

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6793660号
(P6793660)

(45) 発行日 令和2年12月2日(2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月12日(2020.11.12)

| | | |
|--------------------------|------------|-------|
| (51) Int. Cl. | F I | |
| HO4W 28/04 (2009.01) | HO4W 28/04 | 1 1 0 |
| HO4L 1/18 (2006.01) | HO4L 1/18 | |
| HO4W 24/10 (2009.01) | HO4W 24/10 | |
| HO4W 28/06 (2009.01) | HO4W 28/06 | |
| HO4W 72/04 (2009.01) | HO4W 72/04 | 1 1 1 |
| 請求項の数 35 (全 23 頁) 最終頁に続く | | |

| | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-552988 (P2017-552988) | (73) 特許権者 | 598036300 |
| (86) (22) 出願日 | 平成28年1月18日(2016.1.18) | | テレフオンアクチーボラゲット エルエム |
| (65) 公表番号 | 特表2018-516485 (P2018-516485A) | | エリクソン (パブル) |
| (43) 公表日 | 平成30年6月21日(2018.6.21) | | スウェーデン国 ストックホルム エスー |
| (86) 国際出願番号 | PCT/CN2016/071183 | | 1 6 4 8 3 |
| (87) 国際公開番号 | W02016/161833 | (74) 代理人 | 100076428 |
| (87) 国際公開日 | 平成28年10月13日(2016.10.13) | | 弁理士 大塚 康徳 |
| 審査請求日 | 平成29年11月1日(2017.11.1) | (74) 代理人 | 100115071 |
| 審査番号 | 不服2019-8191 (P2019-8191/J1) | | 弁理士 大塚 康弘 |
| 審査請求日 | 令和1年6月19日(2019.6.19) | (74) 代理人 | 100112508 |
| (31) 優先権主張番号 | PCT/CN2015/076317 | | 弁理士 高柳 司郎 |
| (32) 優先日 | 平成27年4月10日(2015.4.10) | (74) 代理人 | 100116894 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 中国 (CN) | | 弁理士 木村 秀二 |
| | | (74) 代理人 | 100130409 |
| | | | 弁理士 下山 治 |
| 最終頁に続く | | | |

(54) 【発明の名称】 HARQフィードバックをコンパクト化するための方法及びユーザ機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信を構成するための、ユーザ機器(UE)における動作の方法(700)であって、キャリアアグリゲーションのために、前記UEに対して複数のコンポーネントキャリアが設定されており、前記方法は、

無線ネットワークノードから、スケジューリングされたダウンリンク送信の配置を示す支援情報を受信すること(S710)であって、スケジューリングされたダウンリンク送信の前記配置が、前記UEに対して設定された前記複数のコンポーネントキャリアのうちの一つ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアを含む、前記受信することと、

前記支援情報に基づいて、前記一つ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアについて要求されるHARQフィードバックビットの数及び順序を決定すること(S720)と、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちスケジューリングされていないが設定されているコンポーネントキャリアについてはパディングビットを含めずに、前記HARQフィードバックビットの前記数及び順序に基づいてパディングビットを削減した形のHARQフィードバックを、符号化レートが相違する予め定義された構成を有する複数のチャネルフォーマットから前記HARQフィードバックビットの前記数に基づいて選択されるチャネルフォーマットで前記無線ネットワークノードへ送信すること(S730)と、

を含み、

前記パディングビットを削減した形の前記HARQフィードバックは、前記パディングビットを削減しない場合と同じチャネル上で、より低い送信電力を用いて、より符号化レートの低いチャネルフォーマットにより送信される、

方法。

【請求項2】

前記支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうちの少なくとも1つである、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックス、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスを含む、請求項1又は請求項2に記載の方法。

10

【請求項4】

無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記無線ネットワークノードから、HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択するための構成を受信すること(S740)、

をさらに含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて、前記HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択すること(S750)、をさらに含む、請求項4に記載の方法。

20

【請求項6】

前記HARQフィードバックを送信すること(S730)は、前記HARQフィードバックと共に他のタイプのフィードバック情報を送信すること、をさらに含む、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャネル測定レポート及びスケジューリングリクエストのうちの少なくとも1つを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

HARQフィードバック及び前記他のタイプのフィードバック情報の合計ペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択すること、を含む、請求項6又は請求項7に記載の方法。

30

【請求項9】

ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信を受信するための、無線ネットワークノードにおける動作の方法(800)であって、キャリアアグリゲーションのために、ユーザ機器(UE)に対して複数のコンポーネントキャリアが設定されており、前記方法は、

前記UEへ、スケジューリングされたダウンリンク送信の配置を示す支援情報を送信すること(S810)であって、スケジューリングされたダウンリンク送信の前記配置が、前記UEに対して設定された前記複数のコンポーネントキャリアのうちのひとつ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアを含む、前記送信することと、

40

前記ひとつ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアについて要求されるHARQフィードバックビットの数及び順序であって、前記UEにより前記支援情報に基づいて決定された前記HARQフィードバックビットの前記数及び前記順序に基づいてパディングビットを削減した形の、前記複数のコンポーネントキャリアのうちスケジューリングされていないが設定はされているコンポーネントキャリアについてはパディングビットが含まれないHARQフィードバックを、前記UEから受信すること(S820)と

を含み、

50

前記 H A R Q フィードバックは、符号化レートが相違する 予め定義された構成を有する複数のチャネルフォーマットから前記 H A R Q フィードバックビットの前記数に基づいて選択されるチャネルフォーマットで受信され、

前記パディングビットを削減した形の前記 H A R Q フィードバックは、前記パディングビットを削減しない場合と同じチャネル上で、より低い送信電力を用いて前記 U E から送信され、より符号化レートの低いチャネルフォーマットにより受信される、

方法。

【請求項 10】

前記支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス (D A I) 及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも 1 つである、請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 11】

前記支援情報は、T D D ダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックス、又は、F D D ダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して、前記 U E へ、H A R Q フィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択するための構成を送信すること (S 8 3 0)、

をさらに含む、請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 13】

前記 H A R Q フィードバック送信についての前記チャネルフォーマットは、前記 H A R Q フィードバックのペイロードサイズに基づいて選択される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記 H A R Q フィードバックを受信すること (S 8 2 0) は、前記 H A R Q フィードバックと共に他のタイプのフィードバック情報を受信すること、をさらに含む、請求項 9 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャネル測定レポート及びスケジューリングリクエストのうち少なくとも 1 つを含む、請求項 14 に記載の方法。

30

【請求項 16】

H A R Q フィードバック送信についての前記チャネルフォーマットは、H A R Q フィードバック及び前記他のタイプのフィードバック情報の合計ペイロードサイズに基づいて選択される、請求項 14 又は請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでの H A R Q フィードバック送信を構成するためのユーザ機器 (U E) (9 0 0) であって、キャリアアグリゲーションのために、前記 U E に対して複数のコンポーネントキャリアが設定されており、前記 U E は、

無線ネットワークノードから、スケジューリングされたダウンリンク送信の配置を示す支援情報を受信する、ように構成される受信ユニット (9 1 0) であって、スケジューリングされたダウンリンク送信の前記配置が、前記 U E に対して設定された前記複数のコンポーネントキャリアのうちの一つ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアを含む、前記受信ユニットと、

40

前記支援情報に基づいて、前記一つ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアについて要求される H A R Q フィードバックビットの数及び順序を決定する、ように構成される決定ユニット (9 2 0) と、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちスケジューリングされていないが設定されているコンポーネントキャリアについてはパディングビットを含めずに、前記 H A R Q フィードバックビットの前記数及び順序に基づいてパディングビットを削減した形の H A R Q フィードバックを、符号化レートが相違する 予め定義された構成を有する複数のチャ

50

ネルフォーマットから前記HARQフィードバックビットの前記数に基づいて選択されるチャネルフォーマットで前記無線ネットワークノードへ送信する、ように構成される送信ユニット(930)と、

