

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5827308号
(P5827308)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 72/04 (2009. 01)	HO 4 W 72/04 1 1 1
HO 4 J 1/00 (2006. 01)	HO 4 W 72/04 1 3 6
HO 4 J 11/00 (2006. 01)	HO 4 J 1/00
	HO 4 J 11/00 Z

請求項の数 37 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2013-500204 (P2013-500204)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成23年3月17日 (2011. 3. 17)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2013-523023 (P2013-523023A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成25年6月13日 (2013. 6. 13)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/028803		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02011/116183	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成23年9月22日 (2011. 9. 22)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成24年9月14日 (2012. 9. 14)	(74) 代理人	100163522
審査番号	不服2014-16166 (P2014-16166/J1)		弁理士 黒田 晋平
審査請求日	平成26年8月14日 (2014. 8. 14)	(72) 発明者	ピーター・ガール
(31) 優先権主張番号	13/039, 274		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(32) 優先日	平成23年3月2日 (2011. 3. 2)		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ウス・ドライブ・5775
(31) 優先権主張番号	61/315, 374		
(32) 優先日	平成22年3月18日 (2010. 3. 18)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャリア動作のためのユーザ固有の探索空間設計

(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、

データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)をスケジューリングするサブフレームを受信するステップであり、前記CCの各々のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)情報が、前記サブフレーム内の異なる複数のPDCCH候補中にある、ステップと、

前記複数のCCのうちの第1のCCに関する第1の指示について、前記第1のCCにおける前記サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内を探索するステップであり、前記探索が、ランダムに導出されたパラメータの少なくとも1つに基づく第1のインデックスを有する制御チャネル要素(CCE)から開始する、ステップと、

前記複数のCCのうちの第2のCCに関する第2の指示について、前記第1のCCにおける前記サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内を探索するステップであり、前記第2の指示についての前記探索が、前記第1のインデックスおよびオフセットに基づいて導出された第2のインデックスを有する第2のCCEから開始する、ステップと

を含み、

前記オフセットが、前記第2の複数のPDCCH候補におけるPDCCH候補の数または、前記第2のCCの1つのCCインデックスに基づいて計算される方法。

【請求項 2】

前記データ通信が、

前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを送信するステップ

を含む請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記データ通信が、
前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを受信するステップ
を含む請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数のPDCCH候補の各PDCCH候補内で探索すべきCCEの数がシステムアグリゲーションレベルに基づく請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記第2の指示についての前記探索が、前記第1の指示についての前記探索を実行した後
に実行される請求項1に記載の方法。 10

【請求項 6】

前記第1の指示についての前記探索、および前記第2の指示についての前記探索が同時に
実行される請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記オフセットが、システムアグリゲーションレベル、前記サブフレームにおけるCCEの
数、ユーザ識別、または前記サブフレームのインデックスのうちの少なくとも1つに基づ
いて計算される請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記オフセットが、前記第 1のインデックスと前記第 2のインデックスとの間の差を表
す請求項1に記載の方法。 20

【請求項 9】

前記複数のCCのうちの第3のCCに関する第3の指示について、前記サブフレームの第3の
複数のPDCCH候補内を探索するステップであり、前記第3の指示についての前記探索が、前
記第 1のインデックス、および前記オフセットよりも大きい別のオフセットに基づいて導
出された第3のインデックスを有するCCEから開始する、ステップ
をさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

ワイヤレス通信のための装置であって、
データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)をスケジューリングするサブフ
レームを受信するように構成された受信機であり、前記CCの各々のための物理ダウンリン
ク制御チャネル(PDCCH)情報が、前記サブフレーム内の単一のCCの異なる複数のPDCCH候補
中にある、受信機と、 30

前記複数のCCのうちの第1のCCに関する第1の指示について、前記サブフレームの第1の
複数のPDCCH候補内を探索するように構成された第1の回路であり、前記探索が、ランダム
に導出されたパラメータの少なくとも一つに基づく第1のインデックスを有する制御チャ
ネル要素(CCE)から開始する、第1の回路と、

前記複数のCCのうちの第2のCCに関する第2の指示について、前記サブフレームの第2の
複数のPDCCH候補内を探索するように構成された第2の回路であり、前記第2の指示につい
ての前記探索が、前記第1のインデックスおよびオフセットに基づいて導出された第2のイ
ンデックスを有する第2のCCEから開始する、第2の回路と 40

