

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5823629号
(P5823629)

(45) 発行日 平成27年11月25日(2015.11.25)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/08 (2009.01)H04W 72/04 136
H04W 72/08

請求項の数 23 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2014-540026 (P2014-540026)
 (86) (22) 出願日 平成24年10月31日 (2012.10.31)
 (65) 公表番号 特表2014-534774 (P2014-534774A)
 (43) 公表日 平成26年12月18日 (2014.12.18)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/062682
 (87) 國際公開番号 WO2013/066935
 (87) 國際公開日 平成25年5月10日 (2013.5.10)
 審査請求日 平成26年6月9日 (2014.6.9)
 (31) 優先権主張番号 61/554,874
 (32) 優先日 平成23年11月2日 (2011.11.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/662,004
 (32) 優先日 平成24年6月20日 (2012.6.20)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 Q U A L C O M M I N C O R P O R A T
 E D
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】干渉セルPDSCH送信情報を取得するための干渉セルPDCCHのプラインド復号

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信のための方法であって、

1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素(CCE)のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、ここにおいて、前記決定することは、

リソース要素グループ(REG)に関してトラフィック対パイロット比(TPR)推定を実行することと、

前記TPR推定の結果に基づいて前記CCEのセットを決定することと
を含む、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1つまたは複数の残存候補を決定することと、

前記決定された1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉消去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと
を備える方法。

10

20

【請求項 2】

前記制約のうちの 1 つが、各アグリゲーションレベルについて、前記制御チャネルのための利用可能な開始 CCE を制限する制約を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記候補を評価することが、

復号された情報ビットおよび復号された巡回冗長検査 (CRC) ビットから計算された CRC 値に基づいて、候補についての無線ネットワーク一時識別子 (RNTI) を導出しようと試みることと、

RNTI を導出することができない候補を取り除くことによって、前記候補セットにおける候補の数を減らすことと

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

ワイヤレス通信のための方法であって、

1 つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な CCE への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定することと、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1 つまたは複数の残存候補を決定することと、ここにおいて、前記候補を評価することは、

復号された情報ビットおよび復号された巡回冗長検査 (CRC) ビットから計算された CRC 値に基づいて、候補についての無線ネットワーク一時識別子 (RNTI) を導出しようと試みることと、

RNTI を導出することができない候補を取り除くことによって、前記候補セットにおける候補の数を減らすことと

を含む、

前記決定された 1 つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉消去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと、

導出された RNTI および仮定されたアグリゲーションレベルに基づいて、前記導出された RNTI に対応する望ましい CCE のセットを含むユーザ機器 (UE) 固有の探索空間を導出することと、

前記導出された RNTI に対する復号された候補に対応する仮定された CCE のセットが前記望ましい CCE のセットのサブセットでない、または前記望ましい CCE のセットに等しくない場合、CRC 失敗を宣言することと、

前記 CRC 失敗の前記宣言に応答して、前記復号された候補を破棄することとを備える方法。

【請求項 5】

ワイヤレス通信のための方法であって、

1 つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な CCE への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定することと、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1 つまたは複数の残存候補を決定することと、ここにおいて、前記候補を評価することは、

復号された情報ビットおよび復号された巡回冗長検査 (CRC) ビットから計算された CRC 値に基づいて、候補についての無線ネットワーク一時識別子 (RNTI) を導出しようと試みることと、

10

20

30

40

50

RNTIを導出することができない候補を取り除くことによって、前記候補セットにおける候補の数を減らすことと
を含む、

前記決定された1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、
前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉消去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと、

同じセルの候補のセットに対してCRC合格が宣言された場合、かつ少なくとも1つのダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットが明示的マルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)サポートに関連付けられていない場合、最も低いメトリックを有する少なくとも1つの候補を破棄すること
を備える方法。10

【請求項6】

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することが、

導出されたRNTIを使用して、前記干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号すること
を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項7】

前記1つまたは複数の復号候補のセットを特定することが、前記干渉セルのシステム帯域幅、送信アンテナの数、またはキャリアタイプのうちの少なくとも1つに基づいて、前記制御チャネルに対する考えられるペイロードサイズのセットを決定することを含む、請求項1に記載の方法。20

【請求項8】

複数のアグリゲーションレベルおよび前記決定されたペイロードサイズの各々について前記制御チャネルの前記復号候補を復号しようと試みることをさらに備える、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記CCEのセットを決定することが、

前記干渉セルの識別子、およびブロードキャストチャネルを復号することによって得られた情報に基づいて、前記CCEに関する情報を導出すること
を含む、請求項1に記載の方法。30

【請求項10】

前記制御チャネルが、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)を含み、前記干渉セルにおける前記送信が、前記PDCHに対応する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記解釈された情報を使用して、前記干渉セルにおける送信を復号することが、前記解釈された情報を使用して、前記PDSCHのリソースブロック(RB)割振り、変調次数、およびランクを決定することを含む、請求項10に記載の方法。40

【請求項12】

ワイヤレス通信のための方法であって、

1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素(CCE)のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1つまたは複数の残存候補を決定することと、

前記決定された1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、

10

20

30

40

50

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、
前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉消去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと、
を備え、

前記制御チャネルが、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を含み、前記干渉セルにおける前記送信が、前記PDCCHに対応する物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）を含み、前記方法はさらに、

割り当てられたPDSCHリソースブロック（RB）に対してトラフィック対パイロット比（TPR）検出を実行して、前記割り当てられたPDSCH RBの各々におけるPDSCH送信を検出することと、

前記TPR検出の結果と前記解釈された情報との比較に基づいて、前記PDCCHの前記解釈された情報が正しいかどうかをチェックすることと
を備える方法。

【請求項13】

ワイヤレス通信のための方法であって、

1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素（CCE）のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1つまたは複数の残存候補を決定することと、

前記決定された1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉消去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと、

を備え、前記制御チャネルが、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を含み、前記干渉セルにおける前記送信が、前記PDCCHに対応する物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）を含み、前記方法はさらに、

割り当てられたPDSCHリソースブロック（RB）に対してブラインド検出を実行して、対応するPDSCH情報を決定することと、

前記決定されたPDSCH情報と前記解釈された情報との比較に基づいて、前記PDCCHの前記解釈された情報が正しいかどうかをチェックすることと
を備える方法。

【請求項14】

ワイヤレス通信のための装置であって、

1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素（CCE）のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定する手段と、ここにおいて、前記決定する手段は、

リソース要素グループ（REG）に関してトラフィック対パイロット比（TPR）推定を実行し、

前記TPR推定の結果に基づいて前記CCEのセットを決定する
ように構成される、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定する手段と、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1つまたは複数の残存候補を決定する手段と、

前記決定された1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号する手段と、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈する手段と、

10

20

30

40

50

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号する手段とを備える装置。

【請求項 15】

前記制約のうちの 1 つが、各アグリゲーションレベルについて、前記制御チャネルのための利用可能な開始 CCE を制限する制約を備える、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記候補を評価する前記手段が、

復号された情報ビットおよび復号された巡回冗長検査 (CRC) ビットから計算された CRC 値に基づいて、候補についての無線ネットワーク時識別子 (RNTI) を導出しようと試み。 10

RNTI を導出することができない候補を取り除くことによって、前記候補セットにおける候補の数を減らすように構成される、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号する前記手段が、

導出された RNTI を使用して、前記干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号するように構成される、請求項 16 に記載の装置。 20

【請求項 18】

前記 1 つまたは複数の復号候補のセットを特定する前記手段が、

前記干渉セルのシステム帯域幅、送信アンテナの数、またはキャリアタイプのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記制御チャネルに対する考えられるペイロードサイズのセットを決定するように構成される、請求項 14 に記載の装置。 20