を備え、

前記パディングビットを削減した形の前記HARQフィードバックは、前記パディングビットを削減しない場合と同じチャネル上で、より低い送信電力を用いて、より符号化レートの低いチャネルフォーマットにより送信される、

UE。

【請求項18】

前記支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つである、請求項17に記載のUE。

10

【請求項19】

前記支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックス、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスを含む、請求項17又は請求項18に記載のUE。

【請求項20】

前記受信ユニット(910)は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記無線ネットワークノードから、HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択するための構成を受信する、ようにさらに構成される、請求項17~19のいずれか1項に記載のUE。

20

【請求項21】

前記送信ユニット(930)は、前記HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択する、ようにさらに構成される、請求項20に記載のUE。

【請求項22】

前記送信ユニット(930)は、前記HARQフィードバックと共に他のタイプのフィードバック情報を送信する、ようにさらに構成される、請求項17~21のいずれか1項に記載のUE。

【請求項23】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャネル測定レポート及びスケジューリングリクエストのうち少なくとも1つを含む、請求項22に記載のUE。

30

【請求項24】

前記送信ユニット(930)は、HARQフィードバック及び前記他のタイプのフィードバック情報の合計ペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択する、ようにさらに構成される、請求項22又は請求項23に記載のUE。

【請求項25】

ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信を受信するための無線ネットワークノード(1000)であって、キャリアアグリゲーションのために、ユーザ機器(UE)に対して複数のコンポーネントキャリアが設定されており、前記無線ネットワークノードは、

40

前記UEへ、スケジューリングされたダウンリンク送信の配置を示す支援情報を送信する、ように構成される送信ユニット(1010)であって、スケジューリングされたダウンリンク送信の前記配置が、前記UEに対して設定された前記複数のコンポーネントキャリアのうちひとつ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアを含む、前記送信ユニットと、

前記ひとつ以上のスケジューリングされたコンポーネントキャリアについて要求されるHARQフィードバックビットの数及び順序であって、前記UEにより前記支援情報に基づいて決定された前記HARQフィードバックビットの前記数及び前記順序に基づいてパ

50

ディングビットを削減した形の、前記複数のコンポーネントキャリアのうちのスケジューリングされていないが設定はされているコンポーネントキャリアについてはパディングビットが含まれないHARQフィードバックを、前記UEから受信する、ように構成される受信ユニット(1020)と、

を備え、

前記HARQフィードバックは、符号化レートが相違する予め定義された構成を有する複数のチャネルフォーマットから前記HARQフィードバックビットの前記数に基づいて選択されるチャネルフォーマットで受信され、

前記パディングビットを削減した形の前記HARQフィードバックは、前記パディングビットを削減しない場合と同じチャネル上で、より低い送信電力を用いて前記UEから送信され、より符号化レートの低いチャネルフォーマットにより受信される、

無線ネットワークノード。

【請求項26】

前記支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうちの少なくとも1つである、請求項25に記載の無線ネットワークノード。

【請求項27】

前記支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックス、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスを含む、請求項25又は請求項26に記載の無線ネットワークノード。

【請求項28】

前記送信ユニット(1010)は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記UEへ、HARQフィードバック送信について前記チャネルフォーマットを選択するための構成を送信する、ようにさらに構成される、請求項25~27のいずれか1項に記載の無線ネットワークノード。

【請求項29】

HARQフィードバック送信についての前記チャネルフォーマットは、前記HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて選択される、請求項28に記載の無線ネットワークノード。

【請求項30】

前記受信ユニット(1020)は、前記HARQフィードバックと共に他のタイプのフィードバック情報を受信する、ようにさらに構成される、請求項25~29のいずれか1項に記載の無線ネットワークノード。

【請求項31】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャネル測定レポート及びスケジューリングリクエストのうちの少なくとも1つを含む、請求項30に記載の無線ネットワークノード。

【請求項32】

HARQフィードバック送信についての前記チャネルフォーマットは、HARQフィードバック及び前記他のタイプのフィードバック情報の合計ペイロードサイズに基づいて選択される、請求項30又は請求項31に記載の無線ネットワークノード。

【請求項33】

ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信を構成するためのユーザ機器(UE)(1100)であって、プロセッサ(1120)及びメモリ(1130)を備え、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な命令を含み、それにより、前記UEは請求項1~8のいずれかの方法を実行するように動作可能である、UE。

【請求項34】

ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信を受信

10

20

30

40

50

するための無線ネットワークノード(1200)であって、プロセッサ(1220)及びメモリ(1230)を備え、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な命令を含み、それにより、前記無線ネットワークノードは請求項9～16のいずれかの方法を実行するように動作可能である、無線ネットワークノード。

【請求項35】

少なくとも1つのプロセッサ上で実行された場合に、前記少なくとも1つのプロセッサに、請求項1～8のいずれかに記載の方法又は請求項9～16のいずれかに記載の方法を遂行させる命令、を含むコンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、概して、方法、ユーザ機器(UE)及び無線ネットワークノードに関し、具体的には、ワイヤレス通信システムでのアップリンク送信におけるHARQフィードバックをコンパクト化するための方法、UE及び無線ネットワークノードに関する。

【背景技術】

【0002】

このセクションは、本開示のより良好な理解を促進し得る複数の観点を紹介する。従って、本解決策の記述は、それを踏まえて読まれるべきであり、何が従来技術の範囲内であるか又は何が従来技術の範囲外であるかに関する自認として理解されるべきではない。

【0003】

20

3GPPの作業項目であるFEC(A Further Evolution Carrier Aggregation)について、32個までのダウンリンク(DL)キャリアがダウンリンク送信のためにサポートされるものとされている。DLデータ送信についてのHARQフィードバック(ACK/NACK)は、最大で5つのDLコンポーネントキャリア(CC)のみが存在するリリース10と比較して線形的に増加し、構成される各CCについてHARQフィードバック送信のためのリソースが予約される。しかしながら、FECのキャリアアグリゲーションは、32個までのCCを有するかもしれず、少数のライセンス済みCCが多数の未ライセンスCCと統合される可能性がある。

【0004】

リリース10において導入され及びリリース11において拡張されたLTEのキャリアアグリゲーション(CA)の使用は、同一の帯域内に又は異なる帯域内に所在し得る複数のキャリアからの無線リソースを統合することにより、ピークデータレート、システムキャパシティ及びユーザ体験を向上する手段を提供し、帯域間CAのケースでは、様々なアップリンク(UL)/DL構成と共に構成され得る。リリース12では、TDDサービングセルとFDDサービングセルとの間のキャリアアグリゲーションが、それらへ同時にUEが接続することをサポートするために導入される。

30

【0005】

リリース13では、5GHz帯域内の未ライセンススペクトルのスペクトル機会を捕捉することに向けて、ライセンス支援型アクセス(LAA)がLTEのキャリアアグリゲーションの特徴を拡張する点において大きな関心を集めている。今日5GHz帯域内で動作するWLANは、当分野で80MHzを既にサポートしており、IEEE802.11acのWave2配備では160MHzに至る予定である。3.5GHzなど他の周波数帯域も存在し、既にLTEのために広く使用中の帯域に加えて、同じ帯域上での1つよりも多くのキャリアの統合が可能である。LTEについて、LAAとの組み合わせで、少なくともIEEE802.11acのWave2配備と同様の帯域幅の利用を可能にすれば、5つよりも多くのキャリアをサポートするようにキャリアアグリゲーションのフレームワークを拡張することを求める機運がサポートされるであろう。5キャリアを超えるCAフレームワークの拡張は、LTEリリース13に向けた1つの作業項目として承認されている。その目的は、UL及びDLの双方において、32個までのキャリアをサポートすることである。

