されている場合、または、1つのプライマリーセルおよび1つのセカンダリーセルが設定され、プライマリーセルに対する下りリンク参照UL-DL設定およびセカンダリーセルに対する下りリンク参照UL-DL設定が同じ場合は、2つのサービングセルのそれぞれにおいて、対応する下りリンク参照UL-DL設定が、PDSCHが配置されるサブフレームnと前記PDSCHに対応するHARQ-ACKが送信されるサブフレームn+kとの対応を特定（選択、決定）するために用いられる。

[0258] また、端末装置2は、上りリンク送信参照用のTDD UL/DL設定（第1のTDD UL/DL設定）と下りリンク送信参照用のTDD UL/DL設定（第2のTDD UL/DL設定）が設定され、さらに、上りリンク送信電力制御に関する情報が設定されると、第1のTDD UL/DL設定と第2のTDD UL/DL設定で同じ種類のサブフレームが設定されている場合には、そのサブフレームの上りリンク電力制御は第1の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいてセットされ、第1のTDD UL/DL設定と第2のTDD UL/DL設定で異なる種類のサブフレームが設定されている場合には、そのサブフレームの上りリンク電力は第2の上りリンク電力制御に関するパラメータに基づいてセットされる。

[0259] なお、フレキシブルサブフレームは、上りリンクサブフレームであり、下

リリンクサブフレームであるサブフレームのことである。また、フレキシブルサブフレームは、下リリンクサブフレームであり、スペシャルサブフレームであるサブフレームのことである。また、フレキシブルサブフレームは、上リリンクサブフレームであり、スペシャルサブフレームであるサブフレームのことである。つまり、フレキシブルサブフレームは、第1のサブフレームであり、第2のサブフレームであるサブフレームのことである。例えば、また、フレキシブルサブフレームとして設定されるサブフレームは、条件1の場合、第1のサブフレーム（例えば、上リリンクサブフレーム）として処理され、条件2の場合、第2のサブフレーム（例えば、下リリンクサブフレーム）として処理される。

[0260] なお、フレキシブルサブフレームは、第1の設定および第2の設定に基づいてセットされてもよい。例えば、あるサブフレーム*i*に対して第1の設定では上リリンクサブフレーム、第2の設定では下リリンクサブフレームとして設定された場合、サブフレーム*i*はフレキシブルサブフレームとなる。フレキシブルサブフレームは、フレキシブルサブフレームのサブフレームパターンを指示する情報に基づいて設定されてもよい。

[0261] また、複数のサブフレームセットは、2つのTDD UL/DL設定ではなく、1つのTDD UL/DL設定とフレキシブルサブフレームパターン（下リリンク候補サブフレームパターンまたは上リリンク候補サブフレームパターン、追加サブフレーム）に基づいて設定されてもよい。端末装置2は、フレキシブルサブフレームパターンで示されるサブフレームインデックスにおいては、TDD UL/DL設定で上リリンクサブフレームと示されていてもそのサブフレームで上リリンク信号を送信することがなければ、下リリンク信号を受信することができるし、TDD UL/DL設定で下リリンクサブフレームと示されていても事前にそのサブフレームで上リリンク信号を送信することを指示されていれば、上リリンク信号を送信することができる。特定のサブフレームに対して上リリンク／下リリンク候補のサブフレームとして指示されてもよい。

[0262] 端末装置2は、ある条件を満たすと、何れか一方を上りリンクのためのサブフレームセットと認識し、もう一方を下りリンクのためのサブフレームセットと認識してもよい。ここで、上りリンクのためのサブフレームセットとは、PUSCHおよびPICHの送信のために設定されるサブフレームのセットであり、下りリンクサブフレームセットとは、PDSCHおよびHARQの送信のために設定されるサブフレームのセットである。PUSCHとPICHのサブフレームの関連を示す情報とPDSCHとHARQのサブフレームの関連を示す情報が端末装置2に事前に設定されてもよい。

[0263] なお、本発明の実施形態において、1つのサービングセル（プライマリーセル、セカンダリーセル、キャリア周波数、送信周波数、コンポーネントキャリア）に対して複数のサブフレームセットが設定されてもよい。複数のサブフレームセットが設定されるセルと複数のサブフレームセットが設定されないセルがあってもよい。

[0264] なお、本発明の実施形態において、1つのサービングセルに対して、2つ以上のサブフレームセットが独立に構成される場合、それぞれのサブフレームセットに対して、端末装置2毎に設定される最大送信電力（ $P_{\text{CMAX}, c}$ ）が設定されてもよい。つまり、端末装置2は、独立した最大送信電力を複数設定してもよい。つまり、1つのサービングセルに対して、複数の最大送信電力（ $P_{\text{CMAX}, c}$ ）がセットされてもよい。また、1つのサービングセルに対して、複数の最大許容出力電力（ $P_{\text{EMAX}, c}$ ）が設定されてもよい。

[0265] また、種々の上りリンク信号のリソース割り当てが同じ場合、基地局装置1は、各上りリンク信号の信号系列の違いによって、種々の上りリンク信号を検出することができる。つまり、基地局装置1は、受信した上りリンク信号の信号系列の違いによって、各上りリンク信号を識別することができる。また、基地局装置1は、受信した上りリンク信号の信号系列の違いによって、自局宛ての送信か否かを判定することができる。

[0266] さらに、端末装置2は、基地局装置1からCSI-RSまたはDRSによ

る受信電力測定が指示された場合、その測定結果に基づいて下りリンクパスロスを算出し、上りリンク送信電力制御に用いてもよい。

[0267] ここで、受信電力測定は、参照信号受信電力（RSRP: Reference Signal Received Power）測定や受信信号電力測定と呼称する場合もある。また、受信品質測定は、参照信号受信品質（RSRQ: Reference Signal Received Quality）測定や受信信号品質測定と呼称する場合もある。

[0268] また、CSI-RSまたはDRSのリソース割り当て（Resource allocation, mapping to resource elements, mapping to physical resources）は、周波数シフトされてもよい。CSI-RSまたはDRSの周波数シフトは、物理セルIDに基づいて決定されてもよい。また、CSI-RSまたはDRSの周波数シフトは、仮想セルIDに基づいて決定されてもよい。

[0269] 例えば、端末装置2は、基地局装置1から情報が通知されなければ、第1の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なう。基地局装置1から端末装置2に対して、第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なうか否かを指示する情報が通知される。端末装置2は、その指示情報が第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なうことができると指示している場合、第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なう。この時、端末装置2は、平行に第1の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なってもよい。端末装置2は、その指示情報が第2の下りリンク参照信号の受信電力測定を行なうことができないと指示している場合、端末装置2は、第1の下りリンク参照信号のみの受信電力測定を行なう。さらに、この指示情報には、第2の下りリンク参照信号の受信品質測定を行なうか否かを指示する情報が含まれてもよい。また、第3の下りリンク参照信号は、この指示情報によらず、受信電力測定を行なってもよい。

[0270] 1つのサービングセルに対して、2つのサブフレームセットが設定される

場合、第2のサブフレームセットがフレキシブルサブフレームのサブフレームパターンであるとする、フレキシブルサブフレームに対するT P Cコマンドフィールドを含むD C Iフォーマットを受信可能なサブフレームのパターンを指示する情報が基地局装置1から端末装置2へ送信されてもよい。

[0271] 第1のサブフレームセットに属する上りリンクサブフレームに対して適用可能なT P Cコマンドが送信されるサブフレームのパターンと第2のサブフレームセットに属する上りリンクサブフレームに対して適用可能なT P Cコマンドが送信されるサブフレームのパターンがそれぞれ設定されてもよい。上りリンクサブフレームとその上りリンクサブフレームに対するT P Cコマンドを含むD C Iフォーマットが送信される下りリンクサブフレームの対応付け（紐付け）がテーブル管理されてもよい。

[0272] また、R S R P測定結果をサブフレームセットで独立であってもよい。固定サブフレームの下りリンクサブフレームで受信したC R SによるR S R Pとフレキシブルサブフレームで受信したC R SによるR S R Pの測定は独立に行なってもよい。

[0273] なお、本発明の実施形態では、1つのセル（サービングセル、プライマリーセル、セカンダリーセル）において、複数のサブフレームセットが設定される場合、それらのサブフレームセットは、ビットマップ（ビット列）で示されてもよい。例えば、固定サブフレームで構成されるサブフレームセットをビット列で示されてもよい。また、フレキシブルサブフレームで構成されるサブフレームセットをビット列で示されてもよい。また、それらのサブフレームセットは、F D DとT D Dで独立に設定されてもよい。例えば、F D Dでは、40ビットのビット列、T D Dでは、サブフレーム設定（T D D U L / D L 設定）1～5では、20ビットのビット列、サブフレーム設定0では、70ビットのビット列、サブフレーム設定6では、60ビットのビット列で示されてもよい。これらのビット列の最初のビットまたは左端のビットが、システムフレーム番号（S F N : S y s t e m F r a m e N u m b e r）mod $x=0$ を満たす無線フレームのサブフレーム#0に対応

する。ビット列のうち、“1”がセットされたサブフレームが使われる。例えば、10ビットのビット列で“1011000011”で示される場合、サブフレーム#0、#2、#3、#8、#9が使われる。

[0274] なお、本発明の実施形態では、1つのセル（サービングセル、プライマリーセル、セカンダリーセル）において、複数のサブフレームセットが設定される場合、上りリンクサブフレームセットは、上りリンク参照UL/DL設定に基づいて設定され、下りリンクサブフレームセットは、下りリンク参照UL/DL設定に基づいて設定されてもよい。

[0275] 本発明の実施形態では、プライマリーセルに対して、RSRP/RSRQ/無線リンクモニタリングなどのプライマリーセル測定に対するサブフレームパターン（`measSubframePatternPCell`）と、CSIを測定するためのサブフレームパターン（`csi-measSubframeSet1`、`csi-measSubframeSet2`）と、EPDCCHをモニタリングするためのサブフレームパターン（`epdcch-SubframePattern`）が設定される。

[0276] 本発明の実施形態では、セカンダリーセルに対して、EPDCCHをモニタリングするためのサブフレームパターン（`epdcch-SubframePattern`）が設定される。

[0277] 本発明の実施形態では、隣接セルに対して、キャリア周波数におけるRSRPとRSRQを測定するためのサブフレームパターン（`measSubframePatternNeigh`）が設定される。

[0278] 本発明の実施形態では、CSIを測定するためのサブフレームパターン（`csi-measSubframeSet1`、`csi-measSubframeSet2`）は、プライマリーセルとセカンダリーセルで共通であってもよい。

[0279] 本発明の実施形態では、サブフレームパターンは、FDDとTDDで独立に設定されてもよい。例えば、FDDでは、40ビットのビット列、TDDでは、サブフレーム設定（TDD UL/DL設定）1～5では、20ビッ

トのビット列、サブフレーム設定0では、70ビットのビット列、サブフレーム設定6では、60ビットのビット列で示されてもよい。これらのビット列の最初のビットまたは左端のビットが、システムフレーム番号（S F N : System Frame Number） $\bmod x = 0$ を満たす無線フレームのサブフレーム#0に対応する。ビット列のうち、“1”がセットされたサブフレームが使われる。例えば、10ビットのビット列で“1011000011”で示される場合、サブフレーム#0、#2、#3、#8、#9が使われる。

[0280] 本発明の実施形態において、TDD UL/DL設定は、基地局装置1から端末装置2へ送信（通知、伝送）される。また、TDD UL/DL設定は、SIB1で通知されてもよい。また、TDD UL/DL設定は、上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されてもよい。複数のTDD UL/DL設定を用いて通信を行なう端末装置2に対して、基地局装置1は、TDD UL/DL設定をL1シグナリングまたはL2シグナリングで通知してもよい。

[0281] 本発明の実施形態において、1つのセルにおいて、複数のTDD UL/DL設定がセットされる場合、1つは、上りリンク参照として用いられ、1つは、下りリンク参照として用いられる。上りリンク参照として設定されるTDD UL/DL設定は、PUSCHの送信タイミング、PUSCHに対するPHICHの受信タイミング、上りリンクグラントの受信タイミングなど、上りリンク送信／受信に関する処理を行なうために用いられる。また、下りリンク参照として設定されるTDD UL/DL設定は、PDCCH/EPDCCH/PDSCHの受信タイミング（モニタリング）、下りリンクグラントの受信タイミング、HARQ-ACKを伴うPUCCHの送信タイミングなど、下りリンク送信／受信に関する処理を行なうために用いられる。

[0282] 本発明の実施形態において、プライマリーセルに対して複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定）がセットされる場合、プライマリーセルに

における各サブフレームパターンは、SIB1で通知されるTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されるTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、L1シグナリング（下りリンクグラント、上りリンクグラント、PDCCH/EPDCCH、DCIフォーマット）で通知されたTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、L2シグナリング（MAC CE）で通知されたTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、上りリンク参照として用いられるTDD UL/DL設定（上りリンク参照UL/DL設定）に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、下りリンク参照として用いられるTDD UL/DL設定（下りリンク参照UL/DL設定）に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、共通のTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおける各サブフレームパターンは、独立に決定されてもよい。例えば、プライマリーセル測定に対するサブフレームパターンは、SIB1で通知されるTDD UL/DL設定に基づき、EPDCCHをモニタリングするためのサブフレームパターンは、上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されるTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。プライマリーセル測定に対するサブフレームパターンは、SIB1で通知されるTDD UL/DL設定に基づき、CSIを測定するためのサブフレームパターンは、L1シグナリングに基づいて決定されてもよい。具体的には、プライマリーセル測定に対するサブフレームパターンは、サブフレーム設定（TDD UL/DL設定）0に対応するビット列に基づき、EPDCCHをモニタリングするためのサブフレームパターンは、サブフレーム設定（TDD UL/DL設定）3

に基づき、C S I を測定するためのサブフレームパターンは、サブフレーム設定（T D D U L / D L 設定）6に基づいてもよい。なお、サブフレーム設定（T D D U L / D L 設定）の値は一例であって、異なる値であってもよい。

[0283] 本発明の実施形態において、セカンダリーセルに対して複数のT D D U L / D L 設定（U L / D L 設定）がセットされる場合、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、セカンダリーセルに対するシステム情報で通知されるT D D U L / D L 設定に基づいて決定されてもよい。また、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、上位層シグナリング（R R Cシグナリング、R R Cメッセージ）で通知されるT D D U L / D L 設定に基づいて決定されてもよい。また、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、L 1シグナリング（下りリンクグラント、上りリンクグラント、P D C C H / E P D C C H、D C Iフォーマット）で通知されたT D D U L / D L 設定に基づいて決定されてもよい。また、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、L 2シグナリング（M A C C E）で通知されたT D D U L / D L 設定に基づいて決定されてもよい。また、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、上りリンク参照として設定されたT D D U L / D L 設定（上りリンク参照U L / D L 設定）に基づいて決定されてもよい。また、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、下りリンク参照として設定されたT D D U L / D L 設定（下りリンク参照U L / D L 設定）に基づいて決定されてもよい。なお、C S I を測定するためのサブフレームパターンがプライマリーセルと独立に設定される場合、セカンダリーセルにおけるC S I を測定するためのサブフレームパターンは、プライマリーセルと独立に決定されてもよい。

[0284] 本発明の実施形態において、プライマリーセルとセカンダリーセルに対して、それぞれ複数のT D D U L / D L 設定（U L / D L 設定）がセットされる場合、プライマリーセルとセカンダリーセルそれぞれにおける各サブフレームパターンは、共通のT D D U L / D L 設定に基づいて決定されても

よい。例えば、SIB1で通知されたTDD UL/DL設定であってもよいし、上位層シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定であってもよいし、L1/L2シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定であってもよいし、上りリンク参照として設定されたTDD UL/DL設定（上りリンク参照UL/DL設定）であってもよいし、下りリンク参照として設定されたTDD UL/DL設定（下りリンク参照UL/DL設定）であってもよい。また、プライマリーセルとセカンダリーセルそれぞれにおける各サブフレームパターンは、独立に決定されてもよい。例えば、プライマリーセルにおけるサブフレームパターンは、SIB1で通知されたTDD UL/DL設定に基づき、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、L1/L2シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、プライマリーセルにおけるサブフレームパターンは、上りリンク参照として設定されたTDD UL/DL設定に基づき、セカンダリーセルにおけるサブフレームパターンは、下りリンク参照として設定されたTDD UL/DL設定に基づいてもよい。

[0285] 本発明の実施形態において、プライマリーセルとセカンダリーセルに対して、それぞれ複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定）がセットされる場合、プライマリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、SIB1（またはSIB1以外のシステム情報）で通知されてもよい。また、プライマリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されてもよい。また、プライマリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、端末装置間で共通/専用の上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されてもよい。プライマリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、L1/L2シグナリングで通知されてもよい。プライマリーセルの下りリンク参照UL/DL設定は、プライマリーセルの上りリンク参照UL/DL設定で示した同様の方法で通知されてもよい。また、プライマリーセルの上りリンク参照UL/DL設定と下りリンク参照UL/DL設定は独立なパラメータとして

設定されてもよい。

[0286] 本発明の実施形態において、プライマリーセルとセカンダリーセルに対して、それぞれ複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定）がセットされる場合、セカンダリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、システム情報に相当する上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されてもよい。また、セカンダリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、システム情報に相当しない、端末装置間で共通／専用の上位層シグナリング（RRCシグナリング、RRCメッセージ）で通知されてもよい。セカンダリーセルの上りリンク参照UL/DL設定は、L1/L2シグナリングで通知されてもよい。セカンダリーセルの下りリンク参照UL/DL設定は、セカンダリーセルの上りリンク参照UL/DL設定で示した同様の方法で通知されてもよい。また、セカンダリーセルの上りリンク参照UL/DL設定と下りリンク参照UL/DL設定は独立なパラメータとして設定されてもよい。

[0287] 本発明の実施形態において、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定（TDD UL/DL設定）は、プライマリーセルのTDD UL/DL設定およびセカンダリーセルのTDD UL/DL設定に基づいて決定される。

[0288] 本発明の実施形態において、プライマリーセルとセカンダリーセルに対して、それぞれ複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定）がセットされる場合、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定は、プライマリーセルをSIB1で通知されたTDD UL/DL設定とし、セカンダリーセルを上位層シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定として、決定されてもよい。サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定は、プライマリーセルのUL/DL設定をSIB1で通知されたTDD UL/DL設定とし、セカンダリーセルのUL/DL設定をL1シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定として、決定されてもよい。また、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定は、プライマリー

