

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6764978号
(P6764978)

(45) 発行日 令和2年10月7日(2020.10.7)

(24) 登録日 令和2年9月16日(2020.9.16)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4W 28/04 110
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 111
HO4W 16/14 (2009.01)	HO4W 16/14
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06 110
HO4W 28/18 (2009.01)	HO4W 28/18 110

請求項の数 32 外国語出願 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2019-113904 (P2019-113904)	(73) 特許権者	598036300
(22) 出願日	令和1年6月19日(2019.6.19)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(62) 分割の表示	特願2017-552988 (P2017-552988)		エリクソン (パブル)
原出願日	平成28年1月18日(2016.1.18)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(65) 公開番号	特開2019-180095 (P2019-180095A)	(74) 代理人	100076428
(43) 公開日	令和1年10月17日(2019.10.17)		弁理士 大塚 康徳
審査請求日	令和1年6月21日(2019.6.21)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2015/076317		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成27年4月10日(2015.4.10)	(74) 代理人	100112508
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 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HARQフィードバックを送信するために、ユーザ機器(UE)において動作するための方法であって、前記UEに対してキャリアアグリゲーションのために複数のコンポーネントキャリアが設定され、

無線ネットワークノードから、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1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示す支援情報を受信することと、

前記支援情報に基づいて、前記1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判定することと、

前記HARQフィードバックビットの判定される前記数及び順序に基づいて、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を含めずに、HARQフィードバック信号を、前記無線ネットワークノードへ送信することと、

を含み、
前記支援情報は、TDDダウンリンク送信における1つ以上のサブフレームのインデックスをさらに示す、

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つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

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、前記HARQフィードバック信号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こと、

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記HARQフィードバック信号のペイロードサイズに基づいて、前記HARQフィードバック信号についてチャネルフォーマットを選択すること、

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記HARQフィードバック信号の前記送信は、前記HARQフィードバック信号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に記載の方法。

【請求項6】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャン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5に記載の方法。

【請求項7】

前記HARQフィードバック信号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、前記HARQフィードバック信号についてチャネルフォーマットを選択すること、

をさらに含む、請求項5に記載の方法。

20

【請求項8】

前記HARQフィードバック信号の前記送信は、

チャンネルキャパシティに基づいてチャンネルを選択することと、

前記チャンネルについて前記HARQフィードバック信号のために追加的なキャパシティが利用可能である場合に、前記チャンネルについての符号化レート及び送信電力を減少させること、又は、前記HARQフィードバック信号のためにキャパシティが欠乏している場合に、前記チャンネルについての前記符号化レート及び前記送信電力を増加させることと、

をさらに含む、請求項1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HARQフィードバック信号を受信するために、無線ネットワークノードにおいて動作するための方法であって、ユーザ機器(UE)に対してキャリアアグリゲーションのために複数のコンポーネントキャリアが設定され、

前記UEへ、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1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示す支援情報を送信することと、

前記1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から判定される前記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パディングビットを含まないHARQフィードバック信号を、前記UEから受信することと、

40

を含み、

前記支援情報は、TDDダウンリンク送信における1つ以上のサブフレームのインデックスをさらに示す、

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(DAI)及びスケジューリング

50

インジケータのうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記UEへ、前記HARQフィードバック信号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こと、
をさらに含む、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記HARQフィードバック信号についてのチャネルフォーマットは、前記HARQフィードバック信号のペイロードサイズに基づいて選択される、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記HARQフィードバック信号の前記受信は、前記HARQフィードバック信号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に記載の方法。

10

【請求項14】

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13に記載の方法。

【請求項15】

前記HARQフィードバック信号についてのチャネルフォーマットは、前記HARQフィードバック信号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13に記載の方法。

【請求項16】

受信される前記HARQフィードバック信号について、前記UEは、チャネルキャパシティに基づいてチャネルを選択し、前記チャネルについて前記HARQフィードバック信号のために追加的なキャパシティが利用可能である場合に、前記チャネルについての符号化レート及び送信電力を減少させ、又は、前記HARQフィードバック信号のためにキャパシティが欠乏している場合に、前記チャネルについての前記符号化レート及び前記送信電力を増加させる、請求項9に記載の方法。