を含み、

前記オフセットが、前記第2の複数のPDCCH候補におけるPDCCH候補の数または、前記第
2のCCの1つのCCインデックスに基づいて計算される装置。

【請求項 11】

前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを送信するように構
成された送信機

をさらに含む請求項10に記載の装置。

【請求項 12】

前記受信機も前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを受信 50

するように構成された請求項10に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記複数のPDCCH候補の各PDCCH候補内で探索すべきCCEの数がシステムアグリゲーションレベルに基づく請求項10に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記第2の指示についての前記探索が、前記第1の指示についての前記探索を実行した後
に実行される請求項10に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記第1の指示についての前記探索、および前記第2の指示についての前記探索が同時に
実行される請求項10に記載の装置。

10

【請求項 1 6】

前記オフセットが、システムアグリゲーションレベル、前記サブフレームにおけるCCE
の数、ユーザ識別、または前記サブフレームのインデックスのうちの少なくとも1つに基
づいて計算される請求項10に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記オフセットが、前記第1のインデックスと前記第 2のインデックスとの間の差を表
す請求項10に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記複数のCCのうちの第3のCCに関する第3の指示について、前記サブフレームの第3の
複数のPDCCH候補内を探索するように構成された第3の回路であり、前記第3の指示につい
ての前記探索が、前記第1のインデックス、および前記オフセットよりも大きい別のオフ
セットに基づいて導出された第3のインデックスを有するCCEから開始する、第3の回路
をさらに含む請求項10に記載の装置。

20

【請求項 1 9】

ワイヤレス通信のための装置であって、

データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)をスケジューリングするサブフ
レームを受信するための手段であり、前記CCの各々のための物理ダウンリンク制御チャネ
ル(PDCCH)情報が、前記サブフレーム内の異なる複数のPDCCH候補中にある、手段と、

前記複数のCCのうちの第1のCCに関する第1の指示について、前記第1のCCにおける前記
サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内を探索するための手段であり、前記探索が、ラン
ダムに導出されたパラメータの少なくとも1つに基づく第1のインデックスを有する制御
チャンネル要素(CCE)から開始する、手段と、

30

前記複数のCCのうちの第2のCCに関する第2の指示について、前記第1のCCにおける前記
サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内を探索するための手段であり、前記第2の指示に
ついての前記探索が、前記第1のインデックスおよびオフセットに基づいて導出された第2
のインデックスを有する第2のCCEから開始する、手段と

を含み、

前記オフセットが、前記第2の複数のPDCCH候補におけるPDCCH候補の数または、前記第
2のCCの1つのCCインデックスに基づいて計算される装置。

【請求項 2 0】

40

前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを送信するための手
段

をさらに含む請求項19に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記受信するための手段が、前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上
でデータを受信するようにさらに構成された請求項19に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記複数のPDCCH候補の各PDCCH候補内で探索すべきCCEの数がシステムアグリゲーション
レベルに基づく請求項19に記載の装置。

【請求項 2 3】

50

前記第2の指示についての前記探索が、前記第1の指示についての前記探索を実行した後
に実行される請求項19に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記第1の指示についての前記探索、および前記第2の指示についての前記探索が同時に
実行される請求項19に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記オフセットが、システムアグリゲーションレベル、前記サブフレームにおけるCCEの
数、ユーザ識別、または前記サブフレームのインデックスのうちの少なくとも1つに基づ
いて計算される請求項19に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記オフセットが、前記第1のインデックスと前記第2のインデックスとの間の差を表
す請求項19に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記複数のCCのうちの第3のCCに関する第3の指示について、前記サブフレームの第3の
複数のPDCCH候補内を探索するための手段であり、前記第3の指示についての前記探索が、
前記第1のインデックス、および前記オフセットよりも大きい別のオフセットに基づいて
導出された第3のインデックスを有するCCEから開始する、手段

をさらに含む請求項19に記載の装置。

【請求項 2 8】

データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)をスケジューリングするサブフ
レームを受信するように実行可能な命令であり、前記CCの各々のための物理ダウンリンク
制御チャネル(PDCCH)情報が、前記サブフレーム内の異なる複数のPDCCH候補中にある、命
令と、

前記複数のCCのうちの第1のCCに関する第1の指示について、前記第1のCCにおける前記
サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内を探索するように実行可能な命令であり、前記探
索が、少なくとも1つのランダムに導出されたパラメータに基づく第1のインデックスを
有する制御チャネル要素(CCE)から開始する、命令と、

前記複数のCCのうちの第2のCCに関する第2の指示について、前記第1のCCにおける前記
サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内を探索するように実行可能な命令であり、前記第
2の指示についての前記探索が、前記第1のインデックスおよびオフセットに基づいて導出
された第2のインデックスを有する第2のCCEから開始する、命令と