セルのUL/DL設定を下りリンク参照UL/DL設定とし、セカンダリーセルのUL/DL設定を下りリンク参照UL/DL設定として、決定されてもよい。また、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定は、プライマリーセルのUL/DL設定を下りリンク参照UL/DL設定とし、セカンダリーセルのUL/DL設定を上りリンク参照TDD UL/DL設定として、決定されてもよい。また、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定は、プライマリーセルのUL/DL設定を上りリンク参照TDD UL/DL設定とし、セカンダリーセルのUL/DL設定を下りリンク参照TDD UL/DL設定として、決定されてもよい。プライマリーセルおよびセカンダリーセルのUL/DL設定は一例であって、他の条件によって、通知されたTDD UL/DL設定であってもよい。

[0289] 本発明の実施形態において、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定（TDD UL/DL設定）は、あるサービングセルのTDD UL/DL設定および他のサービングセルのTDD UL/DL設定に基づいて決定される。

[0290] 本発明の実施形態において、複数のサービングセルに対して、それぞれ複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定）がセットされる場合、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定は、あるサービングセルをSIB1で通知されたTDD UL/DL設定とし、他のサービングセルを上位層シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定として、決定されてもよい。また、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定は、あるサービングセルのUL/DL設定をSIB1で通知されたTDD UL/DL設定とし、他のサービングセルのUL/DL設定をL1シグナリングで通知されたTDD UL/DL設定として、決定されてもよい。また、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定は、あるサービングセルのUL/DL設定を上りリンク参照UL/DL設定とし、他のサービングセルのUL/DL設定を上りリンク参照UL/DL設定として、決定されてもよい。また、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定

は、あるサービングセルのUL/DL設定を上りリンク参照UL/DL設定とし、他のサービングセルのUL/DL設定を下りリンク参照UL/DL設定として、決定されてもよい。また、複数のサービングセルにおけるTDD UL/DL設定は一例であって、他の条件で設定されたTDD UL/DL設定であってもよい。

[0291] 本発明の実施形態において、複数のサービングセル（プライマリーセルおよびセカンダリーセル）に対して、それぞれ複数のTDD UL/DL設定（UL/DL設定）がセットされ、クロスキャリアスケジューリングが行なわれる場合、プライマリーセルにおける下りリンク送信／受信処理は、サービングセルに対するUL/DL設定に基づいて行なわれる。また、プライマリーセルにおける上りリンク送信／受信処理は、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定に基づいて行なわれる。この場合、プライマリーセルにおいて、セカンダリーセルに対する下りリンクグラントを検出するとすれば、セカンダリーセルの下りリンク受信（PDSCH受信）は、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定に基づいて行なわれる。また、セカンダリーセルの下りリンク受信に対するHARQ-ACKは、プライマリーセルのPUCCHで送信される。その際、PUCCHの送信は、サービングセルに対する下りリンク参照UL/DL設定に基づいて行なわれる。また、この場合、プライマリーセルにおいて、セカンダリーセルに対する上りリンクグラントを検出するとすれば、セカンダリーセルの上りリンク送信（例えば、PUSCH送信）は、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定に基づいて行なってもよい。セカンダリーセルの上りリンク送信に対するPHICHは、プライマリーセルで送信される。その際、PHICHの送信は、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定に基づいて行なわれる。すなわち、この場合、端末装置2および基地局装置1は、上りリンク／下りリンクの送信／受信を上りリンク参照UL/DL設定および下りリンク参照UL/DL設定に基づいて行なう。また、この場合、サブフレームnでサービングセルcからスケジュールされた（サービング

セルcまたはサービングセルcとは異なるセルに対する) PUSCH送信に対し、端末装置2は、サブフレーム $n + k_{\text{PHICH}}$ でサービングセルcのPHICHリソースで決定される。 k_{PHICH} は、サービングセルに対する上りリンク参照UL/DL設定に基づいて決定される。この場合、基地局装置1は、サブフレームnでサービングセルcからスケジュールされた(サービングセルcまたはサービングセルcとは異なるセルに対する) PUSCHを受信すれば、サブフレーム $n + k_{\text{PHICH}}$ でサービングセルcのPHICHリソースを用いて、PUSCHに対するHARQ-ACKを送信する。

[0292] 本発明の実施形態において、隣接セルに対して複数のTDD UL/DL設定(UL/DL設定)がセットされる場合、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、隣接セルに対するシステム情報で通知されるTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、上位層シグナリング(RRCシグナリング、RRCメッセージ)で通知されるTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、端末装置間で共通/専用の上位層シグナリング(RRCシグナリング、RRCメッセージ)で通知されるTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、L1シグナリング(下りリンクグラント、上りリンクグラント、PDCCH/EPDCCH、DCIフォーマット)で通知されたTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、L2シグナリング(MAC CE)で通知されたTDD UL/DL設定に基づいて決定されてもよい。また、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、上りリンク参照として設定されたTDD UL/DL設定(上りリンク参照UL/DL設定)に基づいて決定されてもよい。また、隣接セルにおけるサブフレームパターンは、下りリンク参照として設定されたTDD UL/DL設定(下りリンク参照UL/DL設定)に基づいて決定されてもよい。

[0293] 以下では、P-CSI報告の詳細が説明される。

[0294] 端末装置2は、周期を示す情報であるM__R Iと、相対的なオフセットを示す情報であるN__O F F S E T, R Iとに基づいて、R Iに関するPーC S I報告を行う。M__R IとN__O F F S E T, R Iは、上位レイヤーを通じて端末装置2に固有に設定されるパラメータであるI__R Iに基づいて決定される。基地局装置1および端末装置2は、M__R IとN__O F F S E T, R Iに対するI__R Iのマッピングを予め規定し、保持しておく。基地局装置1は、端末装置2にI__R Iを設定することにより、黙示的にM__R Iの値とN__O F F S E T, R Iの値を設定する。M__R IとN__O F F S E T, R Iは、サブフレームを単位とした値を示す。

[0295] 端末装置2は、周期を示す情報であるN__p dと、オフセットを示す情報であるN__O F F S E T, C Q Iとに基づいて、C Q IとP M Iに関するPーC S I報告を行う。N__p dとN__O F F S E T, C Q Iは、上位レイヤーを通じて端末装置2に固有に設定されるパラメータであるI__C Q I/P M Iに基づいて決定される。基地局装置1および端末装置2は、N__p dとN__O F F S E T, C Q Iに対するI__C Q I/P M Iのマッピングを予め規定し、保持しておく。基地局装置1は、端末装置2にI__C Q I/P M Iを設定することにより、黙示的にN__p dの値とN__O F F S E T, C Q Iの値を設定する。N__p dとN__O F F S E T, C Q Iは、サブフレームを単位とした値を示す。

[0296] なお、端末装置2は、それぞれのサービングセルにおいて送信モード1ー9が設定されるかもしれない。端末装置2は、それぞれのサービングセル内のそれぞれのC S Iプロセスと送信モード10とが設定されるかもしれない。

[0297] 所定の送信モードに設定された端末装置2は、上位レイヤーによって、サービングセル毎に1つ以上のC S Iプロセスが設定できる。それぞれのC S Iプロセスは、1つ以上のC S IーR Sリソースと、1つ以上のC S I干渉測定（C S IーI M）リソースに関連付けられる。端末装置2によって報告されるC S I（チャネル状態情報）は、上位レイヤーによって設定されるC

S I プロセスに対応する。それぞれのC S I プロセスは、上位レイヤーのシグナリングによって、P M I / R I 報告をするかしないかを設定される。それぞれのC S I プロセスの設定は、周期的C S I 報告の設定と、非周期的C S I 報告の設定を含む。

[0298] なお、端末装置2は、2以上のC S I サブフレームセットが設定されることができる。C S I サブフレームセットは、C S I 報告のために測定されるリソースを制限するために用いることができる。例えば、C S I 報告は、C S I サブフレームセットにより示されるサブフレームにおけるC S I 測定に基づいて行われる。C S I サブフレームセットは、所定数のサブフレームに対する情報であり、サブフレームを単位としたビットマップ形式の情報である。2以上のC S I サブフレームセットが設定される場合、それぞれのC S I サブフレームセットにおいて、P - C S I 報告のための設定情報が独立に設定される。

[0299] $I_R I$ および/または $I_C Q I / P M I$ は、サービングセルまたはC S I プロセス毎に独立に設定される。すなわち、サービングセルまたはC S I プロセスのそれぞれは、R I に関するP - C S I 報告の周期 $M_R I$ とオフセット $N_O F F S E T$, R I、および/または、C Q I とP M I に関するP - C S I 報告の周期 $N_p d$ とオフセット $N_O F F S E T$, C Q I が独立にされる。

[0300] 図4は、周期的C S I 報告を行うサブフレームを決定する数式の一例を示す図である。端末装置2は、図4に示される数式を満たすサブフレームにおいて周期的C S I 報告を行う。 n_f は無線フレーム番号を示し、 n_s はそれぞれの無線フレームにおけるスロット番号を示す。 $m o d$ は除算後の余りを出力する演算を示す。C Q I とP M I に関するP - C S I 報告は、図4の数式1を満たすサブフレームで行われる。R I に関するP - C S I 報告は、図4の数式2を満たすサブフレームで行われる。

[0301] 例えば、ワイドバンドC Q I / P M I 報告が設定された場合、ワイドバンドC Q I / P M I は、基準となる所定のサブフレームに対して $N_O F F S$

ET, CQIで示されるオフセットが与えられたサブフレームに基づいて、N_{pd}で示される周期で報告される。さらに、RI報告が設定された場合、RIは、基準となる所定のサブフレームに対してN_{OFFSET}, CQIとN_{OFFSET}, RIとで示されるオフセットが与えられたサブフレームに基づいて、N_{pd}とM_{RI}との乗算で与えられる周期で報告される。すなわち、RIは、ワイドバンドCQI/PMIの報告周期に対して、M_{RI}で与えられる整数倍の周期で報告される。

[0302] ワイドバンドCQI/PMI報告とサブバンドCQI報告が設定された場合、ワイドバンドCQI/PMIは、さらに整数Hに基づいて報告される。HはJ*K+1で与えられ、Jは帯域パートの数であり、Kは上位レイヤーで設定されるパラメータである。サブバンドCQIは、2つの連続するワイドバンドCQI/PMIの報告の間のJ*K個の報告インスタンス（サブフレーム）で報告される。RIは、H、N_{pd}およびM_{RI}との乗算で与えられる周期で報告される。すなわち、ワイドバンドCQI/PMIは、サブバンドCQIの報告周期に対して、Hで与えられる整数倍の周期で報告される。RIは、ワイドバンドCQI/PMIとサブバンドCQIの報告周期に対して、H*M_{RI}で与えられる整数倍の周期で報告される。RIは、ワイドバンドCQI/PMIの報告周期に対して、M_{RI}で与えられる整数倍の周期で報告される。なお、サブバンドCQI報告は、システム帯域を分割した帯域パートに基づいて行われる。

[0303] ここで、CQIとPMIに関するP-CSI報告において、N_{pd}とN_{OFFSET}, CQIに対するI_{CQI/PMI}のマッピングは、複数規定される。

[0304] 図5は、CQIとPMIに関するP-CSI報告に関する設定に用いられるマッピングの一例を示す図である。図5に示されるマッピングは、CQIとPMIに関するP-CSI報告における、N_{pd}とN_{OFFSET}, CQIに対するI_{CQI/PMI}のマッピングを示す。以下では、図5に示されるマッピングは、第1のマッピングとも呼称される。第1のマッピ

グは、 N_pd の値として、2、32、64、および128を含む。第1のマッピングは、 N_pd の値として、1を含まない。

[0305] 図6は、CQIとPMIに関するP-C SI報告に関する設定に用いられるマッピングの一例を示す図である。図6に示されるマッピングは、CQIとPMIに関するP-C SI報告における、 N_pd と N_OFFSET 、CQIに対する I_CQI/PMI のマッピングを示す。以下では、図6に示されるマッピングは、第2のマッピングとも呼称される。第2のマッピングは、 N_pd の値として、1を含む。第2のマッピングは、 N_pd の値として、2、32、64、および128を含まない。

[0306] 図7は、CQIとPMIに関するP-C SI報告に関する設定に用いられるマッピングの一例を示す図である。図7に示されるマッピングは、CQIとPMIに関するP-C SI報告における、 N_pd と N_OFFSET 、CQIに対する I_CQI/PMI のマッピングを示す。以下では、図7に示されるマッピングは、第3のマッピングとも呼称される。第3のマッピングは、 N_pd の値として、1、2、32、64、および128を含む。なお、第3のマッピングは、図7に示されるマッピングに限定されるものではなく、第1のマッピングまたは第2のマッピングとは異なるマッピングであればよい。なお、第3のマッピングは、図5に示されるマッピングまたは図6に示されるマッピングを用いるが、その一部のインデックスを用いないマッピングでもよい。

[0307] CQIとPMIに関するP-C SI報告において、 N_pd と N_OFFSET 、CQIに対する I_CQI/PMI のマッピングは、サービングセルのフレーム構造タイプ、および／またはキャリアアグリゲーションの設定に基づいて設定されることができる。

[0308] N_pd と N_OFFSET 、CQIに対する I_CQI/PMI のマッピングの一例であるマッピング例1では、第1のマッピングは、(1) 端末装置2が、1つのサービングセルが設定され、そのサービングセルがFDDセルである場合におけるサービングセル、(2) 端末装置2が、2つ以上の

サービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合におけるプライマリーセル、（３）端末装置２が、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合におけるセカンダリーセル、または（４）端末装置２が、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合におけるプライマリーセル、で用いられる。

[0309] すなわち、端末装置２は、１つのサービングセルが設定され、そのサービングセルがFDDセルである場合、そのサービングセルにおいて第１のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。端末装置２は、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合、そのプライマリーセルまたはセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第１のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。端末装置２は、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合、そのプライマリーセルであるサービングセルにおいて第１のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。

[0310] N_{pd}とN_{OFFSET}、CQIに対するI_{CQI}/PMIのマッピングの一例であるマッピング例２では、第２のマッピングは、（１）端末装置２が、１つのサービングセルが設定され、そのサービングセルがTDDセルである場合におけるサービングセル、（２）端末装置２が、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合におけるプライマリーセル、（３）端末装置２が、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合におけるセカンダリーセル、または（４）端末装置２が、２つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセル

である場合におけるプライマリーセル、で用いられる。

[0311] すなわち、端末装置 2 は、1 つのサービングセルが設定され、そのサービングセルが TDDセルである場合、そのサービングセルにおいて第 1 のマッピングを用いて CQI と PMI に関する P-CSI 報告を行う。端末装置 2 は、2 つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルが TDDセルであり、セカンダリーセルが TDDセルである場合、そのプライマリーセルまたはセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第 1 のマッピングを用いて CQI と PMI に関する P-CSI 報告を行う。端末装置 2 は、2 つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルが TDDセルであり、セカンダリーセルが FDDセルである場合、そのプライマリーセルであるサービングセルにおいて第 1 のマッピングを用いて CQI と PMI に関する P-CSI 報告を行う。

[0312] マッピング例 2 において、第 2 のマッピングが適用される TDDセルでは、所定の N_{pd} の値はそのプライマリーセルまたはサービングセルの設定（例えば、UL/DL 設定、下りリンク参照 UL/DL 設定、上りリンク参照 UL/DL 設定）に依存して適用されることができる。例えば、 N_{pd} が 1 の報告周期は、そのプライマリーセルまたはサービングセルの UL/DL 設定が 0, 1, 3, 4, または 6 である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。なお、 N_{pd} が 1 の報告周期が適用される場合、1 つの無線フレームにおいて、そのプライマリーセルまたはサービングセルの全ての上りリンクサブフレームが CQI/PMI 報告のために用いられる。 N_{pd} が 5 の報告周期は、そのプライマリーセルまたはサービングセルの UL/DL 設定が 0, 1, 2, または 6 である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。 N_{pd} が 10, 20, 40, 80, および 160 の報告周期は、そのプライマリーセルまたはサービングセルの全ての UL/DL 設定において、そのサービングセルで適用できる。

[0313] N_{pd} と N_{OFFSET} , CQI に対する $I_{\text{CQI/PMI}}$ のマッピングの一例であるマッピング例 3 では、第 1 のマッピングは、端末装置 2

が2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合におけるセカンダリーセル、で用いられる。すなわち、端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合、そのセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第1のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。

[0314] マッピング例3において、第1のマッピングが適用されるTDDセルでは、所定の N_{pd} の値はそのプライマリーセルまたはサービングセルの設定（例えば、UL/DL設定、下りリンク参照UL/DL設定、上りリンク参照UL/DL設定）に依存して適用されることができる。例えば、 N_{pd} が32, 64, 128の報告周期は、第1のマッピングが適用されるTDDセルでは、適用されないようにしてもよい。

[0315] プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合において、セカンダリーセルのP-CSI報告は、マッピング例3が適用されることにより、プライマリーセルであるFDDセルの送信タイミングを適用することができる。そのため、効率的なP-CSI報告が実現できる。

[0316] N_{pd} と N_{OFFSET} , CQIに対するI-CQI/PMIのマッピングの一例であるマッピング例4では、第2のマッピングは、端末装置2が2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合におけるセカンダリーセル、で用いられる。すなわち、端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合、そのセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第2のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。

[0317] マッピング例4において、第2のマッピングが適用されるFDDセルでは、所定の N_{pd} の値はそのプライマリーセルの設定（例えば、UL/DL設定、下りリンク参照UL/DL設定、上りリンク参照UL/DL設定）に

依存して適用されることができる。例えば、 $N_p d$ が1の報告周期は、そのプライマリーセルのUL/DL設定が0, 1, 3, 4, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。なお、 $N_p d$ が1の報告周期が適用される場合、1つの無線フレームにおいて、そのプライマリーセルの全ての上りリンクサブフレームがCQI/PMI報告のために用いられる。 $N_p d$ が5の報告周期は、そのプライマリーセルのUL/DL設定が0, 1, 2, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。 $N_p d$ が10, 20, 40, 80, および160の報告周期は、そのプライマリーセルの全てのUL/DL設定において、そのサービングセルで適用できる。

[0318] なお、マッピング例4において、第2のマッピングが適用されるFDDセルでは、所定の $N_p d$ の値は、そのプライマリーセルまたはそのFDDセルに設定される下りリンク参照UL/DL設定または上りリンク参照UL/DL設定に依存して適用されてもよい。