【請求項 19】

複数のアグリゲーションレベルおよび前記決定されたペイロードサイズの各々について前記制御チャネルの前記復号候補を復号しようと試みる手段をさらに備える、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

前記制御チャネルが、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) を含み、前記干渉セルにおける前記送信が、前記 PDCCH に対応する物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCCH) を含む、請求項 14 に記載の装置。 30

【請求項 21】

前記解釈された情報を使用して、前記干渉セルにおける送信を復号する前記手段が、前記解釈された情報を使用して、前記 PDSCCH のリソースブロック (RB) 割振り、変調次数、およびランクを決定するように構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】

ワイヤレス通信のための装置であって、

1 つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な CCE への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定することと、干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1 つまたは複数の残存候補を決定することと、前記決定された 1 つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと、を行うように構成された少なくとも 1 つのプロセッサと、ここにおいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、リソース要素グループ (REG) に関してトラフィック対パイロット比 (TPR) 推定を実行すること、および、前記 TPR 推定の結果に基 40

づいて前記 CCE のセットを決定することによって前記 CCE のセットを決定するように構成される、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリとを備える装置。

【請求項 2 3】

ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラムであって、

1 つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な CCE への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定することと、ここにおいて、前記決定することは、

10

リソース要素グループ (REG) に関してトラフィック対パイロット比 (TPR) 推定を実行することと、

前記 TPR 推定の結果に基づいて前記 CCE のセットを決定することとを含む、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、前記制御チャネルを復号するために使用されるべき、1 つまたは複数の残存候補を決定することと、

前記決定された 1 つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

20

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することとを含む動作をコンピュータに実行させるためのコンピュータ実行可能コードを備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により明確に本明細書に組み込まれる、「BLINDLY DECODING INTERFERING CELL PDCCH TO ACQUIRE INTERFERING CELL PDSCH TRANSMISSION INFORMATION」と題する 2011 年 11 月 2 日に出願された米国仮出願第 61 / 554,874 号と、やはり「BLINDLY DECODING INTERFERING CELL PDCCH TO ACQUIRE INTERFERING CELL PDSCH TRANSMISSION INFORMATION」と題する 2012 年 6 月 20 日に出願された米国仮出願第 61 / 662,004 号との優先権を主張する。

30

【0002】

本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、干渉セル (interfering cell) 物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH : Physical Downlink Shared Channel) 送信情報を取得するために干渉セル物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH : Physical Downlink Control Channel) をブラインド復号するための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、帯域幅、送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例には、符号分割多元接続 (CDMA) システム、時分割多元接続 (TDMA) システム、周波数分割多元接続 (FDMA) システム、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システム、シングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) システム、および時分割同期符号分割多元接続 (TDS-SCDMA) システムがある。

40

【0004】

50

これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例は Long Term Evolution (LTE) である。LTEは、Third Generation Partnership Project (3GPP) によって公表された Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) モバイル規格の拡張セットである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、また、ダウンリンク (DL) 上では OFDMA を使用し、アップリンク (UL) 上では SC-FDMA を使用し、多入力多出力 (MIMO) アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く統合するように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能るべきである。

【発明の概要】

【0005】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、概して、1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE : control channel elements) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、干渉セルにおいて送信される制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、候補のセットを評価して、1つまたは複数の残存候補から制御チャネルを復号することと、復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための干渉セルにおける送信を復号することとを含む。

【0006】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定する手段と、干渉セルにおいて送信される制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを決定に基づいて特定する手段と、候補のセットを評価して、1つまたは複数の残存候補から制御チャネルを復号する手段と、復号された制御チャネルからの情報を解釈する手段と、解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための干渉セルにおける送信を復号する手段とを含む。

【0007】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品を提供し、該コンピュータプログラム製品は、概して、1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、干渉セルにおいて送信される制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを決定に基づいて特定することと、候補のセットを評価して、1つまたは複数の残存候補から制御チャネルを復号することと、復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための干渉セルにおける送信を復号することと、そのためのコードを有する、コンピュータ可読媒体を含む。

【0008】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供し、装置は、概して、1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCE

10

20

30

40

50

への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定することと、干渉セルにおいて送信される制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを決定に基づいて特定することと、候補のセットを評価して、1 つまたは複数の残存候補から制御チャネルを復号することと、復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、解釈された情報を使用して、サービスングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための干渉セルにおける送信を復号することと、を行うように構成された処理システムを含む。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

10

【図 2】アクセスマッシュネットワークの一例を示す図。

【図 3】LTE における DL フレーム構造の一例を示す図。

【図 4】LTE における UL フレーム構造の一例を示す図。

【図 5】ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図。

【図 6】アクセスマッシュネットワーク内の発展型ノード B およびユーザ機器の一例を示す図。

【図 7】本開示のいくつかの態様による、干渉セル物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）送信情報を取得するために干渉セル物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）をブロードキャストするための方法の流れ図。

【図 8】本開示のいくつかの態様による、例示的な装置中の異なるモジュール／手段／コンポーネント間のデータフローを示す概念データフロー図。

20

【図 9】本開示のいくつかの態様による、処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【詳細な説明】

【0010】

添付の図面に関して以下に示す詳細な説明は、様々な構成を説明することを意図したものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すことを意図したものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造およびコンポーネントをブロック図の形式で示す。

30

【0011】

次に、様々な装置および方法について電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、（「要素」と総称される）様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、特定の用途および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0012】

40

例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1 つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、ステートマシン、ゲート論理、ディスクリートハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の 1 つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケ

50

ーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0013】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、かつコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。10 20

【0014】

図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は発展型パケットシステム(EPS:Evolved Packet System)100と呼ばれることがある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102と、発展型UMTS地上波無線アクセットワーク(E-UTRAN)104と、発展型パケットコア(EPC)110と、ホーム加入者サーバ(HSS)120と、事業者のIPサービス122とを含み得る。EPSは他のアクセットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示していない。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。30

【0015】

E-UTRANは、発展型ノードB(eNB)106と他のeNB108とを含む。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB106は、X2インターフェース(たとえば、バックホール)を介して他のeNB108に接続され得る。eNB106は、基地局、送受信基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS:basic service set)、拡張サービスセット(ESS:extended service set)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eNB106は、UE102にEPC110へのアクセスポイントを与える。UE102の例には、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP:session initiation protocol)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE102は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。40

【0016】

eNB106は、S1インターフェースによってEPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME:Mobility Management Entity)112と、他のMME114と、サービスゲートウェイ116と、パケットデータネットワーク(PDN:Packet Data Network)ゲートウェイ118とを含む。MME112は、UE102とEPC110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME112はペアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザIPパケットはサービスゲートウェイ116を通して転送され、サービスゲートウェイ116自体はPDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118はUEのIPアドレス割振りならびに他の機能を与える。PDNゲートウェイ118は事業者のIPサービス122に接続される。事業者のIPサービス122は、インターネットと、インターネットと、IPマルチメディアサブシステム(IMS:IP Multimedia Subsystem)と、PSストリーミングサービス(PSSS:PS Streaming Service)とを含み得る。

【0017】

図2は、LTEネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク200の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200は、いくつかのセルラー領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのeNB208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域210を有し得る。より低い電力クラスのeNB208は、リモートラジオヘッド(RRH:remote radio head)と呼ばれることがある。より低い電力クラスのeNB208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeNB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE206にEPC110へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク200のこの例には集中型コントローラはないが、代替構成では集中型コントローラが使用され得る。eNB204は、無線ペアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービスゲートウェイ116への接続性を含む、すべての無線関連機能を担う。

