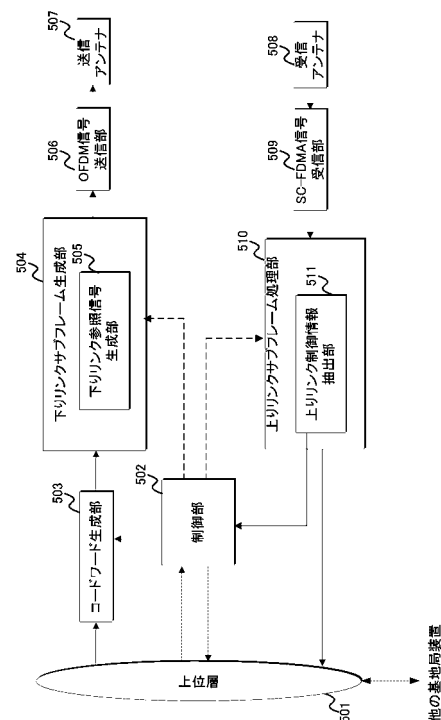




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および E U T R A セルに関する設定を送信する送信部と、を備え、

前記 E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも 1 つの T D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5 の値を 0 にセットする

基地局装置。

【請求項 2】

E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および E U T R A セルに関する設定を送信する受信部と、を備え、

E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも 1 つの T D D セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5 の値が 0 にセットされていると想定し、H A R Q - A C K 送信のための D L 参照 U L / D L 設定を決定する

端末装置。

【請求項 3】

E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および E U T R A セルに関する設定を送信するステップと

前記 E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも 1 つの T D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5 の値を 0 にセットするステップと、を含む

基地局装置の方法。

【請求項 4】

E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および E U T R A セルに関する設定を送信するステップと、

E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも 1 つの T D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5 の値が 0 にセットされていると想定し、H A R Q - A C K 送信のための D L 参照 U L / D L 設定を決定するステップと、を含む

端末装置の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、効率的な通信を実現する基地局装置、端末装置および方法の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

標準化プロジェクトである 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 通信方式やリソースブロックと呼ばれる所定の周波数・時間単位の柔軟なスケジューリングの採用によって、高速な通信を実現させた E U T R A (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) の標準化が行なわれた。なお、E U T R A における標準化技術を採用した通信全般を L T E (Long Term Evolution) 通信と称する場合もある。

【0003】

また、3 G P P では、より高速なデータ伝送を実現し、E U T R A に対して上位互換性を持つ A - E U T R A (Advanced EUTRA) が検討されている。E U T R A では、基地局装

10

20

30

40

50

置がほぼ同一のセル構成（セルサイズ）から成るネットワークを前提とした通信システムであったが、A-EUTRAでは、異なる構成の基地局装置（セル）が同じエリアに混在しているネットワーク（異種無線ネットワーク、ヘテロジニアスネットワーク）を前提とした通信システムの検討が行なわれている。また、A-EUTRAでは、異なる基地局装置（eNB）によって構成されるCG（Cell Group）を用いて同時に通信を行なうDC（Dual Connectivity）が採用されている。

【0004】

また、3GPPでは、第5世代無線通信を想定したNR（New Radio）が検討されている。NRはEUTRAとは異なるRAT（Radio Access Technology）として定義されている。EUTRAの基地局装置およびNRの基地局装置によって構成されるCGを用いたDCであるEN-DC（EUTRA NR Dual Connectivity）が採用されている（非特許文献2）。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】”3GPP TR 36.881 v.0.5.0 (2015-11)”, R2-157181, 4th Dec. 2015.

【非特許文献2】”3GPP TS 37.340 v.15.0.0 (2017-12)”, Dec. 2017.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

通信装置（端末装置および／または基地局装置）において、効率的な通信を行なうことができない場合がある。

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、効率的に通信を行なうための、基地局装置、端末装置および方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

（1）上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様による基地局装置は、EN-DC（EUTRA NR Dual Connectivity）設定およびEUTRAセルに関する設定を送信する送信部と、を備え、前記EN-DC設定に、EUTRAセルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、EUTRA CG（Cell Group）において、少なくとも1つのTDD（Time Division Duplex）セルを含む場合、`h a r q - O f f s e t - r 1 5`の値を0にセットする。

30

【0009】

（2）、本発明の一態様による端末装置は、EN-DC（EUTRA NR Dual Connectivity）設定およびEUTRAセルに関する設定を送信する受信部と、を備え、EN-DC設定に、EUTRAセルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、EUTRA CG（Cell Group）において、少なくとも1つのTDD（Time Division Duplex）セルを含む場合、`h a r q - O f f s e t - r 1 5`の値が0にセットされていると想定し、HARQ-ACK送信のためのDL参照UL/DL設定を決定する。

40

【0010】

（3）また、本発明の一態様による方法は、基地局装置の方法であって、EN-DC（EUTRA NR Dual Connectivity）設定およびEUTRAセルに関する設定を送信するステップと前記EN-DC設定に、EUTRAセルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、EUTRA CG（Cell Group）において、少なくとも1つのTDD（Time Division Duplex）セルを含む場合、`h a r q - O f f s e t - r 1 5`の値を0にセットするステップと、を含む。

【0011】

（4）また、本発明の一態様による方法は、端末装置の方法であって、EN-DC（EUTRA NR Dual Connectivity）設定およびEUTRAセルに関する設定を送信するステップ

50

と、E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも1つのT D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5 の値が0にセットされていると想定し、H A R Q - A C K 送信のためのD L 参照U L / D L 設定を決定するステップと、を含む。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、基地局装置と端末装置が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0013】

【図1】第1の実施形態に係るU L / D L 設定の一例を示す図である。

【図2】第1の実施形態に係るU L 参照U L / D L 設定の一例を示す図である。

【図3】第1の実施形態に係るD L 参照U L / D L 設定の一例を示す図である。

【図4】第1の実施形態に係る上位層パラメータt d m - P a t t e r n S i n g l e - T x - r 1 5 に基づくU L / D L 設定の一例を示す図である。

【図5】第1の実施形態に係る下りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である。

【図6】第1の実施形態に係る上りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である。

【図7】第1の実施形態に係る基地局装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図8】第1の実施形態に係る端末装置のブロック構成の一例を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

<第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態について以下に説明する。基地局装置（基地局、ノードB、e N B (EUTRAN NodeB、evolved NodeB)、g N B、e n - g N B) と端末装置（端末、移動局、ユーザ装置、U E (User equipment)）とが、セルにおいて通信する通信システムを用いて説明する。なお、本実施形態に係る端末装置は、E U T R A の基地局装置が構成するサービングセル（E U T R A セル、L T E セル）に接続して通信する機能とN R の基地局装置が構成するサービングセル（N R セル）に接続して通信する機能を有してもよい。

30

【0015】

本実施形態で使用する主な物理チャネルおよび物理信号、フレーム構造について説明する。チャネルとは信号の送信に用いられる媒体を意味し、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。本実施形態において、物理チャネルは、物理信号と同義的に使用されてもよい。物理チャネルは、L T E において、今後追加、または、その構造および／または構成やフォーマットが変更および／または追加される可能性があるが、変更および／または追加された場合でも本実施形態の説明には影響しない。

【0016】

本実施形態に係るフレーム構造タイプ（F S）について説明する。

【0017】

フレーム構造タイプ1（F S 1）は、F D D (Frequency Division Duplex) に対して適用される。つまり、F S 1 は、F D D がサポートされたセルオペレーションに対して適用される。F S 1 は、F D - F D D (Full Duplex-FDD) とH D - F D D (Half Duplex-FDD) の両方に適用できる。

40

【0018】

F D D において、下りリンク送信と上りリンク送信は周波数領域で分けられている。言い換えると、下りリンク送信と上りリンク送信でそれぞれ、オペレーティングバンドが規定される。つまり、下りリンク送信と上りリンク送信で異なるキャリア周波数が適用される。そのため、F D D では、下りリンク送信および上りリンク送信のそれぞれに対して、10サブフレームが利用可能である。H D - F D D オペレーションにおいて、端末装置は、

50

同時に送信および受信を行なうことができないが、FD-FDDオペレーションにおいて、端末装置は、同時に送信および受信を行なうことができる。

【0019】

HD-FDDオペレーションにおいて、端末装置は、同時に送信および受信を行なうことができないが、FD-FDDオペレーションにおいて、端末装置は、同時に送信および受信を行なうことができる。

【0020】

さらに、HD-FDDには2つのタイプがある。タイプA・HD-FDDオペレーションに対しては、ガードピリオドは、同じ端末装置からの上りリンクサブフレームの直前の下りリンクサブフレームの最後尾部分（最後尾のシンボル）を受信しないことによって端末装置によって生成される。タイプB・HD-FDDオペレーションに対しては、HDガードサブフレームとして参照された、ガードピリオドは、同じ端末装置からの上りリンクサブフレームの直前の下りリンクサブフレームを受信しないことによって、および、同じ端末装置からの上りリンクサブフレームの直後の下りリンクサブフレームを受信しないことによって端末装置によって生成される。つまり、HD-FDDオペレーションにおいて、端末装置が下りリンクサブフレームの受信処理を制御することによってガードピリオドを生成している。なお、シンボルは、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルのいずれかを含んでもよい。

【0021】

フレーム構造タイプ2（FS2）は、TDD（Time Division Duplex）に対して適用される。つまり、FS2は、TDDがサポートされたセルオペレーションに対して適用される。各無線フレームは、2つのハーフフレームで構成されてもよい。各ハーフフレームは、5つのサブフレームで構成される。あるセルにおけるUL/DL設定は、無線フレーム間で変更されてもよい。上りリンクまたは下りリンク送信におけるサブフレームの制御は、最新の無線フレームにおいて行なわれてもよい。端末装置は、最新の無線フレームにおけるUL/DL設定を、PDCCHまたは上位層シグナリングを介して取得することができる。なお、UL/DL設定は、TDDにおける、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構成を示してもよい。スペシャルサブフレームは、下りリンク送信が可能なDwPTS（Downlink Pilot Time Slot）、ガードピリオド（GP）、上りリンク送信が可能なUpPTS（Uplink Pilot Time Slot）から構成されてもよい。GPは、下りリンクから上りリンクへ遷移するために予約（確保）された時間領域であってもよい。スペシャルサブフレームにおけるDwPTSとUpPTSの構成はテーブルで管理されており、端末装置は、上位層シグナリングを介して、該スペシャルサブフレームの構成を取得することができる。なお、スペシャルサブフレームが下りリンクから上りリンクへのスイッチングポイントとなる。つまり、端末装置は、スイッチングポイントを境に、受信から送信へと遷移し、基地局装置は、送信から受信へと遷移する。スイッチングポイントは、5ms周期と10ms周期とがある。スイッチングポイントが5ms周期の場合、スペシャルサブフレームは両方のハーフフレームに存在する。スイッチングポイントが10ms周期の場合、スペシャルサブフレームは、第1のハーフフレームにのみ存在する。なお、UL/DL設定は、TDD設定やサブフレームアサインメントと称されてもよい。

【0022】

図1は、本実施形態に係るUL/DL設定の一例を示す図である。UL/DL設定は、連続する10サブフレームに対する、下りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレーム、上りリンクサブフレームの構成を示すために用いられる。UL/DL設定は、インデックスに対応して、いくつかのパターンを切り替える（再設定する）ことができる。

【0023】

なお、FDDおよびTDDは、デュプレックスまたはデュプレックスモードと称されてもよい。デュプレックスモードは、オペレーティングバンドおよび／またはキャリア周波数と対応付けられてもよい。

10

20

30

40

50

【0024】

UpPTSに対して2シンボルが割り当てられる場合、SR SおよびPRACHプリアップルフォーマット4が該UpPTSにおいて配置されるように設定されてもよい。

【0025】

また、TDDでは、各セルの通信量（トラフィック量）や干渉を考慮した、eIMTA（TDD enhanced Interference Management and Traffic Adaptation）技術が適用可能である。eIMTAは、下りリンクおよび／または上りリンクの通信量や干渉量を考慮して、ダイナミックに（L1レベル、または、L1シグナリングを用いて）TDDの設定を切り替えることによって、無線フレーム内（つまり、10サブフレーム内）に占める、下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームの割合を変え、最適な通信を行なう技術である。

10

【0026】

FS1とFS2は、NCPとECPが適用される。

【0027】

フレーム構造タイプ3（FS3）は、LAA（Licensed Assisted Access）セカンダリセルオペレーションに対して適用される。つまり、FS3は、LAAセルに対して適用される。また、FS3は、NCPのみが適用されてもよい。無線フレームに含まれる10サブフレームは、下りリンク送信に利用される。端末装置は、規定されない限り、または、下りリンク送信がそのサブフレームで検出されない限り、いずれかの信号があるサブフレームに存在すると仮定せず、空のサブフレームとして、そのサブフレームを処理する。下りリンク送信は1つまたは複数の連続するサブフレームを専有する。連続するサブフレームは、最初のサブフレームと最後のサブフレームを含む。最初のサブフレームは、そのサブフレームのいずれかのシンボルまたはスロット（例えば、OFDMシンボル#0または#7）から始まる。また、最後のサブフレームは、フルサブフレーム（つまり、14OFDMシンボル）か、DwPTS期間の1つに基づいて示されたOFDMシンボルの数だけ専有される。なお、連続するサブフレームのうち、あるサブフレームが最後のサブフレームであるかどうかは、DCIフォーマットに含まれるあるフィールドによって、端末装置に示される。そのフィールドは、さらに、そのフィールドを検出したサブフレームまたその次のサブフレームに用いられるOFDMシンボルの数が示されてもよい。また、FS3では、基地局装置は、下りリンク送信を行なう前に、LBTに関連するチャネルアクセスプロシーダを行なう。

20

30

【0028】

なお、FS3において、下りリンク送信のみをサポートしているが、上りリンク送信もサポートしてもよい。FS3において、つまり、LAAセルにおいて、上りリンク送信を行なうかどうかは、端末装置がサポートしている能力および基地局装置がサポートしている能力に応じて決定されてもよい。

【0029】

FS3をサポートしている端末装置および基地局装置は、免許不要の周波数帯で通信を行なってもよい。

【0030】

40

LAAまたはFS3のセルに対応するオペレーティングバンドは、EUTRAオペレーティングバンドのテーブルとともに管理されてもよい。例えば、EUTRAオペレーティングバンドのインデックスは、1～44で管理され、LAA（またはLAAの周波数）に対応するオペレーティングバンドのインデックスは、46で管理されてもよい。例えば、インデックス46では、下りリンクの周波数帯のみが規定されてもよい。また、一部のインデックスにおいては、上りリンクの周波数帯が予約または将来規定されるものとして予め確保されてもよい。また、対応するデュプレックスモードは、FDDやTDDとは異なるデュプレックスモードであってもよいし、FDDやTDDであってもよい。LAAオペレーションが可能な周波数は、5GHz以上であることが好ましいが、5GHz以下であってもよい。つまり、LAAに対応するオペレーティングバンドとして、対応付けられた

50

周波数において、L A Aオペレーションの通信が行なわれてもよい。

【0031】

次に、本実施形態に係るC A (Carrier Aggregation) について説明する。

【0032】

C Aは、広帯域幅（例えば、640MHzまで）の通信をサポートするために、2つまたは2つよりも多いC C (Component Carrier) を集約して通信を行なう技術のことである。C Cは、単にキャリアと称されてもよい。なお、C Cは、セルに対応してもよい。また、1つのセルは、1つまたは複数のC Cを含んでもよい。また、端末装置は、該端末装置の能力に応じて1つまたは複数のC Cで同時に受信または送信を行なうことができる。基地局装置によって、C Aに関するパラメータが設定された場合には、端末装置は、C Aに基づく通信を行なうことができる。C Aは同じおよび／または異なるデュプレックスのC C間でサポートされてもよい。つまり、端末装置の能力に応じて、同じデュプレックスモードの複数のC Cを用いたC Aおよび異なるデュプレックスモードの複数のC Cを用いたC Aがサポートされてもよい。ここで、FDDコンポーネントキャリアだけを用いるC AをFDD C Aと称してもよい。また、FDDコンポーネントキャリアだけを用いるC AをTDD C Aと称してもよい。また、異なるデュプレックスモードであるFDDコンポーネントキャリア (FDDセル) とTDDコンポーネントキャリア (TDDセル) を用いたC AをFDD-TDD C Aと称してもよい。端末装置は、C Aを行なう能力をサポートしていることを示す情報の他に、FDD-TDD C Aを行なう能力をサポートしていることを示す情報を該端末装置の能力情報に含んで、基地局装置に通知することができる。