20

【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HARQフィードバックを送信するためのユーザ機器(UE)であって、前記UEに対してキャリアアグリゲーションのために複数のコンポーネントキャリアが設定され、

30

プロセッサと、

前記プロセッサにより実行された場合に前記UEに動作を行わせる命令群を含むメモリと、を備え、前記動作は、

無線ネットワークノードから、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1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示す支援情報を受信することと、

前記支援情報に基づいて、前記1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判定することと、

前記HARQフィードバックビットの判定される前記数及び順序に基づいて、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を含めずに、HARQフィードバック信号を、前記無線ネットワークノードへ送信することと、

40

を含み、

前記支援情報は、TDDダウンリンク送信における1つ以上のサブフレームのインデックスをさらに示す、

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の少なくとも1つを含む、請求項17に記載のUE。

【請求項19】

50

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記UEに、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、前記HARQフィードバック信号についてチャン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、をさらに行わせる、請求項17に記載のUE。

【請求項20】

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記UEに、前記HARQフィードバック信号のペイロードサイズに基づいて、前記HARQフィードバック信号についてチャンネルフォーマットを選択すること、をさらに行わせる、請求項17に記載のUE。

【請求項21】

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記UEに、前記HARQフィードバック信号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、をさらに行わせる、請求項17に記載のUE。

【請求項22】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャン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21に記載のUE。

【請求項23】

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記UEに、前記HARQフィードバック信号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、前記HARQフィードバック信号についてチャンネルフォーマットを選択すること、をさらに行わせる、請求項21に記載のUE。

【請求項24】

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記UEに、
チャンネルキャパシティに基づいてチャンネルを選択し、
前記チャンネルについて前記HARQフィードバック信号のために追加的なキャパシティが利用可能である場合に、前記チャンネルについての符号化レート及び送信電力を減少させ、又は、前記HARQフィードバック信号のためにキャパシティが欠乏している場合に、前記チャンネルについての前記符号化レート及び前記送信電力を増加させる、

ための動作をさらに行わせることにより前記HARQフィードバック信号を送信させる、請求項17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HARQフィードバック信号を受信するための無線ネットワークノードであって、ユーザ機器(UE)に対してキャリアアグリゲーションのために複数のコンポーネントキャリアが設定され、

プロセッサと、

前記プロセッサにより実行された場合に前記無線ネットワークノードに動作を行わせる命令群を含むメモリと、を備え、前記動作は、

前記UEへ、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1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示す支援情報を送信することと、

前記1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から判定される前記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パディングビットを含まないHARQフィードバック信号を、前記UEから受信することと、

を含み、

前記支援情報は、TDDダウンリンク送信における1つ以上のサブフレームのインデックスをさら示す、

無線ネットワークノード。

10

20

30

40

50

【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少なくとも1つを含む、請求項25に記載の無線ネットワークノード。

【請求項 27】

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記無線ネットワークノードに、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して、前記UEへ、前記HARQフィードバック信号についてチャンネルフォーマットを選択するための構成を送信する動作、を行わせる、請求項25に記載の無線ネットワークノード。

【請求項 28】

前記HARQフィードバック信号についてのチャンネルフォーマットは、前記HARQフィードバック信号のペイロードサイズに基づいて前記UEにより選択される、請求項25に記載の無線ネットワークノード。

【請求項 29】

前記命令群は、前記プロセッサにより実行された場合に、前記無線ネットワークノードに、前記HARQフィードバック信号と共に他のタイプのフィードバック情報を受信する動作、を行わせる、請求項25に記載の無線ネットワークノード。

【請求項 30】

前記他のタイプのフィードバック情報は、チャン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29に記載の無線ネットワークノード。

【請求項 31】

前記HARQフィードバック信号についてのチャンネルフォーマットは、前記HARQフィードバック信号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29に記載の無線ネットワークノード。

【請求項 32】

受信される前記HARQフィードバック信号について、前記UEにより、チャンネルキャパシティに基づいてチャンネルが選択されており、前記チャンネルについて前記HARQフィードバック信号のために追加的なキャパシティが利用可能であった場合には前記チャンネルについての符号化レート及び送信電力が減少されており、又は、前記HARQフィードバック信号のためにキャパシティが欠乏していた場合には前記チャンネルについての前記符号化レート及び前記送信電力が増加されている、請求項25に記載の無線ネットワークノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【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】