[0319] プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合において、セカンダリーセルのP-CSI報告は、マッピング例4が適用されることにより、プライマリーセルであるTDDセルの送信タイミングを適用することができる。そのため、効率的なP-CSI報告が実現できる。

[0320] $N_p d$ と $N_O F F S E T$, CQIに対する $I_C Q I / P M I$ のマッピングの一例であるマッピング例5では、第2のマッピングは、端末装置2が2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合におけるセカンダリーセル、で用いられる。すなわち、端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合、そのセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第2のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。

[0321] マッピング例5において、第2のマッピングが適用されるTDDセルでは

、全ての N_{pd} の値は、そのプライマリーセル設定される下りリンク参照UL/DL設定または上りリンク参照UL/DL設定に依存せず、適用されてもよい。

[0322] なお、マッピング例5において、第2のマッピングが適用されるTDDセルでは、 N_{pd} が1の報告周期は、 N_{pd} が2の報告周期として解釈されてもよい。すなわち、端末装置2は、 N_{pd} が1の報告周期に対応する情報が通知された場合でも、 N_{pd} が2の報告周期として解釈されることができる。

[0323] なお、マッピング例5において、第2のマッピングが適用されるTDDセルでは、所定の N_{pd} の値はそのプライマリーセルの設定（例えば、UL/DL設定、下りリンク参照UL/DL設定、上りリンク参照UL/DL設定）に依存して適用されることができる。例えば、 N_{pd} が1の報告周期は、そのプライマリーセルの下りリンク参照UL/DL設定が0, 1, 3, 4, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。なお、 N_{pd} が1の報告周期が適用される場合、1つの無線フレームにおいて、そのプライマリーセルの全ての上りリンクサブフレームがCQI/PMI報告のために用いられる。 N_{pd} が5の報告周期は、そのプライマリーセルの下りリンク参照UL/DL設定が0, 1, 2, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。 N_{pd} が10, 20, 40, 80, および160の報告周期は、そのプライマリーセルの全ての下りリンク参照UL/DL設定において、そのサービングセルで適用できる。

[0324] プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合において、セカンダリーセルのP-CSI報告は、マッピング例5が適用されることにより、マッピング例2のようにTDDセルの送信タイミングを適用することができる。そのため、第2のマッピングがTDDセルに最適なマッピングである場合、効率的なP-CSI報告が実現できる。

[0325] N_{pd} と N_{OFFSET} , CQIに対するI-CQI/PMIのマッピングの一例であるマッピング例6では、第1のマッピングは、端末装置2

が2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合におけるセカンダリーセル、で用いられる。すなわち、端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合、そのセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第1のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。

[0326] マッピング例6において、第1のマッピングが適用されるFDDセルでは、所定の N_{pd} の値はそのプライマリーセルまたはサービングセルの設定（例えば、UL/DL設定、下りリンク参照UL/DL設定、上りリンク参照UL/DL設定）に依存して適用されることができる。例えば、 N_{pd} が2の報告周期は、そのプライマリーセルのUL/DL設定が0, 1, 3, 4, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。なお、 N_{pd} が2の報告周期が適用される場合、1つの無線フレームにおいて、そのプライマリーセルの全ての上りリンクサブフレームがCQI/PMI報告のために用いられるようにしてもよい。すなわち、 N_{pd} が2の報告周期は、 N_{pd} が1の報告周期として解釈されてもよい。 N_{pd} が5の報告周期は、そのプライマリーセルのUL/DL設定が0, 1, 2, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。 N_{pd} が10, 20, 40, 80, および160の報告周期は、そのプライマリーセルの全てのUL/DL設定において、そのサービングセルで適用できる。

[0327] プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合において、セカンダリーセルのP-CSI報告は、マッピング例6が適用されることにより、マッピング例1のようにFDDセルの送信タイミングを適用することができる。そのため、第1のマッピングがFDDセルに最適なマッピングである場合、効率的なP-CSI報告が実現できる。

[0328] N_{pd} と N_{OFFSET} , CQIに対するI-CQI/PMIのマッピングの一例であるマッピング例7では、第3のマッピングは、端末装置2が2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルで

あり、セカンダリーセルがTDDセルである場合におけるセカンダリーセル、で用いられる。すなわち、端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合、そのセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第3のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-CSI報告を行う。

[0329] マッピング例7において、第3のマッピングが適用されるTDDセルでは、プライマリーセルがFDDセルの場合、所定の N_{pd} の値が適用されないようにしてもよい。例えば、 N_{pd} が1の報告周期は、適用されないかもしれない。

[0330] なお、マッピング例7において、第3のマッピングが適用されるTDDセルでは、所定の N_{pd} の値はそのプライマリーセルの設定（例えば、UL/DL設定、下りリンク参照UL/DL設定、上りリンク参照UL/DL設定）に依存して適用されることができる。例えば、 N_{pd} が1の報告周期は、そのプライマリーセルの下りリンク参照UL/DL設定が0, 1, 3, 4, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。なお、 N_{pd} が1の報告周期が適用される場合、1つの無線フレームにおいて、そのプライマリーセルの全ての上りリンクサブフレームがCQI/PMI報告のために用いられる。 N_{pd} が5の報告周期は、そのプライマリーセルの下りリンク参照UL/DL設定が0, 1, 2, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。 N_{pd} が10, 20, 40, 80, および160の報告周期は、そのプライマリーセルの全ての下りリンク参照UL/DL設定において、そのサービングセルで適用できる。

[0331] プライマリーセルがFDDセルであり、セカンダリーセルがTDDセルである場合において、セカンダリーセルのP-CSI報告は、マッピング例7が適用されることにより、プライマリーセルであるFDDセルの送信タイミングを適用することができる。そのため、効率的なP-CSI報告が実現できる。また、FDDセルまたはTDDセルに関わらず、基地局装置1および端末装置2は、 N_{pd} と N_{OFFSET} , CQIに対するI-CQI/

PMIのマッピングとして、1つの第3のマッピングを保持するだけで、P-C S I 報告に関する設定が可能となる。

[0332] N_{pd}とN_{OFFSET}, CQIに対するI_{CQI}/PMIのマッピングの一例であるマッピング例8では、第3のマッピングは、端末装置2が2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合におけるセカンダリーセル、で用いられる。すなわち、端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定され、プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合、そのセカンダリーセルであるサービングセルにおいて第3のマッピングを用いてCQIとPMIに関するP-C S I 報告を行う。

[0333] マッピング例8において、第3のマッピングが適用されるFDDセルでは、プライマリーセルがFDDセルの場合、所定のN_{pd}の値が適用されないようにしてもよい。例えば、N_{pd}が2, 32, 64, 128の報告周期は、適用されないかもしれない。すなわち、報告周期として{5, 10, 20, 40, 80, 160}サブフレームのうちの1つの値が設定される。

[0334] なお、マッピング例8において、第3のマッピングが適用されるTDDセルでは、所定のN_{pd}の値はそのプライマリーセルの設定（例えば、UL/DL設定、下りリンク参照UL/DL設定、上りリンク参照UL/DL設定）に依存して適用されることができる。例えば、N_{pd}が1の報告周期は、そのプライマリーセルのUL/DL設定が0, 1, 3, 4, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。なお、N_{pd}が1の報告周期が適用される場合、1つの無線フレームにおいて、そのプライマリーセルの全ての上りリンクサブフレームがCQI/PMI報告のために用いられる。N_{pd}が5の報告周期は、そのプライマリーセルのUL/DL設定が0, 1, 2, または6である場合のみ、そのサービングセルにおいて適用できる。N_{pd}が10, 20, 40, 80, および160の報告周期は、そのプライマリーセルの全てのUL/DL設定において、そのサービングセルで適用できる。

- [0335] プライマリーセルがTDDセルであり、セカンダリーセルがFDDセルである場合において、セカンダリーセルのP-CSS I 報告は、マッピング例8が適用されることにより、プライマリーセルであるTDDセルの送信タイミングを適用することができる。そのため、効率的なP-CSS I 報告が実現できる。また、FDDセルまたはTDDセルに関わらず、基地局装置1および端末装置2は、 $N_{p d}$ と $N_{O F F S E T, C Q I}$ に対する $I_{C Q I} / P M I$ のマッピングとして、1つの第3のマッピングを保持するだけで、P-CSS I 報告に関する設定が可能となる。
- [0336] 以上で説明した $N_{p d}$ と $N_{O F F S E T, C Q I}$ に対する $I_{C Q I} / P M I$ のマッピングの設定は、サービングセルのフレーム構造タイプ、および／またはキャリアアグリゲーションの設定に基づいて、切り替えられるとも言える。例えば、サービングセルにおいて用いられるマッピングは、マッピング例1～8のいずれかであり、サービングセルのフレーム構造タイプ、および／またはキャリアアグリゲーションの設定に基づいて、切り替えることができる。
- [0337] マッピング設定の切り替えの一例では、基地局装置1および端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定される場合、プライマリーセルがFDDセルであるかTDDセルであるかに基づいて、プライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルで用いられるマッピングを切り替える。例えば、プライマリーセルがFDDセルである場合、そのプライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルにおいて、第1のマッピングが用いられる。プライマリーセルがTDDセルである場合、そのプライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルにおいて、第2のマッピングが用いられる。
- [0338] マッピング設定の切り替えの一例では、基地局装置1および端末装置2は、2つ以上のサービングセルが設定される場合、プライマリーセルとセカンダリーセルのフレーム構造タイプが同じか異なるかに基づいて、プライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルで用いられるマッピングを切り替える。例えば、プライマリーセルとセカンダリーセルのフレーム構造タイプが

同じである場合、そのプライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルにおいて、第1のマッピングまたは第2のマッピングが用いられる。プライマリーセルとセカンダリーセルのフレーム構造タイプがFDDである場合、そのプライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルにおいて、第1のマッピングが用いられる。プライマリーセルとセカンダリーセルのフレーム構造タイプがTDDである場合、そのプライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルにおいて、第2のマッピングが用いられる。プライマリーセルとセカンダリーセルのフレーム構造タイプが異なる場合、そのプライマリーセルおよび／またはセカンダリーセルにおいて、第3のマッピングが用いられる。

[0339] なお、以上で説明したマッピングの設定およびその切り替えは、TDDとFDDのキャリアアグリゲーションに関する設定が上位レイヤーで設定されるかどうかに基づいて行われてもよい。なお、以上で説明したマッピングの設定およびその切り替えは、P-C-SI報告に関する設定の中で設定されてもよい。

[0340] 以下では、C-SI参照リソースについて説明する。

[0341] C-SIは、C-SI参照リソースに基づいて生成される。例えば、端末装置2は、C-SI参照リソースと称される下りリンク物理リソースブロックのグループで送信されることを想定して、CQIを生成される。

[0342] あるサービングセルにおけるC-SI参照リソースは、周波数領域および時間領域で定義される。周波数領域におけるC-SI参照リソースは、CQIを演算するバンドに対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。

[0343] 時間領域におけるC-SI参照リソースは、端末装置2に設定される送信モード、C-SIプロセスの数、および／またはフレーム構造タイプなどに基づいて、所定のサブフレームによって定義される。端末装置2が上りリンクサブフレーム n でCQIを含むC-SIを報告する場合、時間領域におけるC-SI参照リソースは下りリンクサブフレーム $n - n_{CQI_ref}$ によって

定義される。すなわち、時間領域におけるCSI参照リソースは、CSI報告される上りリンクサブフレームに対して、 n_CQI_ref で示されるサブフレーム前の下りリンクサブフレームによって定義される。

[0344] 時間領域におけるCSI参照リソースの定義の具体例は、以下の通りである。サービングセルにおいて複数のCSIプロセスと、所定の送信モードが設定される端末装置2において、 n_CQI_ref は以下のように定義される。

(1) サービングセルがFDDであり、周期的CSI報告または非周期的CSI報告の場合、 n_CQI_ref は、5以上より大きい値のうち、有効な下りリンクサブフレームに対応する最小の値である。すなわち、時間領域におけるCSI参照リソースは、CSI報告するサブフレームより5サブフレーム以上前のサブフレームであり、CSI報告するサブフレームに対して最も近い有効な下りリンクサブフレームである。また、非周期的CSI報告において、対応するCSIリクエストは上りリンクDCIフォーマットの中にある。

(2) サービングセルがFDDであり、ランダムアクセス応答グラントの中の対応するCSIリクエストに基づく非周期的CSI報告の場合、 n_CQI_ref は、5である。下りリンクサブフレーム $n - n_CQI_ref$ は有効な下りリンクサブフレームである。

(3) サービングセルがTDDであり、2または3のCSIプロセスが設定され、周期的CSI報告または非周期的CSI報告の場合、 n_CQI_ref は、4以上より大きい値のうち、有効な下りリンクサブフレームに対応する最小の値である。すなわち、時間領域におけるCSI参照リソースは、CSI報告するサブフレームより4サブフレーム以上前のサブフレームであり、CSI報告するサブフレームに対して最も近い有効な下りリンクサブフレームである。また、非周期的CSI報告において、対応するCSIリクエストは上りリンクDCIフォーマットの中にある。

(4) サービングセルがTDDであり、2または3のCSIプロセスが

設定され、ランダムアクセス応答グラントの中の対応するCS I リクエストに基づく非周期的CS I 報告の場合、 n_CQI_ref は、4である。下りリンクサブフレーム $n - n_CQI_ref$ は有効な下りリンクサブフレームである。

(5) サービングセルがTDDであり、4以上のCS I プロセスが設定され、周期的CS I 報告または非周期的CS I 報告の場合、 n_CQI_ref は、5以上より大きい値のうち、有効な下りリンクサブフレームに対応する最小の値である。すなわち、時間領域におけるCS I 参照リソースは、CS I 報告するサブフレームより5サブフレーム以上前のサブフレームであり、CS I 報告するサブフレームに対して最も近い有効な下りリンクサブフレームである。また、非周期的CS I 報告において、対応するCS I リクエストは上りリンクDCIフォーマットの中にある。

(6) サービングセルがTDDであり、4以上のCS I プロセスが設定され、ランダムアクセス応答グラントの中の対応するCS I リクエストに基づく非周期的CS I 報告の場合、 n_CQI_ref は、5である。下りリンクサブフレーム $n - n_CQI_ref$ は有効な下りリンクサブフレームである。

[0345] 有効な下りリンクサブフレームは以下の条件の全てまたは一部を満たすサブフレームによって定義される。

(1) そのサブフレームは、端末装置2において下りリンクサブフレームとして定義される。

(2) 異なるUL/DL設定の複数のセルが統合され、端末装置2はその統合されたセルで同時に送受信できない場合において、プライマリーセルにおけるそのサブフレームは、下りリンクサブフレームまたは所定以上の長さのDwPTSを持つスペシャルサブフレームである。

(3) 異なるフレーム構造タイプの複数のセルが統合され、プライマリーセルがFDDまたはTDDであり、端末装置2はその統合されたセルで同時に送受信できない場合において、プライマリーセルにおけるそのサブフレ

ームは、下りリンクサブフレームまたは所定以上の長さのDwPTSを持つスペシャルサブフレームである。

(4) 周期的CSI報告において、端末装置2にCSIサブフレームセットが設定される場合、そのサブフレームは、その周期的CSI報告にリンクされるCSIサブフレームセットの要素である。

(5) 所定の送信モードと複数のCSIプロセスが設定された端末装置2であり、あるCSIプロセスにおける非周期的CSI報告において、端末装置2にCSIサブフレームセットが設定される場合、そのサブフレームは、上りリンクサブフレームの中のCSIリクエストに対応する下りリンクサブフレームにリンクされるCSIサブフレームセットの要素である。

[0346] CQIとPMIに関するP-CSI報告において、端末装置2は、 N_{pd} と N_{OFFSET} 、CQIに対する $I_{CQI/PMI}$ のマッピングと、時間領域におけるCSI参照リソースとを組み合わせ定義されることができ。例えば、TDDセルとFDDセルとが設定される端末装置2において、サービングセル（セカンダリーセルを含む）における N_{pd} と N_{OFFSET} 、CQIに対する $I_{CQI/PMI}$ のマッピングはプライマリーセルのフレーム構造タイプおよび／またはUL／DL設定に基づいて定義され、サービングセル（セカンダリーセルを含む）における時間領域におけるCSI参照リソースはサービングセルのフレーム構造タイプおよび／またはUL／DL設定に基づいて定義される。

[0347] 例えば、基地局装置と通信する端末装置であって、異なるフレーム構造タイプのプライマリーセルとセカンダリーセルとが設定され、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータが設定される上位層処理部と、前記パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、チャネル状態情報を周期的に報告する送信部とを備える。前記セカンダリーセルにおける、前記周期と前記オフセットに対する前記パラメータとのマッピングは、前記プライマリーセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。前記セカンダリーセルにおける、時間領域におけるCSI参照リソースは

、前記セカンダリーセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。

[0348] 例えば、基地局装置と通信する端末装置であって、異なるフレーム構造タイプの複数のサービングセルが設定され、周期的なチャンネル状態情報の報告に関するパラメータが設定される上位層処理部と、前記パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、チャンネル状態情報を周期的に報告する送信部とを備える。前記サービングセルにおける、前記周期と前記オフセットに対する前記パラメータとのマッピングは、前記プライマリーセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。前記サービングセルにおける、時間領域におけるCS-1参照リソースは、前記サービングセルのフレーム構造タイプに基づいて決定される。

[0349] ここまで、プライマリーセルがTDDであるかFDDであるか（つまりプライマリーセルのフレーム構造タイプ）などにより、周期的CS-1報告のための周期として取りうる値の集合が異なる場合について説明した。より具体的な一例としては、TDDとFDDとのキャリアアグリゲーションが行われない場合（キャリアアグリゲーションが行われず、単一セルの通信が行われる場合、あるいはフレーム構造タイプが同一のセル間でのみキャリアアグリゲーションが行われる場合）、FDDに対して、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}であり、TDDに対して、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{1、5、10、20、40、80、160}である。一方、TDDとFDDとのキャリアアグリゲーションが行われる場合、プライマリーセルがFDDである場合、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}である。言い換えれば、プライマリーセルがFDDである場合、周期的CS-1報告の周期は、2ミリ秒、あるいは5ミリ秒の倍数、あるいは8ミリ秒の倍数である。プライマリーセルがTDDである場合、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{1、5、10、20、40、80、160}である。言い換えれば、プライマリーセルがTDDである場合、周期的CS-1報告の周期は、1ミリ秒、あ