10

20

【0033】

基地局装置は、ULとDLで異なる帯域幅の異なる数のC Cを集約するように設定してもよい。

【0034】

同じ基地局装置に対する複数のC Cは同じカバレッジでなくてもよい。つまり、同じ基地局装置によって設定されたC Cは、同じカバレッジを満たすように電力制御に関連するパラメータおよび設定がセットされてもよいし、異なるカバレッジを満たすように電力制御に関連するパラメータおよび設定がセットされてもよい。

【0035】

1つのセル（例えば、PCell）のPDCCHを用いて、他のセル（例えば、SCell）のPUSCHおよび／またはPDSCHのスケジューリングを行なうことができる。このようなスケジューリングをクロスキャリアスケジューリングと称する。

30

【0036】

TDD C Aに対して、UL/DL設定は、同じバンド（同じオペレーティングバンド）における複数のC C間では同じ（つまり、同じUL/DL設定）であり、異なるバンド（異なるオペレーティングバンド）における複数のC Cにおいて同じまたは異なってもよい。つまり、複数のC Cが同じオペレーティングバンド内に設定される場合には、該複数のC C間で同じUL/DL設定が設定され、複数のC Cがそれぞれ、異なるオペレーティングバンドに設定される場合には、C C毎にUL/DL設定が設定されてもよい。

40

【0037】

C Aでは、プライマリセル (PCell) とセカンダリセル (SCell) がある。PCellは、PUSCHの送信および／または割り当て可能なセルのことであってもよいし、初期アクセスプロシージャ/RRC接続プロシージャ/初期接続確立プロシージャに関連するセルであってもよいし、L1シグナリングでのランダムアクセスプロシージャに関するトリガをかけることのできるセルであってもよいし、無線リンクをモニタリングするセルであってもよいし、SPS (Semi-Persistent Scheduling) がサポートされるセルであってもよいし、RLF (Radio Link Failure) を検出および／または判定に用いられるセルであってもよいし、常にアクティブーションであるセル（つまり、デアクティブーションにならないセル）のことであってもよいし、SCellを追加/変更/削除/アク

50

ティベーション・デアクティベーションできるセルのことであってもよい。S C e l l は、P C e l l によって追加／変更／削除／アクティベーション・デアクティベーションされるセルのことであってもよい。

【0038】

複数のL T Eセル間で、各セルに対応するU L / D L 設定 (T D D 設定) が同じでない場合、参照U L / D L 設定に基づいて、端末装置は、P U S C H送信やH A R Q - A C K送信を行なってもよい。上りリンクグラント検出からP U S C H送信に対するU L / D L 設定をU L 参照U L / D L 設定と称し、P D C C H / P D S C H検出から対応するH A R Q - A C K送信に用いられるU L / D L 設定をD L 参照U L / D L 設定と称してもよい。

【0039】

図2は、U L 参照U L / D L 設定の一例を示す図である。図2は、サービングセルのU L / D L 設定と該サービングセルをスケジューリングする他のサービングセルのU L / D L 設定に対する組み合わせに基づくU L 参照U L / D L 設定の一例を示している。図2によって得られるU L 参照U L / D L 設定は、上りリンクグラントを検出してから、該上りリンクグラントによってスケジュールされるP U S C Hの送信に用いられる上りリンクサブフレームの一例を示している。

【0040】

図3は、D L 参照U L / D L 設定の一例を示す図である。図2は、プライマリセルのU L / D L 設定とセカンダリセルのU L / D L 設定の組み合わせに基づいて、H A R Q - A C K送信に関連するD L 参照U L / D L 設定の一例を示している。図3によって得られるD L 参照U L / D L 設定は、P D S C Hを受信してから該P D S C Hに対応するH A R Q - A C Kを送信する上りリンクサブフレームの一例を示している。

【0041】

F D D - T D D C Aにおいて、プライマリセルのデュプレックスモードがT D Dである場合、つまり、プライマリセルF S 2 (T D Dプライマリセル)である場合、且つ、第1のセカンダリセルのデュプレックスモードがT D Dであり、第2のセカンダリセルのデュプレックスモードがF D Dである場合、F D Dセカンダリセル (第2のセカンダリセル、セカンダリセルF S 1) に対して設定されるD L H A R Q タイミングがT D Dセカンダリセル (第1のセカンダリセル、セカンダリセルF S 2) に対しても適用されることを示す上位層パラメータ (harqTimingTDD-r13) に基づいて、T D DセカンダリセルのD L

H A R Q タイミングが決定されてもよい。例えば、D L H A R Q タイミングは、D L 参照U L / D L 設定に基づいて決定されてもよい。T D DプライマリセルとT D DセカンダリセルでU L / D L 設定が異なるとすれば、図3のテーブルに基づいて、適切なD L 参照U L / D L 設定が適用されるが、h a r q T i m i n g T D D - r 1 3 が ' T R U E ' にセットされている場合には、T D Dセカンダリセルに対するD L 参照U L / D L 設定は、F D Dセカンダリセルに対して適用されるD L 参照U L / D L 設定と同じであってもよい。' T R U E ' にセットされたh a r q T i m i n g T D D - r 1 3 が設定されていないとすれば、T D Dセカンダリセルに対するD L 参照U L / D L 設定は、図3のテーブルに基づいて決定されてもよい。

【0042】

次に、本実施形態に係るD C (Dual Connectivity) について説明する。

【0043】

D Cにおいて、端末装置に対して、2つのC G (Cell Group) が構成される。M C G (Master CG) は、M e N B (Master eNB) またはM N (Master Node) の1つまたは複数のサービングセルを含む。S C G (Secondary CG) は、S e N B (Secondary eNB) またはS N (Secondary Node) の1つまたは複数のサービングセルを含む。なお、D Cは、端末装置がE U T R A 基地局装置だけと接続する場合には、イントラE U T R A - D C またはE U T R A - E U T R A D C またはイントラL T E D C またはL T E - L T E D C と称されてもよい。D Cは、端末装置がN R 基地局装置だけと接続する場合には、イントラN R - D C またはN R - N R D C と称されてもよい。

【0044】

MCGは、MNに関連したサービングセルのグループであり、1つのスペシャルセル（PCell）と任意で1つまたは複数のSCellで構成される。

【0045】

SCGは、SNに関連したサービングセルのグループであり、1つのスペシャルセル（PSCell）と任意で1つまたは複数のSCellで構成される。

【0046】

MeNBまたはMNは、SeNB/SNのRRC再設定（RRC接続再設定）メッセージを含むMeNB/MNのRRC再設定（RRC接続再設定）メッセージを端末装置に送信することができる。

10

【0047】

各CGにおいて、複数のサービングセルが設定される場合、CG内でCAが行なわれてもよい。

【0048】

SCGに対して、PCellに相当するプライマリセカンダリセル（PSCell）が設定される。例えば、PSCellにはPUCCHリソースが設定されてもよい。また、PSCellはデアクティベーションにならない。また、PSCellは、SCG変更の時にだけ変更することができる。

【0049】

SCGが設定される時、少なくとも1つのSCGベアラまたはスプリットベアラが常にある。

20

【0050】

PSCellにおいて、PLP（Physical Layer Problem）またはRAP（Random Access Problem）が検出される場合、または、SCGに関連したRLC再送信の最大数に達する場合、または、SCG変更を行なっている間のPSCellにおけるアクセス問題の検出（タイマーT307の満了）した場合、または、CG間の最大送信タイミング差を超える場合、以下の（A1）から（A4）が適用される。

（A1）RRC接続再確立プロシージャがトリガされない

（A2）SCGのすべてのセルに向けたすべての上りリンク送信がストップされる

（A3）MeNBがUEにSCG失敗タイプを通知する

（A4）スプリットベアラに対して、MeNBのDLデータ転送は維持される

30

【0051】

次に、本実施形態に係るEN-DC（EUTRA NR Dual Connectivity）について説明する。

【0052】

EN-DCは、EUTRAの基地局装置（eNB、ng-eNB）によって構成される1つまたは複数のセルを含むCGとNRの基地局装置（gNB、en-gNB）によって構成される1つまたは複数のセルを含むCGを用いてDCを行なう技術のことである。その際、EUTRAの基地局装置によって構成されるCGが、MCGとなり、NRの基地局装置によって構成されるCGが、SCGとなる。

40

【0053】

EN-DCは、MR-DC（Multi-RAT DC）と称されてもよい。

【0054】

EUTRAN（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network）は、MNとして動作する1つのEUTRA基地局装置（eNB）とSNとして動作する1つのNR基地局装置（en-gNB）と接続されるMR-DCをサポートする。

【0055】

NR基地局装置（en-gNB）は、EN-DCにおいて、SNとして動作し、端末装置に向けてNRユーザプレーンおよびコントロールプレーンターミネーションを提供するノードである。

50

【0056】

EN-DCが設定された端末装置は、RRC接続再設定メッセージを用いて、イントラEUTRA-DCやイントラNR-DCに再設定されることを期待しなくてもよい。つまり、端末装置は、EN-DCからイントラEUTRA-DCやイントラNR-DCに直接遷移することを期待しなくてもよい。その逆の場合も端末装置は期待しなくてもよい。なお、NR-SCGがリリースされた場合には、RRC接続再設定メッセージを用いて、イントラEUTRA-DCやイントラNR-DCに再設定されてもよい。

【0057】

次に、本実施形態に係るEN-DCのシングル送信について説明する。

【0058】

EN-DCのシングル送信は、EUTRAセル（LTEセル）に対する上りリンク送信とNRセルに対する上りリンク送信が衝突しないように、EUTRAセルに対する上りリンク送信のための上りリンクサブフレームを、上位層パラメータを用いて指定（限定）することによって、EUTRAセルとNRセルの同時送信が生じないようにする。異なるRATの同時送信による干渉や電力制御の負担を低減する。

【0059】

LTEセルのシングル送信を実現するために、上位層パラメータ`tdm-Pattern-Single-Tx-r15`が設定されてもよい。上位層パラメータ`tdm-Pattern-Single-Tx-r15`は、RRC接続再設定メッセージのEN-DC設定に含まれてもよい。上位層パラメータ`tdm-Pattern-Single-Tx-r15`は、LTEセルにおける上りリンクサブフレームを設定（規定）するためのパラメータ（`subframeAssignment-r15`）、および、該上りリンクサブフレームに対してHARQ送信のためのサブフレームオフセットを設定するためのパラメータ（`harq-Offset-r15`）の一方または両方を少なくとも含んでもよい。なお、`harq-Offset-r15`が含まれない場合には、HARQ-ACK送信のためのサブフレームオフセットは0とみなしてもよい。なお、`subframeAssignment-r15`が示す値は、UL/DL設定のインデックスに対応してもよい。つまり、`subframeAssignment-r15`は、対応するUL/DL設定の上りリンクサブフレームを示すために用いられてもよい。なお、該上りリンクサブフレームにおいて、LTEセルの上りリンク送信が行なわれてもよい。`harq-Offset-r15`は、該上りリンクサブフレームに適用されるサブフレームオフセットを示す。該サブフレームオフセットは、端末装置がHARQを送信する場合にだけ適用されてもよい。つまり、HARQ-ACKを含まない上りリンクデータをPUSCHで送信する場合には、`harq-Offset-r15`によって示されるサブフレームオフセットは`subframeAssignment-r15`で示されたUL/DL設定の上りリンクサブフレームに対して適用されなくてもよい。例えば、HARQ-ACKを含まない上りリンクデータをPUSCHで送信する場合には、該`subframeAssignment-r15`で示された上りリンクサブフレームで送信されてもよい。また、CSIのみを含む上りリンクデータをPUSCHで送信する場合には、該`subframeAssignment-r15`で示された上りリンクサブフレームで送信されてもよい。このような場合には、端末装置は、`harq-Offset-r15`が0にセットされていると想定してもよい。また、HARQ-ACKを含まない上りリンクデータをPUSCHで送信する場合に、`harq-Offset-r15`によって示されたサブフレームオフセットを適用するかどうかは、`harq-Offset-r15`が上りリンクデータだけのPUSCH送信に対して有効かどうかを示す上位層パラメータによって設定されてもよい。

【0060】

図4は、本実施形態に係る上位層パラメータ`tdm-PatternSingle-Tx-r15`が設定された場合の上りリンクサブフレームの構成の一例を示す図である。図4では、`subframeAssignment-r15`が、UL/DL設定2を示し、`harq-Offset-r15`が、0、3、8の例を示している。FDDセルにおいて

10

20

30

40

50

は、D（下りリンクサブフレーム）として示されたサブフレームにおいて、端末装置は上りリンク送信を行なうことを期待しない。ただし、FDDセルにおいて、全ての下りリンクサブフレームで、端末装置は、PDCCHやPDSCHの受信を行なうことができる。

【0061】

EUTRAのCGにおいて、TDD CAが適用されている場合、つまり、EUTRAのCG内にTDDセルしかない場合には、端末装置は、`harq-Offset-r15`および`subframeAssignment-r15`（つまり、`tdm-PatternSingle-Tx-r15`に含まれる2つのパラメータ）で示されたUL/DL設定とTDDセルのUL/DL設定に基づいて該TDDセルに対するDL参照UL/DL設定を決定してもよい。

10

【0062】

また、EUTRAのCGにおいて、TDD CAが適用されている場合、つまり、EUTRAのCG内にTDDセルしかない場合には、端末装置は、`harq-Offset-r15`が0にセットされていると想定して、`subframeAssignment-r15`で示されたUL/DL設定と該TDDセルのUL/DL設定に基づいてTDDセルに対応するDL参照UL/DL設定を決定してもよい。例えば、DL参照UL/DL設定は、図3を再利用して決定されてもよい。例えば、図3のプライマリセルUL/DL設定を`subframeAssignment-r15`で示されたUL/DL設定とし、該TDDセルのUL/DL設定をセカンダリセルUL/DL設定として適用し、端末装置は、DL参照UL/DL設定を決定してもよい。また、基地局装置は、端末装置のEUTRA CG内でTDD CAを行なう場合には、`harq-Offset-r15`を0にセットしてもよい。

20

【0063】

EUTRAのCGにおいて、FDD CAが適用されている場合、つまり、EUTRAのCG内にFDDセルしかない場合には、端末装置は、`harq-Offset-r15`および`subframeAssignment-r15`（つまり、`tdm-PatternSingle-Tx-r15`に含まれる2つのパラメータ）で示されたUL/DL設定をDL参照UL/DL設定として決定してもよい。その際、端末装置および基地局装置は、スペシャルサブフレームに相当するサブフレームを上りリンクサブフレームとしてみなしてもよい。また、端末装置および基地局装置は、スペシャルサブフレームに相当するサブフレームで上りリンク送信を行なうことができることを期待しなくてもよい。`tdm-PatternSingle-Tx-r15`に基づくUL/DL設定が適用されたFDDセルにおいて、スペシャルサブフレームに相当するサブフレームにおいて、上りリンク送信を行なうことができるかどうかは、上位層パラメータによって示されてもよい。

30

【0064】

EUTRAのCGにおいて、FDD-TDD CAが適用されている場合には、端末装置は、`harq-Offset-r15`が0にセットされていると想定して、`subframeAssignment-r15`で示されたUL/DL設定が設定されたFDDセルとTDDセルに対するDL参照UL/DL設定を決定してもよい。また、基地局装置は、端末装置のEUTRA CG内でFDD-TDD CAを行なう場合には、`harq-Offset-r15`を0にセットしてもよい。

40

【0065】

EUTRAのCGにおいて、少なくとも1つのTDDセルを含むとすれば、基地局装置は、`harq-Offset-r15`の値を0にセットしてもよいし、または、`tdm-PatternSingle-Tx-r15`に`harq-Offset-r15`を含まなくてもよい。

【0066】

2つのUL/DL設定に基づく参照UL/DL設定の組み合わせを維持するために（つまり、組み合わせの数を増やさないために）、EUTRA CGにTDDセルが含まれる場合には、`harq-Offset-r15`は0にセットされてもよい。例えば、図3に

50

よって示されるテーブルを拡張する必要がなくなる。

【0067】

EUTRAのCGにおいて、FDD-TDD CAが適用されている場合、且つ、上位層パラメータ`tdm-PatternSingle-Tx-r15`が設定されている場合、且つ、`harqTimingTDD-r13`または`harqTimingTDD-r15`が‘TRUE’にセットされている場合、TDDセカンダリセルに対するDL参照UL/DL設定は、FDDプライマリセルに適用されるDL参照UL/DL設定と同じUL/DL設定が適用されてもよい。

【0068】

EUTRAのCGにおいて、FDD-TDD CAが適用されている場合、且つ、上位層パラメータ`tdm-PatternSingle-Tx-r15`が設定されている場合、且つ、`harqTimingTDD-r13`または`harqTimingTDD-r15`が‘TRUE’にセットされていない（または、‘TRUE’にセットされた`harqTimingTDD-r13`または`harqTimingTDD-r15`が設定されていない）場合、TDDセカンダリセルに対するDL参照UL/DL設定は、FDDプライマリセルに適用されるDL参照UL/DL設定と該TDDセカンダリセルのUL/DL設定に基づいて決定されてもよい。