3GPPの作業項目であるFeCA(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と比較して線型的に増加し、構成される各CCについてHARQフィードバック

10

20

30

40

50

送信のためのリソースが予約される。しかしながら、F e C Aのキャリアアグリゲーションは、32個までのC Cを有するかもしれない、少数のライセンス済みC Cが多数の未ライセンスC C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L T Eのキャリアアグリゲーション(C A)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C Aのケースでは、様々なアップリンク(U L) / D L構成と共に構成され得る。リリース12では、T D DサービングセルとF D D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U Eが接続することをサポートするために導入される。

10

【0005】

リリース13では、5 G H z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(L A A)がL T E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5 G H z帯域内で動作するW L A Nは、当分野で80 M H zを既にサポートしており、I E E E 802 . 11 a cのW a v e 2 配備では160 M H zに至る予定である。3 . 5 G H zなど他の周波数帯域も存在し、既にL T E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。L T Eについて、L A Aとの組み合わせで、少なくともI E E E 802 . 11 a cのW a v e 2 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C Aフレームワークの拡張は、L T E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、U L及びD L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。

20

【0006】

シングルキャリア動作と比較すると、C Aで動作するU Eは、1つよりも多くのD LコンポーネントキャリアについてH A R Qフィードバックをレポートしなければならない。一方、U Eは、D L及びU LのC Aを同時にサポートしなくてもよい。例えば、市場でのC A対応型U Eの最初のリリースは、U L C Aをサポートせず、D L C Aをサポートのみである。これは、3 G P P R A N 4の標準化における基本的な前提でもある。従って、拡張U L制御チャネル、即ちP U C C H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C Aのために導入された。しかしながら、U L C AをサポートしないそれらU Eについてより多くのD L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U L制御チャネルのキャパシティが限界になる。

30

【0007】

現行のH A R Q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A C K / N A C Kがレポートされるものとされている。F D Dについては、構成されるD L C Cの数に依存して、32個までのD L C Cのために、一度に64個までのH A R Q A C K / N A C Kビット(ランク 2)が存在する。T D Dについては、H A R Q - A C K / N A C Kビットの数は、構成されるC Cの数、及びそれらD L C CのU L / D Lサブフレームコンフィグレーションに依存する。U L / D Lサブフレームコンフィグレーション2及び送信モード3と共に32個のD L C Cが存在すると仮定すると、256(32 × 4 × 2)個までのH A R Q A C K / N A C Kビットが存在する。1 / 2の符号化レート及びQ P S K変調が適用されると仮定すると、F D D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R Eが必要であり、一方でT D D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R Eが必要である。

40

【0008】

F e C Aについて、理想的には、1つのU Eについて32個までのC Cを構成すること

50

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WiFi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FCA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。

【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】

【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、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の少なくとも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。

【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。

【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】

10

20

30

40

50

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、チャン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ン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ン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。

【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。

10

【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。

20

【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。

【0022】

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。

30

【0023】

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ン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。

【0024】

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ン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。

【0025】

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。

40

【0026】

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、チャン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。

【0027】

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ン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。

【0028】

50

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。

【0029】

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。

10

【0030】

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。

20

【0031】

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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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

50

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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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、本開示のスコップを限定するためではなく、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】

30

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。

【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。

40

【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

50

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、ワイヤレス通信キヤ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、モバイルフォン、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キヤ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。

10

【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。

20

【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。

30

【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) FeCA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

40

50

比率に起因して、受け入れ不可能であり得る。

【 0 0 4 5 】

図 3 は、構成済みでありスケジューリングされた C C の一例と、 F D D モードでの U E のための H A R Q フィードバックについての U C I 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 (F D D) において、 1 つの U E についての 3 2 個の構成済み D L C C のうち、当該 U E について 7 つの D L C C のみがスケジューリングされている。 H A R Q A C K ビット負荷に対するパディングビット負荷の比率は、 5 0 対 1 4 である。同様の問題が T D D 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。