【0018】

アクセスネットワーク200によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。LTE適用例では、周波数分割複信(FDD:frequency division duplexing)と時分割複信(TDD:time division duplexing)の両方をサポートするために、OFDMがDL上で使用され、SC-FDMAがUL上で使用される。当業者なら以下のような詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、LTE適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技術を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、Evolution-Data Optimized(EV-DO)またはUltra Mobile Broadband(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として3rd Generation Partnership Project 2(3GPP2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、CDMAを利用して移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA)、およびTD-SCDMA、TDMAを採用するGlobal System for Mobile Communications(GSM)(登録商標)、およびEvolved UTRA(E-UTRA)など、CDMAの他の変形態、Ultra Mobile Broadband(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、ならびにOFDMAを採用するFlash-OFDMを採用する、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)に拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは、3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課せられる全体的な設計制

10

20

30

40

50

約に依存することになる。

【 0 0 1 9 】

e N B 2 0 4 は、 M I M O 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。 M I M O 技術の使用により、 e N B 2 0 4 は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一の U E 2 0 6 に送信されるか、または全体的なシステム容量を増加させるために複数の U E 2 0 6 に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコードし（すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し）、次いで D L 上で複数の送信アンテナを通じて空間的にプリコードされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコードされたデータストリームは、異なる空間シグナチャとともに（1つまたは複数の） U E 2 0 6 に到着し、これにより、（1つまたは複数の） U E 2 0 6 の各々がその U E 2 0 6 に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。 U L 上で、各 U E 2 0 6 は、空間的にプリコードされたデータストリームを送信し、これにより、 e N B 2 0 4 は、空間的にプリコードされた各データストリームのソースを識別することが可能になる。10

【 0 0 2 0 】

空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通して送信するためのデータを空間的にプリコードすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレージを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。20

【 0 0 2 1 】

以下の詳細な説明では、 D L 上で O F D M をサポートする M I M O システムを参照しながらアクセスマッシュワークの様々な様態について説明する。 O F D M は、 O F D M シンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは精密な周波数で離間する。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする、「直交性」を与える。時間領域では、 O F D M シンボル間干渉に対処するために、ガードインターバル（たとえば、サイクリックプレフィックス）が各 O F D M シンボルに追加され得る。 U L は、高いピーク対平均電力比（ P A P R : peak-to-average power ratio ）を補償するために、 S C - F D M A を D F T 拡散 O F D M 信号の形態で使用し得る。30

【 0 0 2 2 】

図 3 は、 L T E における D L フレーム構造の一例を示す図 3 0 0 である。フレーム（ 1 0 m s ）は、等しいサイズの 1 0 個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。 L T E では、リソースブロックは、周波数領域中に 1 2 個の連続サブキャリアを含んでおり、各 O F D M シンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に 7 個の連続 O F D M シンボル、または 8 4 個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に 6 個の連続 O F D M シンボルを含み、 7 2 個のリソース要素を有する。 R 3 0 2 、 3 0 4 として示されるように、リソース要素のいくつかは、 D L 基準信号（ D L - R S : DL reference signal ）を含む。 D L - R S は、（共通 R S と呼ばれることもある）セル固有 R S （ C R S : Cell-specific RS ） 3 0 2 と、 U E 固有 R S （ U E - R S : UE-specific RS ） 3 0 4 とを含む。 U E - R S 3 0 4 は、対応する物理 D L 共有チャネル（ P D S C H ）がマッピングされるリソースブロック上ののみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、 U E が受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、 U E のデータレートは高くなる。4050

【0023】

図4は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図400である。ULのための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、設定可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、連続サブキャリアを含むデータセクションをもたらし、それにより、単一のUEにデータセクション中の連続するサブキャリアのすべてを割り当てることが可能になる。

【0024】

UEには、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロック410a、410bが割り当てられ得る。UEには、eNBにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック420a、420bも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH : physical UL control channel) 中で制御情報を送信し得る。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH : physical UL shared channel) 中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

【0025】

初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH : physical random access channel) 430中でUL同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある特定の時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングはPRACHにはない。PRACH試行は、単一のサブフレーム(1ms) 中で、または少数の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試行だけを行うことができる。

【0026】

図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3の3つのレイヤとともに示されている。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤを本明細書では物理レイヤ506と呼ぶ。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担う。

【0027】

ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、ネットワーク側のeNBにおいて終端される、媒体アクセス制御(MAC : media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC : radio link control)サブレイヤ512と、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP : packet data convergence protocol)514サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、ファーエンドUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含むいくつかの上位レイヤをL2レイヤ508の上に有し得る。

【0028】

PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ペアラと論理チャネルとの間で多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するために上位レイ

10

20

30

40

50

データパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeNB間のハンドオーバサポートとを与える。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメント化およびリアセンブリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求(HARQ:hybrid automatic repeat request)による、順が狂った受信を補正するデータパケットの並べ替えとを行う。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACサブレイヤ510はまた、UEの間で1つのセル内の様々な無線リソース(たとえば、リソースブロック)を割り振ることを担う。MACサブレイヤ510はまた、HARQ動作を担う。

【0029】

10

制御プレーンでは、UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)中に無線リソース制御(RRC:radio resource control)サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を取得することと、eNBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担う。

【0030】

図6は、アクセスネットワーク中でUE650と通信しているeNB610のブロック図である。DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ675に与えられる。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、様々な優先度メトリックに基づいてヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、UE650への無線リソース割振りとを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作と、紛失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担う。

20

【0031】

TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正(FEC:forward error correction)と、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK:binary phase-shift keying)、4位相シフトキーイング(QPSK:quadrature phase-shift keying)、M位相シフトキーイング(M-PSK:M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調(M-QAM:M-quadrature amplitude modulation))に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを容易にするために、コーディングとインタリービングとを含む。次いで、コード化され変調されたシンボルは、並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いでOFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域中で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換(IFFT:Inverse Fast Fourier Transform)を使用して互いに合成されて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられる。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

30

【0032】

40

UE650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通じて信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、受信機(RX)プロセッサ656に情報を与える。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE650に宛てられた任意

50

の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行する。複数の空間ストリームが U E 6 5 0 に宛てられた場合、それらは R X プロセッサ 6 5 6 によって単一の O F D M シンボルストリームに合成され得る。R X プロセッサ 6 5 6 は、次いで、高速フーリエ変換 (F F T : Fast Fourier Transform) を使用して O F D M シンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、O F D M 信号のサブキャリアごとに別個の O F D M シンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、e N B 6 1 0 によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器 6 5 8 によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で e N B 6 1 0 によって最初に送信されたデータおよび制御信号を復元するために復号され、デインターリープされる。データおよび制御信号は、次いでコントローラ / プロセッサ 6 5 9 に与えられる。

【 0 0 3 3 】

コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 6 0 に関連付けられ得る。メモリ 6 6 0 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。U L では、コントロール / プロセッサ 6 5 9 は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離と、パケット・リアセンブリと、暗号の復号 (deciphering) と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L 2 レイヤよりも上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク 6 6 2 に与えられる。また、様々な制御信号が L 3 処理のためにデータシンク 6 6 2 に与えられ得る。コントローラ / プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作をサポートするために肯定応答 (A C K) および / または否定応答 (N A C K) プロトコルを使用した誤り検出を担う。

【 0 0 3 4 】

U L では、データソース 6 6 7 は、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース 6 6 7 は、L 2 レイヤよりも上のすべてのプロトコルレイヤを表す。e N B 6 1 0 によるD L 送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、e N B 6 1 0 による無線リソース割振りに基づいた論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作、紛失パケットの再送信、および e N B 6 1 0 へのシグナリングを担う。