40

50

【0006】

シングルキャリア動作と比較すると、CAで動作するUEは、1つよりも多くのDLコンポーネントキャリアについてHARQフィードバックをレポートしなければならない。一方、UEは、DL及びULのCAを同時にサポートしなくてもよい。例えば、市場でのCA対応型UEの最初のリリースは、UL CAをサポートせず、DL CAをサポートするのみである。これは、3GPP RAN4の標準化における基本的な前提でもある。従って、拡張UL制御チャンネル、即ちPUCCHフォーマット3が、リリース10のタイムフレームの期間中のCAのために導入された。しかしながら、UL CAをサポートしないそれらUEについてより多くのDLコンポーネントキャリアをリリース13でサポートするためには、そのUL制御チャンネルのキャパシティが限界になる。

10

【0007】

現行のHARQプロトコルによれば、各ダウンリンクデータ送信についてACK/NACKがレポートされるものとされている。FDDについては、構成されるDL CCの数に依存して、32個までのDL CCのために、一度に64個までのHARQ ACK/NACKビット(ランク2)が存在する。TDDについては、HARQ-ACK/NACKビットの数は、構成されるCCの数、及びそれらDL CCのUL/DLサブフレーム構成に依存する。UL/DLサブフレーム構成2及び送信モード3と共に32個のDL CCが存在すると仮定すると、256(32×4×2)個までのHARQ ACK/NACKビットが存在する。1/2の符号化レート及びQPSK変調が適用されると仮定すると、FDDのシナリオでは、(空間バンドリングが適用されると仮定して)少なくとも32個のREが必要であり、一方でTDDのシナリオでは、(空間バンドリングが適用されると仮定して)少なくとも128個のREが必要である。

20

【0008】

F e C Aについて、理想的には、1つのUEについて32個までのCCを構成することができる。しかし、いくつかの理由に起因して、1つのUEについてDL CCの全てが利用可能であるという可能性は小さい。例えば、32個までのCCの中には、異なる複数のネットワークの間で共有されるかなりの数の未ライセンスCCが存在するかもしれない。例えば、5GHz帯域上の未ライセンスキャリアは、共存するWi-Fiネットワークと、複数の共存するLTEネットワークとにより共有されることができ；同じセルにより多数のユーザがサービスされ、キャリアリソースがそれらサービス対象ユーザの間で分割されるものとされ；又は、1つのF e C A対応型UEは、トラフィックの変動に起因して、時折、構成されたCCよりも少ないCCしか必要としないかもしれない。

30

【0009】

上述したように、未ライセンスCCは複数の事業者により共有され、1つのUEについてCCが疎らにスケジューリングされるというのが、頻繁なケースであり得る。HARQフィードバック送信についての既存の仕組みによれば、UEは、構成される各CCについてリソースを予約する必要がある、これは、HARQフィードバック送信について耐え難いオーバーヘッドをもたらしかねない。

【発明の概要】

40

【0010】

上述した問題の少なくとも一部を解決するために、本開示の多様な実施形態は、リソース効率的な手法でHARQフィードバックを提供するための解決策を提供する。添付図面と併せて具体的な実施形態の以下の説明を読めば、本開示の実施形態の他の特徴及び利点もまた理解されるであろう。添付図面は、本開示の実施形態の原理を例示している。

【0011】

第1の観点において、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するために、ユーザ機器(UE)において動作するための方法が提供される。上記方法は、無線ネットワークノードから、スケジューリングされるダウンリンク送信の配置を示す支援情報を受信するステップ、を含み得る。上記方法は、

50

さらに、上記支援情報に基づいて、HARQフィードバックビットの数及び順序を判定するステップ、を含み得る。上記方法は、さらに、上記HARQフィードバックビットの上記数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形の上記HARQフィードバックを、上記無線ネットワークノードへ送信するステップ、を含み得る。

【0012】

一実施形態において、上記支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つであってもよい。

【0013】

他の実施形態において、上記支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックス、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスであってもよい。

10

【0014】

他の実施形態において、上記方法は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、上記無線ネットワークノードから、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択するための構成を受信するステップ、をさらに含んでもよい。

【0015】

他の実施形態において、上記方法は、上記HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて、上記HARQフィードバック送信について上記チャネルフォーマットを選択するステップ、をさらに含んでもよい。

20

【0016】

他の実施形態において、上記HARQフィードバックを送信するステップは、上記HARQフィードバックと共に他のタイプのフィードバック情報を送信すること、をさらに含んでもよい。

【0017】

また別の実施形態において、上記他のタイプのフィードバック情報は、チャネル測定レポート及びスケジューリングリクエストのうち少なくとも1つを含んでもよい。

【0018】

また別の実施形態において、HARQフィードバック送信について上記チャネルフォーマットを選択するステップは、HARQフィードバック及び上記他のタイプの情報の合計ペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信について上記チャネルフォーマットを選択すること、をさらに含んでもよい。

30

【0019】

一実施形態において、上記HARQフィードバックを送信するステップは、キャパシティの大きいチャンネルについてより低い符号化レート及びより低い送信電力のうち少なくとも1つを使用すること、又は、キャパシティの小さいチャンネルについてより高い符号化レート及びより高い送信電力のうち少なくとも1つを使用すること、をさらに含んでもよい。

【0020】

第2の観点において、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するために、無線ネットワークノードにおいて動作するための方法が提供される。上記方法は、ユーザ機器(UE)へ、スケジューリングされるダウンリンク送信を示す支援情報を送信するステップ、を含み得る。上記方法は、さらに、HARQフィードバックビットの数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形のHARQフィードバックを、上記UEから受信するステップ、を含み得る。上記HARQフィードバックビットの上記数及び順序は、上記UEにより上記支援情報に基づいて判定され得る。

40

【0021】

一実施形態において、上記支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つであってもよい。

50

【 0 0 2 2 】

他の実施形態において、上記支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックス、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスであってもよい。

【 0 0 2 3 】

一実施形態において、上記方法は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、上記UEへ、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択するための構成を送信するステップ、をさらに含んでもよい。

【 0 0 2 4 】

他の実施形態において、上記HARQフィードバック送信についての上記チャネルフォーマットは、上記HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて選択されてもよい。

【 0 0 2 5 】

一実施形態において、上記HARQフィードバックを受信するステップは、上記HARQフィードバックと共に他のタイプのフィードバック情報を受信すること、をさらに含んでもよい。

【 0 0 2 6 】

他の実施形態において、上記他のタイプのフィードバック情報は、チャネル測定レポート及びスケジューリングリクエストのうち少なくとも1つを含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

また別の実施形態において、HARQフィードバック送信についての上記チャネルフォーマットは、HARQフィードバック及び上記他のタイプの情報の合計ペイロードサイズに基づいて選択されてもよい。

【 0 0 2 8 】

一実施形態において、受信される上記HARQフィードバックについて、キャパシティの大きいチャンネルにおいてより低い符号化レート及びより低い送信電力のうち少なくとも1つが使用されてもよく、又は、キャパシティの小さいチャンネルにおいてより高い符号化レート及びより高い送信電力のうち少なくとも1つが使用されてもよい。

【 0 0 2 9 】

第3の観点において、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するためのユーザ機器(UE)が提供される。上記UEは、無線ネットワークノードから、スケジューリングされるダウンリンク送信を示す支援情報を受信する、ように構成される受信ユニット、を備え得る。上記UEは、上記支援情報に基づいて、HARQフィードバックビットの数及び順序を判定する、ように構成される判定ユニット、をさらに備え得る。上記UEは、上記HARQフィードバックビットの上記数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形の上記HARQフィードバックを、上記無線ネットワークノードへ送信する、ように構成される送信ユニット、をさらに備え得る。

【 0 0 3 0 】

第4の観点において、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するための無線ネットワークノードが提供される。上記無線ネットワークノードは、ユーザ機器(UE)へ、ダウンリンク送信のスケジューリングを示す支援情報を送信する、ように構成される送信ユニット、を備え得る。上記無線ネットワークノードは、HARQフィードバックビットの数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形の上記HARQフィードバックを、上記UEから受信する、ように構成される受信ユニット、をさらに備え得る。上記HARQフィードバックビットの上記数及び順序は、上記UEにより上記支援情報に基づいて判定され得る。