【0069】

FDDセルに対しては、上位層パラメータ`tdm-PatternSingle-Tx-r15`に基づいて、DL参照UL/DL設定が決定され、TDDセルに対しては、‘TRUE’にセットされた`harqTimingTDD-r13`または`harqTimingTDD-r15`が設定されているかどうかに基づいて、該DL参照UL/DL設定が決定されてもよい。

【0070】

次に、本実施形態に係る下りリンクおよび上りリンクの無線フレーム構成について説明する。

【0071】

図5は、本実施形態に係る下りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である。下りリンクはOFDMアクセス方式が用いられる。

【0072】

基地局装置から端末装置への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。ここで、下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために用いられる。

- ・PBCH (Physical Broadcast Channel)
- ・PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)
- ・PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)
- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)
- ・sPDCCH (short/shorter/shortened Physical Downlink Control Channel, PDCCH for sTTI)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)
- ・sPDSCH (short/shorter/shortened Physical Downlink Shared Channel, PDSCH for sTTI)
- ・PMCH (Physical Multicast Channel)

【0073】

下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・PSS (Primary Synchronization Signal)
- ・SSS (Secondary Synchronization Signal)

10

20

30

40

50

- ・下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS)
- ・D S (Discovery Signal)

【0074】

本実施形態において、以下の5つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

- ・C R S (Cell-specific Reference Signal)
- ・P D S C Hに関連するU R S (UE-specific Reference Signal)
- ・E P D C C Hに関連するD M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・N Z P C S I - R S (Non-Zero Power Channel State Information - Reference Signal)
- ・Z P C S I - R S (Zero Power Channel State Information - Reference Signal)
- ・M B S F N R S (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)
- ・P R S (Positioning Reference Signal)

【0075】

下りリンクの無線フレームは、下りリンクのリソースブロック (R B) ペアから構成されている。この下りリンクのR Bペアは、下りリンクの無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯 (R B帯域幅) および時間帯 (2個のスロット = 1個のサブフレーム) からなる。1個の下りリンクのR Bペアは、時間領域で連続する2個の下りリンクのR B (R B帯域幅×スロット) から構成される。1個の下りリンクのR Bは、周波数領域において12個のサブキャリアから構成される。また、時間領域においては、N C Pが付加される場合には7個、N C Pよりも長いC P長を有するE C Pが付加される場合には6個のO F D Mシンボルから構成される。周波数領域において1つのサブキャリア、時間領域において1つのO F D Mシンボルにより規定される領域をリソースエレメント (R E) と称する。P D C C H / E P D C C Hは、端末装置識別子 (U E I D、R N T I (Radio Network Temporary Identifier))、P D S C Hのスケジューリング情報、P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) のスケジューリング情報、変調方式、符号化率、再送パラメータなどの下りリンク制御情報 (D C I) が送信される物理チャネルである。なお、ここでは1つのC C (Component Carrier) における下りリンクサブフレームを記載しているが、C C毎に下りリンクサブフレームが規定され、下りリンクサブフレームはC C間でほぼ同期している。ここで、C C間でほぼ同期しているとは、基地局装置から複数のC Cを用いて送信する場合、各C Cの送信タイミングの誤差が所定の範囲内に収まることである。

【0076】

なお、ここでは図示していないが、下りリンクサブフレームには、S SやP B C HやD L R Sが配置されてもよい。D L R Sとしては、P D C C Hと同じアンテナポート (送信ポート) で送信されるC R S、チャネル状態情報 (C S I) の測定に用いられるC S I - R S、一部のP D S C Hと同じアンテナポートで送信されるU E R S、E P D C C Hと同じ送信ポートで送信されるD M R Sがある。また、C R Sが配置されないキャリアであってもよい。このとき一部のサブフレーム (例えば、無線フレーム中の1番目と6番目のサブフレーム) に、時間および／または周波数のトラッキング用の信号として、C R Sの一部のアンテナポート (例えば、アンテナポート0だけ) あるいは全部のアンテナポートに対応する信号と同様の信号 (拡張同期信号と呼称する) を挿入することができる。ここで、アンテナポートは送信ポートと称されてもよい。ここで、“物理チャネル／物理信号がアンテナポートで送信される”とは、アンテナポートに対応する無線リソースやレイヤを用いて物理チャネル／物理信号が送信されるという意味を含む。例えば、受信部は、アンテナポートに対応する無線リソースやレイヤから物理チャネルや物理信号を受信することを意味する。

【0077】

図6は、本実施形態に係る上りリンクの無線フレーム構成の一例を示す図である。上りリンクは、L T EセルにおいてはS C - F D M A方式が用いられ、N RセルにおいてはS

C-FDMA方式またはOFDM方式が用いられる。

【0078】

端末装置から基地局装置への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。ここで、上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために用いられる。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ s P U C C H (short/shorter/shortened Physical Uplink Control Channel, PUCCH for short TTI)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ s P U S C H (short/shorter/shortened Physical Uplink Shared Channel, PUSCH for short TTI)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)
- ・ s P R A C H (short/shorter/shortened Physical Random Access Channel, PRACH for short TTI)

【0079】

上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理信号が用いられる。ここで、上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために用いられないが、物理層によって用いられる。

- ・ 上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal : UL RS)

【0080】

本実施形態において、以下の2つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

- ・ D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・ S R S (Sounding Reference Signal)

【0081】

上りリンクでは、P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)、P U C C H (Physical Uplink Control Channel)などが割り当てられる。また、P U S C HやP U C C Hとともに、U L R S (Uplink Reference Signal)が割り当てられる。上りリンクの無線フレームは、上りリンクのR Bペアから構成されている。この上りリンクのR Bペアは、上りリンクの無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数領域 (R B帯域幅) および時間領域 (2個のスロット = 1個のサブフレーム) からなる。1個の上りリンクのR Bペアは、時間領域で連続する2個の上りリンクのR B (R B帯域幅 × スロット) から構成される。1個の上りリンクのR Bは、周波数領域において12個のサブキャリアから構成される。時間領域においては、N C Pが付加される場合には7個、E C Pが付加される場合には6個のS C-FDMAシンボルから構成される。なお、ここでは1つのC Cにおける上りリンクサブフレームを記載しているが、C C毎に上りリンクサブフレームが規定されてもよい。

【0082】

図5と図6は、異なる物理チャネル／物理信号は周波数分割多重 (FDM) および／または時分割多重 (TDM) されている例を示している。

【0083】

なお、s T T I (short/shorter/shortened Transmission Time Interval) に対して、種々の物理チャネルおよび／または物理信号が送信される場合、各物理チャネルおよび／または物理信号はそれぞれ、s P D S C H、s P D C C H、s P U S C H、s P U C C H、s P R A C Hと称されてもよい。

【0084】

s T T I に対して物理チャネルが送信される場合には、その物理チャネルを構成するOFDMシンボルおよび／またはS C-FDMAシンボルの数は、N C Pで14シンボル (E C Pで12シンボル) 以下のシンボル数を用いてもよい。また、s T T I に対する物理チャネルに用いられるシンボルの数は、D C I および／またはD C I フォーマットを用いて設定されてもよいし、上位層シグナリングを用いて設定されてもよい。s T T I に用い

られるシンボルの数だけでなく、時間方向のスタートシンボルが設定されてもよい。

【0085】

また、sTTIは、システム帯域幅内の特定の帯域幅内で送信されてもよい。sTTIとして設定される帯域幅は、DCIおよび／またはDCIフォーマットを用いて設定されてもよいし、上位層シグナリング（RRCシグナリング、MAC CE）を用いて設定されてもよい。帯域幅は、スタートとエンドのリソースブロックインデックスまたは周波数ポジションを用いて設定されてもよいし、帯域幅とスタートのリソースブロックインデックス／周波数ポジションを用いて設定されてもよい。sTTIがマップされる帯域幅をsTTIバンドと称されてもよい。sTTIバンド内でマップされる物理チャネルをsTTIに対する物理チャネルと称されてもよい。sTTIに対する物理チャネルには、SPDSCH、SPDCCH、SPUSCH、SPUCCH、sPRACHが含まれてもよい。

10

【0086】

sTTIを規定するために用いられる情報／パラメータがDCIおよび／またはDCIフォーマットを用いて設定される場合、それらのDCIおよび／またはDCIフォーマットは特定のRNTIを用いてスクランブルされてもよいし、特定のRNTIによってスクランブルされたCRCがDCIフォーマットを構成するビット列に付加されてもよい。

【0087】

ここで、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号とも称する。また、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号とも称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルとも称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号とも称する。

20

【0088】

PBCHは、端末装置で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック（MIB, Broadcast Channel: BCH）を報知するために用いられる。

【0089】

PCFICHは、PDCCHの送信に用いられる領域（OFDMシンボル）を指示する情報を送信するために用いられる。

【0090】

PHICHは、基地局装置が受信した上りリンクデータ（Uplink Shared Channel: UL-SCH）に対するACK（ACKnowledgement）またはNACK（Negative ACKnowledgement）を示すHARQインディケータ（HARQフィードバック、応答情報）を送信するために用いられる。

30

【0091】

PDCCH、EPDCCH、および／または、sPDCCHは、下りリンク制御情報（DCI）を送信するために用いられる。本実施形態において、PDCCHは、EPDCCHを含んでもよい。また、PDCCHは、sPDCCHを含んでもよい。

【0092】

ここで、PDCCH、EPDCCH、および／または、sPDCCHで送信されるDCIに対して、用途やDCIの構成に応じて、複数のDCIフォーマットが定義されてもよい。すなわち、DCIに対するフィールドがDCIフォーマットに定義され、情報ビットへマップされてもよい。

40

【0093】

ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクのDCI、下りリンクグラント（DLグラント）、および／または、下りリンクスケジューリンググラント、および／または、下りリンクアサインメントとも称する。また、上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクのDCI、上りリンクグラント（ULグラント）、および／または、上りリンクスケジューリンググラント、および／または、上りリンクアサインメントとも称する。

【0094】

50

例えば、下りリンクアサインメントとして、1つのセルにおける1つのPDSCHのスケジューリングのために用いられるDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1、DCIフォーマット1A、および／または、DCIフォーマット1C、および／または、DCIフォーマット2）が定義されてもよい。

【0095】

また、上りリンクグラントとして、1つのセルにおける1つのPUSCHのスケジューリングのために用いられるDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0、および／または、DCIフォーマット4）が定義されてもよい。

【0096】

また、1つまたは複数の端末装置に対して、PUSCHまたはPUCCHまたはSRSSの送信電力を制御（調整）するために用いられるDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット3、および／または、DCIフォーマット3A、および／または、DCIフォーマット3B）が定義されてもよい。

【0097】

また、端末装置は、PDCCH候補、EPDCCH候補、および／または、sPDCCH候補のセットをモニタしてもよい。以下、PDCCHは、EPDCCHおよび／またはsPDCCHを含んでもよい。

【0098】

ここで、PDCCH候補とは、基地局装置によって、PDCCHが、配置および／または送信される可能性のある候補を示していてもよい。また、モニタとは、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のそれぞれに対して、端末装置がデコードを試みるという意味が含まれてもよい。

【0099】

ここで、端末装置が、モニタするPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも称される。サーチスペースには、CSS（Common Search Space）が含まれてもよい。例えば、CSSは、複数の端末装置に対して共通なスペースとして定義されてもよい。

【0100】

また、サーチスペースには、USS（UE-specific Search Space）が含まれてもよい。例えば、USSは、少なくとも、端末装置に対して割り当てられるC-RNTI（Cell-Radio Network Temporary Identifier）に基づいて与えられてもよい。端末装置は、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を検出してもよい。

【0101】

サーチスペースは、CSSかUSS（つまり、サーチスペースの種類）、アグリゲーションレベル、サーチスペースのサイズに応じて、サーチスペースのPDCCH候補の数が定義されてもよい。どのサーチスペースでPDCCHをモニタ（検出、受信）するかは、CSSかUSS、アグリゲーションレベル、RNTI（例えば、C-RNTI）の値、クロスキャリアスケジューリングが設定されているとすればSCellに対応するCIの値に基づいてもよい。

【0102】

ここで、DCIフォーマットには、CSSにマップされるDCIフォーマット、および、USSにマップされるDCIフォーマットが定義されてもよい。

【0103】

また、DCIの送信（PDCCHでの送信）には、基地局装置が、端末装置に割り当てたRNTIが利用されてもよい。具体的には、DCIフォーマット（DCIでもよい）にCRC（Cyclic Redundancy Check）パリティビットが付加され、付加された後に、CRCパリティビットがRNTIによってスクランブルされてもよい。ここで、DCIフォーマットに付加されるCRCパリティビットは、DCIフォーマットのペイロードから得られてもよい。

【0104】

10

20

30

40

50

ここで、本実施形態において、「CRCパリティビット」、「CRCビット」、および、「CRC」は、同じ意味を含んでもよい。また、「CRCパリティビットが付加されたDCIフォーマットが送信されるPDCCH」、「CRCパリティビットを含み、且つ、DCIフォーマットを含むPDCCH」、「CRCパリティビットを含むPDCCH」、および、「DCIフォーマットを含むPDCCH」は、同じ意味を含んでもよい。また、「Xを含むPDCCH」、および、「Xを伴うPDCCH」は、同じ意味を含んでもよい。端末装置は、DCIフォーマットをモニタしてもよい。また、端末装置は、DCIをモニタしてもよい。また、端末装置は、PDCCHをモニタしてもよい。

【0105】

端末装置は、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フォーマットに対してデコードを試み、CRCが成功したDCIフォーマットを、自装置宛のDCIフォーマットとして検出する（ブラインドデコーディングとも称される）。すなわち、端末装置は、RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを検出してもよい。また、端末装置は、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フォーマットを伴うPDCCHを検出してもよい。

【0106】

ここで、RNTIには、C-RNTIが含まれてもよい。例えば、C-RNTIは、RRC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、端末装置に対するユニークな（一意的な）識別子であってもよい。また、C-RNTI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てもよい。

【0107】

また、RNTIには、SPS C-RNTI (Semi-Persistent Scheduling C-RNTI)が含まれてもよい。例えば、SPS C-RNTIは、セミパーシステントスケジューリングに対して使用される、端末装置に対するユニークな（一意的な）識別子である。また、SPS C-RNTIは、半持続的（semi-persistently）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てもよい。ここで、半持続的にスケジュールされる送信とは、周期的にスケジュールされる送信の意味が含まれてもよい。

【0108】

また、RNTIには、RA-RNTI (Random Access RNTI)が含まれてもよい。例えば、RA-RNTIは、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信に対して使用される識別子であってもよい。すなわち、RA-RNTIは、ランダムアクセスプロシージャにおいて、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信のために利用されてもよい。例えば、端末装置は、ランダムアクセスプリアンプルを送信した場合において、RA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHをモニタしてもよい。また、端末装置は、RA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHの検出に基づいて、PDCCHでランダムアクセスレスポンスを受信してもよい。

【0109】

ここで、C-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、USSまたはCSSにおいて送信されてもよい。また、SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、USSまたはCSSにおいて送信されてもよい。また、RA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、CSSのみにマップされてもよい。

【0110】

CRCをスクランブルするRNTIには、RA-RNTI、C-RNTI、SPS C-RNTI、テンポラリーC-RNTI (TC-RNTI)、eIMTA-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、srs-TPC-RNTI-r14、M-RNTI、P-RNTI、SI-RNTIがある。

【0111】

RA-RNTI、C-RNTI、SPS C-RNTI、TC-RNTI、eIMTA-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、srs-

TPC-RNTI-r14、M-RNTI、P-RNTI、SI-RNTIのいずれかによってスクランプリングされたCRCを伴うPDCCHは、CSS、または、C-RNTIによるUSSにマップされてもよい。

【0112】

RA-RNTI、C-RNTI、SPS C-RNTI、eIMTA-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、srs-TPC-RNTI-r14は、上位層シグナリングを介して、基地局装置から端末装置に設定される。

【0113】

M-RNTI、P-RNTI、SI-RNTIは1つの値に対応している。ここで、P-RNTIは、PCHおよびPCHに対応し、ページングとシステムインフォメーションの変更を通知するために用いられる。SI-RNTIは、DL-SCH、BCCHに対応し、システムインフォメーションの報知に用いられる。RA-RNTIは、DL-SCHに対応し、ランダムアクセスレスポンスに用いられる。

10

【0114】

RA-RNTI、C-RNTI、SPS C-RNTI、TC-RNTI、eIMTA-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、srs-TPC-RNTI-r14は、上位層シグナリングを用いて設定される。