【 0 0 3 5 】

e N B 6 1 0 によって送信される基準信号またはフィードバックからチャネル推定器 6 5 8 によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を容易にすることとを行うために、T X プロセッサ 6 6 8 によって使用され得る。T X プロセッサ 6 6 8 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 6 5 4 T X を介して異なるアンテナ 6 5 2 に与えられる。各送信機 6 5 4 T X は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで R F キャリアを変調する。

【 0 0 3 6 】

U L 送信は、U E 6 5 0 における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で e N B 6 1 0 において処理される。各受信機 6 1 8 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 2 0 を通じて信号を受信する。各受信機 6 1 8 R X は、R F キャリア上に変調された情報を復元し、R X プロセッサ 6 7 0 に情報を与える。R X プロセッサ 6 7 0 は L 1 レイヤを実装し得る。

【 0 0 3 7 】

コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 7 6 に関連付けられ得る。メモリ 6 7 6 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。U L では、コントロール / プ

10

20

30

40

50

ロセッサ 675 は、UE 650 からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離と、パケット・リアエンブリと、暗号の復号 (deciphering) と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ / プロセッサ 675 からの上位レイヤパケットはコアネットワークに与えられ得る。コントローラ / プロセッサ 675 はまた、HARQ 動作をサポートするために ACK および / または NACK プロトコルを使用した誤り検出を担う。

【0038】

干渉セル PDSCH 送信情報を取得するための干渉セル PDCCH のブラインド復号

いくつかの態様では、UE が干渉セルの物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) に関するいくらかの情報を知っている場合、制御およびデータチャネル干渉除去 (IC) について、かなりの IC 利得が達成され得る。PDSCH 情報は、ランク、変調次数および / またはリソースブロック (RB) 割振りを含み得る。いくつかの態様では、他の適用例 (たとえば、SWIM) の場合、UE は、より良い無線インターフェース選択のために、セルのローディング状態を知ることを求める場合がある。

10

【0039】

典型的には、UE はサービングセルの物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) を復号することによって、そのサービングセルについての PDSCH 情報を決定し得る。しかしながら、干渉セルの場合、PDCCH 情報が利用可能でない場合があり、したがって、UE は PDSCH 情報を知ることができない。いくつかの態様では、UE は、PDSCH 情報を決定するために、干渉セルの PDCCH をブラインド復号し得る。

20

【0040】

いくつかの態様では、UE は、物理プロードキャストチャネル (PBCCH : Physical Broadcast Channel) を復号することによって、干渉セルの物理ハイブリッド ARQ インジケータチャネル (PHICH : Physical Hybrid ARQ Indicator Channel) についての情報を取得し得る。PHICH 情報は、PHICH の継続時間と PHICH へのリソース割振りとを含み得る。セル識別子 (ID) 情報および PHICH 情報から、UE はセルの制御チャネル要素 (CCE : Control Channel Element) 構造を決定し得る。

【0041】

次いで、UE は、セルの考えられるすべてのリソース要素グループ (REG : Resource Element Group) について REG ごとのトラフィック対パイロット比 (TPR : Traffic to Pilot Ratio) を (各サブフレームについて) 推定し得る。TPR 推定に基づいて、UE は、特定の CCE がセルからの PDCCH の潜在的な送信を有するかどうかを決定し得る。このようにして、UE は、どの CCE が潜在的な PDCCH 送信を有するかに関する情報を有する。一態様では、高い TPR は送信がある可能性があることを示し、低い TPR は送信がない可能性があることを示す。

30

【0042】

しかしながら、UE はまだ、PDCCH 送信のアグリゲーションレベル (たとえば、アグリゲーションレベル 1、2、4 または 8)、アグリゲーションレベル内の CCE の位置、および CCE 内の PDCCH のペイロードサイズを知らない。したがって、潜在的な PDCCH 送信を有する各 CCE について、UE は、アグリゲーションレベル、CCE の位置、およびペイロードサイズに基づいて、複数の組合せ (または復号候補) について復号しなければならない可能性がある。

40

【0043】

いくつかの態様では、特定のアグリゲーションレベルに対応する CCE は、概して、特定の CCE で開始する。たとえば、16CCE 構造を仮定すると、アグリゲーションレベル 8 の開始 CCE は、CCE 0 および 8 であり得る。同様に、アグリゲーションレベル 4 の開始 CCE は、CCE 0、4、8 および 15 であり得、アグリゲーションレベル 2 の開始 CCE は、あらゆる偶数番号の CCE であり得る。アグリゲーションレベル 1 の CCE は、16 個の CCE のうちのいずれかであり得る。このように、一態様では、そのアグリゲーションレベルの開始 CCE に基づいて、そのアグリゲーションレベルで利用可能な C

50

C Eに基づいた各アグリゲーションレベルについてのC C E（または復号候補）のセットが決定され得る。

【0044】

したがって、たとえば、8個のC C Eの場合、アグリゲーションレベル1は8個の復号候補を有し、アグリゲーションレベル2は4個の候補を有し、アグリゲーションレベル4は2個の候補を有し、アグリゲーションレベル8は1個の候補のみを有する。したがって、8個のC C Eあたり、ペイロードサイズごとに $8 + 4 + 2 + 1 = 15$ 個の復号候補があり得る。

【0045】

同様に、40個のC C Eの場合、アグリゲーションレベル1は40個の候補を有し、アグリゲーションレベル2は20個の候補を有し、アグリゲーションレベル4は10個の候補を有し、アグリゲーション8は5個の候補を有する。したがって、40個のC C Eあたり、 $40 + 20 + 10 + 5 = 75$ 個の復号候補があり得る。10

【0046】

さらに、ダウンリンクペイロードについて（たとえば、異なるダウンリンク制御情報（D C I : Downlink Control Information）フォーマットに対応する）6個の考えられるペイロードサイズがあり得る。たとえば、10MHzシステムの場合、ペイロードサイズは、43のペイロードサイズを有するFormat 1A、29のペイロードサイズ（各サブフレーム中には図示せず）を有するFormat 1C、47のペイロードサイズを有するFormat 1(TM1 / TM2 / TM7)、45のペイロードサイズ(MU-MIMO)を有するFormat 1D、57のペイロードサイズ(LCDDまたはSFBCまたはTM8)を有するFormat 2A / 2B、および59のペイロードサイズを有するFormat 2(ZCDD / 2C(TM9))を含み得る。20

【0047】

したがって、8個のC C Eの場合、UEは $15 * 6 = 90$ 個の異なる復号候補について復号を実行しなければならない可能性がある。同様に、40個のC C Eの場合、UEは $75 * 6 = 450$ 個の異なる復号候補について復号を実行しなければならない可能性がある。。

【0048】

Format 1Cは、典型的には、ブロードキャストチャネル（システム情報ブロック1(SIB1) / SIBx）またはマルチキャスト制御チャネル（MCCCH : Multicast control channel）のみに使用される。このようにして、いくつかの態様では、UEは5個のみのペイロードサイズまたはフォーマットについて復号を実行して、実装の複雑性を低減し得る。いくつかの態様では、高い信号対雑音比(SNR)の場合、UEは1個のC C Eのみを復号し得る。また、ブラインド復号の数を減らすために、UEは、C C E、たとえば同じPDCCHからのC C Eをグループ化し得る。30