【 0 0 3 1 】

第5の観点において、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィ

10

20

30

40

50

ードバック送信をコンパクト化するためのユーザ機器（UE）が提供される。上記UEは、本開示の上記第1の観点に係る方法を実行するように適合される、メモリ及びプロセッサを備える。

【0032】

第6の観点において、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するための無線ネットワークノードが提供される。上記無線ネットワークノードは、本開示の上記第2の観点に係る方法を実行するように適合される、メモリ及びプロセッサを備える。

【0033】

第7の観点において、コンピュータプログラムプロダクトが提供される。上記コンピュータプログラムプロダクトは、少なくとも1つのプロセッサ上で実行された場合に、上記少なくとも1つのプロセッサに、本開示の上記第1及び第2の観点に係る方法を遂行させる命令、を含む。

10

【0034】

上記第1の観点の多様な実施形態が本開示の上記第3、第5、第7の観点に等しく適用されてもよく、一方で、上記第2の観点の多様な実施形態が本開示の上記第4、第6、第7の観点に等しく適用されてもよいことが理解されるものとする。

【図面の簡単な説明】

【0035】

上の及び他の目的、特徴及び利点が、次の図面への参照を伴う実施形態の以下の説明からより明らかとなるであろう。

20

【0036】

【図1】本開示の多様な実施形態を通じて改善することのできる、疎らなスケジューリングの一例を示す概略図である。

【図2a】FDDモードにおけるUCIペイロード内のHARQ ACKビットマッピングの例を示す概略図である。

【図2b】TDDモードにおけるUCIペイロード内のHARQ ACKビットマッピングの例を示す概略図である。

【図3】構成され及びスケジューリングされるCCの一例、及びFDDモードでのUEのためのHARQフィードバックのためのUCIマッピング例を示す概略図である。

30

【図4】本開示の一実施形態に係るFDDモードでのコンパクトHARQ ACKフィードバックの一例を示す概略図である。

【図5】本開示の一実施形態に係るFDDモードでの選択されるチャネルフォーマットについてのチャネル符号化の一例を示す概略図である。

【図6】本開示の一実施形態に従ってコンパクトHARQ ACKフィードバックと共に送信される他のタイプの情報を示す概略図である。

【図7】本開示の一実施形態に従ってワイヤレス通信システムにおいてUEのためにアップリンクにてHARQフィードバック送信をコンパクト化するための方法を例示するフローチャートである。

【図8】本開示の一実施形態に従ってワイヤレス通信システムにおいて無線ネットワークノードのためにアップリンクにてHARQフィードバック送信をコンパクト化するための方法を例示するフローチャートである。

40

【図9】本開示の一実施形態に係るUEのブロック図である。

【図10】本開示の一実施形態に係る無線ネットワークノードのブロック図である。

【図11】本開示の他の実施形態に係るUEのブロック図である。

【図12】本開示の他の実施形態に係る無線ネットワークノードのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

これ以降、本開示の原理及び思想について、例示的な実施形態を参照しながら説明する。理解されるべきこととして、それら全ての実施形態は、本開示の範囲を限定するた

50

めではなく、単に当業者による本開示のより良好な理解及びさらなる実践のために与えられている。例えば、1つの実施形態の一部として例示され又は説明される特徴は、他の実施形態と共に使用されて、また別の実施形態が生み出されてもよい。明瞭さのために、実際の実装の全ての特徴が本明細書において説明されるわけではない。

【0038】

本明細書における“一実施形態”、“他の実施形態”などへの言及は、説明される実施形態が具体的な特徴、構造又は特性を含み得ることを示し、但しあらゆる実施形態がその具体的な特徴、構造又は特性を必ずしも含まなくてもよい。そのうえ、具体的な特徴、構造又は特性が一実施形態との関連で説明される場合、明示的に説明されているかに関わらず、そうした特徴、構造又は特性を他の実施形態との関連で作用させることは、当業者の知識の範囲内であるものと思量される。

10

【0039】

ここで使用される専門用語は、具体的な実施形態を説明するためだけのものであり、それら実施形態を限定することを意図されない。ここで使用されるところによれば、単数形の“a”、“an”及び“the”は、文脈が別段明示的に示さない限り、複数形をも含むことを意図される。さらに理解されるであろうこととして、“含む/備える (comprises)”、“含む/備える (comprising)”、“有する (has)”、“有する (having)”、“含む (includes)”及び/又は“含む (including)”との用語は、ここで使用される場合、記述される特徴、エレメント、及び/若しくはコンポーネント並びに/又はそれらの組み合わせの存在を特定する。

20

【0040】

以下の説明及び特許請求の範囲において、別段定義されない限り、ここで使用される全ての技術的及び学術的な用語は、本開示が属する分野における当業者により通常理解されるものと同じ意味を有する。例えば、ここで使用される“無線ネットワークノード”は、使用される技術及び専門用語に依存して、アクセスポイントとしても言及され得る基地局、アクセスノード、eNB、eNodeB、NodeB若しくは基地送受信局 (BTS) などへの言及であってもよく、又は、使用される技術及び専門用語に依存して、無線ネットワークコントローラ (RNC) のような中央ノードへの言及であってもよい。ここで使用される“UE”との用語は、ワイヤレス通信ケイパビリティを有するいかなる端末への言及であってもよく、限定ではないものの、スマートフォン、セルラーフォン、スマートフォン若しくはPDA (personal digital assistants)、ポータブルコンピュータ、デジタルカメラなどの撮像デバイス、ゲーミングデバイス、楽曲記憶再生機器、及びワイヤレス通信ケイパビリティを有する任意のポータブルユニット若しくは端末、又は、ワイヤレスインターネットアクセス及びブラウジングを可能にするインターネット機器など、を含む。

30

【0041】

現在のところ、3GPPリリース10のキャリアアグリゲーション (CA) では、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) フォーマット3上でのHARQ ACK/NACKフィードバック (これ以降、HARQフィードバック又はHARQ ACK若しくはHARQ ACKフィードバックという) のためのペイロードビットの数は、構成されるCCの数により左右される。スケジューリングされるCCについてのHARQ ACKビットを配置すべき位置は、CCインデックスにより左右される順序に基づいて判定される。しかしながら、スケジューリングされていない構成済みのCCについて、PUCCH上のUCIペイロード内の対応する位置に、既定のパディングビットが依然として埋められることになる。

40

【0042】

図1は、本開示の1つ以上の実施形態により一層改善されることのできる疎らなスケジューリングの一例を示している。図1に示したように、構成されるCCのある割合のみが、サブフレームn及びn+1においてUEのためにスケジューリングされる。もう1つの要因は、32個までのDL CCをサポートするために限られたUL CCが存在し得る

50

ことである。従って、TDD及びFDDの双方においてダウンリンク送信のためのHARQフィードバックを提供するより効率的な手法を有することが望ましい。

【0043】

図2a及び図2bは、それぞれFDDモード及びTDDモードでのUCIペイロードにおけるHARQ ACKビットマッピングの例を示す概略図である。図2(a)では、サブフレームnにおいては3つのCCしかダウンリンク送信のためにスケジューリングされていないが、FDDモードでのUCIペイロードにおいて、HARQ ACKビット(斜線のカラム)と共に、構成済みだが未スケジューリングのCCについてパディングビット(縦の破線のカラム)が追加されている。図2(b)では、ダウンリンク送信のためにサブフレームn、n+1、n+2、n+3の各々において3つのCCがスケジューリングされているが、TDDモードでのUCIペイロードにおいて、HARQ ACKビット(斜線のカラム)と共に、構成済みだが未スケジューリングのCCについてパディングビット(縦の破線のカラム)が追加されている。