【 0 0 4 6 】

本開示は、例えば、 H A R Q A C K フィードバックのための無線リソース消費 (T X 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、 F D D ではスケジューリングされた C C の数及び順序、 T D D ではスケジューリングされた C C 及びサブフレームの数及び順序) を包含して、 H A R Q 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 H A R Q フィードバックを実現する方法を提案する。

【 0 0 4 7 】

より具体的には、ユーザ機器 (U E) は、無線ネットワークノード (例えば、 e N B) 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 (D A I) 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 H A R Q A C K ビットの数、及びその H A R Q A C K 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。

【 0 0 4 8 】

コンパクトな H A R Q A C K ビットによれば、さらには、例えば、同じチャネルでより低い符号化レートを用いて T X 電力を削減し、削減された H A R Q A C K ビットを伴う U C I 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 H A R Q A C K ビットを伴う U C I について U E が U C I 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、 U C I 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。

【 0 0 4 9 】

以下では、 F D D 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、 F D D 及び T D D の双方について、 P U C C H 及び / 又は P U S C H 上での U C I の送信 (例えば、 H A R Q フィードバック送信、又は他のタイプの情報と併せた H A R Q フィードバックの送信) に等しく適用可能である。

【 0 0 5 0 】

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 U E 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、 H A R Q 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 C C に起因するパディングビット無しで) U C I に配置することができるように、 H A R Q 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。

【 0 0 5 1 】

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 (D A I) であり得る。 D L 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 D A I が搬送される。予め定義されるルールに基づいて、 U E は、 D A I の昇順又は降順に従って H A R Q A C K ビットを配置することができ、一方で、 e N B もまた、支援情報 (例えば、 D A I) に従って、復号される H A R Q A C K 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 F D D モードでのコンパクトな H A R Q A C K フィードバックの一例を示す概

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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ンネル上で、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、 $64P_0$ 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。

20

【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ン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ン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。

30

【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)

40

【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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【0060】

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。

30

【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の少なくとも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。

40

【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

50

基づいて判定される。ステップS 7 3 0において、H A R Q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、H A R Q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。

【 0 0 6 5 】

代替的な実施形態において、H A R Q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。

【 0 0 6 6 】

代替的な又は追加的な実施形態において、方法7 0 0は、ステップS 7 4 0をさらに含んでもよい。ステップS 7 4 0において、R R Cシグナリングを介して、無線ネットワークノードから、H A R Qフィードバック送信についてチャン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S 7 4 0が上で言及したS 7 1 0 ~ S 7 3 0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S 7 4 0は、ステップS 7 1 0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U E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。

【 0 0 6 7 】

一実施形態において、上記方法は、ステップS 7 5 0をさらに含んでもよい。ステップS 7 5 0において、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、H A R Qフィードバック送信についてのチャン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S 7 5 0において、H A R Q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、H A R Qフィードバック送信についてのチャンネルフォーマットが選択され得る。チャン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た実施形態のようにU E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、選択されるチャン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。

【 0 0 6 8 】

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ン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H A R Q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ン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H A R Q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。

【 0 0 6 9 】

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H A R Qフィードバック送信をコンパクト化するための方法8 0 0を例示するフローチャートである。

【 0 0 7 0 】

ステップS 8 1 0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、F D DにおけるスケジューリングされたC Cの数及び順序、又は、T D DにおけるスケジューリングされたC C及びサブフレームの数及び順序）が、ユーザ機器（U E）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（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、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であってもよく、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であってもよい。

【 0 0 7 1 】

ステップS 8 2 0において、H A R Qフィードバックが、H A R Qフィードバックピッ

10

20

30

40

50

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。

【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。

【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、HA

10

20

30

40

50

RQ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。

【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i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。

【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の少なくとも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。

【 0 0 8 5 】

無線ネットワークノード 1 0 0 0 は、H A R Q 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 H A R Q フィードバックを上記 U E から受信する、ように構成される受信ユニット 1 0 2 0、をさらに含む。H A R Q フィードバックビットの数及び順序は、上記 U E により支援情報に基づいて判定される。

【 0 0 8 6 】

一実施形態において、受信ユニット 1 0 2 0 により他のタイプの情報が H A R Q 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。