【0049】

復号候補が復号されると、UEは、復号された候補に対して誤り訂正手順を実行し、可能性が低い候補を取り除くことができる。たとえば、誤り訂正手順にテイルバイティング置込み符号(TBCC : Tailbiting Convolutional Code)が使用され得、開始状態が終了状態と一致しない候補は破棄され（たとえば、考慮の対象から外され）得る。一態様では、可能性が低い候補はまた、各復号の信頼度を示すエネルギートリックに基づいて決定され得る。いくつかの態様では、これら2つの組合せを使用することもできる。誤り訂正手順は、可能性のある復号された候補のセットをもたらす。40

【0050】

可能性のある復号された候補は、典型的には、復号された（巡回冗長検査）CRCビットが付加された復号情報ビットを含む。付加されたCRCは、典型的には、送信機において無線ネットワーク時識別子(RNTI : Radio Network Temporary Identifier)を用いてスクランブル（たとえば、XOR）される。いくつかの態様では、可能性のある各候補について、UEは、その情報ビットのみ（非CRCビット）に基づいてCRCを計算し50

、次いで、計算されたCRCと考えられる各RNTI値との間でXOR演算を実行し得る。XOR演算が復号されたCRCをもたらす場合、XOR演算で使用されるRNTI値はその候補の正しいRNTI値として宣言される。いくつかの態様では、特定の復号候補について、いずれのRNTI値も元のCRCをもたらさない場合、復号候補は破棄される。

【0051】

次いで、UEは残存候補に基づいて干渉セルのPDCCHのコンテンツを解釈し得る。次いで、UEは解釈されたPDCCH情報を使用して、RB割振り、変調次数およびランクを含むPDSCH情報を決定し得る。PDSCH情報は、サービングセルにおける送信の復号を支援するための干渉除去に使用され得る。

【0052】

図7は、本開示のいくつかの態様による、干渉セル物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)送信情報を取得するために干渉セル物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)をブラインド復号するための、UEによって実行され得る例示的な動作700を示す。一態様では、UEはUE102、206および/または650を含み得る。

【0053】

動作700は、702において、1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含むCCEのセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定することから開始し得る。704において、干渉セルにおいて送信される制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットが決定に基づいて特定される。706において、候補のセットが評価されて、1つまたは複数の残存候補から制御チャネルを復号する。708において、復号された制御チャネルからの情報が解釈される。710において、解釈された情報が、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための干渉セルにおける送信を復号するために、使用される。

【0054】

図8は、例示的な装置(たとえば、UE102)中の様々なモジュール/手段/コンポーネント間のデータフローを示す概念データフロー図800である。UE102は、1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含むCCEのセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCEへの1つまたは複数の制約に基づいて決定するモジュール812と、干渉セルにおいて送信される制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを決定に基づいて特定するモジュール814と、候補のセットを評価して、1つまたは複数の残存候補から制御チャネルを復号するモジュール816と、復号された制御チャネルからの情報を解釈するモジュール818と、解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための干渉セルにおける送信を復号するモジュール820と、1つまたは複数のeNB106に信号を送信し、1つまたは複数のeNB106から信号を受信するトランシーバモジュール822とを含み得る。

【0055】

それらのモジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェアコンポーネントであるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0056】

図9は、処理システム910を採用する装置(たとえば、UE102)のためのハードウェア実装形態の一例を示す図900である。処理システム910は、バス920によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス920は、処理システム910の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス920は、プロセッサ932、モジュール934、936、938、940、942、およびコンピュータ可読媒体944によって表される1つま

10

20

30

40

50

たは複数のプロセッサおよび / またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を互いにリンクさせる。バス 920 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクさせ得るが、これらは当該技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【0057】

処理システム 910 はトランシーバ 950 に結合される。トランシーバ 950 は、1つまたは複数のアンテナ 952 に結合される。トランシーバ 950 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信する手段を与える。処理システム 910 は、コンピュータ可読媒体 944 に結合されたプロセッサ 932 を含む。プロセッサ 932 は、コンピュータ可読媒体 944 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ 932 によって実行されたとき、処理システム 910 に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 944 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 932 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール 934、936、938、940 および 942 をさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ 932 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 944 中に存在する / 記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 932 に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。一態様では、処理システム 910 は、UE 650 のコンポーネントであり得、メモリ 660、および / または、TX プロセッサ 668、RX プロセッサ 656、およびコントローラ / プロセッサ 659 のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0058】

復号された P D C C H 候補のためのさらなるブルーニングルール

いくつかの態様では、復号された各 P D C C H 候補について（たとえば、T B C C 復号および R N T I 導出の後）、導出された R N T I および仮定されたアグリゲーションレベルに基づいて、導出された R N T I に対応する U E 固有の探索空間が導出され得る。U E 固有の探索空間は、典型的には、望ましい C C E のセットからなる。一態様では、復号された P D C C H 候補のための仮定された（1つまたは複数の）C C E のセットは、望ましい C C E のセットと比較され得る。仮定された（1つまたは複数の）C C E のセットが望ましい C C E のセットのサブセットであるか、または望ましい C C E のセットに等しい場合、C R C 合格 (CRC pass) を宣言することができ、そうでない場合、C R C 失敗 (CRC failure) を宣言することができる。たとえば、P D C C H 候補がアグリゲーションレベル 1 および C C E インデックス 5 で復号され、導出された R N T I が X である場合、サブフレームインデックスおよび X の値に基づいて、アグリゲーションレベル 1 の U E 固有の探索空間は、たとえば、C C E { 7, 8, 9, 10, 11, 12 } として導出され得る。C C E インデックス 5 は X に対応する U E 固有の探索空間に属さないので、復号された P D C C H はフォールスアラームであり、破棄され得る。

【0059】

いくつかの態様では、C R C 合格した復号された P D C C H 候補のセットについて、同じセルの同じサブフレーム内に同じ C - R N T I に対する 2 つ以上の D L (または U L) グラントがある場合、たとえば、同じセルについて同じサブフレームにある U E に関するユニキャスト D L (または U L) グラントは多くとも 1 つなので、最も大きいメトリックを有するものを選択し、他のものをドロップすることができる。

【0060】

いくつかの態様では、同じセルの同じサブフレーム内の同じ S I - R N T I 、 P - R N T I 、または R A - R N T I に関する C R C 合格した復号された P D C C H 候補のセットについて、たとえば、同じセルの同じサブフレームにある U E に関する S I - R N T I 、 P - R N T I 、または R A - R N T I を有するグラントは多くとも 1 つなので、最も大きいメトリックを有するものを選択し、他のものをドロップすることができる。

【0061】

10

20

30

40

50

いくつかの態様では、C R C 合格した復号されたP D C C H 候補のセットについて、同じセルの同じサブフレーム内に重複するC C E を有する2つ以上の候補グラントがある場合、たとえば、1つのC C E は同じセル上の同じサブフレーム内の多くとも1つのグラントを搬送し得るので、最も大きいメトリックを有するものを選択し、他のものをドロップすることができる。

【0062】

いくつかの態様では、同じセルに関するC R C 合格した復号されたP D C C H 候補のセットについて、対応するD C I フォーマットがすべて明示的M U - M I M O サポートに関連付けられない限り（たとえば、D C I フォーマット1D、2B、および2C）、対応するP D S C H 割当ては重複するリソースを有さない可能性がある。少なくとも1つのD C I フォーマットが明示的M U - M I M O サポートに関連付けられない場合、少なくとも1つの候補、たとえば、最も低いメトリックを有するものをドロップすることができる。10