るいは5ミリ秒の倍数である。しかしながら、これに限るものではない。

[0350] 一例としては、CS I測定を行うサービングセル（CS Iメジャメントセル）がTDDであるかFDDであるか（つまりCS Iメジャメントセルのフレーム構造タイプ）により、周期的CS I報告のための周期として取りうる値の集合が異なるようにしてもよい。より具体的な一例としては、CS IメジャメントセルがFDDである場合、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}である。言い換えれば、CS IメジャメントセルがFDDである場合、周期的CS I報告の周期は、2ミリ秒、あるいは5ミリ秒の倍数、あるいは8ミリ秒の倍数である。CS IメジャメントセルがTDDである場合、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{1、5、10、20、40、80、160}である。言い換えれば、CS IメジャメントセルがTDDである場合、周期的CS I報告の周期は、1ミリ秒、あるいは5ミリ秒の倍数である。

[0351] 他の一例としては、スケジューリングを行うサービングセル（スケジューリングセル（あるいはスケジューリングサービングセルとも称す））がTDDであるかFDDであるか（つまりスケジューリングセルのフレーム構造タイプ）により、周期的CS I報告のための周期として取りうる値の集合が異なるようにしてもよい。より具体的な一例としては、スケジューリングセルがFDDである場合、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}である。スケジューリングセルがTDDである場合、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{1、5、10、20、40、80、160}である。

[0352] 言い換えると、セルフスケジューリングの場合（クロスキャリアスケジューリングが設定されていない場合、キャリアインディケータフィールドが設定されていない場合）、FDDに対して、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}であり、TDDに対して、 N_{pd} の値として取りうる値の集合は、{1、5、10、20、40、80、160}である。また、クロスキャリアス

ケジューリングが設定されている場合（キャリアインディケータフィールドが設定されている場合）、スケジューリングセルがFDDならば、N_{pd}の値として取りうる値の集合は、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}であり、スケジューリングセルがTDDならば、N_{pd}の値として取りうる値の集合は、{1、5、10、20、40、80、160}である。CQIマスキングがセットされないDRX（離散的受信：Discontinuous Reception）の場合、グラント／アサインメント／DRXコマンドのMAC制御要素を受信したり、スケジューリングリクエストを送信するサブフレームでない場合は、PUCCHでのCSI（CQI／PMI／RI／PTI）は報告されない。逆に言えば、DRXモードであっても、上りリンクグラントやPHICHを受信するサブフレームでは、CSI報告を行う。FDDは1つのプロセスにおいて上りリンクグラントやPHICHは8ミリ秒単位、TDDは1つのプロセスにおいて上りリンクグラントやPHICHは10ミリ秒単位で、スケジューリングセルにおいて送受信される。そのため、スケジューリングセルのフレーム構造タイプに基づいて周期が決まるようにすることにより、DRX時に効率的にCSI報告を行うことができる。

[0353] なお、これらの例は、上述のマッピングの切り替えと同様の方法で、基地局装置および端末装置内で制御されることができる。

[0354] なお、本発明の実施形態では、種々の上りリンク信号や下りリンク信号のマッピング単位としてリソースエレメントやリソースブロックを用い、時間方向の送信単位としてシンボル、サブフレームや無線フレームを用いて説明したが、これに限るものではない。任意の周波数と時間で構成される領域および時間単位をこれらに代えて用いても、同様の効果を得ることができる。なお、本発明の実施形態では、プリコーディング処理されたRSを用いて復調する場合について説明し、プリコーディング処理されたRSに対応するポートとして、MIMOのレイヤーと等価であるポートを用いて説明したが、これに限るものではない。この他にも、互いに異なる参照信号に対応するポ

ートに対して、本発明を適用することにより、同様の効果を得ることができる。例えば、Precoded RSではなくUnprecoded (Nonprecoded) RSを用い、ポートとしては、プリコーディング処理後の出力端と等価であるポートあるいは物理アンテナ（あるいは物理アンテナの組み合わせ）と等価であるポートを用いることができる。

[0355] なお、本発明の実施形態において、ある下りリンクサブフレームでDCIフォーマット3/3Aのみを受信した場合、DCIフォーマット3/3Aに含まれているTPCコマンドフィールドにセットされている値に対応する補正値（または絶対値）は、下りリンクサブフレームがどのサブフレームセットに属しているかに因らず、特定のサブフレームセットで送信されるPUSCHの送信電力に対する電力制御調整値に対して適用される。ある下りリンクサブフレームでDCIフォーマット3/3Aのみを受信した場合、DCIフォーマット3/3Aに含まれているTPCコマンドのアクкумуляションは、特定のサブフレームセットで送信されるPUSCHに対する送信電力に用いられる電力制御調整値に対して適用されてもよい。なお、特定のサブフレームセットは、固定サブフレームのセットであってもよいし、フレキシブルサブフレームのセットでもよいし、任意のサブフレームのセットでもよい。

[0356] なお、本発明の実施形態では、上りリンク電力制御に関するパラメータとは、上りリンク物理チャネル/物理信号（PUSCH、PUCCH、PRACH、SRS、DMRSなど）の送信電力制御に用いられるパラメータのことであり、送信電力制御に用いられるパラメータには、種々の上りリンク物理チャネルの送信電力の設定に用いられる種々のパラメータの切り替えまたは（再）設定に関する情報を含んでいる。また、下りリンク送信電力制御に関するパラメータとは、下りリンク物理チャネル/物理信号（CRS, UERS (DL DMRS), CSI-RS, PDSCH, PDCCH/EPDCCH, PBCH, PSS/SSS, PMCH, PRSなど）の送信電力制御に用いられるパラメータのことであり、送信電力制御に用いられるパラメ

ータには、種々の下りリンク物理チャネルの送信電力の設定に使用する種々のパラメータの切り替えまたは（再）設定に関する情報を含んでいる。

[0357] なお、本発明の実施形態では、基地局装置 1 は、1 つの端末装置 2 に対して複数の仮想セル ID を設定できるようにしてもよい。例えば、基地局装置 1 および少なくとも 1 つの基地局装置 1 を含むネットワークは、物理チャネル／物理信号毎に独立に仮想セル ID を設定できるようにしてもよい。また、1 つの物理チャネル／物理信号に対して複数の仮想セル ID を設定できるようにしてもよい。つまり、各物理チャネル／物理信号の設定毎に仮想セル ID がセットできるようにしてもよい。また、複数の物理チャネル／物理信号で仮想セル ID は共有されてもよい。

[0358] なお、本発明の実施形態の説明では、例えば、電力をセットすることは電力の値をセットすることを含み、電力をセットすることは電力に関するパラメータに値をセットすることを含み、電力を計算することは電力の値を計算することを含み、電力を測定することは電力の値を測定することを含み、電力を報告することは電力の値を報告することを含む。このように、電力という表現は、適宜電力の値という意味も含まれる。

[0359] なお、本発明の実施形態の説明では、送信を行なわないとは、送信処理を行なわないことを含む。また、送信を行なわないとは、送信のための信号生成を行なわないことを含む。また、送信を行なわないとは、信号（または情報）までは生成し、信号（または情報）を送信しないことを含む。また、受信を行なわないとは、受信処理を行なわないことを含む。また、受信を行なわないとは、検出処理を行なわないことを含む。また、受信を行なわないとは、復号・復調処理を行なわないことを含む。

[0360] なお、本発明の実施形態の説明では、例えば、パスロス計算することはパスロスの値を計算することを含む。このように、パスロスという表現には、適宜パスロスの値という意味も含まれる。

[0361] なお、本発明の実施形態の説明では、種々のパラメータを設定することは種々のパラメータの値を設定することを含む。このように、種々のパラメー

タという表現には、適宜種々のパラメータの値という意味も含まれる。

[0362] 本発明に関わる基地局装置 1 および端末装置 2 で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。プログラムを格納する記録媒体としては、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれであってもよい。また、ロードしたプログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の機能が実現される場合もある。

[0363] また市場に流通させる場合には、可搬型の記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明に含まれる。また、上述した実施形態における基地局装置 1 および端末装置 2 の一部、または全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよい。基地局装置 1 および端末装置 2 の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、または全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0364] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で

種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、本発明の実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

[0365] なお、本願発明は、上述の実施形態に限定されるものではない。本願発明の端末装置は、移動局への適用に限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型または非可動型の電子機器、例えば、ＡＶ機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などに適用できることは言うまでもない。また、本発明は、無線基地局装置や無線端末装置や無線通信システムや無線通信方法に用いて好適である。

産業上の利用可能性

[0366] 本発明のいくつかの態様は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、効率的に通信を行なうことが必要な基地局装置および端末装置などに適用できる。

符号の説明

- [0367] 1 基地局装置
2 端末装置
101 上位層処理部
103 制御部
105 受信部
107 送信部
109 チャネル測定部
111 送受信アンテナ
1051 復号部
1053 復調部
1055 多重分離部
1057 無線受信部
1071 符号部

1 0 7 3 変調部
1 0 7 5 多重部
1 0 7 7 無線送信部
1 0 7 9 下りリンク参照信号生成部
2 0 1 上位層処理部
2 0 3 制御部
2 0 5 受信部
2 0 7 送信部
2 0 9 チャネル測定部
2 1 1 送受信アンテナ
2 0 5 1 復号部
2 0 5 3 復調部
2 0 5 5 多重分離部
2 0 5 7 無線受信部
2 0 7 1 符号部
2 0 7 3 変調部
2 0 7 5 多重部
2 0 7 7 無線送信部
2 0 7 9 上りリンク参照信号生成部

請求の範囲

[請求項1] 1つのサービングセル、あるいは、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルを設定し、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータを設定する上位層処理部と、

前記パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、周期的に報告されるチャネル状態情報を受信する受信部とを備え、

前記1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがFDDである場合、前記周期として、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128}サブフレームのうちの1つの値を設定し、

前記1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがTDDである場合、前記周期として、{1、5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値を設定し、

前記2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合、前記周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値を設定する基地局装置。

[請求項2] 前記2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合に、前記周期として、{5、10、20、40、80、160}サブフレームのうちの1つの値が設定されるセカンダリセルにおけるフレーム構造タイプがTDDである請求項1に記載の基地局装置。

[請求項3] 1つのサービングセル、あるいは、異なるフレーム構造タイプを持つ2つ以上のサービングセルを含む複数のサービングセルを設定し、周期的なチャネル状態情報の報告に関するパラメータを設定する第1のステップと、

前記パラメータにより決定されるサブフレームの周期とオフセットに基づいて、周期的に報告されるチャネル状態情報を受信する第2のステップとを備え、

第2のステップにおいて、

前記1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがFDDである場合、前記周期として、{2、5、10、20、40、80、160、32、64、128} サブフレームのうちの1つの値を設定し、

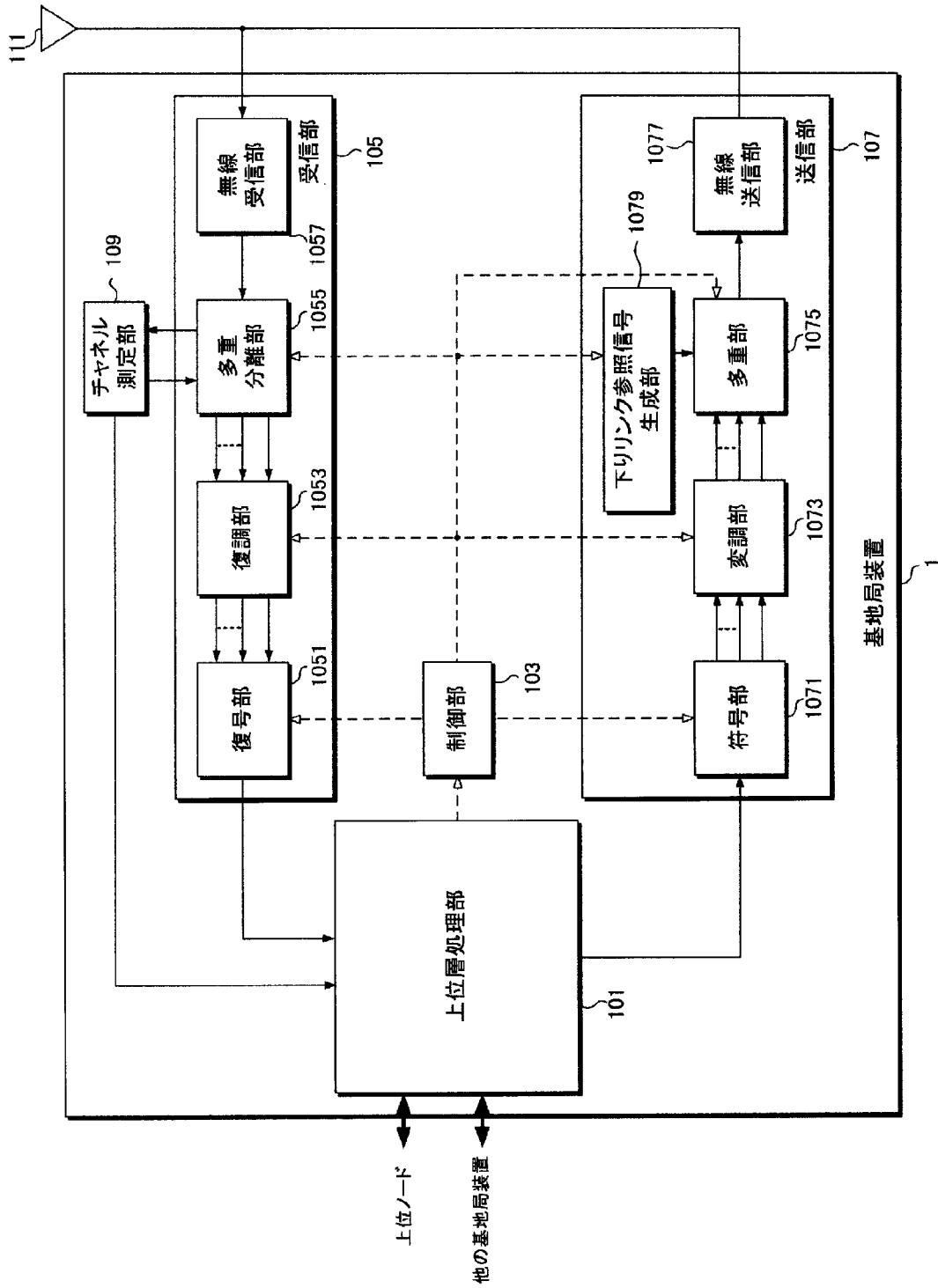
前記1つのサービングセルが設定され、かつ、フレーム構造タイプがTDDである場合、前記周期として、{1、5、10、20、40、80、160} サブフレームのうちの1つの値を設定し、

前記2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合、前記周期として、{5、10、20、40、80、160} サブフレームのうちの1つの値を設定する通信方法。

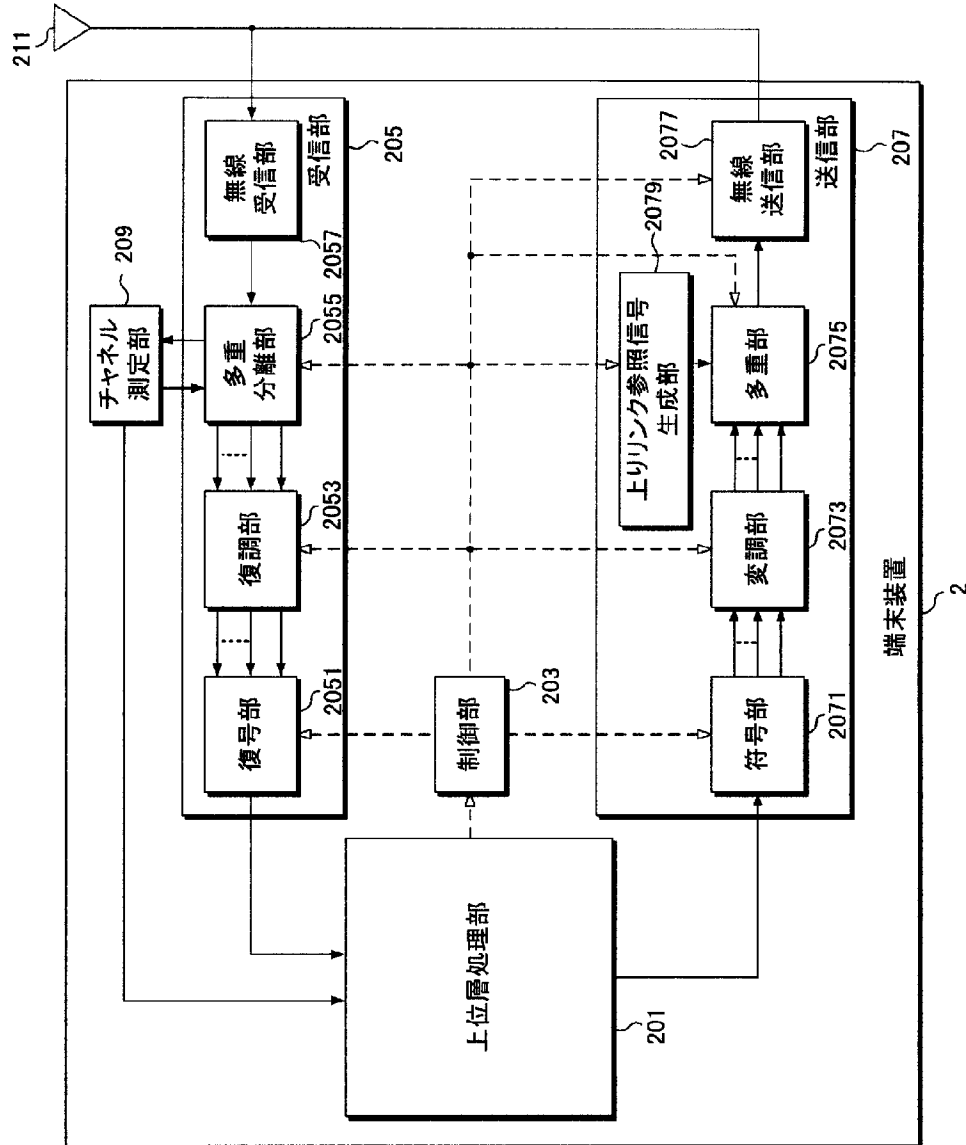
[請求項4]

前記2つ以上のサービングセルが設定され、かつ、プライマリセルにおけるフレーム構造タイプがFDDである場合に、前記周期として、{5、10、20、40、80、160} サブフレームのうちの1つの値が設定されるセカンダリセルにおけるフレーム構造タイプがTDDである請求項3に記載の通信方法。