10

【0044】

CCが5つまでの3GPPリリース10について、1つのUE向けにいくつかのCCが構成済みだが未スケジューリングであることは、次の理由で、統計上で受け入れることができたはずである：1)FEC Aでの32個までのCCと比較するとCCの数は格段に少ない、2)リリース10では、全てのCCがライセンス済みCCであることからCCの利用可能性は問題ではない。しかしながら、32個までのCCのためのHARQフィードバックについて、全ての構成済みのCCのためにパディングビットが追加されるとすると、アップリンクにとってフィードバックの負荷は非常に重くなり、特に1つのアップリンクCCのみで32個のDL CCをサポートする場合にはそうである。そのうえ、ほとんどのCCが未ライセンスCCであり得ることを考慮すると、実際上疎らなスケジューリングが普通であるかもしれない。リリース10と同様のマッピングルールでのUCIペイロードにおけるHARQ ACKビットマッピングは、耐え難いほど高いパディングビットの比率に起因して、受け入れ不可能であり得る。

20

【0045】

図3は、構成済みでありスケジューリングされたCCの一例と、FDDモードでのUEのためのHARQフィードバックについてのUCIマッピング例とを示す概略図である。図3に示した1つの例(FDD)において、1つのUEについての32個の構成済みDL CCのうち、当該UEについて7つのDL CCのみがスケジューリングされている。HARQ ACKビット負荷に対するパディングビット負荷の比率は、50対14である。同様の問題がTDDのケースについても存在しており、その例の図示はここでは簡明さのために省略されている。

30

【0046】

本開示は、例えば、HARQ ACKフィードバックのための無線リソース消費(TX電力及び/又は時間周波数リソース)を削減できるように、スケジューリングされたダウンリンク送信を指し示す支援情報(例えば、FDDではスケジューリングされたCCの数及び順序、TDDではスケジューリングされたCC及びサブフレームの数及び順序)を包含して、HARQフィードバックにおけるパディングビットの送信を削減することにより、アップリンク送信におけるコンパクトなHARQフィードバックを実現する方法を提案する。

40

【0047】

より具体的には、ユーザ機器(UE)は、無線ネットワークノード(例えば、eNB)から支援情報(例えば、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)又はスケジューリングインジケータ)を受信する。支援情報は、実効的なHARQ ACKビットの数、及びそのHARQ ACKビットが配置される順序を判定するために使用されることができ、その双方に基づいて、パディングビットを削減し又は除去することができる。

【0048】

コンパクトなHARQ ACKビットによれば、さらには、例えば、同じチャネルでよ

50

り低い符号化レートを用いてTX電力を削減し、削減されたHARQ ACKビットを伴うUCIについて時間、周波数及び/若しくは符号ドメインの無線リソースを削減し(これは、削減されたHARQ ACKビットを伴うUCIについてUEがUCIチャネルを再選択し得ることをさらに意味し得る)、並びに/又は、UCIにおいてより多くの他のタイプの情報を送信することにより、無線リソース消費を削減するという技術的效果を達成することができる。

【0049】

以下では、FDDの例と共に実施形態が詳細に説明される。一般的なルール及び手続は、FDD及びTDDの双方について、PUSCH及び/又はPUSCH上でのUCIの送信(例えば、HARQフィードバック送信、又は他のタイプの情報と併せたHARQフィードバックの送信)に等しく適用可能である。

10

【0050】

一実施形態によれば、スケジューリングされたダウンリンク送信を識別するためにある支援情報がUEにより使用可能であると予め定義され又は構成されることができ、その情報に従って、HARQフィードバックをコンパクトなスタイルで(即ち、未スケジューリングだが構成済みのCCに起因するパディングビット無しで)UCIに配置することができるように、HARQフィードバックビットの数及び順序を判定することができる。

【0051】

他の実施形態によれば、支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)であり得る。DLスケジューリングのための各スケジューリングコマンドについて1つのDAIが搬送される。予め定義されるルールに基づいて、UEは、DAIの昇順又は降順に従ってHARQ ACKビットを配置することができ、一方で、eNBもまた、支援情報(例えば、DAI)に従って、復号されるHARQ ACKビットと対応する送信されたデータブロックとの間のマッピングを導出することができる。図4は、本開示の一実施形態に係るFDDモードでのコンパクトなHARQ ACKフィードバックの一例を示す概略図である。図4において、DAI情報から、UE及びeNBの双方が全部で14個のHARQ ACKビット(即ち、 $x=7$ 、7つのスケジューリングされたCC)が存在することを知得する。このように、コンパクトHARQ ACK配置をUCIフィードバックにおいて適用することができる。

20

【0052】

他の実施形態によれば、支援情報は、スケジューリングインジケータであり得る(スケジューリングインジケータは、UEへのCCがそのUEのためにスケジューリングされるかを示すために使用され得る)。例えば、あるUEについてのスケジューリングされるDL CCを示すためにスケジューリングインジケータが送信される場合、UEは、そのスケジューリングされるCCのインデックスの昇順又は降順に従って、DL送信についてHARQフィードバックビットの数及び順序を判定することができる。一例として、図4では、32ビットのビットマップでスケジューリングインジケータを受信することにより、UEは、当該UEのために7つのDL CCがスケジューリングされることを通知され、さらに合計で14個のHARQ ACKビットが存在することを判定する。

30

【0053】

他の実施形態によれば、コンパクトHARQフィードバックは、キャパシティの大きいチャネル上で、より低い符号化レート及び/又は低減された送信電力を用いることにより送信され得る。図4に示したように、14ビットのコンパクトHARQフィードバックは、64 P_0 ビットへと符号化される。図3と比較すると、より少ない送信電力が適用可能となるように、符号化利得が有意に増加している。

40

【0054】

他の実施形態によれば、コンパクトHARQフィードバックについてキャパシティの異なる複数のチャネルを予め定義することができ、コンパクトHARQフィードバックは、その送信のために使用されるチャネルを予め定義される構成に基づいて適応的に選択されることができる。例えば、よりビット数の少ないコンパクトHARQフィードバックにつ

50

いて、チャンネルキャパシティのより小さいチャンネルを選択することができる。

【0055】

下のテーブル1は、HARQフィードバックのペイロードサイズとチャンネルフォーマットとの間のマッピングの1つの例を与える。例えば、チャンネルフォーマットAは、現行のUCIフォーマット3のチャンネル(20個までのHARQ ACKビット)であってよく、チャンネルフォーマットBは、キャパシティの大きい新たなUCIチャンネル(例えば、40個までのHARQ ACKビット)であってよく、チャンネルフォーマットCは、他の新たなUCIチャンネル(例えば、64個までのHARQ ACKビット)であってよい。特にTDDシステムについて、HARQ ACKビットの最大数がFDDシステム内のそれよりも格段に大きい、一層多くのチャンネルフォーマットが存在してもよい。

10

【0056】

【表1】

テーブル1—コンパクトHARQ ACKビットの数とチャンネルタイプとの間のマッピングの例(FDD)

| | |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| $N_{Harq} \leq X_1$ | チャンネルフォーマットA (キャパシティ小) |
| $(N_{Harq} \geq X_1) \ \&\& \ (N_{Harq} \leq X_2)$ | チャンネルフォーマットB (キャパシティ中) |
| $(N_{Harq} \geq X_1) \ \&\& \ (N_{Harq} \leq 64)$ | チャンネルフォーマットC (キャパシティ大) |

20

【0057】

テーブル1において、 N_{Harq} はコンパクトHARQ ACKビットの数であり、 X_1 はHARQフィードバックのための低キャパシティチャンネル(チャンネルフォーマットA)の閾値であり、 X_2 ($X_2 > X_1$)はHARQフィードバックのための高キャパシティチャンネル(チャンネルフォーマットC)の閾値である。これは例を示しているだけであり、本開示をその固有の例に限定することを意図しておらず、当業者は、ここで説明したHARQフィードバックのペイロードサイズと共に他の要因をも考慮に入れることで、チャンネルフォーマットを構成する類似の手法が存在することをよく考察することができる。また、当業者により理解され得ることとして、チャンネルフォーマットを、HARQフィードバック及びHARQフィードバックと共に送信され得る他のタイプの情報の合計のペイロードサイズに基づいて選択することもできる。