【0115】

M-RNTI、P-RNTI、SI-RNTIは所定の値が定義されている。

【0116】

各RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHは、RNTI（例えば、C-RNTI）の値によって、対応するトランスポートチャネルや論理チャネルが異なる場合もある。つまり、RNTIの値によって、示される情報が異なる場合もある。

20

【0117】

1つのSI-RNTIは、すべてのSIメッセージと同様にSIB1にアドレスするために用いられる。

【0118】

DCIフォーマット0は、TC-RNTIまたはC-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを介して送信されてもよい。DCIフォーマット0は、CSSおよび／またはUSSにマップされてもよい。

30

【0119】

DCIフォーマット1Aは、TC-RNTIまたはC-RNTIまたはSPS C-RNTIまたはRA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを介して送信されてもよい。DCIフォーマット1Aは、CSSおよび／またはUSSにマップされてもよい。

【0120】

DCIフォーマット2は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを介して送信されてもよい。DCIフォーマット2は、CSSにマップされてもよい。

【0121】

DCIフォーマット3および／またはDCIフォーマット3Aは、TPC-PUCCH-RNTIまたはTPC-PUSCH-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを介して送信されてもよい。DCIフォーマット3および／またはDCIフォーマット3Aは、CSSにマップされてもよい。

40

【0122】

DCIフォーマット3Bは、srs-TPC-RNTI-r14によってスクランブルされたCRCを伴うPDCCHを介して送信されてもよい。DCIフォーマット3Bは、CSSにマップされてもよい。

【0123】

DCIフォーマット4は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うPD

50

CCHを介して送信されてもよい。DCIフォーマット4は、USSにマップされてもよい。

【0124】

端末装置は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合には、スケジューリングに基づき、PDSCHで下りリンクデータ(DL-SCH、DLトランスポートブロック)を受信してもよい。また、端末装置は、上りリンクグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合には、スケジューリングに基づき、PUSCHを用いて上りリンクデータ(UL-SCH、ULトランスポートブロック)および/または上りリンク制御情報(UCI)を送信してもよい。また、端末装置は、上りリンクグラントを用いてsPUSCHのリソースがスケジュールされた場合には、スケジューリングに基づき、sPUSCHで上りリンクデータおよび/またはUCIを送信してもよい。

10

【0125】

DCIフォーマットには以下の(B1)から(B19)のうち、少なくとも1つまたは複数の情報またはフィールド(情報フィールド)が含まれてもよい。また、一部の情報は、1つのフィールドに含まれて構成されてもよい。

(B1) CI (Carrier Indicator)

(B2) 上りリンクDCIフォーマットと下りリンクDCIフォーマットの切り替えフラグ

(B3) 周波数ホッピングフラグ

20

(B4) PUSCHに対するリソースブロックアサインメントとホッピングリソースアロケーション

(B5) PDSCHに対する局所または分散VRB (Virtual Resource Block) アサインメントフラグ

(B6) PDSCHに対するリソースブロックアサインメント

(B7) MCS (Modulation and coding scheme)

(B8) RV (Redundancy Version)

(B9) NDI (New Data Indicator)

(B10) HPN (HARQ process number)

(B11) PUSCHのためのTPC (Transmission Power Control) コマンド

30

(B12) PUSCHのためのTPC (Transmission Power Control) コマンド

(B13) ULインデックス

(B14) DAI (Downlink Assignment Index)

(B15) SRSリクエスト

(B16) CSIリクエスト

(B17) リソースアロケーションタイプ

(B18) ARO (HARQ-ACK Resource Offset)

(B19) SRSタイミングオフセット

【0126】

(B1) は、PUSCHまたはPDSCHがスケジュールされるCCを示すために用いられる。

40

【0127】

(B2) は、検出したDCIフォーマットが上りリンクDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット0)であるか下りリンクDCIフォーマット(例えば、DCIフォーマット1A)であるかを示すために用いられる。

【0128】

(B3) および(B4) および(B18) は、PUSCHのリソース割当を示すために用いられる。(B4) のフィールドに必要なビット数は、上りリンクCCの最大送信帯幅に基づいて決定されてもよい。

【0129】

50

(B5) および (B6) は、PDSCHのリソース割当を示すために用いられる。(B5) のフィールドに必要なビット数は、下りリンクCCの最大送信帯域幅に基づいて決定されてもよい。

【0130】

(B7) は、PUSCHまたはPDSCHのMCSを示すために用いられる。

【0131】

(B9) は、スケジュールされたPUSCHまたはPDSCH (トランスポートブロック) の送信が新規送信か再送信かを示すために用いられる。

【0132】

(B10) は、対応するHARQプロセスの番号(ID)を示すために用いられる。HARQプロセスは、あるトランスポートブロックを含むPDSCH送信から対応するHARQ-ACKの送信、NACKであった場合の該トランスポートブロックを含むPDSCHの再送信までの一連の処理をパラレルに行なうために、IDを振って管理する。(B10) のフィールドに必要なビット数は、少なくともプライマリセルのデュプレックスモードおよび／またはFSがFDDかTDDに応じて決定されてもよい。

【0133】

(B11) は、PUSCHの送信電力を調整するために用いられる。

【0134】

(B12) は、PUSCHの送信電力を調整するために用いられる。

【0135】

(B15) は、SRの送信を要求するために用いられる。

【0136】

(B16) は、CSIの送信(CSIレポート)を要求するために用いられる。

【0137】

PDSCHは、下りリンクデータ(Downlink Shared Channel: DL-SCH)を送信するために用いられる。また、PDSCHは、システムインフォメーションメッセージを送信するために用いられる。ここで、システムインフォメーションメッセージは、セルスペシフィックな情報であってもよい。また、システムインフォメーションは、RRCSigナリングに含まれてもよい。また、PDSCHは、RRCSigナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。

【0138】

PMCHは、マルチキャストデータ(Multicast Channel: MCH)を送信するために用いられる。

【0139】

同期信号は、端末装置が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。TDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0、1、5、6に配置される。FDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0と5に配置される。

【0140】

下りリンク参照信号は、端末装置が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。ここで、下りリンク参照信号は、端末装置が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

【0141】

DSは、DSに関するパラメータが設定された周波数において、時間周波数同期やセル識別、RRM(Radio Resource Management)測定(イントラおよび／またはインター周波数測定)に用いられる。また、DSは複数の信号から構成され、それらの信号が同じ周期で送信される。DSは、SSS/SSS/CRSのリソースを用いて構成され、さらに、CSI-RSのリソースを用いて構成されてもよい。DSにおいて、CRSやCSI-RSがマップされるリソースを用いて、RSRP(Reference Signal Received Power)やRSRQ(Reference Signal Received Quality)が測定されてもよい。端末装置は、

10

20

30

40

50

PSSおよびSSSを検出することによってセルIDを検出できてもよい。

【0142】

BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御（MAC）層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック（TB）またはMAC PDU（Protocol Data Unit）とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ（Hybrid Automatic Repeat request）の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す（deliver）データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

10

【0143】

PUCCH、および／または、sPUCCHは、上りリンク制御情報（UCI）を送信（またはフィードバック）するために用いられる。以下、PUCCHは、sPUCCHを含んでもよい。ここでUCIには、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報（CSI）が含まれてもよい。また、UCIには、UL-SCHのリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求（SR）が含まれてもよい。また、UCIには、HARQ-ACK（Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement）が含まれてもよい。

【0144】

ここで、HARQ-ACKは、下りリンクデータ（Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH）に対するHARQ-ACKを示してもよい。すなわち、HARQ-ACKは、下りリンクデータに対するACK（Acknowledgement, positive-acknowledgment）またはNACK（Negative-acknowledgment）を示してもよい。つまり、HARQは、下りリンクデータの検出および／または復調復号の成功または失敗を示すために用いられてもよい。また、CSIは、チャネル品質インディケータ（CQI）、プレコーディングマトリックスインディケータ（PMI）、および／または、ランクインディケーション（RI）で構成されてもよい。HARQ-ACKは、HARQ-ACK応答と称されてもよい。

20

【0145】

PUCCHは、該PUCCHで送信されるUCIの種類や組み合わせ、UCIのペイロードサイズに応じてフォーマットが規定されてもよい。

30

【0146】

PUCCHフォーマット1は、ポジティブSRを送信するために用いられる。

【0147】

PUCCHフォーマット1aは、1ビットのHARQ-ACK、または、FDDまたはFDD-TDDプライマリセルFS1の場合、ポジティブSRを伴う1ビットのHARQ-ACK、を送信するために用いられる。なお、FDD-TDDプライマリセルFSは、FDD-TDD CAを行なう場合のプライマリセルのFSを示している。つまり、FDD-TDD CAにおけるあるFSのプライマリセルと言い換えることができる。また、セカンダリセルについても同様に示すことができる。

40

【0148】

PUCCHフォーマット1bは、2ビットのHARQ-ACK、または、ポジティブSRを伴う2ビットのHARQ-ACK、を送信するために用いられる。

【0149】

また、PUCCHフォーマット1bは、端末装置に1つよりも多いサービングセルが設定された時、または、TDDの場合、端末装置に1つのサービングセルが設定された時、チャネル選択を使って、4ビットまでのHARQ-ACKを送信するために用いられてもよい。

【0150】

50

チャンネル選択は、複数のPUCCHリソースのうち、何れか1つを選択することによって、同じビットの値であっても、その解釈を変えることができる。例えば、第1のPUCCHリソースと第2のPUCCHリソースで、同じビットの値であっても、その示す内容は異なってもよい。チャンネル選択により、複数のPUCCHリソースを用いることによって、HARQ-ACKを拡張することができる。

【0151】

PUCCHフォーマット2は、HARQ-ACKを多重しない時のCSIレポートを送信するために用いられる。

【0152】

また、PUCCHフォーマット2は、ECPに対するHARQ-ACKを多重したCSIレポートを送信するために用いられてもよい。

10

【0153】

PUCCHフォーマット2aは、NCPに対する1ビットのHARQ-ACKを多重したCSIレポートを送信するために用いられる。

【0154】

PUCCHフォーマット2bは、NCPに対する2ビットのHARQ-ACKを多重したCSIレポートを送信するために用いられる。

【0155】

NCPだけがサポートされたPUCCHフォーマット2a/2bにおいて、あるビット列は、PUCCHに対するDMRSの生成に用いられた1つの変調シンボルにマップされる。つまり、NCPだけがサポートされたPUCCHフォーマット2a/2bにおいて、DMRSシンボルをデータが割り当て可能なシンボルとして用いることができる。

20

【0156】

PUCCHフォーマット3は、FDDまたはFDD-TDDプライマリセルFS1に対して10ビットまでのHARQ-ACK、TDDに対して20ビットのHARQ-ACK、FDD-TDDプライマリセルFS2に対して21ビットのHARQ-ACKを送信するために用いられる。

【0157】

ここで、本実施形態において、FDDに対する処理は、FDD-CAに対する処理を含んでもよい。TDDに対する処理は、TDD-CAに対する処理を含んでもよい。FDD-TDDに対する処理は、FDD-TDD-CAに対する処理を含んでもよい。

30

【0158】

また、PUCCHフォーマット3は、FDDまたはFDD-TDDに対して10ビットのHARQ-ACKおよび1ビットのポジティブ／ネガティブSRに対応する11ビットまでのUCI、および、TDDに対して20ビットのHARQ-ACKおよび1ビットのポジティブ／ネガティブSRに対応する21ビットのUCI、および、FDD-TDDプライマリセルFS2に対して21ビットまでのHARQ-ACKおよび1ビットのポジティブ／ネガティブSRに対応する22ビットのUCI、を送信するために用いられてもよい。

【0159】

また、PUCCHフォーマット3は、FDDまたはFDD-TDDに対して10ビットのHARQ-ACKおよび1ビットのポジティブ／ネガティブSRに対応する11ビットまでのUCI、および、TDDに対して20ビットのHARQ-ACKおよび1ビットのポジティブ／ネガティブSRに対応する21ビットのUCI、および、FDD-TDDプライマリセルFS2に対して21ビットまでのHARQ-ACKおよび1ビットのポジティブ／ネガティブSRに対応する22ビットのUCI、を送信するために用いられてもよい。

40

【0160】

また、PUCCHフォーマット3は、HARQ-ACK、および、(もしあれば)1ビットのポジティブ／ネガティブSR、および、CSIレポートを送信するために用いられ

50

てもよい。

【0161】

PUCCHフォーマット4は、HARQ-ACK、（もしあれば）SR、および、（もしあれば）周期的なCSIレポートを含む22ビットよりも多いUCIを送信するために用いられる。

【0162】

また、PUCCHフォーマット4は、1つよりも多いCSIレポート、および、（もしあれば）SRを送信するために用いられてもよい。

【0163】

PUCCHフォーマット5は、HARQ-ACK、（もしあれば）SR、および、（もしあれば）周期的なCSIレポートを含む22ビットよりも多いUCIを送信するために用いられる。

【0164】

また、PUCCHフォーマット5は、1つよりも多いCSIレポート、および、（もしあれば）SRを送信するために用いられてもよい。

【0165】

PUCCHフォーマットに基づいて、対応するDMRSの数や配置が異なってもよい。例えば、NCPが付加される場合、PUCCHフォーマット1/1a/1bに対しては1スロット内に3つのDMRSが配置され、PUCCHフォーマット2/2a/2b/3に対しては1スロット内に2つのDMRSが配置され、PUCCHフォーマット4/5に対しては1スロット内に1つのDMRSが配置される。

【0166】

PUCCHがSRサブフレームで送信される場合には、短縮フォーマットが適用されるPUCCHフォーマット（例えば、フォーマット1、1a、1b、3）においては、SRが割り当てられる可能性のある最後尾の1シンボルまたは2シンボル（そのサブフレームにおける2番目のスロットの最後尾の1シンボルまたは2シンボル）を空にして、つまり、短縮フォーマットでPUCCHを送信してもよい。

【0167】

PUCCHフォーマット1/1a/1bとPUCCHフォーマット2/2a/2bは、同じRBで送信されてもよい。PUCCHフォーマット1/1a/1bとPUCCHフォーマット2/2a/2bの送信に用いられるRBにおけるPUCCHフォーマット1/1a/1bに対するサイクリックシフトは個別に設定されてもよい。

【0168】

PUSCH、および／または、sPUSCHは、上りリンクデータ（Uplink-Shared Channel: UL-SCH）を送信するために用いられる。以下、PUSCHは、sPUSCHを含んでもよい。また、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはCSIを送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、CSIのみ、または、HARQ-ACKおよびCSIのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、PUSCHは、UCIのみを送信するために用いられてもよい。

【0169】

ここで、基地局装置と端末装置は、上位層（higher layer）において信号をやり取り（送受信）してもよい。例えば、基地局装置と端末装置は、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層において、RRCシグナリング（RRC message、RRC informationとも称される）を送受信してもよい。また、基地局装置と端末装置は、MAC（Medium Access Control）層において、MACコントロールエレメントをやり取り（送受信）してもよい。ここで、RRCシグナリング、および／または、MACコントロールエレメントを、上位層の信号（higher layer signaling）とも称する。

【0170】

ここで、本実施形態において、「上位層のパラメータ」、「上位層のメッセージ」、「上位層の信号」、「上位層の情報」、および、「上位層の情報要素」は、同一のものであ

10

20

30

40

50

ってもよい。

【0171】

また、PUSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメント（MAC CE）を送信するために用いられてもよい。ここで、基地局装置から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置に対して専用のシグナリング（dedicated signalingとも称する）であってもよい。すなわち、ユーザ装置スペシフィックな情報は、ある端末装置に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。

【0172】

PRACH、および／または、sPRACHは、ランダムアクセスプリアンプを送信するために用いられる。以下、PRACHは、sPRACHを含んでもよい。例えば、PRACH（または、ランダムアクセスプロシージャ）は、端末装置が、基地局装置と時間領域の同期を取ることを主な目的として用いられる。また、PRACH（または、ランダムアクセスプロシージャ）は、初期接続確立（initial connection establishment）プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、接続再確立（connection re-establishment）プロシージャ、上りリンク送信に対する同期（タイミング調整）、および、スケジューリング要求（PUSCHリソースの要求、UL-SCHリソースの要求）の送信のためにも用いられてもよい。

【0173】

DMRSは、PUSCH、sPUSCH、および／または、PUCCHの送信に関連する。すなわち、DMRSは、PUSCH、sPUSCH、または、PUCCHと時間多重されてもよい。例えば、基地局装置は、PUSCH、sPUSCH、または、PUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用してもよい。DMRSは、復調する物理チャネルの種類に応じて、時間多重の配置や多重するDMRSの数が異なってもよい。

【0174】

SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。例えば、基地局装置は、上りリンクのチャネル状態または送信タイミングを測定するためにSRSを使用してもよい。SRSには、上位層の信号によって関連するパラメータが設定された場合に送信するトリガタイプ0 SRSと、上位層の信号によって関連するパラメータが設定され、且つ、上りリンクグラントに含まれるSRSリクエストによって送信が要求された場合に送信するトリガタイプ1 SRSがある。