[図1]



[図2]



[図3]

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

S

Special subframe

U

Uplink subframe

D

Downlink subframe

[図4]

CQI/PMI reporting	$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{OFFSET,CQI}) \bmod(N_{pd}) = 0 \quad \dots \text{数式1}$
RI reporting	$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{OFFSET,CQI} - N_{OFFSET,RI}) \bmod(N_{pd} \cdot M_{RI}) = 0 \quad \dots \text{数式2}$

[図5]

$I_{CQI/PMI}$	N_{pd} の値	$N_{OFFSET,CQI}$ の値
$0 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1$	2	$I_{CQI/PMI}$
$2 \leq I_{CQI/PMI} \leq 6$	5	$I_{CQI/PMI}-2$
$7 \leq I_{CQI/PMI} \leq 16$	10	$I_{CQI/PMI}-7$
$17 \leq I_{CQI/PMI} \leq 36$	20	$I_{CQI/PMI}-17$
$37 \leq I_{CQI/PMI} \leq 76$	40	$I_{CQI/PMI}-37$
$77 \leq I_{CQI/PMI} \leq 156$	80	$I_{CQI/PMI}-77$
$157 \leq I_{CQI/PMI} \leq 316$	160	$I_{CQI/PMI}-157$
$I_{CQI/PMI} = 317$	Reserved	
$318 \leq I_{CQI/PMI} \leq 349$	32	$I_{CQI/PMI}-318$
$350 \leq I_{CQI/PMI} \leq 413$	64	$I_{CQI/PMI}-350$
$414 \leq I_{CQI/PMI} \leq 541$	128	$I_{CQI/PMI}-414$
$542 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1023$	Reserved	

[図6]

$I_{CQI/PMI}$	N_{pd} の値	$N_{OFFSET,CQI}$ の値
$I_{CQI/PMI} = 0$	1	$I_{CQI/PMI}$
$1 \leq I_{CQI/PMI} \leq 5$	5	$I_{CQI/PMI}-1$
$6 \leq I_{CQI/PMI} \leq 15$	10	$I_{CQI/PMI}-6$
$16 \leq I_{CQI/PMI} \leq 35$	20	$I_{CQI/PMI}-16$
$36 \leq I_{CQI/PMI} \leq 75$	40	$I_{CQI/PMI}-36$
$76 \leq I_{CQI/PMI} \leq 155$	80	$I_{CQI/PMI}-76$
$156 \leq I_{CQI/PMI} \leq 315$	160	$I_{CQI/PMI}-156$
$316 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1023$	Reserved	

[図7]

$I_{\text{CQI/PMI}}$	N_{pd} の値	$N_{\text{OFFSET,CQI}}$ の値
$0 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 1$	2	$I_{\text{CQI/PMI}}$
$2 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 6$	5	$I_{\text{CQI/PMI}} - 2$
$7 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 16$	10	$I_{\text{CQI/PMI}} - 7$
$17 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 36$	20	$I_{\text{CQI/PMI}} - 17$
$37 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 76$	40	$I_{\text{CQI/PMI}} - 37$
$77 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 156$	80	$I_{\text{CQI/PMI}} - 77$
$157 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 316$	160	$I_{\text{CQI/PMI}} - 157$
$I_{\text{CQI/PMI}} = 317$	1	$I_{\text{CQI/PMI}} - 317$
$318 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 349$	32	$I_{\text{CQI/PMI}} - 318$
$350 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 413$	64	$I_{\text{CQI/PMI}} - 350$
$414 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 541$	128	$I_{\text{CQI/PMI}} - 414$
$542 \leq I_{\text{CQI/PMI}} \leq 1023$	Reserved	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W24/10(2009.01) i, H04W72/04(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W24/10, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SAMSUNG, CSI feedback for TDD-FDD CA, 3GPP TSG-RAN WG1#76 R1-140361, 2014.02.01	1-4
A	US 2012/0257524 A1 (QUALCOMM), 11 October 2012 (11.10.2012), entire text; all drawings & JP 2014-511093 A & WO 2012/142128 A2	1-4
A	3GPP TS 36.213 V11.5.0(2013-12), 2013.12, p.55-58, 64-78, 7.2 UE procedure for reporting Channel State Information(CSI), 7.2.2 Periodic CSI Reporting using PUCCH	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of 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
25 May 2015 (25.05.15)Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

Petitioners' Exhibit 1002, p. 671

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W24/10, H04W72/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	SAMSUNG, CSI feedback for TDD-FDD CA, 3GPP TSG-RAN WG1 #76 R1-140361, 2014.02.01	1-4
A	US 2012/0257524 A1 (QUALCOMM) 2012.10.11, 全文全図 & JP 2014-511093 A & WO 2012/142128 A2	1-4
A	3GPP TS 36.213 V11.5.0(2013-12), 2013.12, p.55-58, 64-78, 7.2 UE procedure for reporting Channel State Information(CSI), 7.2.2 Periodic CSI Reporting using PUCCH	1-4

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

古市 徹

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

5 J

3 0 5 3

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	36197645
Application Number:	15656882
International Application Number:	
Confirmation Number:	7223
Title of Invention:	METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Yu-Hsuan Guo
Customer Number:	106622
Filer:	Sang N. Dang/Sandy Kim
Filer Authorized By:	Sang N. Dang
Attorney Docket Number:	1426-134.101
Receipt Date:	04-JUN-2019
Filing Date:	21-JUL-2017
Time Stamp:	15:05:17
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:					
Submitted with Payment			no		
File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	1426-134-101-- IDSasFiled06042019.pdf	55292	no	2
			e2826dfe32722e022b903b0af201ee708bcb8b04		
Warnings:			Petitioners' Exhibit 1002, p. 673 AT&T et al v. ASUS Technology & Celerity IPR2024-01142		

Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
2	Foreign Reference	JP2015523757.pdf	1201078	no	64
			f6988e9d9447d708aa02c0148ab4d56890e ed8e9		
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	WO2015147592.pdf	8715930	no	93
			84ad3557efa5ac7887a91f2c56a2b9396c15 1b70		
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	JP2015508609.pdf	1001403	no	45
			82be49e78fa4be09a51d4012514236aacc7 92a19		
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	JP2014522194.pdf	2354386	no	50
			03bc0aa4bcd2d735bae07247cbcd206b35 4520ef		
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	WO2015137447.pdf	11858355	no	127
			bcd6695a2bd898f00fc0d2c8504e63d94c2 8460c		
Warnings:					
Information:					
7	Non Patent Literature	NPL--JPOfficeAction.pdf	122208	no	5
			bb7b519a497b899b35931cf82a97f14985c b646c		
Warnings:					
Information:					
8	Non Patent Literature	NPL--JPOfficeActionEnglish.pdf	34732	no	5
			df0287b786be74271f3e2f6d393a638c5bed 70e2		
Warnings:					
Information:					

Petitioners' Exhibit 1002, p. 674
AT&T et al v. ASIUS Technology & Celerity

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL (Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	15/656,882	Filing Date	2017-07-21	Docket Number (if applicable)	1426-134.101	Art Unit	2416
First Named Inventor	Yu-Hsuan Guo			Examiner Name	Ajit Patel		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.

Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____

☐ Other _____

☒ Enclosed

☒ Amendment/Reply

☐ Information Disclosure Statement (IDS)

☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)

☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.

☐ The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No _____

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

☐ Applicant Signature

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Sang N. Dang/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-06-03
Name	Sang N. Dang	Registration Number	51186

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15656882			
Filing Date:	21-Jul-2017			
Title of Invention:	METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM			
First Named Inventor/Applicant Name:	Yu-Hsuan Guo			
Filer:	Sang N. Dang/Sandy Kim			
Attorney Docket Number:	1426-134.101			
Filed as Large Entity				
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
RCE- 1ST REQUEST	1801	1	1300	1300
Total in USD (\$)				1300

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36188198
Application Number:	15656882
International Application Number:	
Confirmation Number:	7223
Title of Invention:	METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Yu-Hsuan Guo
Customer Number:	106622
Filer:	Sang N. Dang/Sandy Kim
Filer Authorized By:	Sang N. Dang
Attorney Docket Number:	1426-134.101
Receipt Date:	03-JUN-2019
Filing Date:	21-JUL-2017
Time Stamp:	18:32:55
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$ 1300
RAM confirmation Number	060419INTEFSW18332900
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		1426-134-101-- RFOAwRCEasFiled06032019v2. pdf	201460	yes	12
			14f3a9a608272a93b1279abde4556c0db9b2b7e9		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Miscellaneous Incoming Letter		12	12	
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		10	11	
	Claims		6	9	
	Amendment Submitted/Entered with Filing of CPA/RCE		5	5	
	Transmittal Letter		3	4	
	Request for Continued Examination (RCE)		1	2	
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30472	no	2
			fe3119e8574552eab3eeaa5d98613485851c4f13		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			231932		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Yu-Hsuan Guo; Richard Lee-Chee Kuo; and Meng-Hui Ou
Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION
USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION
SYSTEM
Serial No.: 15/656,882 Filed: July 21, 2017
Examiner: Ajit Patel Group Art Unit: 2416
Attorney Docket No.: 1426-134.101 (1050151-US-D1)

**CERTIFICATE OF EFS-WEB TRANSMISSION
UNDER 37 CFR § 1.8**

I hereby certify that the enclosed 2 Page Request for Continued Examination; 2 Page
Amendment Transmittal; and 7 Page Amendment are being transmitted to the United States
Patent and Trademark Office via EFS-Web on June 3, 2019.

Date: June 3, 2019

/Sandy Kim/

Sandy Kim

Mailing Address:

BLUE CAPITAL LAW FIRM, P.C. (Customer No.: 106622)
650 Town Center Drive, Suite 1530
Costa Mesa, California 92626
Tel: 714-839-3800
Fax: 714-795-2995

REMARKS

Claims 1, 3-8, 10-14, and 16-23 are pending. In the Office Action, claims 1, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 21 and 22 stand rejected under 35 U.S.C. § 102 as being anticipated by Koskela (U.S. Patent Publication No. 2019/0058518). *See* Office Action, ¶ 4. Furthermore, claims 4, 7, 11, 13, 17, 20, and 23 stand rejected under U.S.C. § 103 as being unpatentable over Koskela of Deng (U.S. Patent Publication No. 2019/0104549). *See* Office Action, ¶ 8.

Claims 1, 4, 8, 11, 14, 17, 21, and 23 have been amended. The claim amendments are supported at least by Paragraph [0088] of the present application. No new matter has been added. Applicants respectfully request reconsideration of the claims as amended.

Claims 1 and 14 recite “using [or use] the at least one specific UE beam to receive a periodic downlink reference signal for beam maintenance and transmit a periodic Channel State Information (CSI).” Claims 8 and 21 recite “transmitting [or transmit] a first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific UE beam used to transmit a periodic Channel State Information (CSI)” and “using [or use] the at least one specific network beam to transmit a periodic downlink reference signal for beam maintenance and receive the periodic CSI.” Applicants respectfully submit that the combination of Koskela and Deng fails to disclose the noted limitations.

As discussed in Paragraph [0176] of Koskela, the BS signals the UE one or more candidate beams on some conditions. Furthermore, based on Paragraphs [0172]-[0179] of Koskela, if the BS selects triggers, the BS signals (RRC, MAC, DCI which indices one or more candidate beams) to the UE. The UE will monitor to see if one or more trigger conditions are present. In response to the determined trigger condition (e.g., quality level of the beams are above the configured threshold), the UE will transmit one or more of the BSVIs (Beam Set Validity Indications). The validity of a beam or a set of beams may need to be updated.

In addition, according to Paragraph [0181] of Koskela, the control apparatus may signal the set of one or more candidate beams for the UE to monitor when in an inactive or in active mode. These may be measured from the beam specific reference signals transmitted either periodically during downlink sweep or during scheduled reference signal transmissions.

However, Koskela fails to teach that the UE transmits a periodic CSI (Channel State Information) via the specific UE beam as recited in the claims. It should be noted that CSI (disclosed in the claims) is different and distinguishable from BSVI (disclosed in Koskela). In particular, Paragraph [0161] of Koskela specifies that network may utilize channel state information (CSI) feedback per beam to reflect the current channel state of each beam, allowing the AP to have more degrees of freedom when make a scheduling decision. However, this may have a relative high overhead for maintain/checking the validity of the set of beams, especially when the set is relative large. Therefore, Paragraph [0165] of Koskela proposes using BSVI transmissions. As mentioned above, the UE may transmit BSVI(s) to the BS if quality levels of the beams are above the configured threshold, while the channel state information (CSI) indicates the current channel state (i.e. quality level) of each beam. Therefore, it is clear CSI is different and distinguishable from BSVI.

In addition, Koskela fails to disclose that the UE transmits the periodic CSI and receives a periodic downlink reference signal for beam maintenance via the same specific UE beam, as recited in the claims.

For the reasons stated above, Applicants respectfully submit that claims 1, 3-8, 10-14, and 16-23 are patentable over any combination of Koskela and Deng.

In view of the foregoing it is respectfully submitted that the pending claims are in condition for allowance. Reconsideration of the rejections is requested. Allowance of the claims is solicited. To the extent necessary, a petition for an extension of time under 37 C.F.R. 1.136 is hereby made.

Respectfully submitted,
Sang N. Dang
BLUE CAPITAL LAW FIRM, P.C.

Dated: June 3, 2019

/Sang N. Dang/

Reg. No. 51,186
Tel.: (714) 839-3800

IN THE CLAIMS:

1. (Currently Amended) A method of user equipment (UE) for transmission or reception using beamforming, the method comprising:
receiving a first signal indicating a first information, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling;
deriving at least one specific UE beam based on the first information; and
using the at least one specific UE beam to receive [[or]] a periodic downlink reference signal for beam maintenance and transmit a periodic Channel State Information (CSI).~~at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.~~
2. (Canceled)
3. (Original) The method of claim 1, wherein the first information is associated with at least one specific network beam.
4. (Currently Amended) The method of claim 1, further comprising:
receiving a second signal indicating radio resources for the periodic downlink reference signal for beam maintenance and the periodic CSI.~~at least one transmission.~~
5. (Original) The method of claim 3, wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured.
6. (Previously Presented) The method of claim 5, further comprises:
determining the at least one specific UE beam based on a measurement of the signal of the at least one specific network beam.
7. (Previously Presented) The method of claim 4, wherein the second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.
8. (Currently Amended) A method of a network node for transmission or reception

using beamforming, the method comprising:

selecting at least one specific network beam;

transmitting a first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific UE beam used to ~~receive or~~ transmit a periodic Channel State Information (CSI) at least one transmission, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling; and

using the at least one specific network beam to transmit ~~[[or]]~~ a periodic downlink reference signal for beam maintenance and receive the periodic CSI at least one transmission, ~~wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.~~

9. (Canceled)

10. (Previously Presented) The method of claim 8, wherein the first information is associated with the at least one specific network beam.

11. (Currently Amended) The method of claim 8, further comprising:
transmitting a second signal indicating radio resources for the periodic downlink reference signal for beam maintenance and the periodic CSI at least one transmission.

12. (Original) The method of claim 8, wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured.

13. (Previously Presented) The method of claim 11, wherein the second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

14. (Currently Amended) A User Equipment (UE) for transmission or reception using beamforming comprising:

a control circuit;

a processor installed in the control circuit; and

a memory installed in the control circuit and coupled to the processor;

wherein the processor is configured to execute a program code stored in the memory to:

- receive a first signal indicating a first information, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling;
- derive at least one specific UE beam based on the first information; and
- use the at least one specific UE beam to receive [[or]] a periodic downlink reference signal for beam maintenance and transmit a periodic Channel State Information (CSI).
~~at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.~~

15. (Canceled)

16. (Original) The UE of claim 14, wherein the first information is associated with at least one specific network beam.

17. (Currently Amended) The UE of claim 16, claim 14, further comprising:
receiving a second signal indicating radio resources for the periodic downlink reference signal for beam maintenance and the periodic CSI.
~~at least one transmission.~~

18. (Original) The UE of claim 16, wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured.

19. (Previously Presented) The UE of claim 18, wherein the processor further determines the at least one specific UE beam based on a measurement of the signal of the at least one specific network beam.

20. (Previously Presented) The UE of claim 17, wherein the second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

21. (Currently Amended) A network node for transmission or reception using beamforming comprising:
a control circuit;

a processor installed in the control circuit; and
a memory installed in the control circuit and coupled to the processor;
wherein the processor is configured to execute a program code stored in the memory to:
select at least one specific network beam;
transmit a first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at
least one specific UE beam used to ~~receive or transmit at least one transmission~~ a periodic
Channel State Information (CSI), wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC)
signaling; and
use the at least one specific network beam to transmit ~~[[or]]~~ a periodic downlink
reference signal for beam maintenance and receive the periodic CSI ~~at least one transmission,~~
~~wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic~~
~~downlink signal for beam maintenance.~~

22. (Previously Presented) The network node of claim 21, wherein the first information is associated with the at least one specific network beam information.

23. (Currently Amended) The network node of claim 21, further comprising:
transmitting a second signal indicating radio resources for the periodic downlink
reference signal for beam maintenance and the periodic CSI ~~at least one transmission~~, wherein
the second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

Docket No. 1426-134.101 (1050151-US-D1)
Appl. No. 15/656,882
Amendment Dated June 3, 2019
Reply to final Office Action of April 12, 2019

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No. : 15/656,882
Confirmation No. : 7223
Applicants : Yu-Hsuan Guo; Richard Lee-Chee Kuo; Meng-Hui Ou
Filed : July 21, 2017
Title : METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR
RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEM
TC/A.U. : 2416
Examiner : Ajit Patel
Docket No. : 1426-134.101 (1050151-US-D1)
Customer No. : 106622

AMENDMENT TO FINAL OFFICE ACTION

Mail Stop RCE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In response to the final Office Action mailed on April 12, 2019, having a three-month period for responding to **July 12, 2019**, Applicants respectfully submit the following amendments and remarks along with a RCE:

Claims begin on page 2.

Remarks begin on page 6.

Amendment Transmittal Letter

Docket Number

1426-134.101

Address To
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Title of Invention

METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

First Named Inventor Yu-Hsuan Guo

Application No. 15/656,882

Filing Date July 21, 2017

Examiner Ajit Patel

Art Unit 2416

Transmitted herewith is an amendment in the above-identified application.

The fee has been calculated and is transmitted as shown below.