を含み、

前記オフセットが、前記第2の複数のPDCCH候補におけるPDCCH候補の数または、前記第
2のCCの1つのCCインデックスに基づいて計算される非一時的なコンピュータ可読媒
体を含むワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム。

【請求項 2 9】

前記命令が、

前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを送信するための命
令

をさらに含む請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 0】

前記命令が、

前記複数の構成されたCCのうちの前記第1および第2のCC上でデータを受信するための命
令

をさらに含む請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 1】

前記複数のPDCCH候補の各PDCCH候補内で探索すべきCCEの数がシステムアグリゲーシ
ョンレベルに基づく請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 2】

前記第2の指示についての前記探索が、前記第1の指示についての前記探索を実行した後

10

20

30

40

50

に実行される請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 3】

前記第1の指示についての前記探索、および前記第2の指示についての前記探索が同時に実行される請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 4】

前記オフセットが、システムアグリゲーションレベル、前記サブフレームにおけるCCEの数、ユーザ識別、または前記サブフレームのインデックスのうちの少なくとも1つに基づいて計算される請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 5】

前記オフセットが、前記第1のインデックスと前記第2のインデックスとの間の差を表す請求項28に記載のコンピュータプログラム。

10

【請求項 3 6】

前記命令が、

前記複数のCCのうちの第3のCCに関する第3の指示について、前記サブフレームの第3の複数のPDCCH候補内を探索するための命令であり、前記第3の指示についての前記探索が、前記第1のインデックス、および前記オフセットよりも大きい別のオフセットに基づいて導出された第3のインデックスを有するCCEから開始する、命令

をさらに含む請求項28に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 7】

少なくとも1つのアンテナと、

20

前記少なくとも1つのアンテナを介してデータ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)をスケジューリングするサブフレームを受信するように構成された受信機であり、前記CCの各々のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)情報が、前記サブフレーム内の異なる複数のPDCCH候補中にある、受信機と、

前記複数のCCのうちの第1のCCに関する第1の指示について、前記第1のCCにおいて前記サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内を探索するように構成された第1の回路であり、前記探索が、ランダムに導出されたパラメータの少なくとも1つに基づく第1のインデックスを有する制御チャネル要素(CCE)から開始する、第1の回路と、

前記複数のCCのうちの第2のCCに関する第2の指示について、前記第1のCCにおける前記サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内を探索するように構成された第2の回路であり、前記第2の指示についての前記探索が、前記第1のインデックスおよびオフセットに基づいて導出された第2のインデックスを有する第2のCCEから開始する、第2の回路と

30

を含み、

前記オフセットが、前記第2の複数のPDCCH候補におけるPDCCH候補の数または、前記第2のCCの1つのCCインデックスに基づいて計算されるワイヤレスノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明白に組み込まれる、2010年3月18日に出願された「UE-specific search space design for multi-carrier operation in LTE-A」と題する米国仮特許出願第61/315,374号の利益を主張する。

40

【0002】

本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、Long Term Evolution Advanced(LTE-A)ワイヤレスシステムにおけるマルチキャリア動作のためのユーザ固有の探索空間を設計するための方法に関する。

【背景技術】

【0003】

音声、データなど、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために、ワイヤレス通信システムが広く配置されている。これらのシステムは、使用可能なシステムリソース(た

50

例えば、帯域幅および送信電力)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できる多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、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、3rd Generation Partnership Project(3GPP) Long Term Evolution(LTE)システム、Long Term Evolution Advanced(LTE-A)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムがある。

【0004】

一般的に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末の通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向および逆方向のリンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(またはダウンリンク)は、基地局から端末までの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は、端末から基地局までの通信リンクを指す。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力、または多入力多出力システムを介して確立され得る。

10

【0005】

ワイヤレス多元接続通信システムは、時分割複信(TDD)システムと周波数分割複信(FDD)システムとをサポートすることができる。TDDシステムでは、順方向リンク送信と逆方向リンク送信とが同じ周波数領域上で行われるので、相反定理により逆方向リンクチャネルからの順方向リンクチャネルの推定が可能である。これにより、複数のアンテナがアクセスポイントにおいて利用可能であるとき、アクセスポイントは順方向リンク上で送信ビームフォーミング利得を抽出することが可能になる。