30

【0058】

図5は、本開示の一実施形態に係るFDDモードにおける選択されるチャンネルフォーマットについてのチャンネル符号化の一例を示す概略図である。HARQフィードバックのサイズとチャンネルフォーマットとの間のマッピングテーブルが予め定義され、UE及びそのサービングeNBはそのマッピングテーブルに従ってどのチャンネルが使用されるべきかを判定し得る。図3と比較すると、電力リソース及び時間-周波数リソースの双方を、コンパクトHARQフィードバック及びそのコンパクトHARQフィードバックに従った適切なチャンネル選択に起因して節約することができる。

40

【0059】

他の実施形態によれば、HARQフィードバックをコンパクト化することによる節約されるチャンネルキャパシティが、チャンネル測定レポート、スケジューリングリクエストなどといった他のタイプの情報の送信のために使用され得る。図6において、他のタイプの情報が、コンパクトHARQフィードバックと共にUCIペイロードへ埋められている。チャンネルキャパシティは変更されないが、チャンネルキャパシティは図3と比較してより効率的に使用されている。そうした状況において、チャンネルフォーマットは、HARQフィードバックのサイズと併せて他のタイプの情報のペイロードサイズをも算入することにより選択され得る。

【0060】

50

他の実施形態によれば、eNBは、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、コンパクトHARQフィードバック送信のために、上のどの構成をUEについて適用するものとするかを送信し得る。

【0061】

ここで説明した実施形態を採用することにより、以下の利点のうちの少なくとも1つを達成することができるはずである：(1)FECのケースで未スケジューリングかつ構成済みのCCに起因するパディングビットを低減、(2)UCI送信のためのTX電力消費を低減、(3)UCI送信について時間/周波数/符号ドメインの無線リソースを節約、及び/又は、(4)UCI送信のロバスト性を改善。

【0062】

図7は、本開示の一実施形態に従ってワイヤレス通信システムにおいてUEのためにアップリンクにてHARQフィードバック送信をコンパクト化するための方法700を例示するフローチャートである。

【0063】

ステップS710において、スケジューリングされるダウンリンク送信の配置を示す支援情報(例えば、FDDにおけるスケジューリングされたCCの数及び順序、又は、TDDにおけるスケジューリングされたCC及びサブフレームの数及び順序)が、無線ネットワークノードから受信される。追加的な又は代替的な実施形態において、支援情報は、とりわけ、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つであってもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックスであってもよく、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスであってもよい。

【0064】

ステップS720において、HARQフィードバックビットの数及び順序が支援情報に基づいて判定される。ステップS730において、HARQフィードバックビットの数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形で、HARQフィードバックが無線ネットワークノードへ送信される。

【0065】

代替的な実施形態において、HARQフィードバックと共に他のタイプの情報が無線ネットワークノードへ送信される。他の実施形態において、当該他のタイプのフィードバック情報は、とりわけ、チャンネル測定レポート及び/又はスケジューリングリクエストを含んでもよい。

【0066】

代替的な又は追加的な実施形態において、方法700は、ステップS740をさらに含んでもよい。ステップS740において、RRCシグナリングを介して、無線ネットワークノードから、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択するための構成が受信される。当業者は、ステップS740が上で言及したS710~S730のいずれのステップにも依拠しない独立したステップであることを理解するはずである。例えば、ステップS740は、ステップS710に先立って実行されてもよく、又は、無線ネットワークノードとUEとの間でセッションをセットアップする際に実行されてもよい。図7のステップ群のシーケンスは、例を示しているだけであり、本開示のスコープを限定することを意図していない。

【0067】

一実施形態において、上記方法は、ステップS750をさらに含んでもよい。ステップS750において、HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットが選択され得る。代替的な又は追加的な実施形態では、ステップS750において、HARQフィードバック及び上記他のタイプの情報の合計サイズに基づいて、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットが選択され得る。チャネルフォーマット選択は、図7を参照することにより説明し

10

20

30

40

50

た実施形態のようにUEにより実行されてもよく、又は、無線ネットワークノードにより実行されてもよい。無線ネットワークノードにより実行される状況では、選択されるチャネルフォーマットは、無線ネットワークノードから受信されてもよい。

【0068】

代替的な又は追加的な実施形態において、キャパシティの大きいチャネルではより低い符号化レート及び/若しくはより低い送信電力がHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報を送信するために使用されてもよく、並びに、キャパシティの小さいチャネルではより高い符号化レート及び/若しくはより高い送信電力がHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報を送信するために使用されてもよい。

【0069】

図8は、本開示の一実施形態に従ってワイヤレス通信システムにおいて無線ネットワークノードのためにアップリンクにてHARQフィードバック送信をコンパクト化するための方法800を例示するフローチャートである。

【0070】

ステップS810において、スケジューリングされるダウンリンク送信の配置を示す支援情報(例えば、FDDにおけるスケジューリングされたCCの数及び順序、又は、TDDにおけるスケジューリングされたCC及びサブフレームの数及び順序)が、ユーザ機器(UE)へ送信される。一実施形態において、支援情報は、とりわけ、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つであってもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックスであってもよく、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスであってもよい。

【0071】

ステップS820において、HARQフィードバックが、HARQフィードバックビットの数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形でUEから受信される。HARQフィードバックビットの数及び順序は、UEにより上記支援情報に基づいて判定される。

【0072】

一実施形態では、ステップS820において、HARQフィードバックと共に他のタイプの情報が受信される。追加的な又は代替的な実施形態において、上記他のタイプのフィードバック情報は、とりわけ、チャネル測定レポート及び/又はスケジューリングリクエストを含んでもよい。

【0073】

他の実施形態において、方法800は、ステップS830をさらに含み得る。ステップS830において、RRCシグナリングを介してUEへ、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットを選択するための構成が送信される。同様に、当業者は、ステップS830が上で言及したS810及びS820のいずれのステップにも依拠しない独立したステップであることを理解するはずである。例えば、ステップS830は、ステップS810に先立って実行されてもよく、又は、無線ネットワークノードとUEとの間でセッションをセットアップする際に実行されてもよい。図8のステップ群のシーケンスは、例を示しているだけであり、本開示のスコープを限定することを意図していない。

【0074】

追加的な又は代替的な実施形態において、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットは、HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて選択される。追加的な又は代替的な実施形態において、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットは、HARQフィードバック及び他のタイプの情報の合計ペイロードサイズに基づいて選択される。上述したように、チャネルフォーマット選択は、UEにより実行されてもよく、又は、無線ネットワークノードにより実行されてもよい。無線ネットワークノードにより実行される状況では、選択されるチャネルフォーマットがUEへ送信

10

20

30

40

50

されてもよい。

【0075】

一実施形態において、キャパシティの大きいチャネルではより低い符号化レート及び/若しくはより低い送信電力がHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報を受信するために使用されてもよく、並びに、キャパシティの小さいチャネルではより高い符号化レート及び/若しくはより高い送信電力がHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報を受信するために使用されてもよい。

【0076】

上述したような方法700に対応するようにUEは提供される。図9は、本開示の一実施形態に係る、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するためのUE900のブロック図である。

10

【0077】

図9に示したように、UE900は、無線ネットワークノードから、スケジューリングされるダウンリンク送信の配置を示す支援情報(例えば、FDDにおけるスケジューリングされたCCの数及び順序、又は、TDDにおけるスケジューリングされたCC及びサブフレームの数及び順序)を受信する、ように構成される受信ユニット910、を含む。一実施形態において、支援情報は、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つであってもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックスであってもよく、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスであってもよい。