☐ Applicant claims Small Entity Status. See 37 CFR 1.27.

Fee Calculation

Claims as Amended

For	#Filed	#Previously Paid For	#Extra	Rate	Fee
Total Claims	20	- 20 =		x ☐ =	
Total Indep. Claims	4	- 4 =		x ☐ =	
Multiple Dependent Claims (check if applicable) ☐					
TOTAL					0

Method of Payment

☐ Deposit Account ☒ Credit Card ☐ Check ☐ Money Order ☐ Other: _____

Deposit Account Number _____

For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)

- ☐ Charge the fee(s) set forth above
☐ Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s) under 37 CFR 1.16 and 1.17
☐ Charge fee(s) indicated above, except for the filing fee
☐ Credit any overpayments

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on form PTO-2038.

Amount Grand Total 0

Amendment Transmittal Letter

Docket Number

1426-134.101

Correspondence Address

Customer Number 106622

-OR-

Name

Address

City

State

Country

Postal Code

Phone Number

E-mail Address

Certificate of Mailing by Express Mail

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

(Date of Mailing)

(Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence)

(Signature of Person Mailing Correspondence)

("Express Mail" Mailing Label Number)

Certificate of Mailing by First Class Mail

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

(Date of Mailing)

(Name of Person Mailing Correspondence)

(Signature of Person Mailing Correspondence)

Certificate of Transmission

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) authorization are being facsimile transmitted to the United States Patent and Trademark Office on the date indicated below:

(Date of Transmission)

(Name of Person Transmitting Correspondence)

(Signature of Person Transmitting Correspondence)

Signature Instructions

Select the name of the person who will electronically sign the Amendment from the drop-down box below.

If a practitioner is not present in the drop-down list, you must close this form and select 'Add Practitioner...' in the Form Manager's Utility menu.

Verify that the signatory information is correct and press the 'eSign' button to electronically sign the submission. If you prefer to sign the form manually, simply do not click the 'eSign' button; just print and manually sign.

Signatory Drop-Down Box

Sang N. Dang

Name

Sang N. Dang

Registration Number

51,186

Signatory Capacity

Attorney for Applicant(s)

E-mail Address

sdang@bluecapitallaw.com

eSign

/Sang N. Dang/

Date Signed

06-03-2019



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/656,882	07/21/2017	Yu-Hsuan Guo	1426-134.101	7223
106622	7590	04/12/2019	EXAMINER	
Blue Capital Law Firm, P.C. 650 Town Center Drive, Suite 1530 Costa Mesa, CA 92626			PATEL, AJIT	
			ART UNIT	PAPER NUMBER
			2416	
			NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
			04/12/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

docketing@bluecapitallaw.com

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Claim Rejections - 35 USC § 102

2. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

3. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

A person shall be entitled to a patent unless –

(a)(2) the claimed invention was described in a patent issued under section 151, or in an application for patent published or deemed published under section 122(b), in which the patent or application, as the case may be, names another inventor and was effectively filed before the effective filing date of the claimed invention.

4. Claim(s) 1,3,5,6,8,10,12,14,16,18,19,21,22 is/are rejected under 35 U.S.C. 102(a)(2) as being anticipated by Koskela et al (U.S.Pat. # 2019/0058518, newly cited).

Regarding claims 1,8,14,21, Koskela et al disclose a method of a network node (1 of fig. 3) for transmission or reception using beamforming (see beam1, beam2 ---), the method comprising: selecting at least one specific network beam (see 203 of fig. 5; para. 0176); transmitting first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific UE beam used to receive or transmit at least one

transmissions wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling (para. 0181 which discloses using MAC signaling to transmit beam information (i.e. the ID of the beam) to UE) ; and using the at least one specific network beam to transmit or receive the at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance (para. 0181, 0183).

Regarding claims 5,12,18, Koskela et al disclose wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured (para. 0181).

Regarding claims 6,19, Koskela et al disclose the step of determining the at least one specific UE beam based on a measurement of the signal of the at least one specific network beam (para. 0181, 0184).

Claim Rejections - 35 USC § 103

5. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

6. This application currently names joint inventors. In considering patentability of the claims the examiner presumes that the subject matter of the various claims was commonly owned as of the effective filing date of the claimed invention(s) absent any evidence to the contrary. Applicant is advised of the obligation under 37 CFR 1.56 to point out the inventor and effective filing dates of each claim that was not commonly

owned as of the effective filing date of the later invention in order for the examiner to consider the applicability of 35 U.S.C. 102(b)(2)(C) for any potential 35 U.S.C. 102(a)(2) prior art against the later invention.

7. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

8. Claims 4,7,11,13,17,20,23 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Koskela et al in view of Deng et al (U.S.Pub. # 2019/0104549, newly cited)

Regarding claims 4,11,17,23, Koskela et al donot specifically disclose receiving a second signal indicating radio resources for the at least one transmission. Deng et al disclose the step of receiving a second signal indicating radio resources for the at least one transmission (para. 0206). Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art before the effective filing date to use the teaching Deng et al in the system of Koskela et al in order to provide enormous capacity improvements for use-specific data transmissions.

Regarding claims 7,13,20,23, Deng et al disclose wherein the second signal is a Radio Resource Control (RRC) message (para. 0206).

Response to Arguments

9. Applicant's arguments with respect to claims 1,3-8,10-14,16-23 have been considered but are moot because the arguments do not apply to any of the references being used in the current rejection.

Conclusion

10. Applicant's amendment necessitated the new ground(s) of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**. See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

11. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to AJIT PATEL whose telephone number is (571)272-3140. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9AM-5PM.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at <http://www.uspto.gov/interviewpractice>.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, NOEL BEHARRY can be reached on 571-270-5630. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/AJIT PATEL/
Primary Examiner, Art Unit 2416

Notice of References Cited	Application/Control No. 15/656,882		Applicant(s)/Patent Under Reexamination Guo et al.	
	Examiner AJIT PATEL		Art Unit 2416	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20190058518-A1	02-2019	Koskela; Timo	H04B7/0617	1/1
*	B	US-20190104549-A1	04-2019	Deng; Tao	H04W74/0833	1/1
*	C	US-20180359790-A1	12-2018	INGALE; Mangesh Abhimanyu	H04W8/24	1/1
	D					
	E					
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

<i>Search Notes</i> 	Application/Control No. 15/656,882	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Guo et al.
	Examiner AJIT PATEL	Art Unit 2416

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	Date	Examiner
Inventor name searched	11/25/2018	AP
H04W72/0406;H04B7/088;H04W72/1284;H04W72/048;H04B7/0408;H04B7/0695;H04W16/28;H04L5/0048;H04B7/0413;H04W88/08;H04W72/0446; H04W72/046-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
EAST	11/25/2018	AP
(H04W\$/\$.CPC.-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
(H04B\$/\$.CPC.-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
(H04L\$/\$.CPC.-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
EAST	04/09/2019	AP

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

--	--

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	224912	(H04W72/0406 or H04L5/0048 or H04B7/088 or H04W16/28 or H04B7/0695 or H04B7/0408 or H04W72/1284 or H04W72/048 or H04B7/0413 or H04W72/0446 or H04W88/08 or H04W72/046).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/04/08 20:38
L2	197109	1 and @ad< "20160722"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/04/08 20:39
L3	13353	2 and beamform\$5	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/04/08 20:40
L4	305	3 and (((medi\$5 with access with control) or MAC) same beam)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/04/08 20:57
L5	136	3 and (((medi\$5 with access with control) or MAC) with beam)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/04/08 20:58
L6	23	5 and ((radio with resource with control) or RRC)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/04/08 21:11

4/ 8/ 2019 9:13:13 PM

Docket No. 1426-134.101 (1050151-US-D1)
Appl. No. 15/656,882
Amendment Dated February 28, 2019
Reply to Office Action of December 4, 2018

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No. : 15/656,882
Confirmation No. : 7223
Applicants : Yu-Hsuan Guo; Richard Lee-Chee Kuo; Meng-Hui Ou
Filed : July 21, 2017
Title : METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR
RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEM
TC/A.U. : 2416
Examiner : Ajit Patel
Docket No. : 1426-134.101 (1050151-US-D1)
Customer No. : 106622

AMENDMENT

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In response to the Office Action mailed on December 4, 2018, having a three-month period for responding to **March 4, 2019**, please consider the following amendments and remarks:

Claims begin on page 2.

Remarks begin on page 6.

IN THE CLAIMS:

1. (Currently Amended) A method of user equipment (UE) for transmission or reception using beamforming, the method comprising:

receiving a ~~second~~ first signal indicating a first information, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling;

deriving at least one specific UE beam based on the first information; and

using the at least one specific UE beam to receive or transmit at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, ~~scheduling request, and/or scheduling information for downlink assignment or uplink resource~~ and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.

2. (Canceled)

3. (Original) The method of claim 1, wherein the first information is associated with at least one specific network beam.

4. (Currently Amended) The method of claim 1, further comprising:

receiving a second signal indicating radio resources for the at least one transmission.

~~3, wherein the first information explicitly indicates which network beam is the at least one specific network beam.~~

5. (Original) The method of claim 3, wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured.

6. (Currently Amended) The method of claim ~~[[1]]~~5, further comprises:

determining the at least one specific UE beam based on a measurement of the signal of the at least one specific network beam.

7. (Currently Amended) The method of claim ~~[[1]]~~4, wherein the ~~at least one transmission is UE specific~~ second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

8. (Currently Amended) A method of a network node for transmission or reception using beamforming, the method comprising:

selecting at least one specific network beam;

transmitting a ~~second~~ first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific UE beam used to receive or transmit at least one transmission, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling; and

using the at least one specific network beam to transmit or receive the at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, ~~scheduling request, and/or scheduling information for downlink assignment or uplink resource~~ and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.

9. (Canceled)

10. (Currently Amended) The method of claim 8, wherein the first information is associated with the at least one specific network beam ~~information is associated with at least one specific network beam.~~

11. (Currently Amended) The method of claim 8, ~~wherein the first information explicitly indicates which network beam is the at least one specific network beam~~ further comprising:

transmitting a second signal indicating radio resources for the at least one transmission.

12. (Original) The method of claim 8, wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured.

13. (Currently Amended) The method of claim ~~[[8]]~~ 11, wherein the ~~at least one transmission is UE-specific~~ second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

14. (Currently Amended) A User Equipment (UE) for transmission or reception using beamforming comprising:
a control circuit;

a processor installed in the control circuit; and
a memory installed in the control circuit and coupled to the processor;
wherein the processor is configured to execute a program code stored in the memory to:
receive a ~~second~~ first signal indicating a first information, wherein the first signal
is a Medium Access Control (MAC) signaling;
derive at least one specific UE beam based on the first information; and
use the at least one specific UE beam to receive or transmit at least one
transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication,
~~scheduling request, and/or scheduling information for downlink assignment or uplink resource~~
and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.

15. (Canceled)

16. (Original) The UE of claim 14, wherein the first information is associated with at least one specific network beam.

17. (Currently Amended) The UE of claim 16, claim 14, further comprising:
receiving a second signal indicating radio resources for the at least one transmission.
~~16, wherein the first information explicitly indicates which network beam is the at least~~
~~one specific network beam.~~

18. (Original) The UE of claim 16, wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured.

19. (Currently Amended) The UE of claim ~~[[14]]~~ 18, wherein the processor further determines the at least one specific UE beam based on a measurement of the signal of the at least one specific network beam.

20. (Currently Amended) The UE of claim ~~[[14]]~~ 17, wherein the ~~at least one~~
~~transmission is UE specific~~ second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

21. (New) A network node for transmission or reception using beamforming comprising:

a control circuit;

a processor installed in the control circuit; and

a memory installed in the control circuit and coupled to the processor;

wherein the processor is configured to execute a program code stored in the memory to:

select at least one specific network beam;

transmit a first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific UE beam used to receive or transmit at least one transmission, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling; and

use the at least one specific network beam to transmit or receive the at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.

22. (New) The network node of claim 21, wherein the first information is associated with the at least one specific network beam information.

23. (New) The network node of claim 21, further comprising:

transmitting a second signal indicating radio resources for the at least one transmission, wherein the second signal is a Radio Resource Control (RRC) message.

REMARKS

Claims 1-20 are pending. Claims 1-20 stand rejected under 35 U.S.C. § 102 as being anticipated by Li (U.S. Patent Publication No. 2013/0286960). *See* Office Action, ¶ 4. Claims 2, 9, and 15 have been canceled. Claims 1, 4, 6-8, 10, 11, 13, 14, 17, and 19-20 have been amended. New claims 21-23 have been added. No new matter has been added. Applicants respectfully request reconsideration of the claims as amended.

Claims 1 and 14 recite “using [or use] the at least one specific UE beam to receive or transmit at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.” Similarly, claims 8 and 21 recite “using [or use] the at least one specific network beam to transmit or receive the at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, and/or a periodic downlink signal for beam maintenance.” Applicants respectfully submit that Li fails to disclose the noted limitations.

FIG. 14 and related Paragraphs [0139]-[0142] of Li teaches a method for BS changing the beam width for data control channel and Li fails to teach how to decide a specific beam to periodically transmit/receive the at least one transmissions.

In particular, although Paragraph [0142] of Li mentions informing the UE which UE beams to use, this paragraph does **not** teach using the informed UE beam(s) to transmit/receive any of the claimed at least one transmissions. In addition, Paragraph [0145] of Li mentions using RX beams corresponding to the informed BS TX beams to receive the TX beam(s). However, according to Paragraph [0144] of Li, the BS TX beam(s) carries resource allocation information for the UE, which may be related to claim limitation “the scheduling information for downlink assignment or uplink resource” that has been removed from claims 1, 8, and 14. Therefore, Li is silent on the claimed at least one transmission in the new claims 1, 8, 14, and 21.

As recited in the claims and described in the present application, the claimed invention uses a specific beam of the UE (instead of conventional beam sweeping at the UE) to receive or transmit these transmissions which occur periodically. These transmissions include periodic channel state indication and/or periodic DL signal for beam maintenance.

Moreover, claims 1 and 14 recite “receiving [or receive] a first signal indicating a first information, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling; deriving [or derive] at least one specific UE beam based on the first information.” Similarly, claims 8 and 21 recite “transmitting [or transmit] a first signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific UE beam used to receive or transmit at least one transmission, wherein the first signal is a Medium Access Control (MAC) signaling.” Applicants respectfully submit that Li fails to disclose the noted limitations.

According to Paragraph [0137] of Li, FIG. 14 illustrates a process for a BS changing the beam width for data control channel. Paragraph [0140] of Li further describes the BS decides which one or multiple data control beams to include the information (e.g. the resource allocation information) for a UE, and Paragraph [0141] of Li states that the BS sends to the UE information that includes the TX beams to be used. Besides, according to Paragraph [0155] of Li, the data control channel could be a physical downlink channel (i.e. PDCCH), which means that the information is transmitted via a physical signal. Therefore, Li does **not** disclose the claimed MAC signaling to indicate the first information for deriving the at least one specific UE beam recited in claims 1, 8, 14, and 21.

For the reasons stated above, Applicants respectfully submit that claims 1-23 are patentable over Li.

In view of the foregoing it is respectfully submitted that the pending claims are in condition for allowance. Reconsideration of the rejections is requested. Allowance of the claims is solicited.

Docket No. 1426-134.101 (1050151-US-D1)
Appl. No. 15/656,882
Amendment Dated February 28, 2019
Reply to Office Action of December 4, 2018

To the extent necessary, a petition for an extension of time under 37 C.F.R. 1.136 is hereby made.

Respectfully submitted,

Sang N. Dang

BLUE CAPITAL LAW FIRM, P.C.

Dated: February 28, 2019

/Sang N. Dang/

Reg. No. 51,186

Tel.: (714) 839-3800

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Yu-Hsuan Guo; Richard Lee-Chee Kuo; and Meng-Hui Ou
Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION
USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION
SYSTEM
Serial No.: 15/656,882 Filed: July 21, 2017
Examiner: Ajit Patel Group Art Unit: 2416
Attorney Docket No.: 1426-134.101 (1050151-US-D1)

**CERTIFICATE OF EFS-WEB TRANSMISSION
UNDER 37 CFR § 1.8**

I hereby certify that the enclosed 2 Page Amendment Transmittal; and 8 Page
Amendment are being transmitted to the United States Patent and Trademark Office via EFS-
Web on February 28, 2019.

Date: February 28, 2019

/Sandy Kim/
Sandy Kim

Mailing Address:

BLUE CAPITAL LAW FIRM, P.C. (Customer No.: 106622)
650 Town Center Drive, Suite 1530
Costa Mesa, California 92626
Tel: 714-839-3800
Fax: 714-795-2995

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15656882			
Filing Date:	21-Jul-2017			
Title of Invention:	METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM			
First Named Inventor/Applicant Name:	Yu-Hsuan Guo			
Filer:	Sang N. Dang/Sandy Kim			
Attorney Docket Number:	1426-134.101			
Filed as Large Entity				
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
INDEPENDENT CLAIMS IN EXCESS OF 3	1201	1	460	460
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				460

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	35284817
Application Number:	15656882
International Application Number:	
Confirmation Number:	7223
Title of Invention:	METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Yu-Hsuan Guo
Customer Number:	106622
Filer:	Sang N. Dang/Sandy Kim
Filer Authorized By:	Sang N. Dang
Attorney Docket Number:	1426-134.101
Receipt Date:	28-FEB-2019
Filing Date:	21-JUL-2017
Time Stamp:	14:35:27
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$ 460
RAM confirmation Number	030119INTEFSW14355600
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		1426-134-101--ROAof12042018asFiled02282019.pdf	131293	yes	11
			1ee6d153f25905ba2c28333d73c96ca3e25ff9bf		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Transmittal Letter		1	2	
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject		3	3	
	Claims		4	7	
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		8	10	
	Miscellaneous Incoming Letter		11	11	
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30657	no	2
			d219be1e795fb4ba67a2edaaa613f02621c09668		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			161950		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Amendment Transmittal Letter

Docket Number

1426-134.101

Address To
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Title of Invention

METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

First Named Inventor Yu-Hsuan Guo

Application No. 15/656,882

Filing Date July 21, 2017

Examiner Ajit Patel

Art Unit 2416

Transmitted herewith is an amendment in the above-identified application.

The fee has been calculated and is transmitted as shown below.

☐ Applicant claims Small Entity Status. See 37 CFR 1.27.