20

【0006】

3GPP LTE-Aは、セルラー技術における大きな進歩を表し、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))およびUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)の自然発展としての、セルラー第3世代(3G)サービスにおける次の前進である。LTE-Aは、最高75メガビット毎秒(Mbps)のアップリンク速度および最高300Mbpsのダウンリンク速度を提供し、セルラーネットワークに多くの技術的利益をもたらす。LTE-Aは、高速データおよびメディアトランスポートならびに大容量ボイスサポートのためのキャリアニーズを満たすように設計されている。帯域幅は、1.4MHzから20MHzまでスケラブルであり得る。これは、様々な帯域幅割り振りを有する様々なネットワーク事業者の要件に適し、また、事業者がスペクトルに基づいて様々なサービスを提供することを可能にする。また、LTE-Aは、3Gネットワーク中のスペクトル効率を改善し、キャリアが所与の帯域幅にわたってより多くのデータおよびボイスサービスを提供することを可能にすると予想される。

30

【0007】

LTE-A標準の物理レイヤ(PHY)は、拡張基地局(eノードB)とモバイルユーザ機器(UE)との間でデータと制御情報の両方を搬送する高効率な手段である。LTE-A PHYは、セルラー適用例にとって新しい先進技術を採用する。これらは、直交周波数分割多重(OFDM)および多入力多出力(MIMO)データ送信を含む。さらに、LTE-A PHYは、ダウンリンク上ではOFDMを使用し、アップリンク上ではシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)を使用する。OFDMは、指定された数のシンボル期間の間、複数のユーザとの間でサブキャリアごとにデータをダイレクトすることを可能にする。

40

【0008】

LTE-Aシステムにおいて、ユーザ機器(UE)は、1つまたは複数の成分キャリア(CC)で構成され得る。あるCCにおける物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)または物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信のスケジューリングが異なるCCにおける物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)から来ることができるように、クロスキャリアシグナリングが可能になり得る。その結果、1つのCCは、2つ以上のCCにおけるPDSCH/PUSCHの送信をスケジュールする複数のPDCCHを含むことができる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 9 】

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。この方法は、一般に、データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)に関する指示を有するサブフレームを受信するステップであり、CCの各々が、サブフレーム内の異なる複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の制御チャネル要素(CCE)において示される、ステップと、複数のCCのうちの第1のCCに関する指示について、サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内で探索するステップであり、探索が、ランダムに導出されたインデックスを有するCCEから開始する、ステップと、複数のCCのうちの第2のCCに関する別の指示について、サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内で探索するステップであり、別の指示についての探索が、インデックスおよびオフセットに基づいて導出された別のインデックスを有する別のCCEから開始する、ステップとを含む。

10

【 0 0 1 0 】

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。この装置は、一般に、データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)に関する指示を有するサブフレームを受信するように構成された受信機であり、CCの各々が、サブフレーム内の異なる複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の制御チャネル要素(CCE)において示される、受信機と、複数のCCのうちの第1のCCに関する指示について、サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内で探索するように構成された第1の回路であり、探索が、ランダムに導出されたインデックスを有するCCEから開始する、第1の回路と、複数のCCのうちの第2のCCに関する別の指示について、サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内で探索するように構成された第2の回路であり、別の指示についての探索が、インデックスおよびオフセットに基づいて導出された別のインデックスを有する別のCCEから開始する、第2の回路とを含む。

20

【 0 0 1 1 】

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。この装置は、一般に、データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)に関する指示を有するサブフレームを受信するための手段であり、CCの各々が、サブフレーム内の異なる複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の制御チャネル要素(CCE)において示される、手段と、複数のCCのうちの第1のCCに関する指示について、サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内で探索するための手段であり、探索が、ランダムに導出されたインデックスを有するCCEから開始する、手段と、複数のCCのうちの第2のCCに関する別の指示について、サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内で探索するための手段であり、別の指示についての探索が、インデックスおよびオフセットに基づいて導出された別のインデックスを有する別のCCEから開始する、手段とを含む。

30

【 0 0 1 2 】

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する。このコンピュータプログラム製品は、データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)に関する指示を有するサブフレームを受信するように実行可能な命令であり、CCの各々が、サブフレーム内の異なる複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の制御チャネル要素(CCE)において示される、命令と、複数のCCのうちの第1のCCに関する指示について、サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内で探索するように実行可能な命令であり、探索が、ランダムに導出されたインデックスを有するCCEから開始する、命令と、複数のCCのうちの第2のCCに関する別の指示について、サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内で探索するように実行可能な命令であり、別の指示についての探索が、インデックスおよびオフセットに基づいて導出された別のインデックスを有する別のCCEから開始する、命令とを含むコンピュータ可読媒体を含む。