【0175】

LTEの時間単位 T_s は、サブキャリア間隔（例えば、15 kHz）とFFTサイズ（例えば、2048）に基づいている。つまり、 T_s は、 $1 / (15000 \times 2048)$ 秒である。1スロットの時間長は、 $15360 \cdot T_s$ （つまり、0.5 ms）である。1サブフレームの時間長は、 $30720 \cdot T_s$ （つまり、1 ms）である。1無線フレームの時間長は、 $307200 \cdot T_s$ （つまり、10 ms）である。

【0176】

物理チャネルまたは物理信号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つの無線フレームの時間長は10ミリ秒（ms）である。1つの無線フレームは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つのスロットで構成される。すなわち、1つのサブフレームの時間長は1 ms、1つのスロットの時間長は0.5 ms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（TTI、スロット、シンボル）で構成される領域で定義される。なお、1サブフレームは、1リソースブロックペアと称されてもよい。

【0177】

また、1つのTTIは1つのサブフレームまたは1つのサブフレームを構成するシンボ

10

20

30

40

50

ルの数として規定されてもよい。例えば、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、1つのTTIは、14シンボルで構成されてもよい。また、ECP (Extended CP) の場合、1つのTTIは、12シンボルで構成されてもよい。なお、TTIは、受信側では受信時間間隔として規定されてもよい。TTIは、物理チャネルや物理信号の送信単位または受信単位として定義されてもよい。つまり、物理チャネルや物理信号の時間長は、TTIの長さに基づいて規定されてもよい。なお、シンボルは、SC-FDMAシンボルおよび／またはOFDMシンボルが含まれてもよい。また、TTIの長さ (TTI長) は、シンボルの数で表現されてもよい。また、TTI長は、ミリ秒 (ms) やマイクロ秒 (μ s) のような時間長で表現されてもよい。

【0178】

各シンボルには、物理チャネルおよび／または物理信号に係る系列がマップされる。系列の検出精度を高めるために、CPが物理チャネルおよび／または物理信号に係る系列に付加される。CPには、NCPとECPがあり、ECPの方がNCPに比べ、付加する系列長が長い。なお、CPに係る系列長は、CP長と称されてもよい。

【0179】

端末装置および基地局装置が、LR (Latency Reduction) に関連する機能をサポートしている場合、1つのTTIはNCPで14シンボル (ECPで12シンボル) より少ない数で構成されてもよい。例えば、1つのTTIのTTI長は、2、3、7のいずれかのシンボル数で構成されてもよい。NCPで14シンボル (ECPで12シンボル) よりも少ないシンボル数で構成されるTTIは、sTTI (short TTI, shorter TTI, shortened TTI) と称されてもよい。7シンボルで構成されるTTIをスロットと称されてもよい。7シンボルよりも少ないシンボル数で構成されるTTIをサブスロットと称されてもよい。

【0180】

TTI長がNCPで14シンボル (ECPで12シンボル) のTTIは、単に、TTIと称されてもよい。

【0181】

下りリンク送信に対するsTTI (DL-sTTI) のTTI長は、2シンボルと7シンボルのいずれかが設定されてもよい。上りリンク送信に対するsTTI (UL-sTTI) のTTI長は、2シンボルと、3または4シンボル、7シンボルのいずれかが設定されてもよい。DL-sTTI内に、sPDCCHとsPDSCHが配置されてもよい。なお、sPUSCHとsPUCCHとsPRACHのTTI長は、個別に設定されてもよい。なお、sPDSCHのTTI長には、sPDCCHのシンボルが含まれてもよいし、PDCCHのシンボルが含まれてもよい。また、sPUSCHおよび／またはsPUCCHのTTI長には、DMRSのシンボルが含まれてもよいし、SR Sのシンボルが含まれてもよい。

【0182】

上述した種々の物理チャネルおよび／または物理信号のサブキャリア間隔は、物理チャネルおよび／または物理信号毎に個別に規定／設定されてもよい。また、種々の物理チャネルおよび／または物理信号の1シンボルの時間長は、物理チャネルおよび／または物理信号毎に個別に規定／設定されてもよい。つまり、種々の物理チャネルおよび／または物理信号のTTI長は、物理チャネルおよび／または物理信号毎に個別に規定／設定されてもよい。

【0183】

本発明において、時間領域は、時間長やシンボルの数で表されてもよい。また、周波数領域は、帯域幅やサブキャリアの数や、周波数方向のリソースエレメントの数、リソースブロック数で表されてもよい。

【0184】

LRセルでは、サブフレームのタイプや上位層の設定情報、L1シグナリングに含まれる制御情報に基づいて、TTIのサイズが変更可能であってもよい。

10

20

30

40

50

【0185】

L Rセルでは、グラントが不要なアクセスが可能であってもよい。なお、グラントが不要なアクセスとは、P D S C HやP U S C H（下りリンクや上りリンクの共用チャネル／データチャネル）のスケジュールを指示する制御情報（D C Iフォーマット、下りリンクグラント、上りリンクグラント）を用いないアクセスのことである。つまり、L Rセルでは、P D C C H（下りリンクの制御チャネル）を用いた、ダイナミックなリソース割り当てや送信指示を行なわないアクセス方式が適用されてもよい。

【0186】

L Rセルでは、端末装置は、端末装置の機能（性能、能力）および基地局装置からの設定に基づいて、下りリンクリソース（信号、チャネル）に対応するH A R Q－A C Kおよび／またはC S Iフィードバックを、同じサブフレームにマップされた上りリンクリソース（信号、チャネル）を用いて行なってもよい。なお、このサブフレームにおいて、あるサブフレームにおけるC S Iの測定結果に対するC S Iに関する参照リソースは、同じサブフレームのC R SまたはC S I－R Sであってもよい。このようなサブフレームは、自己完結型のサブフレームと呼称されてもよい。

10

【0187】

なお、自己完結型のサブフレームは、連続する1つ以上のサブフレームで構成されてもよい。つまり、自己完結型のサブフレームは、複数のサブフレームで構成されてもよいし、複数のサブフレームで構成される1つの送信バーストであってもよい。自己完結型のサブフレームを構成する最後尾のサブフレーム（最後尾を含む後方のサブフレーム）は、上りリンクサブフレームかスペシャルサブフレームであることが好ましい。つまり、この最後尾のサブフレームにおいて、上りリンク信号／チャネルが送信されることが好ましい。

20

【0188】

自己完結型のサブフレームが、複数の下りリンクサブフレームと1つの上りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームで構成される場合、その複数の下りリンクサブフレームのそれぞれに対するH A R Q－A C Kは、その1つの上りリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームのU p P T Sで送信されてもよい。

【0189】

通信装置は、信号を受信（復調復号）できたか否かに基づいて、その信号に対するA C KまたはN A C Kを決定する。A C Kは、通信装置において、信号を受信できたことを示し、N A C Kは、通信装置において、信号を受信できなかったことを示す。N A C Kがフィードバックされた通信装置は、N A C Kである信号の再送信を行なってもよい。端末装置は、基地局装置から送信された、P U S C Hに対するH A R Q－A C Kの内容に基づいて、P U S C Hを再送信するか否かを決定する。基地局装置は、端末装置から送信された、P D S C HまたはP D C C H／E P D C C Hに対するH A R Q－A C Kの内容に基づいて、P D S C Hを再送信するか否かを決定する。端末装置が送信したP U S C Hに対するA C K／N A C Kは、P D C C HまたはP H I C Hを用いて端末装置にフィードバックされる。基地局装置が送信したP D S C HまたはP D C C H／E P D C C Hに対するA C K／N A C Kは、P U C C HまたはP U S C Hを用いて基地局装置にフィードバックされる。

30

40

【0190】

なお、本発明において、サブフレームは、基地局装置および／または端末装置の送信単位および／または受信単位を示している。

【0191】

基地局装置は、C C C H（Common Control Channel）に対するL C I D（Logical Channel ID）と端末装置の能力情報（性能情報、機能情報）に基づいて端末装置がL R（Late ncy Reduction）デバイスであることを決定してもよい。

【0192】

端末装置および／または基地局装置が、L Rに関する能力をサポートしている場合、受信信号および／または送信信号に用いられるT T Iの長さ（シンボル数）に基づいて、処

50

理時間（処理遅延、レイテンシー）が決定されてもよい。つまり、L Rに関する能力をサポートしている端末装置および／または基地局装置の処理時間は、受信信号および／または送信信号に対するT T I長に基づいて可変であってもよい。

【0193】

S1シグナリングがページングに対する端末無線能力情報を含んで拡張している。このページング固有の能力情報が基地局装置によってMME（Mobility Management Entity）に提供されると、MMEからのページング要求がL R端末に関することを基地局装置に指示するために、MMEはこの情報を用いられてもよい。識別子は、ID（Identity, Identifier）と称されてもよい。

【0194】

端末装置の能力情報（UE radio access capability, UE EUTRA capability）は、基地局装置（EUTRAN）が端末装置の能力情報が必要な時、接続モードの端末装置に対する手順を開始する。基地局装置は、端末装置の能力情報を問い合わせる。端末装置は、その問い合わせに応じて端末装置の能力情報を送信する。基地局装置は、その能力情報に対応しているか否かを判断し、対応している場合には、その能力情報に対応した設定情報を、上位層シグナリングなどを用いて端末装置へ送信する。端末装置は、能力情報に対応する設定情報が設定されたことによって、その機能に基づく送受信が可能であると判断する。

【0195】

物理チャネルおよび／または物理信号の設定に関するパラメータは上位層パラメータとして上位層シグナリングを介して端末装置に設定されてもよい。また、一部の物理チャネルおよび／または物理信号の設定に関するパラメータは、DCIフォーマットやグラントなど、L1シグナリング（物理層シグナリング、例えば、PDCCH/E PDCCH）を介して端末装置に設定されてもよい。また、物理チャネルおよび／または物理信号の設定に関するパラメータはデフォルトの設定またはデフォルト値が端末装置に予め設定されてもよい。また、端末装置は、上位層シグナリングを用いて、それらの設定に関するパラメータが通知されると、デフォルト値を更新してもよい。また、対応する設定に応じて、その設定を通知するために用いられる上位層シグナリング／メッセージの種類は異なってもよい。例えば、上位層シグナリング／メッセージは、RRCメッセージや報知情報、システムインフォメーションなどが含まれてもよい。

【0196】

基地局装置は、LAA周波数において、DSを送信する場合、DSオケージョン内にデータ情報および／または制御情報をマップしてもよい。そのデータ情報および／または制御情報には、LAAセルに関する情報が含まれてもよい。例えば、そのデータ情報および／または制御情報には、LAAセルが属する周波数、セルID、負荷や混雑状況、干渉／送信電力、チャネルの専有時間や送信データに関するバッファの状況が含まれてもよい。

【0197】

LAA周波数において、DSが測定される場合、DSに含まれる各信号に用いられるリソースは拡張されてもよい。例えば、CRSは、アンテナポート0だけでなく、アンテナポート2や3などに対応するリソースが用いられてもよい。また、CSI-RSも、アンテナポート15だけでなく、アンテナポート16や17などに対応するリソースが用いられてもよい。

【0198】

L Rセルにおいて、復調／復号用のRSとCSI測定用のRSは、共通のリソースであってもよいし、個別に規定される場合は異なるリソースであってもよい。

【0199】

次に、本実施形態に係るセルサーチについて説明する。

【0200】

LTEにおいて、セルサーチは、端末装置があるセルの時間周波数同期を行ない、且つ、そのセルのセルIDを検出するための手順である。EUTRAセルサーチは、72サブ

10

20

30

40

50

キャリア以上に対応する拡大縮小可能な全送信帯域幅をサポートする。EUTRAセルサーチは下りリンクにおいて、PSSとSSSに基づいて行なわれる。PSSとSSSは各無線フレームの1番目のサブフレームと6番目のサブフレームの帯域幅の中心の72サブキャリアを用いて送信される。隣接のセルサーチは初期セルサーチとして同じ下りリンク信号に基づいて行なわれる。

【0201】

本実施形態において、“OFDMシンボルおよび／またはSC-FDMAシンボルにCPが付加される”とは、“OFDMシンボルおよび／またはSC-FDMAシンボルで送信される物理チャネルの系列にCPの系列が付加される”と同義であってもよい。なお、NRにおいて、OFDMシンボルかSC-FDMAシンボルかは、DFTプレコーディングが有効か無効かに基づいて決定されてもよい。

10

【0202】

次に、本実施形態に係るPDSCH関連のプロシージャについて説明する。

【0203】

端末装置が上位層パラメータdl-TTI-Lengthが設定されるとすれば、PDSCHはスロットまたはサブスロットで受信される。上位層パラメータdl-TTI-Lengthは、下りリンクTTIに用いられるシンボル数（つまり、スロットまたはサブスロットを構成するシンボル数）を設定するために用いられるパラメータであってもよい。

【0204】

20

FDDに対して、端末装置が上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15が設定されるとすれば、サービングセル毎に最大16の下りリンクHARQプロセスがあってもよい。それ以外の場合、サービングセル毎に最大8のHARQプロセスがあってもよい。

【0205】

FDD-TDDおよびFS1のPCellに対して、上位層パラメータdl-TTI-Lengthが設定されたサービングセル毎に最大16のHARQプロセスがあってもよい。

【0206】

FDD-TDDおよびFS1のPCellに対して、端末装置が上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15が設定されるとすれば、サービングセル毎に最大16のHARQプロセスがあってもよい。

30

【0207】

FDD-TDDおよびFS1のPCellに対して、上記以外の場合には、サービングセル毎に最大8のHARQプロセスがあってもよい。

【0208】

EN-DCが設定され、且つ、1つまたは複数のLTEセル（LTE-FDDセルおよび／またはLTE-TDDセル）に対してシングル送信が適用された場合、端末装置は、サービングセル毎に最大16の下りリンクHARQプロセスを同時に処理してもよい。また、このような場合の下りリンクHARQプロセスの最大数は、端末装置がサポートしている能力に基づいて、決定されてもよい。つまり、EN-DCが設定され、且つ、LTEセルに対してシングル送信が適用される場合には、LTE-FDDセルおよび／またはLTE-TDDセルに対して、最大16（または所定の数）の下りリンクHARQプロセスをサポートしていることを示す情報を、能力情報として、端末装置は基地局装置に送信してもよい。基地局装置は、受信した端末装置の能力情報に基づいて、下りリンクHARQプロセスの最大数を設定してもよい。基地局装置は、設定した下りリンクHARQプロセスの最大数を上位層パラメータとして、端末装置に設定してもよい。基地局装置は、設定した下りリンクHARQプロセスの最大数に基づいてHPNフィールドのビット数を決定してもよい。なお、シングル送信は、シングルチャネル送信および／またはシングルセル（シングルキャリア）送信および／またはシングルRAT送信のうち、少なくとも1つを

40

50

含んでもよい。

【0209】

次に、本実施形態に係るDCIフォーマット1AおよびDCIフォーマット2に含まれるHPNフィールドのビット数について説明する。

【0210】

HPNフィールドのビット数は、サービングセルにおけるHARQプロセス（下りリンクHARQプロセス）の最大数に応じて、決定されてもよい。例えば、該最大数が8の場合には、3ビットであり、該最大数が16の場合には、4ビットであってもよい。また、該最大数が所定の数よりも大きい場合やUL/DL設定に応じた所定の数が規定される場合には、所定のビット数（例えば、4ビット）であってもよい。

10

【0211】

FDDプライマリセルの場合（つまり、プライマリセルのデュプレックスモードがFDDの場合、および／または、プライマリセルのFSがFS1の場合）、上位層パラメータdl-TTI-Lengthが設定されるとすれば、HPNフィールドのビット数は、4ビットであってもよい。

【0212】

FDDプライマリセルの場合、上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15が設定され、対応するDCI（該HPNフィールドを含むDCIフォーマット）がC-RNTIによって与えられたUSSにおいてマップされるとすれば、HPNフィールドのビット数は、4ビットであってもよい。つまり、FDDプライマリセルの場合、且つ、上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15が設定される場合には、該DCIフォーマット（つまり、DCIフォーマット1AまたはDCIフォーマット2）がFDDセル（またはFDD SCell）に対するPD SCHをスケジュールすることを示しているのかTDDセル（またはTDD SCell）に対するPD SCHをスケジュールすることを示しているのかに因らず、HPNフィールドのビット数は、4ビットであってもよい。