【0063】

いくつかの態様では、F D D についてはサブフレーム0および5において、T D D についてはサブフレーム0、1、5および6において、復号されたP D C C H 候補がU E - R S ベースのP D S C H 割当てに関連付けられ（たとえば、D C I フォーマット2Bおよび2CによってスケジュールされたP D S C H ）、リソース割当てが中央の6個のリソースブロックと少なくとも部分的に重複する場合、U E - R S ベースのP D S C H は、1次同期信号（P S S ）、2次同期信号（P S S ）および／または1次ブロードキャスト信号（P B C H ）があるときには中央の6個のR B においてサポートされないので、候補をドロップすることができる。20

【0064】

いくつかの態様では、コンテンツが解釈されたこれらの残存P D C C H について、さらなるクロスチェックが実行され得る。たとえば、割り当てられたP D S C H リソースブロックについて、T P R 検出を実行して、割り当てられた各リソースブロックのところにP D S C H 送信があるかどうかを特定することができる。T P R 検出の結果は、（たとえば、比較によって）P D C C H コンテンツとクロスチェックされて、このP D C C H 復号がフォールスアラームであるかどうかを決定し得る。

【0065】

同様に、いくつかの態様では、割り当てられたP D S C H リソースブロックに対してブラインド検出が実行されて、これらの割り当てられたリソースブロックにおける対応するP D S C H 送信方式、変調次数および／またはランクを決定し得る。ブラインド復号の結果は、P D C C H コンテンツとクロスチェックされて、このP D C C H 復号がフォールスアラームであるかどうかを決定し得る。30

【0066】

あるいは、いくつかの態様では、ブラインド検出結果はP D C C H コンテンツを使用することによって上書きされ得る。

【0067】

いくつかの態様では、上記の説明は、任意の新しい制御チャネルおよび関連する設計詳細にも適用可能である。一例として、典型的には物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H ）に割り振られた領域でリソースを利用する拡張P D C C H （e P D C C H ）が導入され得る。場合によっては、e P D C C H は拡張C C E （e C C E ）に基づいて割り振られたリソースであってもよく、拡張C C E （e C C E ）は、たとえば、従来型のC C E の一部であり得る。いずれの場合も、隣接セルにおけるe P D C C H ベースの送信のブラインド復号は、従来型のP D C C H または他のタイプの制御チャネルに関して本明細書で説明する技法を使用して同様に実行され得る。40

【0068】

いくつかの態様では、上記の説明は任意の新しい制御チャネルと関連する設計詳細とともに適用可能である。一例として、拡張C C E （e C C E ）に基づいて構築され得る拡張P D C C H （e P D C C H ）が導入され得る。隣接セルにおけるe P D C C H ベースの送信50

のブラインド復号は同様に実行され得る。

【0069】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置 800 / 900 は、図 7 の機能の各々を実行する手段を含む。上述の手段は、上述の手段によって記載される機能を実行するように構成された、装置 800 および / または装置 900 の処理システム 910 の上述のモジュールのうちの 1 つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム 910 は、TX プロセッサ 668 と、RX プロセッサ 656 と、コントローラ / プロセッサ 659 を含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載される機能を実行するように構成された TX プロセッサ 668 と、RX プロセッサ 656 と、コントローラ / プロセッサ 659 とであり得る。

10

【0070】

開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は並べ替えることができるることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0071】

以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実行できるようにするために提供したものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的原理は他の態様に適用することができる。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の文言に矛盾しない最大限の範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「ただ 1 つの」を意味するものではなく、「1 つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は「1 つまたは複数の」を指す。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書に開示したいかなることとも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「そのための手段」という語句を使用して明確に記載されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

20

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ワイヤレス通信のための方法であって、

1 つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素 (CCE) のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な CCE への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定することと、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、

30

前記候補のセットを評価して、1 つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉消去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することとを備える方法。

[C2]

前記制約のうちの 1 つが、各アグリゲーションレベルについて、前記制御チャネルのための利用可能な開始 CCE を制限する制約を備える、C1 に記載の方法。

[C3]

40

50

前記決定することが、
リソース要素グループ（R E G）についてトラフィック対パイロット比（T P R）推定
を実行することと、

前記T P R推定の結果に基づいて前記C C Eのセットを決定することと
を含む、C 1に記載の方法。

[C 4]

前記候補を評価することが、
復号された情報ビットおよび復号されたC R Cビットから計算されたC R C値に基づいて、候補の無線ネットワーク時識別子（R N T I）を導出しようと試みることと、
R N T Iを導出することができない候補を取り除くことによって、前記候補セットにおける候補の数を減らすことと
を含む、C 1に記載の方法。

[C 5]

導出されたR N T Iおよび仮定されたアグリゲーションレベルに基づいて、前記導出されたR N T Iに対応する望ましいC C Eのセットを含むユーザ機器（U E）固有の探索空間を導出することと、

前記導出されたR N T Iに対する復号された候補に対応する仮定されたC C Eのセットが前記望ましいC C Eのセットのサブセットでない、または前記望ましいC C Eのセットに等しくない場合、C R C失敗を宣言することと、

前記C R C失敗の前記宣言に応答して、前記復号された候補を破棄することと
をさらに備える、C 4に記載の方法。

[C 6]

同じセルの同じサブフレーム内の同じ導出されたR N T Iについて複数の候補に対してC R C合格が宣言された場合、最大のメトリックを有する候補を選択し、残りの候補を破棄すること
をさらに備える、C 4に記載の方法。

[C 7]

同じセルの同じサブフレーム内の重複するC C Eを有する複数の候補に対してC R C合格が宣言された場合、最大のメトリックを有する候補を選択し、残りの候補を破棄すること
をさらに備える、C 4に記載の方法。

[C 8]

同じセルの候補のセットに対してC R C合格が宣言された場合、かつ少なくとも1つのダウンリンク制御情報（D C I）フォーマットが明示的マルチユーザ多入力多出力（M U - M I M O）サポートに関連付けられていない場合、最も低いメトリックを有する少なくとも1つの候補を破棄すること
をさらに備える、C 4に記載の方法。

[C 9]

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することが、
導出されたR N T Iを使用して、干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号すること

を含む、C 4に記載の方法。

[C 10]

前記候補を評価することが、
テイルバイティング畳込み符号（T B C C）メトリックを満たさない候補を考慮の対象から外すことによって前記候補セットにおける候補の数を減らすこと
を含む、C 1に記載の方法。

[C 11]

前記復号候補のセットを特定することが、前記干渉セルのシステム帯域幅、送信アンテナ

10

20

30

40

50

ナの数、またはキャリアタイプのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記制御チャネルについて可能なペイロードサイズのセットを決定することを含む、 C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

複数のアグリゲーションレベルおよび前記決定されたペイロードサイズの各々について前記制御チャネル候補を復号しようと試みることをさらに備える、 C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

前記 C C E のセットを決定することが、

前記干渉セルの識別子、およびブロードキャストチャネルを復号することによって得られた情報に基づいて、前記 C C E に関する情報を導出することを含む、 C 1 に記載の方法。

10

[C 1 4]

前記制御チャネルが、物理ダウンリンク制御チャネル(P D C C H)を含み、前記干渉セルにおける前記送信が、前記 P D C C H に対応する物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)を含む、 C 1 に記載の方法。

[C 1 5]

前記解釈された情報を使用して、前記潜在的に干渉するセルにおける送信を復号することが、前記解釈された情報を使用して、前記 P D S C H のリソースブロック(R B)割振り、変調次数、およびランクを決定することを含む、 C 1 4 に記載の方法。

[C 1 6]

割り当てられた P D S C H リソースブロック(R B)に対してトラフィック対パイロット比(T P R)検出を実行して、前記割り当てられた P D S C H R B の各々における P D S C H 送信を検出すること、