Fee Calculation

Claims as Amended

For	#Filed	#Previously Paid For	#Extra	Rate	Fee
Total Claims	20	- 20 =		x ☐ =	
Total Indep. Claims	4	- 3 =	1	x ☐ =	460
Multiple Dependent Claims (check if applicable) ☐					
TOTAL					460

Method of Payment

☐ Deposit Account ☒ Credit Card ☐ Check ☐ Money Order ☐ Other: _____

Deposit Account Number _____

For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)

- ☐ Charge the fee(s) set forth above
☐ Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s) under 37 CFR 1.16 and 1.17
☐ Charge fee(s) indicated above, **except for the filing fee**
☐ Credit any overpayments

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on form PTO-2038.

Amount Grand Total 460.00

Amendment Transmittal Letter

Docket Number

1426-134.101

Correspondence Address

Customer Number 106622

-OR-

Name

Address

City

State

Country

Postal Code

Phone Number

E-mail Address

Certificate of Mailing by Express Mail

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

(Date of Mailing)

(Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence)

(Signature of Person Mailing Correspondence)

("Express Mail" Mailing Label Number)

Certificate of Mailing by First Class Mail

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

(Date of Mailing)

(Name of Person Mailing Correspondence)

(Signature of Person Mailing Correspondence)

Certificate of Transmission

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) authorization are being facsimile transmitted to the United States Patent and Trademark Office on the date indicated below:

(Date of Transmission)

(Name of Person Transmitting Correspondence)

(Signature of Person Transmitting Correspondence)

Signature Instructions

Select the name of the person who will electronically sign the Amendment from the drop-down box below.

If a practitioner is not present in the drop-down list, you must close this form and select 'Add Practitioner...' in the Form Manager's Utility menu.

Verify that the signatory information is correct and press the 'eSign' button to electronically sign the submission. If you prefer to sign the form manually, simply do not click the 'eSign' button; just print and manually sign.

Signatory Drop-Down Box

Sang N. Dang

Name

Sang N. Dang

Registration Number

51,186

Signatory Capacity

Attorney for Applicant(s)

E-mail Address

sdang@bluecapitallaw.com

eSign

/Sang N. Dang/

Date Signed

02-28-2019



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/656,882	07/21/2017	Yu-Hsuan Guo	1426-134.101	7223
106622	7590	12/04/2018	EXAMINER	
Blue Capital Law Firm, P.C. 650 Town Center Drive, Suite 1530 Costa Mesa, CA 92626			PATEL, AJIT	
			ART UNIT	PAPER NUMBER
			2416	
			NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
			12/04/2018	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

docketing@bluecapitallaw.com

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Claim Rejections - 35 USC § 102

2. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

3. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

A person shall be entitled to a patent unless –

(a)(1) the claimed invention was patented, described in a printed publication, or in public use, on sale or otherwise available to the public before the effective filing date of the claimed invention.

4. Claim(s) 1-20 is/are rejected under 35 U.S.C. 102(a)(1) as being anticipated by Li et al (U.S.Pub. # 2013/0286960).

Regarding claims 1,14, Li et al disclose method of user equipment (UE) for transmission or reception using beamforming para. 0140-0145; fig. 14), the method comprising: receiving a second signal indicating a first information (see paragraph [0141]: "BS 102 sends UE 116 the information 1420"); deriving at least one specific UE beam based on the first information (see paragraphs [0141]-[0142]: "BS 102 sends UE

116 the information 1420, which includes its TX beams to be used. The information 1420 also can include how the BS TX beams are transmitted, e.g., by steering, or the beams being concurrently transmitted. Alternatively, BS 1102 can inform UE 116, via the information 1420, which MS RX beams to use"); and using the at least one specific UE beam to receive or transmit at least one transmission, wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, scheduling request, and/or scheduling information for downlink assignment or uplink resource (see paragraph [0145]: "UE 116 then uses 1435 RX beams corresponding to the informed BS TX beam(s) to receive the BS TX beamfs)."), wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, scheduling request, and/or scheduling information for downlink assignment or uplink resource (see paragraph [0140]: "BS 102 decides 1410 which one or multiple data control beams to include the information (e.g., the resource allocation information) for UE 116").

Regarding claims 2,9,15, Li et al disclose wherein the first information explicitly indicates which UE beam is the at least one specific UE beam (para. 0141).

Regarding claims 3,10,16, Li et al disclose wherein the first information is associated with at least one specific network beam (para. 0142).

Regarding claims 4,11,17, Li et al disclose wherein the first information explicitly indicates which network beam is the at least one specific network beam (para. 0142).

Regarding claims 5,12.18, Li et al disclose wherein the first information indicates a configuration related to a signal of the at least one specific network beam to be measured (para. 0142).

Regarding claims 6,19, Li et al disclose determining the at least one specific UE beam based on a measurement (para. 0149).

Regarding claims 7,13,20, The method of claim 1, wherein the at least one transmission is UE specific (para. 0149-0150).

Regarding claim 8, Li et al disclose a method of a network node for transmission or reception using beamforming (see figure 14 in combination with paragraphs [0140])- [0145], the method comprising: selecting at least one specific network beam (see paragraph [0140]); transmitting a second signal to a UE to indicate a first information for the UE to derive at least one specific network beam to transmit or receive the at least one transmission (see paragraphs [0141-0142]: "BS 102 sends UE 116 the information 1420, which includes its TX beams to be used. The information 1420 also can include how the BS TX beams are transmitted, e.g., by steering, or the beams being concurrently transmitted. Alternatively, BS 1102 can inform UE 116, via the information 1420, which MS RX beams to use"); using the at least one specific network beam to transmit or receive the at least one transmission (see paragraph [0144]: "BS 102 uses 1430 the selected TX beam(s) to transmit the information to UE 116"), wherein the at least one transmission is periodic channel state indication, scheduling request, and/or scheduling information for downlink assignment or uplink resource (see paragraph [0144]: "The information includes the resource allocation for UE 116").

Conclusion

5. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to AJIT PATEL whose telephone number is (571)272-3140. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9AM-5PM.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at <http://www.uspto.gov/interviewpractice>.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, NOEL BEHARRY can be reached on 571-270-5630. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

Application/Control Number: 15/656,882
Art Unit: 2416

Page 6

/AJIT PATEL/
Primary Examiner, Art Unit 2416

<i>Notice of References Cited</i>	Application/Control No. 15/656,882		Applicant(s)/Patent Under Reexamination Guo et al.	
	Examiner AJIT PATEL		Art Unit 2416	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20180309526-A1	10-2018	Zhang; Yushu	H04B7/0617	1/1
*	B	US-20180242300-A1	08-2018	Hakola; Sami-Jukka	H04B7/086	1/1
*	C	US-20180062770-A1	03-2018	Reial; Andres	H04B17/16	1/1
*	D	US-20180006696-A1	01-2018	Yue; Guosen	H04B7/0421	1/1
*	E	US-20170026938-A1	01-2017	Onggosanusi; Eko	H04B7/0626	1/1
*	F	US-20160119043-A1	04-2016	Rajagopal; Sridhar	H04B7/063	370/329
*	G	US-20150236774-A1	08-2015	SON; Jaeseung	H04B7/0628	375/267
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Search Notes 	Application/Control No. 15/656,882	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Guo et al.
	Examiner AJIT PATEL	Art Unit 2416

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	Date	Examiner
Inventor name searched	11/25/2018	AP
H04W72/0406;H04B7/088;H04W72/1284;H04W72/048;H04B7/0408;H04B7/0695;H04W16/28;H04L5/0048;H04B7/0413;H04W88/08;H04W72/0446; H04W72/046-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
EAST	11/25/2018	AP
(H04W\$/\$.CPC.-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
(H04B\$/\$.CPC.-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP
(H04L\$/\$.CPC.-LIMITED SEARCHED	11/25/2018	AP

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

--	--

Doc code: IDS

PTO/SB/08a (03-15)

Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

Approved for use through 07/31/2016. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		15656882	
	Filing Date		2017-07-21	
	First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan		
	Art Unit	2464		
	Examiner Name	Ricky Quoc Ngo		
	Attorney Docket Number	1426-134.101		

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code ¹	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code ¹	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20130286960		2013-10-31	Ying Li	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number ³	Country Code ²	Kind Code ⁴	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ⁵
	1							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ⁵

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT**
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15656882
Filing Date	2017-07-21
First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan
Art Unit	2464
Examiner Name	Ricky Quoc Ngo
Attorney Docket Number	1426-134.101

1

European Search Report from corresponding EP Patent Application No. 17182556.5, dated December 20, 2017



If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/AJIT PATEL/	Date Considered	11/24/2018
--------------------	--------------	-----------------	------------

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹ See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. ² Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ³ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁴ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁵ Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

Doc code: IDS

PTO/SB/08a (03-15)

Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

Approved for use through 07/31/2016. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		15656882	
	Filing Date		2017-07-21	
	First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan		
	Art Unit	2416		
	Examiner Name	Ajit Patel		
	Attorney Docket Number	1426-134.101		

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code ¹	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code ¹	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number ³	Country Code ²	Kind Code ⁴	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ⁵
	1	2009500967	JP		2009-01-08	Marc Ische		☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ⁵

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT**
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15656882
Filing Date	2017-07-21
First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan
Art Unit	2416
Examiner Name	Ajit Patel
Attorney Docket Number	1426-134.101

1	Office Action from the Korea Intellectual Property Office in corresponding KR Application No. 10-2017-0092840, dated September 27, 2018.	☒
---	--	-------------------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/AJIT PATEL/	Date Considered	11/24/2018
--------------------	--------------	-----------------	------------

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹ See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. ² Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ³ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁴ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁵ Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	1	"20130223487".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/11/25 12:44
L2	1	"20130286960".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/11/25 12:44
L3	393	(Hsuan near2 Guo).in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:15
L4	793	(Richard near2 Kuo).in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:15
L5	357	(Hui near2 Ou).in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:16
L6	35	3 and beam with ue with information	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:17
L7	15	6 and channel with state with information	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:18
L8	15	7 and downlink and uplink	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:18
L9	27	4 and beam with ue with information	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:22
L10	10	9 and channel with state with information	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	2018/11/25 13:22

			DERWENT; IBM_TDB			
L11	10	10 and downlink and uplink	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:23
L12	28	5 and beam with ue with information	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:24
L13	11	12 and channel with state with information	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:24
L14	11	13 and downlink and uplink	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:24
L15	207847	(H04W72/0406 or H04B7/088 or H04W72/1284 or H04W72/048 or H04B7/0408 or H04B7/0695 or H04W16/28 or H04L5/0048 or H04B7/0413 or H04W88/08 or H04W72/0446 or H04W72/046).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:27
L16	189385	15 and @ad<"20160722"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:27
L17	3195	16 and ((new adj radio) or "5G")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:29
L18	1097	17 and (beamform\$3 or (beam adj form\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:31
L19	405	18 and (channel adj state adj information)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:31
L20	134	19 and (information or "ID" or identif\$6) with beam	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2018/11/25 13:32

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
L21	97	20 and select\$4 with beam	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:32
L22	86	21 and uplink and downlink	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:33
L23	1402436	(H04W\$/\$.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:44
L24	822250	(H04B\$/\$.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:44
L25	2329919	(H04L\$/\$.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:44
L26	3582621	23 OR 24 OR 25	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:45
L27	3338448	26 and @ad<"20160722"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:45
L28	19095	27 and ((new adj radio) or "5G")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:46
L29	2702	28 and (beamform\$3 or (beam adj form\$3))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:46
L30	740	29 and (channel adj state adj information)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2018/11/25 13:46

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
L31	192	30 and (information or "ID" or identif\$6) with beam	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:47
L32	125	31 and select\$4 with beam	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:47
L33	109	32 and uplink and downlink	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/11/25 13:48

11/ 25/ 2018 1:48:28 PM

Bibliographic Data

Application No: 15/656,882

Foreign Priority claimed: ☐ Yes ☒ No

35 USC 119 (a-d) conditions met: ☐ Yes ☒ No ☐ Met After Allowance

Verified and Acknowledged:

/AJIT PATEL/

Examiner's Signature

Initials

Title:

METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION OR
RECEPTION USING BEAMFORMING IN A WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEM

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
07/21/2017	370	2416	1426-134.101
RULE			

APPLICANTS

ASUSTek Computer Inc., Taipei City, TAIWAN

INVENTORS

Yu-Hsuan Guo Taipei City, TAIWAN

Richard Lee-Chee Kuo Taipei City 112, OT, TAIWAN

Meng-Hui Ou Taipei City, TAIWAN

CONTINUING DATA

This application has PRO of 62365540 07/22/2016

FOREIGN APPLICATIONS

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

07/27/2017

STATE OR COUNTRY

TAIWAN

ADDRESS

Blue Capital Law Firm, P.C.
650 Town Center Drive, Suite 1530
Costa Mesa, CA 92626
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

\$1,600

Doc code: IDS

PTO/SB/08a (03-15)

Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

Approved for use through 07/31/2016. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		15656882	
	Filing Date		2017-07-21	
	First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan		
	Art Unit	2416		
	Examiner Name	Ajit Patel		
	Attorney Docket Number	1426-134.101		

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code ¹	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code ¹	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20130223487		2013-08-29	Zhou	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number ³	Country Code ²	Kind Code ⁴	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ⁵
	1	2015-523757	JP		2015-08-13	Ying Li		☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ⁵

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15656882
Filing Date	2017-07-21
First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan
Art Unit	2416
Examiner Name	Ajit Patel
Attorney Docket Number	1426-134.101

1	Office Action from the Japanese Patent Office in corresponding JP Application No. 2017-141428, dated August 28, 2018.	☒
---	---	-------------------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/AJIT PATEL/	Date Considered	11/24/2018
--------------------	--------------	-----------------	------------

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹ See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. ² Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ³ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁴ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁵ Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

Doc code: IDS

PTO/SB/08a (03-15)

Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

Approved for use through 07/31/2016. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		15656882
	Filing Date		2017-07-21
	First Named Inventor	Yu-Hsuan Guo	
	Art Unit	2464	
	Examiner Name	Ricky Quoc Ngo	
	Attorney Docket Number	1426-134.101	

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code ¹	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code ¹	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20130286960		2013-10-31	Ying Li	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number ³	Country Code ²	Kind Code ⁴	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ⁵
	1							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ⁵

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT**
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15656882
Filing Date	2017-07-21
First Named Inventor	Yu-Hsuan Guo
Art Unit	2464
Examiner Name	Ricky Quoc Ngo
Attorney Docket Number	1426-134.101

1

Office Action from corresponding TW Application No. 106124662, dated June 29, 2018.



If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/AJIT PATEL/	Date Considered	11/24/2018
--------------------	--------------	-----------------	------------

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹ See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. ² Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ³ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁴ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁵ Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		15656882	
	Filing Date		2017-07-21	
	First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan		
	Art Unit	2416		
	Examiner Name	Ajit Patel		
	Attorney Docket Number	1426-134.101		

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code ¹	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code ¹	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number ³	Country Code ²	Kind Code ⁴	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ⁵
	1	2009500967	JP		2009-01-08	Marc Ische		☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T ⁵

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT**
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15656882
Filing Date	2017-07-21
First Named Inventor	Guo, Yu-Hsuan
Art Unit	2416
Examiner Name	Ajit Patel
Attorney Docket Number	1426-134.101

1	Office Action from the Korea Intellectual Property Office in corresponding KR Application No. 10-2017-0092840, dated September 27, 2018.	☒
---	--	-------------------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹ See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. ² Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ³ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁴ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁵ Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

(19) 日本国特許庁(JP) (21) 公表特許公報(A) (11) 特許出願公表番号
特表2009-500967
(P2009-500967A)
(43) 公表日 平成21年1月8日(2009.1.8)

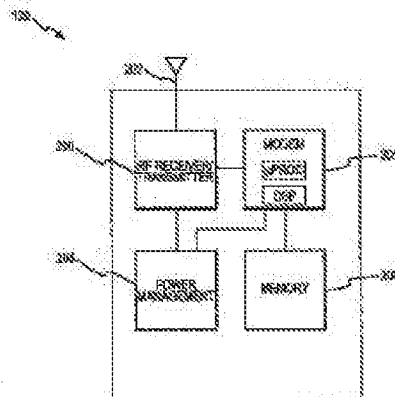
(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
H04M 3/487 (2006.01) H04M 3/487 5K067
H04W 64/00 (2009.01) H04Q 7/00 500 5K201

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-520498 (P2008-520498)	(71) 出願人	595020643
(26) (22) 出願日	平成18年7月7日(2006.7.7)		クアアルコム・インコーポレイテッド
(85) 国際文提出日	平成20年3月6日(2008.3.6)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/026680		ED
(87) 国際公開番号	WO2007/008761		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成19年1月18日(2007.1.18)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	60/697,171		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成17年7月7日(2005.7.7)	(74) 代理人	100058479
(33) 優先権主張国	米国(US)		弁理士 菊江 武彦
		(74) 代理人	100198855
			弁理士 藤田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロケーション情報を提供するための方法および装置



[0001] 本願は、その譲受人に譲渡され、参照によりここに組み込まれる、2005年7月7日に提出された、「GSM/UMTSハンドセット測位要件(GSM/UMTS Handset Positioning Requirements)」と題された仮米国外出願シリアル番号第60/697,171号に対する優先権を主張する。

[0002] I. 分野

本発明は、一般に通信に関し、より詳細にはロケーション情報(location information)を提供するための技法に関する。

[0003] II. 背景

ネットワーク中におけるワイヤレスデバイス、例えばセルラ電話、パーソナルコミュニケーションシステム(personal communication system) (PCS)、ワイヤレスラップトップコンピュータなどのロケーション(location)を知ることは、多くの場合に望ましく、時として必要なことがある。例えば、ワイヤレスユーザは、ウェブサイトを通じてブラウズするためにワイヤレスデバイスを利用することができ、またロケーションの影響を受けやすいコンテンツ(location sensitive content)上でクリックすることができる。次いでウェブサーバは、ワイヤレスデバイスのロケーションについてネットワークに照会する(query)ことができる。ネットワークは、ワイヤレスデバイスのロケーションを確認する(ascertain)ためにワイヤレスデバイスを用いてロケーション処理を開始することができる。次いでネットワークは、ワイヤレスデバイスについてのロケーション推定値(location estimate)をウェブサーバに対して戻すであろう、このウェブサーバは、適切なコンテンツをワイヤレスユーザに対して提供するためにこのロケーション推定値を使用することができる。ワイヤレスデバイスのロケーションの知識が有用または必要である多数の他のシナリオが存在する。以下の説明中においては、用語「ロケーション(location)」と「ポジション(position)」は、同義語であり、互換可能に使用される。