20

【0213】

FDDプライマリセルの場合、上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15の値に少なくとも基づき、対応するDCI（該HPNフィールドを含むDCIフォーマット）がC-RNTIによって与えられたUSSにおいてマップされるとすれば、HPNフィールドのビット数が与えられてもよい。つまり、FDDプライマリセルの場合、且つ、上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15が所定の値を示す場合には、該DCIフォーマット（つまり、DCIフォーマット1AまたはDCIフォーマット2）がFDDセル（またはFDD SCell）に対するPD SCHをスケジュールすることを示しているのかTDDセル（またはTDD SCell）に対するPD SCHをスケジュールすることを示しているのかに因らず、HPNフィールドのビット数は、4ビットであってもよい。

30

【0214】

つまり、基地局装置は、FDDプライマリセルの場合、且つ、EN-DC設定を設定する場合、且つ、上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15を設定する場合、HPNフィールドを含むDCIフォーマットをC-RNTIによって与えられたUSSにマップするとすれば、該HPNフィールドのビット数を、4ビットにセットしてもよい。また、端末装置は、FDDプライマリセルの場合、且つ、EN-DC設定が設定される場合、且つ、上位層パラメータtdm-Pattern-Single-Tx-r15が設定される場合、HPNフィールドを含むDCIフォーマットがC-RNTIによって与えられたUSSにマップされるとすれば、該HPNフィールドのビット数が4ビットにセットされていると想定し、デコードしてもよい。

40

【0215】

FDDプライマリセルの場合、上記以外の場合には、HPNフィールドのビット数は、3ビットであってもよい。例えば、上位層パラメータtdm-Pattern-Sing

50

l e - T x - r 1 5 が設定される場合であっても、対応する D C I（該 H P N フィールドを含む D C I フォーマット）が C S S にマップされるとすれば、H P N フィールドのビット数は、3 ビットであってもよい。つまり、F D D プライマリセルの場合、且つ、上位層パラメータ t d m - P a t t e r n - S i n g l e - T x - r 1 5 が設定される場合には、該 D C I フォーマット（つまり、D C I フォーマット 1 A または D C I フォーマット 2）が F D D セル（または F D D S C e l l）に対する P D S C H をスケジュールすることを示しているのか T D D セル（または T D D S C e l l）に対する P D S C H をスケジュールすることを示しているのかに因らず、該 D C I フォーマットが C S S にマップされるとすれば、H P N フィールドのビット数は、3 ビットであってもよい。

【0216】

10

つまり、基地局装置は、F D D プライマリセルの場合、且つ、E N - D C 設定を設定する場合、且つ、上位層パラメータ t d m - P a t t e r n - S i n g l e - T x - r 1 5 を設定する場合、H P N フィールドを含む D C I フォーマットを C S S にマップするとすれば、該 H P N フィールドのビット数を、3 ビットにセットしてもよい。また、端末装置は、F D D プライマリセルの場合、且つ、E N - D C 設定が設定される場合、且つ、上位層パラメータ t d m - P a t t e r n - S i n g l e - T x - r 1 5 が設定される場合、H P N フィールドを含む D C I フォーマットが C S S にマップされるとすれば、該 H P N フィールドのビット数が 3 ビットにセットされていると想定し、デコードしてもよい。

【0217】

20

T D D プライマリセルの場合（つまり、プライマリセルのデュプレックスモードが T D D の場合、および／または、プライマリセルの F S が F S 2 の場合）、H P N フィールドのビット数は、4 ビットであってもよい。つまり、上位層パラメータ t d m - P a t t e r n - S i n g l e - T x - r 1 5 が設定されるかどうかにかかわらず、および／または、対応する D C I（該 H P N フィールドを含む D C I フォーマット）が C S S か、C - R N T I または T C - R N T I によって与えられた U S S にマップされるかに因らず、および／または、該 D C I フォーマット（つまり、D C I フォーマット 1 A または D C I フォーマット 2）が F D D セル（つまり、デュプレックスモードが F D D のサービングセル）に対する P D S C H をスケジュールすることを示しているのか T D D セル（つまり、デュプレックスモードが T D D のサービングセル）に対する P D S C H をスケジュールすることを示しているのかに因らず、H P N フィールドのビット数は、常に、4 ビットであってもよい。

30

【0218】

例えば、基地局装置は、T D D プライマリセルの場合、且つ、E N - D C 設定を設定する場合、且つ、上位層パラメータ t d m - P a t t e r n - S i n g l e - T x - r 1 5 を設定する場合、H P N フィールドを含む D C I フォーマットを C S S または U S S にマップするとすれば、該 H P N フィールドのビット数を、4 ビットにセットしてもよい。また、端末装置は、T D D プライマリセルの場合、且つ、E N - D C 設定が設定される場合、且つ、上位層パラメータ t d m - P a t t e r n - S i n g l e - T x - r 1 5 が設定される場合、H P N フィールドを含む D C I フォーマットが C - R N T I によって与えられた U S S にマップされるとすれば、該 H P N フィールドのビット数が 4 ビットにセットされていると想定し、デコードしてもよい。

40

【0219】

基地局装置によって制御される各周波数の通信可能範囲（通信エリア）はセルとしてみなされる。このとき、基地局装置がカバーする通信エリアは周波数毎にそれぞれ異なる広さ、異なる形状であっても良い。また、カバーするエリアが周波数毎に異なってもよい。基地局装置の種別やセル半径の大きさが異なるセルが、同一の周波数および／または異なる周波数のエリアに混在して一つの通信システムを形成している無線ネットワークのことを、ヘテロジニアスネットワークと称する。

【0220】

端末装置は電源を入れた直後など（例えば、起動時）、いずれのネットワークとも非接

50

続状態である。このような非接続状態をアイドルモード（RRCアイドル）と称する。アイドルモードの端末装置は通信を行なうために、いずれかのネットワークと接続する必要がある。つまり、端末装置は、接続モード（RRC接続）になる必要がある。ここで、ネットワークは、ネットワークに属する基地局装置やアクセスポイント、ネットワークサーバ、モデムなどを含んでもよい。

【0221】

端末装置と基地局装置は、CAによって複数の異なる周波数バンド（周波数帯）の周波数（コンポーネントキャリア、または、周波数帯域）を集約（アグリゲート）して一つの周波数（周波数帯域）のように扱う技術を適用してもよい。コンポーネントキャリアには、上りリンク（上りリンクセル）に対応する上りリンクコンポーネントキャリアと、下りリンク（下りリンクセル）に対応する下りリンクコンポーネントキャリアとがある。本発明の各実施形態において、周波数と周波数帯域は同義的に使用され得る。

10

【0222】

例えば、CAによって周波数帯域幅が20MHzのコンポーネントキャリアを5つ集約した場合、CAを可能な能力を持つ端末装置はこれらを100MHzの周波数帯域幅とみなして送受信を行なってもよい。なお、集約するコンポーネントキャリアは連続した周波数であっても、すべてまたは一部が不連続となる周波数であってもよい。例えば、使用可能な周波数バンドが800MHz帯、2GHz帯、3.5GHz帯である場合、あるコンポーネントキャリアが800MHz帯、別のコンポーネントキャリアが2GHz帯、さらに別のコンポーネントキャリアが3.5GHz帯で送信されていてもよい。端末装置および／または基地局装置は、それらのオペレーティングバンドに属するコンポーネントキャリア（セルに相当するコンポーネントキャリア）を用いて同時に、送信および／または受信を行なってもよい。

20

【0223】

また、同一周波数帯の連続または不連続の複数のコンポーネントキャリアを集約することも可能である。各コンポーネントキャリアの周波数帯域幅は端末装置の受信可能周波数帯域幅（例えば、20MHz）よりも狭い周波数帯域幅（例えば、5MHzや10MHz）であってもよく、集約する周波数帯域幅が各々異なってもよい。NRの機能を有する端末装置および／または基地局装置は、LTEセルと後方互換性を持つセルと、後方互換性を持たないセルの両方をサポートしてもよい。

30

【0224】

また、LRの機能を有する端末装置および／または基地局装置は、LTEと後方互換性のない複数のコンポーネントキャリア（キャリアタイプ、セル）を集約してもよい。なお、基地局装置が端末装置に割り当てる（設定する、追加する）上りリンクコンポーネントキャリアの数は、下りリンクコンポーネントキャリアの数と同じか少なくともよい。

【0225】

無線リソース要求のための上りリンク制御チャネルの設定が行なわれる上りリンクコンポーネントキャリアと、当該上りリンクコンポーネントキャリアとセル固有接続される下りリンクコンポーネントキャリアから構成されるセルは、PCellと称される。また、PCell以外のコンポーネントキャリアから構成されるセルは、SCellと称される。端末装置は、PCellでページングメッセージの受信、報知情報の更新の検出、初期アクセス手順、セキュリティ情報の設定などを行なう一方、SCellではこれらを行なわなくてもよい。

40

【0226】

PCellは活性化（Activation）および不活性化（Deactivation）の制御の対象外であるが（つまり必ず活性化しているとみなされる）、SCellは活性化および不活性化という状態（state）を持ち、これらの状態の変更は、基地局装置から明示的に指定されるほか、コンポーネントキャリア毎に端末装置に設定されるタイマーに基づいて状態が変更される。PCellとSCellとを合わせてサービングセル（在圏セル）と称する。

【0227】

50

L T EセルとL Rセルの両方をサポートしている端末装置および／または基地局装置は、L T EセルとL Rセルの両方を用いて通信を行なう場合、L T Eセルに関するセルグループとL Rセルに関するセルグループを構成してもよい。つまり、L T Eセルに関するセルグループとL Rセルに関するセルグループのそれぞれにおいて、P C e l lに相当するセルが含まれてもよい。

【0228】

なお、C Aは、複数のコンポーネントキャリア（周波数帯域）を用いた複数のセルによる通信であり、セル・アグリゲーションとも称される。なお、端末装置は、周波数毎に中継局装置（またはリピーター）を介して基地局装置と無線接続（R R C接続）されてもよい。すなわち、本実施形態の基地局装置は、中継局装置に置き換えられてもよい。

10

【0229】

基地局装置は端末装置が該基地局装置で通信可能なエリアであるセルを周波数毎に管理する。1つの基地局装置が複数のセルを管理していてもよい。セルは、端末装置と通信可能なエリアの大きさ（セルサイズ）に応じて複数の種別に分類される。例えば、セルは、マクロセルとスモールセルに分類される。さらに、スモールセルは、そのエリアの大きさに応じて、フェムトセル、ピコセル、ナノセルに分類される。また、端末装置がある基地局装置と通信可能であるとき、その基地局装置のセルのうち、端末装置との通信に使用されるように設定されているセルはサービングセルであり、その他の通信に使用されないセルは周辺セルと称される。

【0230】

言い換えると、C Aにおいて、設定された複数のサービングセルは、1つのP C e l lと1つまたは複数のS C e l lを含む。

20

【0231】

P C e l lは、初期接続確立プロシージャ（R R C Connection establishment procedure）が行なわれたサービングセル、接続再確立プロシージャ（R R C Connection reestablishment procedure）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P C e l lと指示されたセルである。P C e l lは、プライマリ周波数でオペレーションする。接続が（再）確立された時点、または、その後、S C e l lが設定されてもよい。S C e l lは、セカンダリ周波数でオペレーションする。なお、接続は、R R C接続と称されてもよい。C Aをサポートしている端末装置に対して、1つのP C e l lと1つ以上のS C e l lで集約されてもよい。

30

【0232】

端末装置は、1つよりも多いサービングセルが設定されるか、セカンダリセルグループが設定されるとすれば、各サービングセルに対して、少なくとも所定の数のトランスポートブロックに対して、トランスポートブロックのコードブロックのデコーディング失敗に応じて、少なくとも所定の範囲に相当する受信したソフトチャネルビットを保持する。

【0233】

L A A端末は、2つ以上の無線アクセス技術（R A T）に対応する機能をサポートしてもよい。

【0234】

L A A端末は、2つ以上のオペレーティングバンドをサポートする。つまり、L A A端末は、C Aに関する機能をサポートしている。

40

【0235】

また、L A A端末は、T D D（Time Division Duplex）やH D－F D D（Half Duplex Frequency Division Duplex）をサポートしてもよい。また、L A A端末は、F D－F D D（Full Duplex FDD）をサポートしてもよい。L A A端末は、どのデュプレックスモード／フレーム構造タイプをサポートしているかを、能力情報などの上位層シグナリングを介して示してもよい。

【0236】

また、L A A端末は、カテゴリーX（Xは所定の値）のL T E端末であってもよい。つ

50

まり、L A A 端末は、1つのT T Iで送信／受信可能なトランスポートブロックの最大ビット数が拡張されてもよい。L T Eでは、1 T T Iは1サブフレームに相当する。

【0237】

なお、本発明の各実施形態において、T T Iとサブフレームは個別に定義されてもよい。

【0238】

また、L A A 端末は、複数のデュプレックスモード／フレーム構造タイプをサポートしてもよい。

【0239】

フレーム構造タイプ1は、F D - F D DとH D - F D Dの両方に対して適用できる。F D Dでは、各10ms間隔で、下りリンク送信と上りリンク送信のそれぞれに対して10サブフレームずつ利用できる。また、上りリンク送信と下りリンク送信は、周波数領域で分けられる。H D - F D Dオペレーションにおいて、端末装置は、同時に送信と受信はできないが、F D - F D Dオペレーションにおいてはその制限がない。

【0240】

周波数ホッピングや使用周波数に変更された際の、再チューニング時間（チューニングに必要な時間（サブフレーム数またはシンボル数））は上位層シグナリングによって設定されてもよい。

【0241】

例えば、L A A 端末において、サポートする下りリンク送信モード（P D S C H送信モード）の数は削減されてもよい。つまり、基地局装置は、L A A 端末から能力情報として、下りリンク送信モードの数、または、そのL A A 端末がサポートしている下りリンク送信モードが示された場合には、その能力情報に基づいて、下りリンク送信モードを設定する。なお、L A A 端末は、自身がサポートしていない下りリンク送信モードに対するパラメータが設定された場合、その設定を無視してもよい。つまり、L A A 端末は、サポートしていない下りリンク送信モードに対する処理を行なわなくてもよい。ここで、下りリンク送信モードは、設定された下りリンク送信モードやR N T Iの種類、D C Iフォーマット、サーチスペースに基づいて、P D C C H／E P D C C Hに対応するP D S C Hの送信方式を示すために用いられる。端末装置は、それらの情報に基づいて、P D S C Hが、アンテナポート0で送信されるのか、送信ダイバーシティで送信されるのか、複数のアンテナポートで送信されるのか、などが分かる。端末装置は、それらの情報に基づいて、受信処理を適切に行なうことができる。同じ種類のD C IフォーマットからP D S C Hのリソース割り当てに関するD C Iを検出しても、下りリンク送信モードやR N T Iの種類が異なる場合には、そのP D S C Hは、同じ送信方式で送信されるとは限らない。

【0242】

端末装置が、P U C C HとP U S C Hの同時送信に関する機能をサポートしている場合、且つ、P U S C Hの繰り返し送信および／またはP U C C Hの繰り返し送信に関する機能をサポートしている場合には、P U S C Hの送信が生じたタイミングまたはP U C C Hの送信が生じたタイミングにおいて、P U C C HとP U S C Hは、所定の回数、繰り返し送信が行なわれてもよい。つまり、同じタイミング（つまり、同じサブフレーム）でP U C C HとP U S C Hの同時送信を行なってもよい。

【0243】

このような場合において、P U C C Hには、C S IレポートやH A R Q - A C K、S Rが含まれてもよい。

【0244】

P C e l lでは、すべての信号が送受信可能であるが、S C e l lでは、送受信できない信号があってもよい。例えば、P U C C Hは、P C e l lでのみ送信される。また、P R A C Hは、セル間で、複数のT A G（Timing Advance Group）が設定されない限り、P C e l lでのみ送信される。また、P B C Hは、P C e l lでのみ送信される。また、M I Bは、P C e l lでのみ送信される。しかし、端末装置に、S C e l lでP U C C Hや

10

20

30

40

50

M I Bを送信する機能がサポートされている場合には、基地局装置は、その端末装置に対して、P U C C HやM I BをS C e l l（S C e l lに対応する周波数）で送信することを指示してもよい。つまり、端末装置がその機能をサポートしている場合には、基地局装置は、その端末装置に対して、P U C C HやM I BをS C e l lで送信するためのパラメータを設定してもよい。

【0245】

P C e l lでは、R L F（Radio Link Failure）が検出される。S C e l lでは、R L Fが検出される条件を満たしてもR L Fが検出されたと認識しない。P C e l lの下位層において、R L Fの条件を満たした場合、P C e l lの下位層は、P C e l lの上位層へR L Fの条件が満たされたことを通知する。P C e l lでは、S P S（Semi-Persistent Scheduling）やD R X（Discontinuous Transmission）を行なってもよい。S C e l lでは、P C e l lと同じD R Xを行なってもよい。S C e l lにおいて、M A Cの設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのP C e l lと共有している。一部のパラメータ（例えば、s T A G－I d）は、S C e l l毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、P C e l lに対してのみ適用されてもよい。S C e l lに対してのみ、適用されるタイマーやカウンタが設定されてもよい。