20

前記 T P R 検出の結果と前記解釈された情報との比較に基づいて、前記 P D C C H の前記解釈された情報が正しいかどうかをチェックすることとをさらに備える、 C 1 4 に記載の方法。

[C 1 7]

割り当てられた P D S C H リソースブロック(R B)に対してブラインド検出を実行して、対応する P D S C H 情報を決定することと、

前記決定された P D S C H 情報と前記解釈された情報との比較に基づいて、前記 P D C C H の前記解釈された情報が正しいかどうかをチェックすることとをさらに備える、 C 1 4 に記載の方法。

30

[C 1 8]

ワイヤレス通信のための装置であって、

1 つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素(C C E)のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な C C E への 1 つまたは複数の制約に基づいて決定する手段と、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための 1 つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定する手段と、

前記候補のセットを評価して、1 つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号する手段と、

40

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈する手段と、

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号する手段とを備える装置。

[C 1 9]

前記制約のうちの 1 つが、各アグリゲーションレベルについて、前記制御チャネルのための利用可能な開始 C C E を制限する制約を備える、 C 1 8 に記載の装置。

[C 2 0]

前記決定する手段が、

リソース要素グループ(R E G)に関してトラフィック対パイロット比(T P R)推定

50

を実行し、

前記 T P R 推定の結果に基づいて前記 C C E のセットを決定するように構成される、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 1]

前記候補を評価する手段が、

復号された情報ビットおよび復号された C R C ビットから計算された C R C 値に基づいて、候補の無線ネットワーク時識別子(R N T I)を導出しようと試み、

R N T I を導出することができない候補を取り除くことによって、前記候補セットにおける候補の数を減らすように構成される、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 2]

10

前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号する前記手段が、

導出された R N T I を使用して、干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号するように構成される、C 2 1 に記載の装置。

[C 2 3]

前記候補を評価する手段が、

テイルバイティング畳込み符号(T B C C)メトリックを満たさない候補を考慮の対象から外すことによって前記候補セットにおける候補の数を減らすように構成される、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 4]

20

前記復号候補のセットを特定する手段が、

前記干渉セルのシステム帯域幅、送信アンテナの数、またはキャリアタイプのうちの少なくとも1つに基づいて、前記制御チャネルに対する考えられるペイロードサイズのセットを決定するように構成される、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 5]

複数のアグリゲーションレベルおよび前記決定されたペイロードサイズの各々について前記制御チャネル候補を復号しようと試みる手段をさらに備える、C 2 4 に記載の装置。

[C 2 6]

30

前記制御チャネルが、物理ダウンリンク制御チャネル(P D C C H)を含み、前記干渉セルにおける前記送信が、前記 P D C C H に対応する物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)を含む、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 7]

前記解釈された情報を使用して、前記潜在的に干渉するセルにおける送信を復号する前記手段が、前記解釈された情報を使用して、前記 P D S C H のリソースブロック(R B)割振り、変調次数、およびランクを決定するように構成される、C 2 6 に記載の装置。

[C 2 8]

ワイヤレス通信のための装置であって、

1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御チャネル要素(C C E)のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能な C C E への1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセットを前記決定に基づいて特定することと、前記候補のセットを評価して、1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号することと、前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと、を行うよう構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを備える装置。

[C 2 9]

40

50

ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、
1つまたは複数のアグリゲーションレベルについて、潜在的に制御チャネルを含む制御
チャネル要素（CCE）のセットを、各アグリゲーションレベルに関する利用可能なCCE
への1つまたは複数の制約に基づいて決定することと、

干渉セルにおいて送信される前記制御チャネルのための1つまたは複数の復号候補のセ
ットを前記決定に基づいて特定することと、

前記候補のセットを評価して、1つまたは複数の残存候補から前記制御チャネルを復号
することと、

前記復号された制御チャネルからの情報を解釈することと、

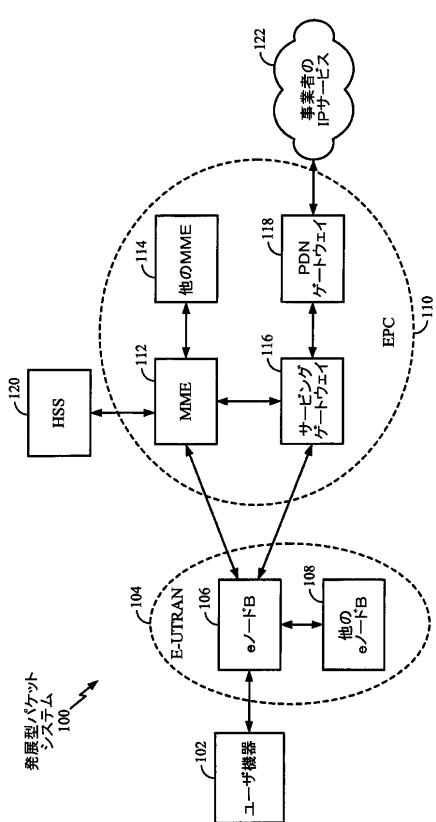
前記解釈された情報を使用して、サービングセルにおける送信の復号を支援するために
干渉除去を実行する際に使用するための前記干渉セルにおける送信を復号することと
のためのコードを備える、コンピュータ可読媒体

を備えるコンピュータプログラム製品。

10

【図1】

図1



【図2】

図2

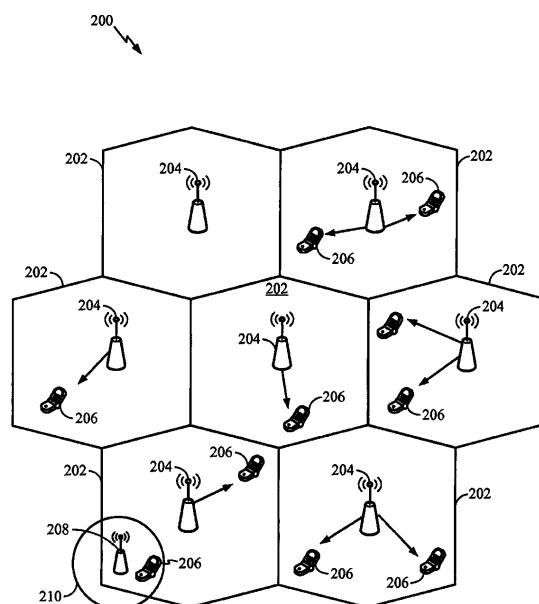
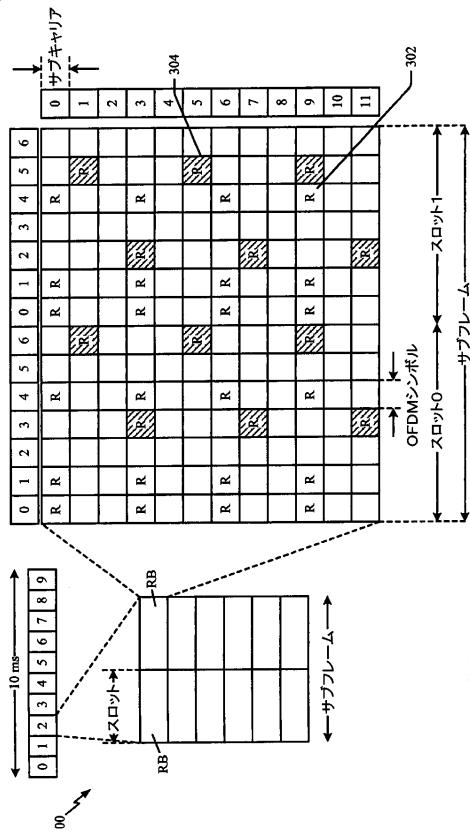