10

【 0 0 8 7 】

一実施形態において、送信ユニット 1 0 1 0 は、上記 U E へ、H A R Q フィードバック送信についてチャン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、H A R Q フィードバック送信についてのチャンネルフォーマットは、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てもよい。追加的な又は代替的な実施形態において、H A R Q フィードバック送信についてのチャンネルフォーマットは、H A R Q 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、チャン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 9 1 0 は、選択されたチャンネルフォーマットを U E へ送信する、ようにさらに構成されてもよい。

20

【 0 0 8 8 】

一実施形態において、キャパシティの大きいチャン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 H A R Q 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ン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、受信される H A R Q 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。

【 0 0 8 9 】

上記ユニット 1 0 1 0 ~ 1 0 2 0 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 (P L D) 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る。

30

【 0 0 9 0 】

図 1 1 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 H A R Q フィードバック送信をコンパクト化するための U E 1 1 0 0 のブロック図である。

【 0 0 9 1 】

U E 1 1 0 0 は、送受信機 1 1 1 0、プロセッサ 1 1 2 0 及びメモリ 1 1 3 0 を含む。メモリ 1 1 3 0 は、プロセッサ 1 1 2 0 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 7 0 0 を実行するなど、本開示の実施形態に従って U E 1 1 0 0 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。

40

【 0 0 9 2 】

図 1 2 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 H A R Q 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 1 2 0 0 のブロック図である。

【 0 0 9 3 】

無線ネットワークノード 1 2 0 0 は、送受信機 1 2 1 0、プロセッサ 1 2 2 0 及びメモリ 1 2 3 0 を含む。メモリ 1 2 3 0 は、プロセッサ 1 2 2 0 により実行可能な命令群を収