[0004] したがって、一部のワイヤレスデバイスは、デバイスのロケーションに基づいた、ロケーションベースのサービス、例えば、データあるいはメッセージングのサービス、コール経路指定(call routing)、関心のある近くのポイント、などを提供するように構成されるが、ユーザの要求で、ユーザに使用可能な測位情報オプション(positioning information option)を拡張することが有用になるであろう。したがって、ワイヤレスデバイスに関連してロケーション情報を効果的に提供する技法についての、当技術分野における必要性が存在する。

[0005] [概要]

ロケーション情報オプションを効率的に提供するための技法が、提示される。日付、時刻、ユーザの好み、連絡先リスト、などのような、これだけには限定されないが、移動局に知られている情報を、インターネットウェブページ、電子メールメッセージ、写真アプリケーション、のような、これだけには限定されないが、進行中のアプリケーションから得られる情報、あるいは、ユーザによって直接に入力される情報と組み合わせることによって、ユーザは、ロケーションベースのオプションのインテリジェントリスト(intelligent list)を提示される。

[0006] [詳細な説明]

本発明の特徴および性質は、同様な参照キャラクタが全体をとおして対応して識別する図面と併せて解釈されると以下に記述される詳細な説明から、より明らかになるであろう。

[0007] 用語「例示的な(exemplary)」は、「1つの例(example)、インスタンス(instance)、または例証(illustration)としての機能を果たしている」を意味するようにここにおいて使用される。ここにおいて「例示的な」として説明される任意の実施形態あるいは装置は、他の実施形態あるいは装置よりも好ましいあるいは有利であるものとして必ずしも解釈されるべきであるとは限らない。

[0008] ここにおいて説明されるロケーション情報技法は、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access) (CDMA) ネットワーク、時分割多元接続(Time Division Multiple Access) (TDMA) ネットワーク、周波数分割多元接続(Frequency Division Multiple Access) (FDMA) ネットワーク、直交周波数分割多元接続(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) (OFDMA) ネットワーク、前述の技術の組合せをサポートするネットワーク、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(wireless local area network) (WLAN) カバレッジはもとよりワイドエリアネットワーク(wide area network) (WAN) カバレッジも有するネットワークなど、様々なワイヤレスネットワークとの関連で使用されることができる。CDMAネットワークは、ワイドバンドCDMA(Wideband CDMA) (W-CDMA) やcdma2000など、1つまたは複数のCDMA無線アクセス技術(radio access technology) (RAT) をインプリメントすることができる。cdma2000は、IS-2000規格、IS-856規格、およびIS-95規格をカバーする。TDMAネットワークは、移動通信用グローバルシステム(Global System for Mobile Communications) (GSM)、デジタル高度移動電話システム(Digital Advanced Mobile Phone System) (D-AMPS) など、1つまたは複数のTDMA RATをインプリメントすることができる。D-AMPSは、IS-136とIS-54とをカバーする。これらの様々なRATと規格は、当技術分野において知られている。W-CDMAおよびGSMは、「第三世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project)」 (3GPP) と名付けられるコンソーシアムからのドキュメント中において説

明される。cdma2000は、「第三世代パートナーシッププロジェクト2(3rd Generation Partnership Project 2)」「3GPP2」と名付けられるコンソーシアムからのドキュメント中において説明される。3GPPドキュメントおよび3GPP2ドキュメントは、公的に入手可能である。

[0009] ここにおいて使用される用語「ワイヤレスデバイス(wireless device)」または「ワイヤレス端末(wireless terminal)」は、一般に、移動局(mobile station) (MS)、ユーザ装置(user equipment) (UE)、セルラ電話、パーソナルコミュニケーションシステム (PCS)、ワイヤレスラップトップコンピュータなどとも称される。用語、ワイヤレスデバイスは、なんらかの特定の装置に限定されるべきではない。

[0010] 図1は、その内部に方法および装置がインプリメントされることができるワイヤレス多重アクセス通信ネットワーク(wireless multiple-access communication network) 100を示す。ネットワーク100は、各基地局が特定の地理的領域についての通信カバレッジを提供する複数の(multiple)基地局110を含んでいる。基地局は一般に、以下に総称して移動局(MSs)と称される端末と通信する、固定局である。基地局は、アクセスポイント、ノードB、ピーコン、または他の何らかの専門用語で呼ばれることもできる。用語「セル(cell)」は、その用語が使用される状況(context)に応じて基地局および/またはそのカバレッジ区域(coverage area)を意味することができる。基地局は、異なるサイズと形状のカバレッジ区域を有することができ、これらは、地形(terrain)や障害物など、様々なファクタによって決定されることができる。システム容量を改善するために、基地局のカバレッジ区域は、複数の(multiple)より小さな区域(areas)へと区分される(partitioned)ことができる。より小さな各区域は、それのベーストランシーバサブシステム(base transceiver subsystem) (BTS)によってサービスされる(served)。簡単にするために、以下の説明においては、用語「基地局」は、セルにサービスする固定局と同様にセルにサービスする固定局を総称して指す。

[0011] システムコントローラ130は、基地局110に結合し、これらの基地局についての調整(coordination)および制御(control)を提供する。システムコントローラ130は、単一のネットワークエンティティ(network entity)、またはネットワークエンティティの集まり、であってもよい。例えば、システムコントローラ130は、1つまたは複数の基地局コントローラ(Base Station Controller) (BSC)、モバイル交換局(Mobile Switching Center) (MSC)、無線ネットワークコントローラ(Radio Network Controller) (RNC)、パケットデータサービングノード(Packet Data Serving Node) (PDSN)、および/または他の何らかのネットワークエンティティを含むことができる。ポジション決定エンティティ(Position Determining Entity) (PDE) 132は、移動局120についてのポジション決定をサポートする。例えば、PDE132は、MSベースのモードにおいてポジションを決定するために移動局によって使用される支援データを提供することができる。PDE132は、MS支援モードにおいて移動局および/または基地局によってもたらされるレンジング測定値(ranging measurements)に基づいて移動局120についてのポジション推定値を計算することもできる。

[0012] 移動局120は、一般的にネットワーク100全体にわたって分散し、また、各移動局は、固定されることもでき、あるいはモバイルとすることもできる。移動局120は、端末、アクセス端末、ユーザ装置、または他の何らかの専門用語で呼ばれることもできる。移動局120は、ワイヤレスデバイス、セルラ電話、ワイヤレスモデム、ワイヤレスモジュール、テレメトリデバイス(telemetry device)、携帯型個人情報端末(personal digital assistant) (PDA)、ワイヤレスアクセス付きのラップトップなどとすることができる。移動局120は、与えられた任意の瞬間に順方向リンクおよび/または逆方向リンク上でゼロ個、1つ、または複数の基地局と通信することができる。移動局120はまた、それぞれここにおいて衛星測位システム(Satellite Positioning System) (SPS)と一般に呼ばれる全地球測位システム(Global Positioning System) (GPS)、ガリレオ(Galileo)、および/または他の衛星測位あるいは衛星のシステムからであり得る、衛星140からの信号を受信することもできる。一般に、良好な受信信号品質が順方向リンクについても逆方向リンクについても達成されることができる場合には、移動局120は、ネットワーク100と直接に通信することができる。

[0013] 図2は、ポジションロケーション機能を有する従来の移動局120中に含まれる基本的なコンポーネントのブロック図を示している。移動局120は、SPS信号を受信することと同様に、ワイヤレス通信信号を送信することおよび受信することが可能な、ワイヤレス通信トランシーバ200とおよび関連するアンテナ202を含んでいる。モデム204は、1つ(または複数の)適切なマイクロプロセッサと、1つ(または複数の)デジタル信号処理プロセッサと、他の適切なハードウェア、例えば、信号を処理するための、これに限定されないが、相関器バンク(correlator bank)など、とを含んでいる。パワー管理部(Power management) 206は、移動局120の様々なコンポーネントについてのパワーの問題を制御する。メモリ208は、様々なモデムプロセスをインプリメントするために必要なものとしてモデム204に結合される。移動局120は、アルファニューメリックキーパッド(alphanumeric keypad)、ディスプレイ、マイクロフォン、スピーカなどの適切なユーザインターフェースを含んでいる。

[0014] 移動局120が様々なコンポーネントを含むことができることは、当業者によって理解されるであろう。ここにおいて説明される方法は、移動局120のマイクロプロセッサおよびメモリ上で動作する適切な命令によってイン

プリメントされることができるが、もちろんそのようなインプリメンテーションだけに限定されない。

[0015] 移動局120についてのロケーション推定値は、UEベースの測位モード、UE支援の測位モード、またはネットワークベースの測位モードを使用して取得されることができる。測位(positioning)は、ターゲット移動局の地理的ロケーションを検出し、または決定する機能(functionality)を意味する。UEベースのモードでは、移動局のロケーションは、おそらくサービングモバイルロケーションセンタ(serving mobile location center) (SMLC)からの支援データを用いて、移動局によって決定される。UE支援モードでは、移動局のロケーションは、移動局からの支援(例えば、測定値)を用いてSMLCによって決定される。ネットワークベースのモードの場合、移動局のロケーションは、移動局からのどんな特別な支援もなしに、サービングネットワークによって取得され、あるいはサービングネットワークにすでに知られている情報に基づいて決定される。

[0016] UEベースのモードおよびUE支援モードは、全地球測位システム(GPS)、支援GPS(assisted GPS) (A-GPS)、ハイブリッド、高度順方向リンク三辺測量(advanced forward link trilateration) (A-FLT)、拡張観測時差(enhanced observed time difference) (E-OTD)、観測時差(observed time difference of arrival) (OTDOA) など、様々な測位法を利用することができる。ネットワークベースのモードは、アップリンク到着時刻(uplink time of arrival) (U-TOA)、アップリンク到着時差(uplink time difference of arrival) (U-TDOA)、セルレーID、拡張セルレーIDなど、様々な測位法を利用することができる。一つまたは複数の測位モードについての複数の測位法は、組み合わせて使用されることもできる。GPS法およびA-GPS法は、衛星測定値だけに基いて移動局についてのロケーション推定値を導き出し、高精度を有する。ハイブリッド法は、衛星測定値と基地局測定値の両方に基いてロケーション推定値を導き出し、高精度と高信頼性を有する。A-FLT法、E-OTD法、およびOTDOA法は、UEによって行われる基地局タイミングの測定値に基づいてロケーション推定値を導き出し、もっと中間の精度(intermediate accuracy)を有する。U-TOA法およびU-TDOA法は、サービングネットワークによって行われるUEタイミングの測定値に基づいてロケーション推定値を導き出し、もっと中間の精度を有する。セルレーID法および拡張セルレーID法は、セルラネットワークに基づいてロケーション推定値を導き出し、より粗い精度(coarser accuracy)を有する。これらの様々な測位法は当技術分野において知られている。

[0017] ここにおける方法および装置は、移動局のユーザインターフェースキーパッド(user interface keypad)の一部としてユーザによって動作可能な測位キー(positioning key)を含んでいる。一例として、測位キーは、ユーザが、現在のポジション、ポジションの履歴、外部エンティティに対するポジションの通知、測位設定、を閲覧する(view)ために、かつ/または、デバイスが動作するように構成されることができるロケーションベースのアプリケーションを開始するために選択することができる、ロケーションメニューの表示を開始することができる。

[0018] さらに、測位アプリケーションは、デバイス上で動作可能な他のアプリケーション内で、測位キーの使用をとおして、ユーザに利用される。これらの他のアプリケーションは、ブラウザ、メール、連絡先リストまたは電話帳、写真、およびお気に入りのロケーションを、これらに限定されないが、含むことができる。測位キーを押すことの利点は、ユーザが、別のアプリケーション内で動作させながら、ロケーション情報、例えば、これらに限定されないが、地図(maps)、方向(directions)、ナビゲーションへのリンクage(linkage to navigation)、他のロケーションベースの情報など、を迅速に取り出すことである。測位キーは、ロケーションデータのインポート/エクスポート機能を開始するために使用されることもできる。日付、時刻、ユーザの好み、連絡先リストなどのような、これらに限定されないが、移動局に知られている情報と、インターネットウェブページ、電子メールメッセージ、写真アプリケーションのような、これらに限定されないが、進行中のアプリケーションから得られる情報、あるいはユーザによって直接に入力される情報、とを組み合わせることにより、ユーザは、ロケーションベースのオプションのインテリジェントリストを提示される。ここにおいて説明される実施形態は、本方法および装置の範囲を限定するようには意味されておらず、むしろ、その適用可能性を明らかにするように意味されている。

[0019] 一実施形態においては、測位キーを選択することは、移動局に、そのロケーションを、最近決定されていないのであれば決定させ、そして、ユーザのロケーション、その曜日(the day of the week)、時刻(time of day)、およびある種のユーザの好みを考慮に入れ、ユーザに対してインテリジェントオプション(intelligent options)を提供させる。例えば、移動局が、地図を表示できるように、あるいは、現在の知られているポジションから入力された住所へのナビゲーション指示を提供できるように、ユーザは、曜日のその時刻に作業するようにユーザの通常の経路(route)におけるトラフィック遅延について促されて(prompted)もよいし、あるいは、ユーザは、住所を入力するように促されてもよい。

[0020] 別の実施形態においては、測位キーを選択することは、ユーザに、かれらが電子メールメッセージまたは他のタイプのメッセージの内部に含まれる住所へとナビゲートすることを望むかどうかを促す。別の例においては、測位キーは、ユーザがブラウザ中において閲覧しているウェブページにおいて記述される、例えば小売店などの、エンティティ(entity)の物理的ロケーションへのナビゲーション指示または地図を、ユーザに提供する。あるいは、ユ

ーザは、住所、地図、またはそのエンティティへの方向を移動局連絡先リストまたは電話帳に保存すること、あるいはそれをユーザのお気に入りのロケーションに追加すること、のオプションを提示されることができる。

[0021] 測位キーはさらに、ショートメッセージングサービス(short messaging service) (SMS) またはマルチメディアメッセージングサービス(multimedia messaging service) (MMS) を経由してロケーション情報を送信することをサポートする。上記されるブラウザアプリケーションおよびメールアプリケーションと同様に、この機能は、SMS/MMSへの、あるいはからの、ナビゲーション指示または地図作成(mapping)に直接リンクを提供すること、および、連絡先リスト、電話帳、お気に入りのロケーション、または他のメモリアベースのアプリケーションにおいてロケーション情報を追加することまたは記憶すること、を含む。

[0022] 移動局の電話帳、アドレス帳、連絡先リスト、あるいは同様のもの（ここでは総称して「アドレス帳」と呼ばれる）を動作させながら、測位キーは、アドレス帳から、またはアドレス帳に、ロケーション情報をインポートすることあるいはエクスポートすること、アドレス帳中におけるロケーション情報を編集することあるいはアップデイトすること、アドレス帳を経由して地図またはナビゲーション情報を表示すること、アドレス帳からメール（電子メール、SMS、MMSなど）によるロケーション情報を送信すること、および、ロケーション情報をお気に入りのリストに追加すること、のオプションをサポートする。さらに、アドレス帳は、測位キーを経由して順序づけられることができる。このオプションにおいては、各エントリに関連したロケーション情報は、それによりエントリがソートされる一次フィルタとして使用される。例えば、移動局の現在のロケーションを知りながら、ユーザは、エントリが、ユーザのロケーションに対する距離の順序でリストアップされたアドレス帳を閲覧できる。

[0023] 一部の移動局の第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)の「プッシュトーターク」オーバセルラ（“push-to-talk” over cellular）（「PoC」）機能に関連して、測位キーは、別の移動局の近接度インジケータ(proximity indicator)をサポートする。それは、PoCコールが発せられるときに、プライバシー条件が満たされることを仮定して、ユーザのロケーション情報を送信することのオプションもサポートする。さらに、測位キーは、PoCコールを受信するときに、この場合にもプライバシー条件が満たされることを仮定して、発信する移動局がそのロケーションに反応することをサポートする。

[0024] バディリストオプション(Buddy List Option)、例えば、これらに限定されないが、例えばユーザへの近さ(proximity)などのロケーションによりリストを順序づけること、— 例えばリストの特定のメンバーへの、または、からの、バディリストからのナビゲーションの指示または地図への直接リンク、— 例えば定義された周辺(perimeter)の範囲内などの、ロケーションに基づいたバディグループあるいは個人に対するPoCコールへの直接リンク、および、ロケーションに基づいたバディのグループあるいはメンバに対するSMS/MMSへの直接リンク、は、ポジショニングキーによってサポートされている。

[0025] 移動局の現在の位置（「マイポジション(my position)」）に関連して、ユーザは、アイドル状態のときに、コールを行うとき、写真を撮るとき、SMS/MMSを送信するときなどに、「マイポジション」から、または「マイポジション」に対してロケーション情報をインポートしエクスポートし、「マイポジション」に関連したロケーション情報を編集し、「マイポジション」を経由して地図またはロケーション情報を表示し、「マイポジション」からメールによって情報を送信し、ロケーション情報をお気に入りのロケーションに追加し、「マイポジション」をリフレッシュすることが、いずれにしても手作業で(manually)できる。

[0026] 多くの移動局上で一般的にインプリメントされるカレンダーアプリケーションにおいては、測位キーは、この場合にも、ミーティングロケーション、ロケーションとミーティングロケーションに到着するためにかかる時間とに基づいてミーティングに対してユーザに警告するインテリジェント警告、のような、カレンダーからの地図およびナビゲーション情報への直接リンクを提供することができ、— これは、現在のポジションあるいは方向を他の出席者に送信して、トランスポートタイプ(transportation type)およびトラフィック(traffic)の知識に基づいて拡張されることができ、— また、ミーティングロケーションをお気に入りのロケーションに加えることができる。

[0027] 測位キーは、内蔵カメラが使用されているときに、ロケーション情報を獲得することと；ピクチャと共にロケーション情報を記憶することと；（記憶されたロケーション情報を有する）ピクチャ/mm s/電子メールを閲覧するときにロケーション情報をお気に入りのロケーションに追加することと；により、同様に写真アプリケーションと統合される。あなたが目的地(destination)（デフォルト）または出発するポイントとして写真ロケーションを設定することができる（車で行く/歩いて行く）ナビゲーションに対する直接リンクと；お気に入りのロケーションにロケーション情報を追加することと；写真中のロケーション情報についての地図を表示することと；s m s/mm sまたは電子メールにより写真および地図/方向/ロケーションの情報を送信することと；を提供することもまた可能である。

[0028] お気に入りのロケーションのアプリケーション中におけるときは、ユーザは、ロケーションが目的地（デフォルト