FIG. 2

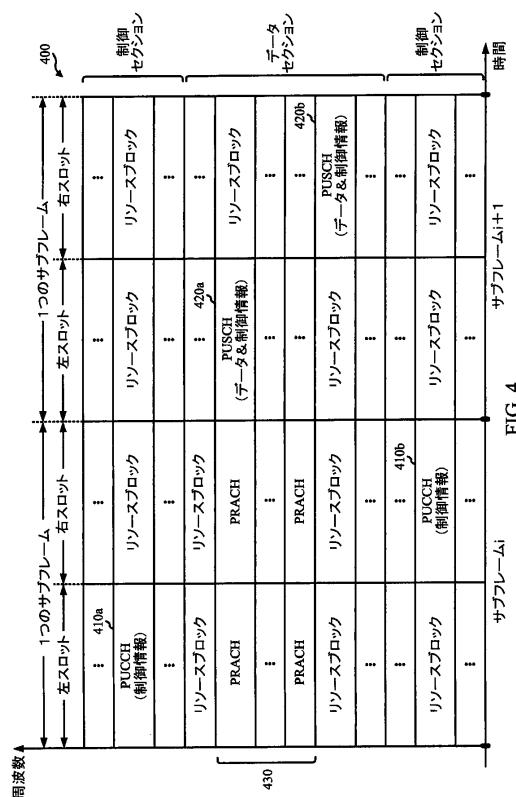
【図3】

図3



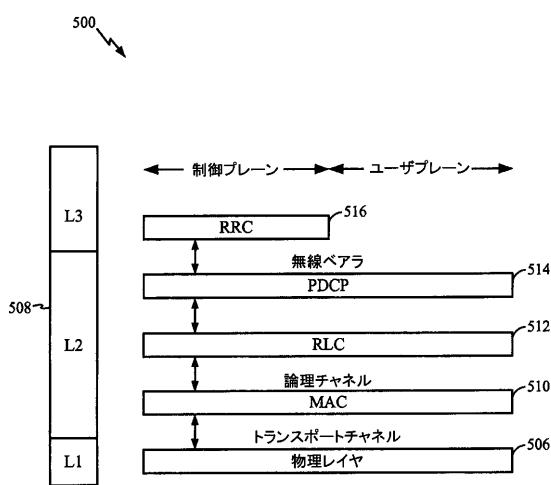
【図4】

図4



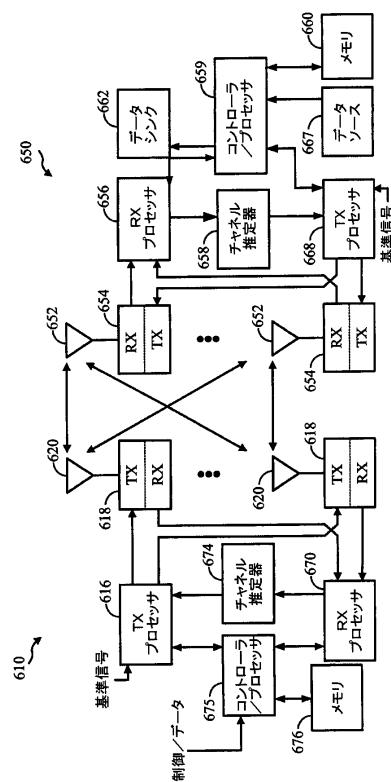
【図5】

図5



【図6】

図6



【図7】

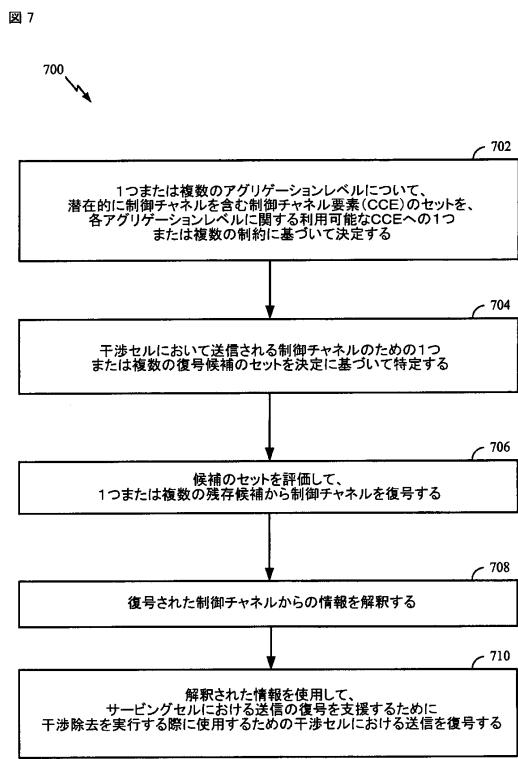


FIG. 7

【図8】

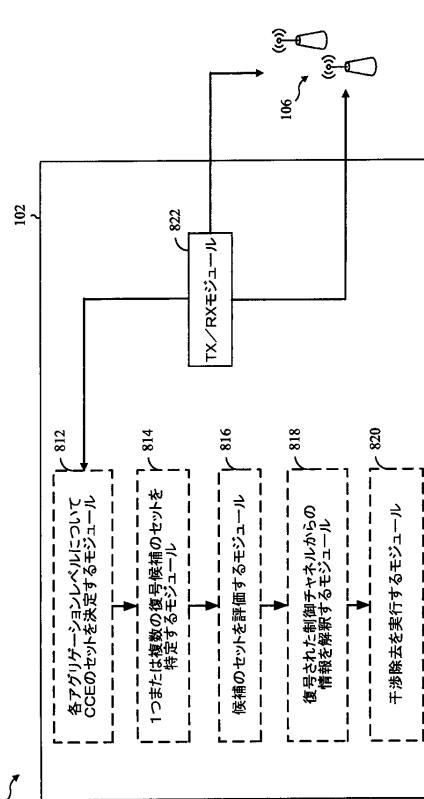


FIG. 8

【図9】

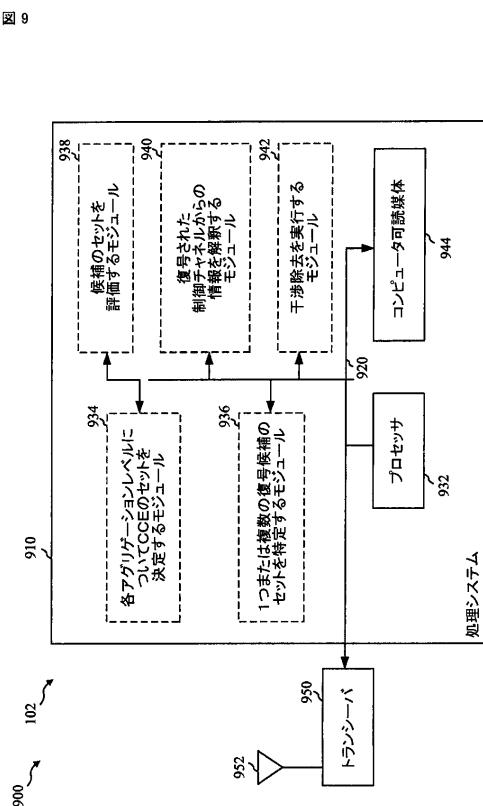


FIG. 9

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 13/663,912
(32)優先日 平成24年10月30日(2012.10.30)
(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
(72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
(72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
(72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
(72)発明者 チエン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

審査官 三浦 みちる

(56)参考文献 国際公開第2011/052869 (WO, A1)
国際公開第2011/014738 (WO, A2)
国際公開第2010/129814 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00