【0246】

図7は、本実施形態に係る基地局装置2（eNB, en-gNB）のブロック構成の一例を示す概略図である。基地局装置2は、上位層（上位層制御情報通知部）501、制御部（基地局制御部）502、コードワード生成部503、下りリンクサブフレーム生成部504、O F D M信号送信部（下りリンク送信部）506、送信アンテナ（基地局送信アンテナ）507、受信アンテナ（基地局受信アンテナ）508、S C－F D M A信号受信部（チャネル状態測定部および／またはC S I受信部）509、上りリンクサブフレーム処理部510を有する。下りリンクサブフレーム生成部504は、下りリンク参照信号生成部505を有する。また、上りリンクサブフレーム処理部510は、上りリンク制御情報抽出部（C S I取得部／H A R Q－A C K取得部／S R取得部）511を有する。なお、S C－F D M A信号受信部509は、受信信号やC C A、干渉雑音電力の測定部も兼ねている。なお、S C－F D M A信号受信部は、端末装置がO F D M信号の送信をサポートしている場合には、O F D M信号受信部であってもよいし、O F D M信号受信部を含んでもよい。なお、下りリンクサブフレーム生成部は、下りリンクT T I生成部であってもよいし、下りリンクT T I生成部を含んでもよい。下りリンクT T I生成部は、下りリンクT T Iを構成する物理チャネルおよび／または物理信号の生成部であってもよい。なお、上りリンクについても同様であってもよい。なお、図示しないが、基地局装置には、T Aコマンドを送信する送信部が含まれてもよい。また、基地局装置には、端末装置から報告された受信と送信間の時間差に関する測定結果を受信する受信部が含まれてもよい。

【0247】

図8は、本実施形態に係る端末装置1のブロック構成の一例を示す概略図である。端末装置1は、受信アンテナ（端末受信アンテナ）601、O F D M信号受信部（下りリンク受信部）602、下りリンクサブフレーム処理部603、トランスポートブロック抽出部（データ抽出部）605、制御部（端末制御部）606、上位層（上位層制御情報取得部）607、チャネル状態測定部（C S I生成部）608、上りリンクサブフレーム生成部609、S C－F D M A信号送信部（U C I送信部）611および612、送信アンテナ（端末送信アンテナ）613および614を有する。下りリンクサブフレーム処理部603は、下りリンク参照信号抽出部604を有する。また、上りリンクサブフレーム生成部609は、上りリンク制御情報生成部（U C I生成部）610を有する。なお、O F D M信号受信部602は、受信信号やC C A、干渉雑音電力の測定部も兼ねている。つまり、O F D M信号受信部602において、R R M測定が行なわれてもよい。端末装置がO F D M信号の送信をサポートしている場合には、S C－F D M A信号送信部は、O F D M信号送信部であってもよいし、O F D M信号送信部を含んでもよい。なお、上りリンクサブフレーム生成部は、上りリンクT T I生成部であってもよいし、下りリンクT T I生成部を

含んでもよい。また、端末装置は、上りリンク信号の送信電力を制御／セットするための電力制御部を含んでもよい。なお、図示しないが、端末装置には、端末装置の受信と送信間の時間差を測定するための測定部が含まれてもよい。また、端末装置には、時間差の測定結果を報告する送信部が含まれてもよい。

【0248】

図7と図8のそれぞれにおいて、上位層は、M A C (Medium Access Control) 層やR L C (Radio Link Control) 層、P D C P (Packet Data Convergence Protocol) 層、R R C (Radio Resource Control) 層を含んでもよい。

【0249】

R L C 層は、上位層へT M (Transparent Mode) データ伝送、U M (Unacknowledged Mode) データ伝送、上位層のP D U (Packet Data Unit) の伝送が成功したことを示すインディケーションを含むA M (Acknowledged Mode) データ伝送を行なう。また、下位層へはデータ伝送と、送信機会において送信されたR L C P D Uの全サイズとともに、送信機会の通知を行なう。 10

【0250】

R L C 層は、上位層P D Uの伝送に関する機能、(A Mデータ伝送に対してだけ) A R Q (Automatic Repeat reQuest) を介したエラー補正に関する機能、(U MとA Mデータ伝送に対してだけ) R L C S D U (Service Data Unit) の結合／分割／再構築に関する機能、(A Mデータ伝送に対して) R L C データP D Uの再分割に関する機能、(A Mデータ伝送に対してだけ) R L C データP D Uの並び替えに関する機能、(U MとA Mデータ伝送に対してだけ) 重複検出に関する機能、(U MとA Mデータ伝送に対してだけ) R L C S D Uの破棄に関する機能、R L Cの再確立に関する機能、(A Mデータ伝送に対してだけ) プロトコルエラー検出に関する機能をサポートしている。 20

【0251】

まず、図7および図8を用いて、下りリンクデータの送受信の流れについて説明する。基地局装置2において、制御部502は、下りリンクにおける変調方式および符号化率などを示すM C S (Modulation and Coding Scheme)、データ送信に用いるR Bを示す下りリンクリソース割り当て、H A R Qの制御に用いる情報(リダンダンシーバージョン、H A R Qプロセス番号、N D I)を保持し、これらに基づいてコードワード生成部503や下りリンクサブフレーム生成部504を制御する。上位層501から送られてくる下りリンクデータ(下りリンクトランスポートブロック、D L - S C Hデータ、D L - S C Hトランスポートブロックとも称す)は、コードワード生成部503において、制御部502の制御の下で、誤り訂正符号化やレートマッチング処理などの処理が施され、コードワードが生成される。1つのセルにおける1つのサブフレームにおいて、最大2つのコードワードが同時に送信される。下りリンクサブフレーム生成部504では、制御部502の指示により、下りリンクサブフレームが生成される。まず、コードワード生成部503において生成されたコードワードは、P S K (Phase Shift Keying) 変調やQ A M (Quadrature Amplitude Modulation) 変調などの変調処理により、変調シンボル系列に変換される。また、変調シンボル系列は、一部のR B内のR Eにマッピングされ、プレコーディング処理によりアンテナポート毎の下りリンクサブフレームが生成される。このとき、上位層501から送られてくる送信データ系列は、上位層における制御情報(例えば専用(個別)R R C (Radio Resource Control) シグナリング)である上位層制御情報を含む。また、下りリンク参照信号生成部505では、下りリンク参照信号が生成される。下りリンクサブフレーム生成部504は、制御部502の指示により、下りリンク参照信号を下りリンクサブフレーム内のR Eにマッピングする。下りリンクサブフレーム生成部504で生成された下りリンクサブフレームは、O F D M信号送信部506においてO F D M信号に変調され、送信アンテナ507を介して送信される。なお、ここではO F D M信号送信部506と送信アンテナ507を一つずつ有する構成を例示しているが、複数のアンテナポートを用いて下りリンクサブフレームを送信する場合は、O F D M信号送信部506と送信アンテナ507とを複数有する構成であってもよい。また、下りリンクサブフレーム生 40 50

成部504は、PDCCHやEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネル／共用チャネルなどの物理層の下りリンク制御チャネルを生成して下りリンクサブフレーム内のREにマッピングする能力も有することができる。複数の基地局装置は、それぞれ個別の下りリンクサブフレームを送信する。

【0252】

端末装置1では、受信アンテナ601を介して、OFDM信号受信部602においてOFDM信号が受信され、OFDM復調処理が施される。

【0253】

下りリンクサブフレーム処理部603は、まずPDCCHやEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネルなどの物理層の下りリンク制御チャネルを検出する。より具体的には、下りリンクサブフレーム処理部603は、PDCCHやEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネル／共用チャネルが割り当てられる領域においてPDCCHやEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネルが送信されたものとして復号し、予め付加されているCRC (Cyclic Redundancy Check) ビットを確認する (ブラインド復号)。すなわち、下りリンクサブフレーム処理部603は、PDCCHやEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネル／共用チャネルをモニタリングする。CRCビットが予め基地局装置から割り当てられたID (C-RNTI、SPS-C-RNTIなど1つの端末に対して1つ割り当てられる端末固有識別子 (UEID)、あるいはTemporarily C-RNTI) と一致する場合、下りリンクサブフレーム処理部603は、PDCCHあるいはEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネル／共用チャネルを検出できたものと認識し、検出したPDCCHあるいはEPDCCHまたはPDCCHやEPDCCHに相当する制御チャネルに含まれる制御情報を用いてPDSCHまたはPDSCHに相当するデータチャネル／共用チャネルを取り出す。

【0254】

制御部606は、制御情報に基づく下りリンクにおける変調方式および符号化率などを示すMCS、下りリンクデータ送信に用いるRBを示す下りリンクリソース割り当て、HARQの制御に用いる情報を保持し、これらに基づいて下りリンクサブフレーム処理部603やトランスポートブロック抽出部605などを制御する。より具体的には、制御部606は、下りリンクサブフレーム生成部504におけるREマッピング処理や変調処理に対応するREデマッピング処理や復調処理などを行なうように制御する。受信した下りリンクサブフレームから取り出されたPDSCHは、トランスポートブロック抽出部605に送られる。また、下りリンクサブフレーム処理部603内の下りリンク参照信号抽出部604は、下りリンクサブフレームからDLRSを取り出す。

【0255】

トランスポートブロック抽出部605では、コードワード生成部503におけるレートマッチング処理、誤り訂正符号化に対応するレートマッチング処理、誤り訂正復号化などが施され、トランスポートブロックが抽出され、上位層607に送られる。トランスポートブロックには、上位層制御情報が含まれており、上位層607は上位層制御情報に基づいて制御部606に必要な物理層パラメータを知らせる。なお、複数の基地局装置2は、それぞれ個別の下りリンクサブフレームを送信しており、端末装置1ではこれらを受信するため、上述の処理を複数の基地局装置2毎の下りリンクサブフレームに対して、それぞれ行うようにしてもよい。このとき、端末装置1は複数の下りリンクサブフレームが複数の基地局装置2から送信されていると認識してもよいし、認識しなくてもよい。認識しない場合、端末装置1は、単に複数のセルにおいて複数の下りリンクサブフレームが送信されていると認識するだけでもよい。また、トランスポートブロック抽出部605では、トランスポートブロックが正しく検出できたか否かを判定し、判定結果は制御部606に送られる。

【0256】

ここで、トランスポートブロック抽出部605には、バッファ部 (ソフトバッファ部)

を含んでもよい。バッファ部において、抽出したトランスポートブロックの情報を一時的に記憶することができる。例えば、トランスポートブロック抽出部605は、同じトランスポートブロック（再送されたトランスポートブロック）を受信した場合、このトランスポートブロックに対するデータの復号が成功していないとすれば、バッファ部に一時的に記憶したこのトランスポートブロックに対するデータと新たに受信したデータを結合（合成）し、結合したデータを復号しようと試みる。バッファ部は、一時的に記憶したデータが必要なくなれば、もしくは、所定の条件を満たせば、そのデータをフラッシュする。フラッシュするデータの条件は、データに対応するトランスポートブロックの種類によって異なる。バッファ部は、データの種類毎に、用意されてもよい。例えば、バッファ部として、メッセージ3バッファやHARQバッファが用意されてもよいし、L1/L2/L3などレイヤ毎に用意されてもよい。なお、情報／データをフラッシュするとは、情報やデータが格納されたバッファをフラッシュすることを含む。

10

【0257】

次に、上りリンク信号の送受信の流れについて説明する。端末装置1では制御部606の指示の下で、下りリンク参照信号抽出部604で抽出された下りリンク参照信号がチャンネル状態測定部608に送られ、チャンネル状態測定部608においてチャンネル状態および／または干渉が測定され、さらに測定されたチャンネル状態および／または干渉に基づいて、CSEが算出される。また、制御部606は、トランスポートブロックが正しく検出できたか否かの判定結果に基づいて、上りリンク制御情報生成部610にHARQ-ACK（DTX（未送信）、ACK（検出成功）またはNACK（検出失敗））の生成および下りリンクサブフレームへのマッピングを指示する。端末装置1は、これらの処理を複数のセル毎の下りリンクサブフレームに対して、それぞれ行う。上りリンク制御情報生成部610では、算出されたCSEおよび／またはHARQ-ACKを含むPUCCHまたはPUCCHに相当する制御チャンネル／共用チャンネルが生成される。上りリンクサブフレーム生成部609では、上位層607から送られる上りリンクデータを含むPUSCHまたはPUSCHに相当するデータチャンネル／共用チャンネルと、上りリンク制御情報生成部610において生成されるPUCCHまたは制御チャンネルとが上りリンクサブフレーム内のRBにマッピングされ、上りリンクサブフレームが生成される。

20

【0258】

受信アンテナ508を介して、SC-FDMA信号受信部509においてSC-FDMA信号が受信され、SC-FDMA復調処理が施される。上りリンクサブフレーム処理部510では、制御部502の指示により、PUCCHがマッピングされたRBを抽出し、上りリンク制御情報抽出部511においてPUCCHに含まれるCSEを抽出する。抽出されたCSEは制御部502に送られる。CSEは、制御部502による下りリンク送信パラメータ（MCS、下りリンクリソース割り当て、HARQなど）の制御に用いられる。なお、SC-FDMA信号受信部は、OFDM信号受信部であってもよい。また、SC-FDMA信号受信部は、OFDM信号受信部を含んでもよい。

30

【0259】

基地局装置は、パワーヘッドルームレポートから、端末装置が設定した最大出力電力 $P_{C_{MAX}}$ を想定し、端末装置から受信した物理上りリンクチャンネルに基づいて、各物理上りリンクチャンネルに対する電力の上限値を想定する。基地局装置は、それらの想定に基づいて、物理上りリンクチャンネルに対する送信電力制御コマンドの値を決定し、下りリンク制御情報フォーマットを伴うPDCCHを用いて、端末装置に送信する。そうすることによって、端末装置から送信される物理上りリンクチャンネル／信号（または上りリンク物理チャンネル／物理信号）の送信電力の電力調整が行なわれる。

40

【0260】

基地局装置は、端末装置に対してPDCCH（EPDCCH）／PDSCH（またはこれらに相当するLRセルの共用チャンネル／制御チャンネル）を送信する場合、PBCH（またはPBCHに相当する報知チャンネル）のリソースに割り当てないようにPDCCH／PDSCHのリソース割り当てを行なう。

50

【0261】

PDSCHは、端末装置に対するSIB/RAR/ページング/ユニキャストのそれぞれに関するメッセージ/情報を伝送するために用いられてもよい。

【0262】

PUSCHに対する周波数ホッピングは、グラントの種類に応じて個別に設定されてもよい。例えば、ダイナミックスケジューリンググラント、セミパーシステントグラント、RARグラントのそれぞれに対応するPUSCHの周波数ホッピングに用いられるパラメータの値は個別に設定されてもよい。それらのパラメータは、上りリンクグラントで示されなくてもよい。また、それらのパラメータは、システムインフォメーションを含む上位層シグナリングを介して設定されてもよい。

10

【0263】

上述した種々のパラメータは物理チャネル毎に設定されてもよい。また、上述した種々のパラメータは端末装置毎に設定されてもよい。また、上述したパラメータは端末装置間で共通に設定されてもよい。ここで、上述した種々のパラメータはシステムインフォメーションを用いて設定されてもよい。また、上述した種々のパラメータは上位層シグナリング(RRCシグナリング、MAC CE)を用いて設定されてもよい。また、上述した種々のパラメータはPDCCH/EPDCCHを用いて設定されてもよい。上述した種々のパラメータはブロードキャストインフォメーションとして設定されてもよい。また、上述した種々のパラメータはユニキャストインフォメーションとして設定されてもよい。

【0264】

なお、上述した実施形態では、各PUSCH送信に要求される電力値は、上位層により設定されるパラメータ、リソースアサインメントによってそのPUSCH送信に割り当てられたPRB数によって決まる調整値、下りリンクパスロスおよびそれに乗算される係数、UCIに適用されるMCSのオフセットを示すパラメータによって決まる調整値、TPCコマンドによって得られる補正值などに基づいて算出されるものとして説明した。また、各PUSCH送信に要求される電力値は、上位層により設定されるパラメータ、下りリンクパスロス、そのPUSCHで送信されるUCIによって決まる調整値、PUSCHフォーマットによって決まる調整値、そのPUSCHの送信に用いられるアンテナポート数によって決まる調整値、TPCコマンドに基づく値などに基づいて算出されるものとして説明した。しかしながら、これに限るものではない。要求される電力値に対して上限値を

20

30

設け、上記パラメータに基づく値と上限値(例えば、サービングセルcにおける最大出力電力値である $P_{CMAX,c}$)との間の最小値を、要求される電力値として用いることもできる。