20

【0078】

UE900は、上記支援情報に基づいて、HARQフィードバックビットの数及び順序を判定する、ように構成される判定ユニット920、をさらに含む。UE900は、HARQフィードバックビットの判定された上記数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形のHARQフィードバックを、無線ネットワークノードへ送信する、ように構成される送信ユニット930、をさらに含む。

【0079】

一実施形態において、送信ユニット930によりHARQフィードバックと共に他のタイプの情報が送信される。追加的な又は代替的な実施形態において、当該他のタイプのフィードバック情報は、とりわけ、チャネル測定レポート及び/又はスケジューリングリクエストを含んでもよい。

30

【0080】

一実施形態において、受信ユニット910は、RRCシグナリングを介して、無線ネットワークノードから、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択するための構成を受信する、ようにさらに構成されてもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、送信ユニット930は、HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択する、ようにさらに構成されてもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、送信ユニット930は、HARQフィードバック及び上記他のタイプの情報の合計ペイロードサイズに基づいて、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択する、ようにさらに構成されてもよい。一実施形態において、チャネルフォーマットの選択は、無線ネットワークノードにより実行されてもよく、無線ネットワークノードにより実行される状況では、受信ユニット910は、無線ネットワークノードにより選択されたチャネルフォーマットを受信する、ようにさらに構成されてもよい。

40

【0081】

一実施形態において、送信ユニット930により、キャパシティの大きいチャネルではより低い符号化レート及び/若しくはより低い送信電力がHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報を送信するために使用されてもよく、並びに、キャパシティの

50

小さいチャネルではより高い符号化レート及び/若しくはより高い送信電力がHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報を送信するために使用されてもよい。

【0082】

上記ユニット910~930の各々は、例えば、プロセッサ若しくはマイクロプロセッサ、適切なソフトウェア及び当該ソフトウェアを記憶するためのメモリ、プログラマブルロジックデバイス(PLD)若しくは他の電子部品、又は、上で説明し例えば図7に示したアクションを実行するように構成される処理回路、のうちの1つ以上により、純粋なハードウェアソリューションとして、又はソフトウェアとハードウェアとの組み合わせとして実装されることができる。

【0083】

上述したような方法800に対応するように無線ネットワークノードは提供される。図10は、本開示の一実施形態に係る、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するための無線ネットワークノード1000のブロック図である。

【0084】

図10に示したように、無線ネットワークノード1000は、ユーザ機器(UE)へ、スケジューリングされるダウンリンク送信の配置を示す支援情報(例えば、FDDにおけるスケジューリングされたCCの数及び順序、又は、TDDにおけるスケジューリングされたCC及びサブフレームの数及び順序)を送信する、ように構成される送信ユニット1010、を含む。一実施形態において、支援情報は、とりわけ、ダウンリンク割り当てインデックス(DAI)及びスケジューリングインジケータのうち少なくとも1つであってもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、支援情報は、TDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリア及びサブフレームのインデックスであってもよく、又は、FDDダウンリンク送信におけるスケジューリングされたコンポーネントキャリアのインデックスであってもよい。

【0085】

無線ネットワークノード1000は、HARQフィードバックビットの数及び順序に基づいてパディングビットの削減されたコンパクトな形のHARQフィードバックを上記UEから受信する、ように構成される受信ユニット1020、をさらに含む。HARQフィードバックビットの数及び順序は、上記UEにより支援情報に基づいて判定される。

【0086】

一実施形態において、受信ユニット1020により他のタイプの情報がHARQフィードバックと共に受信される。また別の実施形態において、当該他のタイプのフィードバック情報は、とりわけ、チャネル測定レポート及び/又はスケジューリングリクエストを含んでもよい。

【0087】

一実施形態において、送信ユニット1010は、上記UEへ、HARQフィードバック送信についてチャネルフォーマットを選択するための構成を送信する、ようにさらに構成されてもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットは、HARQフィードバックのペイロードサイズに基づいて選択されてもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、HARQフィードバック送信についてのチャネルフォーマットは、HARQフィードバック及び上記他のタイプの情報の合計ペイロードサイズに基づいて選択される。一実施形態において、チャネルフォーマットの選択は、無線ネットワークノードにより実行されてもよく、無線ネットワークノードにより実行される状況では、送信ユニット1010は、選択されたチャネルフォーマットをUEへ送信する、ようにさらに構成されてもよい。

【0088】

一実施形態において、キャパシティの大きいチャネルではより低い符号化レート及び/若しくはより低い送信電力が、受信されるHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報のために使用されてもよく、並びに、キャパシティの小さいチャネルではより

10

20

30

40

50

高い符号化レート及び/若しくはより高い送信電力が、受信されるHARQフィードバック及び/若しくは他のタイプの情報のために使用されてもよい。

【0089】

上記ユニット1010~1020の各々は、例えば、プロセッサ若しくはマイクロプロセッサ、適切なソフトウェア及び当該ソフトウェアを記憶するためのメモリ、プログラマブルロジックデバイス(PLD)若しくは他の電子部品、又は、上で説明し例えば図8に示したアクションを実行するように構成される処理回路、のうちの1つ以上により、純粋なハードウェアソリューションとして、又はソフトウェアとハードウェアとの組み合わせとして実装されることができ。

【0090】

図11は、本開示の他の実施形態に係る、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するためのUE1100のブロック図である。

【0091】

UE1100は、送受信機1110、プロセッサ1120及びメモリ1130を含む。メモリ1130は、プロセッサ1120により実行可能な命令群を収容し、例えば図7への参照を伴う方法700を実行するなど、本開示の実施形態に従ってUE1100が動作することを可能にする。その詳細な説明は、簡明さのために省略される。

【0092】

図12は、本開示の他の実施形態に係る、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンクでのHARQフィードバック送信をコンパクト化するための無線ネットワークノード1200のブロック図である。

【0093】

無線ネットワークノード1200は、送受信機1210、プロセッサ1220及びメモリ1230を含む。メモリ1230は、プロセッサ1220により実行可能な命令群を収容し、例えば図8への参照を伴う方法800を実行するなど、本開示の実施形態に従って無線ネットワークノード1200が動作することを可能にする。その詳細な説明は、簡明さのために省略される。

【0094】

本開示は、例えばEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュメモリ及びハードドライブなどの不揮発性又は揮発性のメモリの形式の少なくとも1つのコンピュータプログラムプロダクトをも提供する。コンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータプログラムを含む。コンピュータプログラムは、プロセッサ820により実行された場合に、ネットワークエンティティ800に例えば図7又は図8に関連して以前に説明した手順などのアクションを実行させるコード/コンピュータ読取可能な命令、を含む。

【0095】

コンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータプログラムモジュール群に構造化されるコンピュータプログラムコードとして構成されてもよい。コンピュータプログラムモジュールは、本質的には、図7又は図8に示したフローのアクションを実行することができるはずである。

【0096】

プロセッサは、単一のCPU(Central processing unit)であってもよく、但し2つ以上の処理ユニットを含むこともできるはずである。例えば、プロセッサは、汎用のマイクロプロセッサ、命令セットプロセッサ、及び/若しくは関連するチップセット、並びに/又は、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)などの特殊目的のマイクロプロセッサを含んでもよい。プロセッサは、キャッシュ目的のために基板上のメモリを含んでもよい。コンピュータプログラムは、プロセッサへ接続されるコンピュータプログラムプロダクトにより担持されてもよい。コンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータプログラムが記憶されるコンピュータ読取可能な媒体を含んでもよい。例え

10

20

30

40

50

ば、コンピュータプログラムプロダクトは、フラッシュメモリ、RAM (Random-access memory)、ROM (Read-Only Memory) 又はEEPROMであってもよく、代替的な実施形態において、上述したコンピュータプログラムモジュールが、メモリの形式の異なる複数のコンピュータプログラムプロダクト上に分散されてもよい。