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【 図 1 】

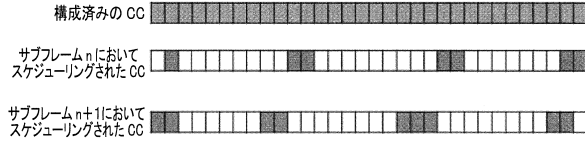


Fig. 1

【 図 2 b 】

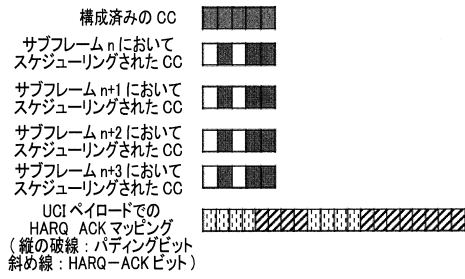


Fig. 2b

【 図 2 a 】

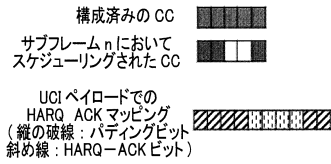


Fig. 2a

【 図 3 】

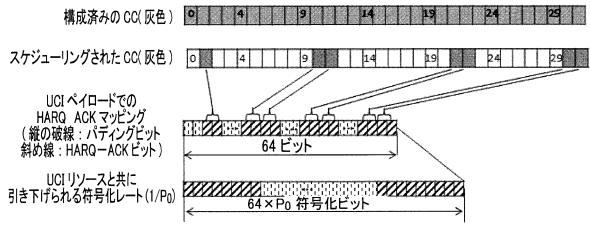


Fig. 3

【 図 4 】

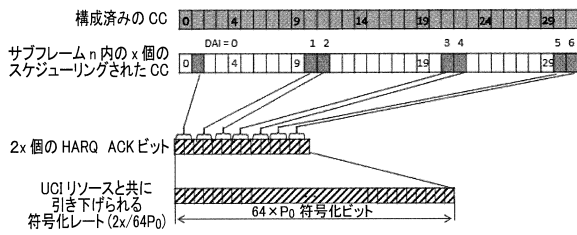


Fig. 4

【 図 6 】

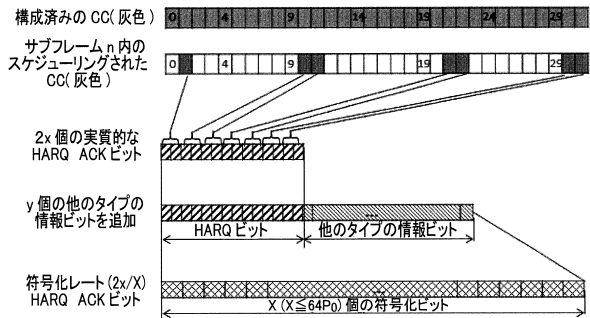


Fig. 6

【 図 5 】

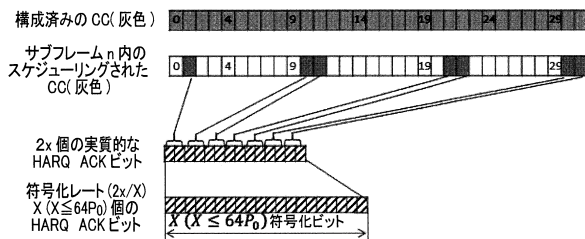


Fig. 5

【 図 7 】

700

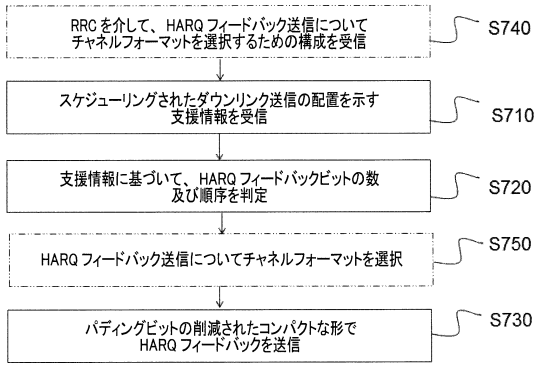


Fig. 7

【 図 8 】

800

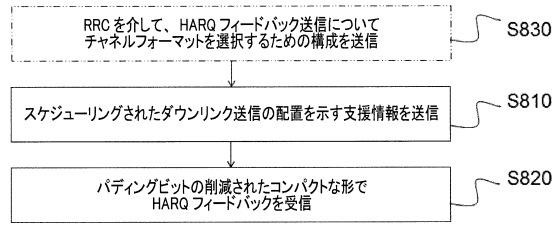


Fig. 8

【 図 9 】

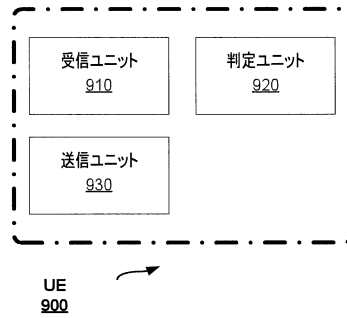


Fig. 9

【 図 10 】

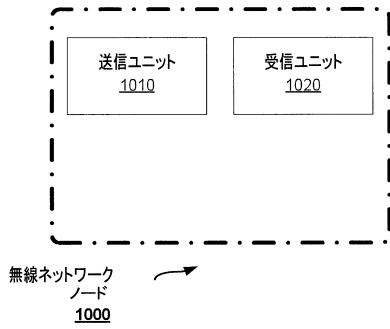


Fig. 10

【 図 12 】

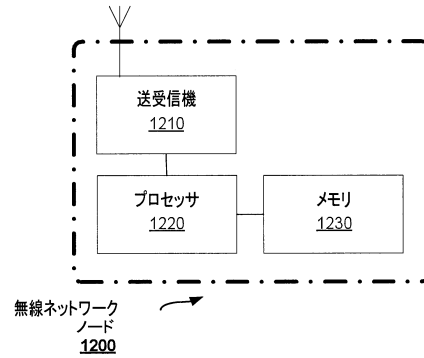


Fig. 12

【 図 11 】

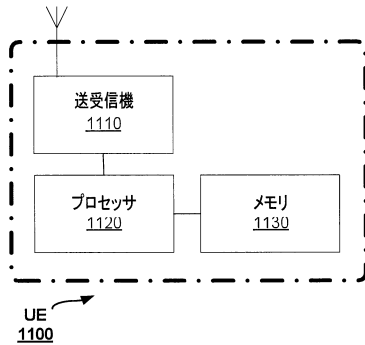


Fig. 11

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 4 W 52/18 (2009.01) H 0 4 W 52/18

(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

審査官 石田 信行

(56)参考文献 特表2013-534392(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0142025(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4