【0265】

本発明に関わる基地局装置および端末装置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(Central Processing Unit)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)であってもよい。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(Random Access Memory)に蓄積され、その後、Flash ROM(Read Only Memory)などの各種ROMやHDD(Hard Disk Drive)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。

40

【0266】

なお、上述した実施形態における端末装置および/または基地局装置の一部をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。

【0267】

なお、「コンピュータシステム」とは、端末装置または基地局装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、

50

ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【0268】

さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

10

【0269】

また、上述した実施形態における基地局装置は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

【0270】

また、上述した実施形態における基地局装置は、EUTRANであってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置2は、eNodeBに対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

20

【0271】

また、上述した実施形態における端末装置、基地局装置の一部、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し、チップセットとして実現してもよい。端末装置、基地局装置の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又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。

【0272】

30

また、上述した実施形態では、端末装置もしくは通信装置の一例としてセルラー移動局装置（携帯電話、携帯端末）を記載したが、本願発明は、これ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、たとえば、AV機器、キッチン機器（例えば、冷蔵庫や電子レンジなど）、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、カーナビゲーションなどの車載搭載機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用できる。

【0273】

本発明の上述した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、上述した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てもよい。

40

【0274】

以上のことから、本発明は、以下の特徴を有する。

【0275】

(1) 本発明の一態様による基地局装置は、EN-DC (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定およびDCI (Downlink Control Information) フォーマットを送信する送信部と、を備え、前記EN-DC設定に、EUTRAセルに対するシングル送信に関するパラメータをセットする場合、且つ、プライマリセルのデュプレックスモードがFDD (Freque

50

ncy Division Duplex) である場合、前記 D C I フォーマットを C - R N T I (Cell Radio Network Temporary Identifier) によって与えられた U S S (UE specific Search Space) にマップするとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N (HARQ process number) フィールドのビット数を 4 ビットにセットし、前記 D C I フォーマットを C S S (Common Search Space) にマップするとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N フィールドのビット数を 3 ビットにセットする。

【0276】

(2) 本発明の一態様による端末装置は、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および D C I (Downlink Control Information) フォーマットを受信する受信部と、を備え、E N - D C 設定において、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータが設定されている場合、且つ、プライマリセルのデュプレックスモードが F D D (Frequency Division Duplex) である場合、前記 D C I フォーマットが C - R N T I (Cell Radio Network Temporary Identifier) によって与えられた U S S (UE specific Search Space) にマップされているとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N (HARQ process number) フィールドのビット数が 4 ビットにセットされるものとしてデコーディングを行ない、前記 D C I フォーマットが C S S (Common Search Space) にマップされているとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N フィールドのビット数が 3 ビットにセットされるものとしてデコーディングを行なう。

【0277】

(3) 本発明の一態様による方法は、基地局装置の方法であって、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および D C I (Downlink Control Information) フォーマットを送信するステップと、前記 E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータをセットする場合、且つ、プライマリセルのデュプレックスモードが F D D (Frequency Division Duplex) である場合、前記 D C I フォーマットを C - R N T I (Cell Radio Network Temporary Identifier) によって与えられた U S S (UE specific Search Space) にマップするとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N (HARQ process number) フィールドのビット数を 4 ビットにセットするステップと、前記 D C I フォーマットを C S S (Common Search Space) にマップするとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N フィールドのビット数を 3 ビットにセットするステップと、を含む。

【0278】

(4) 本発明の一態様による方法は、端末装置の方法であって、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および D C I (Downlink Control Information) フォーマットを受信するステップと、前記 E N - D C 設定において、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータが設定されている場合、且つ、プライマリセルのデュプレックスモードが F D D (Frequency Division Duplex) である場合、前記 D C I フォーマットが C - R N T I (Cell Radio Network Temporary Identifier) によって与えられた U S S (UE specific Search Space) にマップされているとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N (HARQ process number) フィールドのビット数が 4 ビットにセットされるものとしてデコーディングを行なうステップと、前記 D C I フォーマットが C S S (Common Search Space) にマップされているとすれば、前記 D C I フォーマットに含まれる H P N フィールドのビット数が 3 ビットにセットされるものとしてデコーディングを行なうステップと、を含む。

【0279】

(5) 本発明の一態様による基地局装置は、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定および E U T R A セルに関する設定を送信する送信部と、を備え、前記 E N - D C 設定に、E U T R A セルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも 1 つの T D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5 の値を 0 にセットする。

【0280】

(6) 本発明の一態様による端末装置は、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定およびE U T R Aセルに関する設定を送信する受信部と、を備え、E N - D C設定に、E U T R Aセルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも1つのT D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5の値が0にセットされていると想定し、H A R Q - A C K送信のためのD L参照U L / D L設定を決定する。

【0281】

(7) 本発明の一態様による方法は、基地局装置の方法であって、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定およびE U T R Aセルに関する設定を送信するステップと前記E N - D C設定に、E U T R Aセルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも1つのT D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5の値を0にセットするステップと、を含む。 10

【0282】

(8) 本発明の一態様による方法は、端末装置の方法であって、E N - D C (EUTRA NR Dual Connectivity) 設定およびE U T R Aセルに関する設定を送信するステップと、E N - D C設定に、E U T R Aセルに対するシングル送信に関するパラメータを含む場合、且つ、E U T R A C G (Cell Group) において、少なくとも1つのT D D (Time Division Duplex) セルを含む場合、h a r q - O f f s e t - r 1 5の値が0にセットされていると想定し、H A R Q - A C K送信のためのD L参照U L / D L設定を決定するステップと、を含む。 20

【符号の説明】

【0283】

- 501 上位層
- 502 制御部
- 503 コードワード生成部
- 504 下りリンクサブフレーム生成部
- 505 下りリンク参照信号生成部
- 506 O F D M信号送信部
- 507 送信アンテナ 30
- 508 受信アンテナ
- 509 S C - F D M A信号受信部
- 510 上りリンクサブフレーム処理部
- 511 上りリンク制御情報抽出部
- 601 受信アンテナ
- 602 O F D M信号受信部
- 603 下りリンクサブフレーム処理部
- 604 下りリンク参照信号抽出部
- 605 トランスポートブロック抽出部
- 606 制御部 40
- 607 上位層
- 608 チャネル状態測定部
- 609 上りリンクサブフレーム生成部
- 610 上りリンク制御情報生成部
- 611、612 S C - F D M A信号送信部
- 613、614 送信アンテナ

【図 1】

UL/DL configuration	DL- to-UL 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

D

Downlink subframe

S

Special subframe

U

Uplink subframe

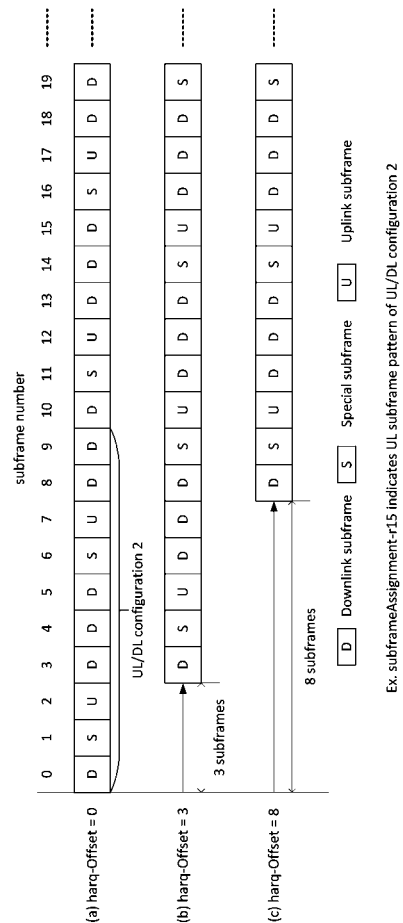
【図 2】

Set #	{other serving cell UL/DL configuration, serving cell UL/DL configuration}	UL-reference UL/DL configuration
Set 1	{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)}	1
	{(2, 2), (2, 5)}	2
	{(3, 3), (3, 4), (3, 5)}	3
	{(4, 4), (4, 5)}	4
	{(5, 5)}	5
Set 2	{(1, 0), (2, 0), (3, 0), (4, 0), (5, 0)}	0
	{(2, 1), (4, 1), (5, 1)}	1
	{(5, 2)}	2
	{(4, 3), (5, 3)}	3
	{(5, 4)}	4
	{(1,6), (2,6), (3, 6), (4, 6), (5, 6)}	6
Set 3	{(3, 1)}	1
	{(3, 2), (4, 2)}	2
	{(1, 3), (2, 3)}	3
	{(2, 4)}	4
Set 4	{(0, 0), (6, 0)}	0
	{(0, 1), (0, 2), (0, 4), (0, 5), (6, 1), (6, 2), (6, 5)}	1
	{(0, 3), (6, 3)}	3
	{(6, 4)}	4
	{(0, 6), (6, 6)}	6

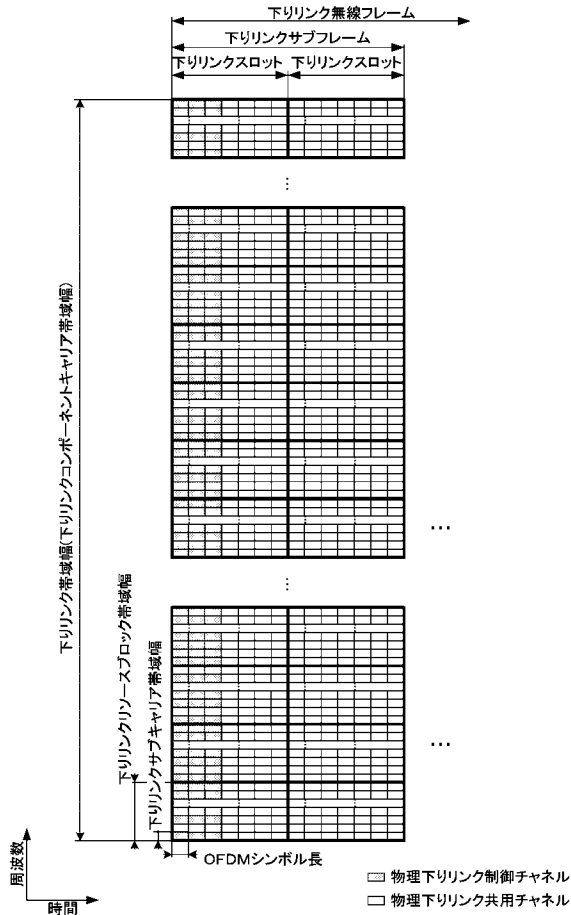
【図 3】

Set #	{Primary cell UL/DL configuration, Secondary cell UL/DL configuration}	DL-reference UL/DL configuration
Set 1	{(0, 0)}	0
	{(1, 0), (1, 1), (1, 6)}	1
	{(2, 0), (2, 1), (2, 2), (2, 6)}	2
	{(3, 0), (3, 3), (3, 6)}	3
	{(4, 0), (4, 1), (4, 3), (4, 4), (4, 5)}	4
	{(5, 0), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6)}	5
	{(6, 0), (6, 6)}	6
Set 2	{(0, 1), (6, 1)}	1
	{(0, 2), (1, 2), (6, 2)}	2
	{(0, 3), (6, 3)}	3
	{(0, 4), (1, 4), (3, 4), (6, 4)}	4
	{(0, 5), (1, 5), (2, 5), (3, 5), (4, 5), (6, 5)}	5
	{(0, 6)}	6
Set 3	{(3, 1), (1, 3)}	4
	{(3, 2), (4, 2), (2, 3), (2, 4)}	5
Set 4	{(0, 1), (0, 2), (0, 3), (0, 4), (0, 5), (0, 6)}	0
	{(1, 2), (1, 4), (1, 5)}	1
	{(2, 5)}	2
	{(3, 4), (3, 5)}	3
	{(4, 5)}	4
Set 5	{(6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5)}	6
	{(1, 3)}	1
	{(2, 3), (2, 4)}	2
	{(3, 1), (3, 2)}	3
	{(4, 2)}	4

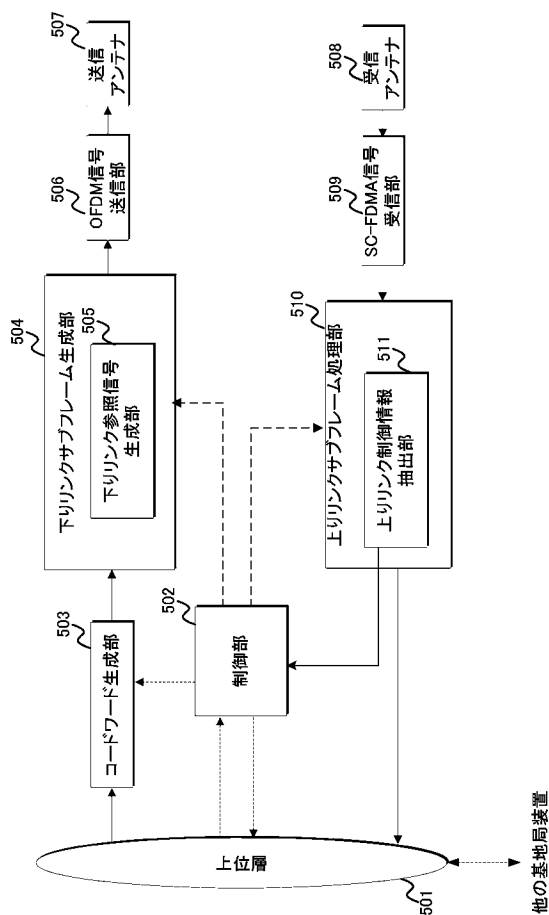
【図 4】



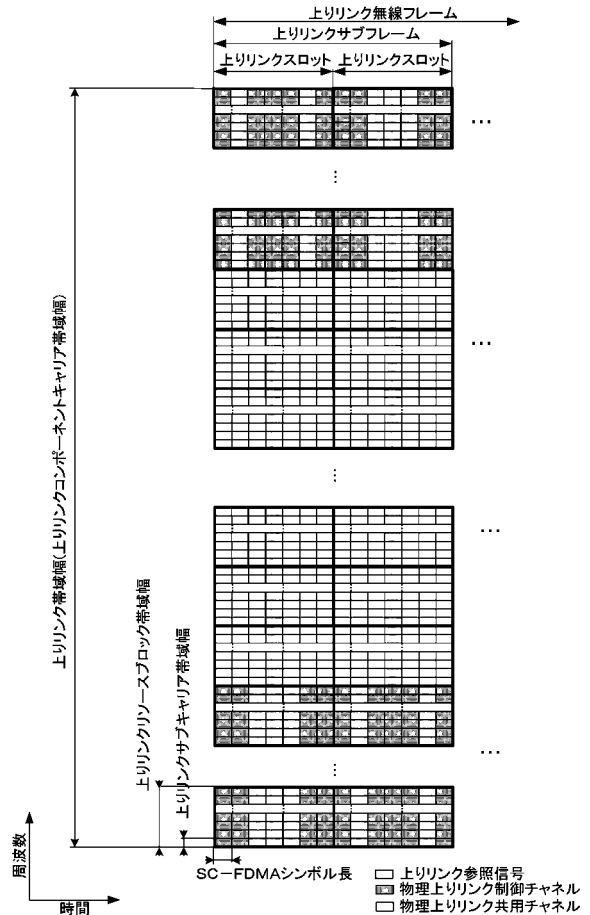
【図 5】



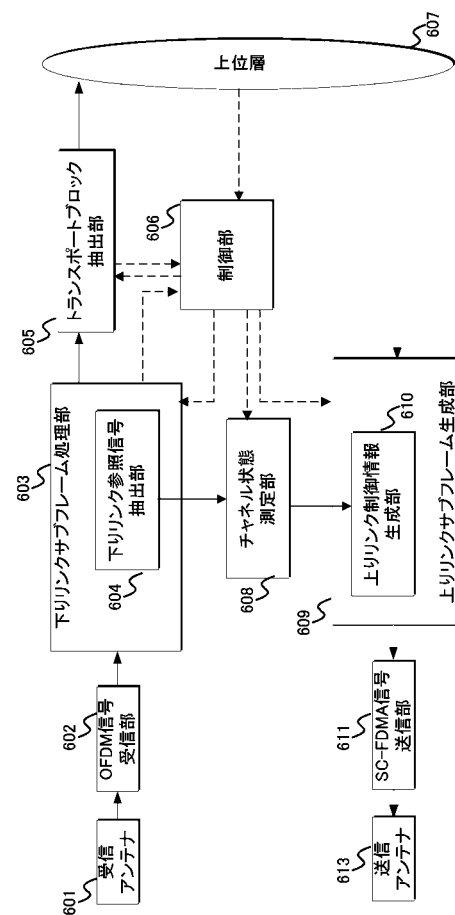
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 劉 麗清

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 李 泰雨

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA13 DD11 EE02 EE10 EE56