【0097】

ここまで、本開示の実施形態を参照しながら本開示について説明した。理解されるべきこととして、本開示の思想及びスコープから逸脱することなく、当業者により多様な修正、変形及び追加をなすことができる。従って、本開示のスコープは、上の具体的な実施形態には限定されず、添付の通りの特許請求の範囲によってのみ定義される。

【図1】

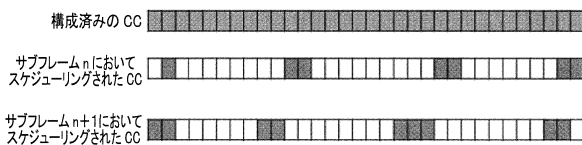


Fig. 1

【図2b】

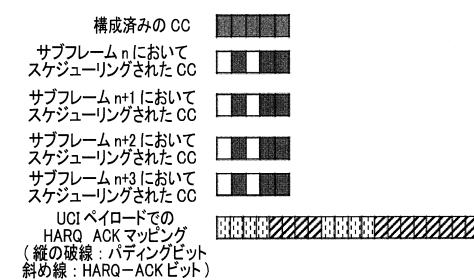


Fig. 2b

【図2a】

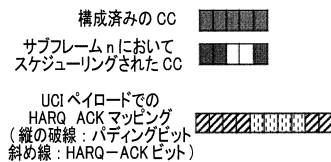


Fig. 2a

【図3】

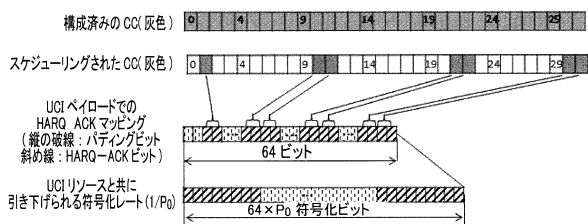


Fig. 3

【図4】

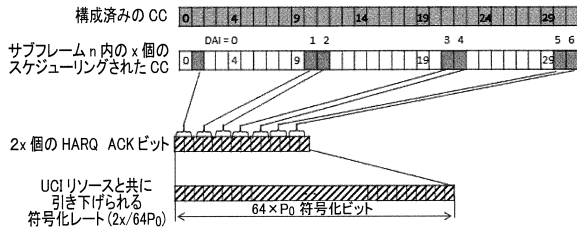


Fig. 4

【図6】

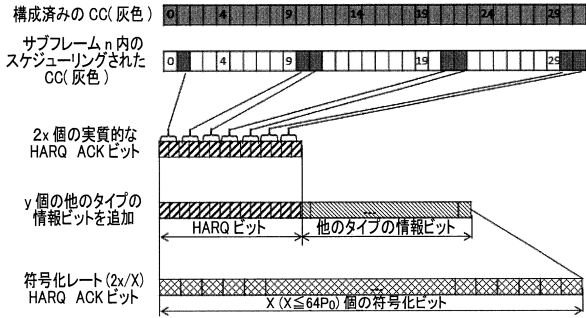


Fig. 6

【図5】

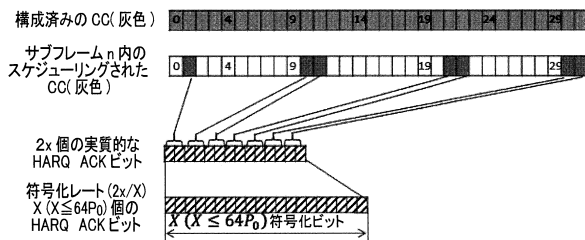


Fig. 5

【図7】

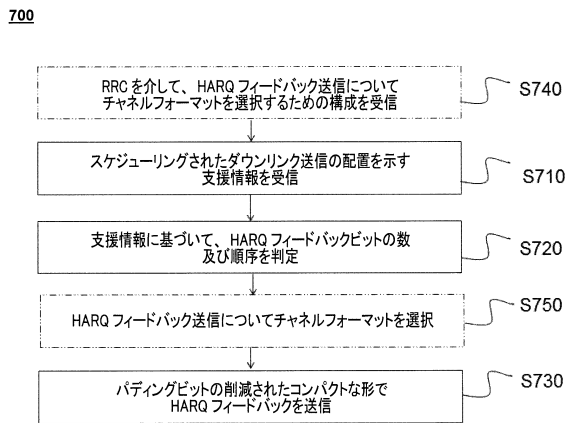


Fig. 7

【図8】

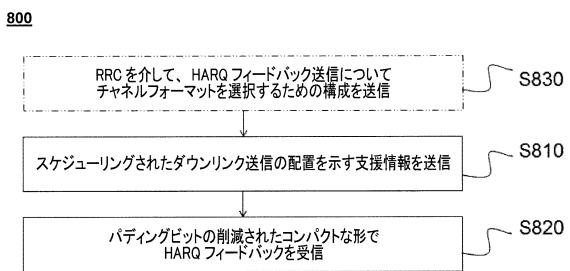


Fig. 8

【図9】

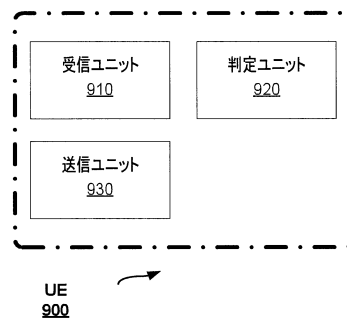


Fig. 9

【図10】

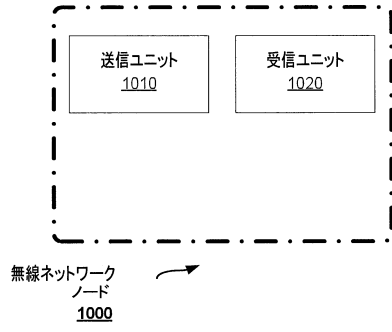


Fig. 10

【図12】

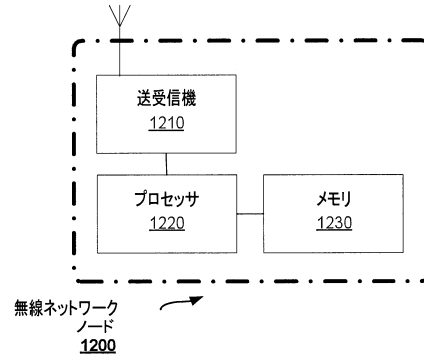


Fig. 12

【図11】

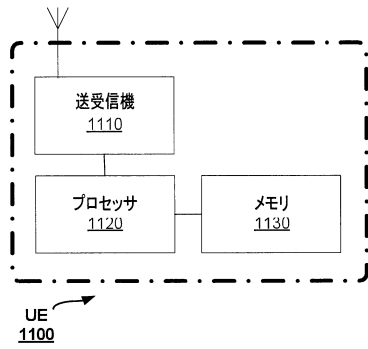


Fig. 11

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 4 W 72/12 (2009.01) H 0 4 W 72/04 1 3 6
 H 0 4 W 72/12 1 5 0

(74)代理人 100169100

弁理士 辰川 肇

(72)発明者 リウ、ジンファ

中華人民共和国 1 0 0 1 0 2 ペキン チャオヤン ディストリクト ライズ イースト スト
 リート ナンバー 5

(72)発明者 リ、シャオフア

中華人民共和国 1 0 0 1 0 2 ペキン チャオヤン ディストリクト ライズ イースト スト
 リート ナンバー 5

(72)発明者 ソン、シンファ

中華人民共和国 1 0 0 1 0 2 ペキン チャオヤン ディストリクト ライズ イースト スト
 リート ナンバー 5

合議体

審判長 中木 努

審判官 望月 章俊

審判官 永田 義仁

(56)参考文献 特表 2 0 1 3 - 5 3 4 3 9 2 (J P , A)

特表 2 0 1 3 - 5 3 1 9 4 1 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 4 2 0 2 5 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04W4/00-H04W99/00 H04B7/24-H04B7/26