40

【 0 0 1 3 】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレスノードを提供する。このワイヤレスノードは、一般に、少なくとも1つのアンテナと、少なくとも1つのアンテナを介して、データ通信のために構成された複数の成分キャリア(CC)に関する指示を有するサブフレームを受信する

50

ように構成された受信機であり、CCの各々が、サブフレーム内の異なる複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の制御チャネル要素(CCE)において示される、受信機と、複数のCCのうちの第1のCCに関する指示について、サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内で探索するように構成された第1の回路であり、探索が、ランダムに導出されたインデックスを有するCCEから開始する、第1の回路と、複数のCCのうちの第2のCCに関する別の指示について、サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内で探索するように構成された第2の回路であり、別の指示についての探索が、インデックスおよびオフセットに基づいて導出された別のインデックスを有する別のCCEから開始する、第2の回路とを含む。

【0014】

本開示の上述の特徴を詳細に理解することができるように、添付の図面にその一部を示す態様を参照することによって、上記で簡単に要約したより具体的な説明が得られ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、その範囲を限定するものと見なすべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示のいくつかの態様による、例示的な多元接続ワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2】本開示のいくつかの態様による、アクセスポイントおよびユーザ端末のブロック図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々な構成要素を示す図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による、ユーザ端末によって監視することができる物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の数の一例を示す図である。

【図5】本開示のいくつかの態様による、独立して導出された開始制御チャネル要素(CCE)インデックスを有する成分キャリア(CC)についての複数の探索空間の一例を示す図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、複数のCCについてのランダムに導出され、拡大された探索空間の一例を示す図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、複数のCCについてのランダムに導出され、拡大された探索空間の別の例を示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による、複数のCCについてのユーザ固有の探索空間の一例を示す図である。

【図9】本開示のいくつかの態様による、複数のCCについてのユーザ固有の探索空間の例示的な構成を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの態様による、複数のCCについてのユーザ固有の探索空間の別の例示的な構成を示す図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、複数のCCについての探索を容易にする例示的なシステムを示す図である。

【図12】本開示のいくつかの態様による、受信されたサブフレーム内で構成された複数のCCを探索するための例示的な動作を示す図である。

【図13】図12に示した動作を実行することができる例示的な構成要素を示す図である。

【図14A】連続的キャリアアグリゲーションタイプを開示する図である。

【図14B】非連続的キャリアアグリゲーションタイプを開示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

添付の図面を参照しながら本開示の様々な態様について以下でより十分に説明する。ただし、本開示は、多くの異なる形態で実施され得るものであり、本開示全体にわたって提示する任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈すべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるために

10

20

30

40

50

与えるものである。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載の態様をいくつ使用しても、装置を実装し得、または方法を実施し得る。さらに、本開示の範囲は、本明細書に記載の本開示の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置またはそのような方法をカバーするものとする。本明細書で開示する本開示の任意の態様が請求項の1つまたは複数の要素によって実施され得ることを理解されたい。

【0017】

「例示的な」という言葉は、「一例、実例または例示として」を意味するために本明細書で使用される。「例示的な」ものとして本明細書で説明する態様は、必ずしも他の態様よりも好ましい、または有利であると解釈されるわけではない。

【0018】

本明細書では特定の態様について説明するが、これらの態様の多くの変形体および置換は本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点について説明するが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかを例として図と好ましい態様についての以下の説明とに示す。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定される。

【0019】

例示的なワイヤレス通信システム

本明細書で説明する技法は、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークなどの様々なワイヤレス通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語はしばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)、CDMA2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA)および低チップレート(LCR)を含む。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))などの無線技術を実装することができる。OFDMAネットワークは、進化型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装することができる。UTRA、E-UTRA、およびGSM(登録商標)は、ユニバーサル移動通信システム(UMTS)の一部である。Long Term Evolution Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの来るべきリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM(登録商標)、UMTS、およびLTE-Aは、「3rd Generation Partnership Project」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000は、「3rd Generation Partnership Project 2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。これらの様々な無線技術および標準は、当技術分野で知られている。明快のために、技法のいくつかの態様では、以下ではLTE-Aについて説明し、下記の説明の多くにおいてLTE-A用語が使用される。

【0020】

本開示のいくつかの態様は、送信機においてシングルキャリア変調を利用し、受信機において周波数領域等化を利用する、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)送信技法に関係する。SC-FDMAは、OFDMAと同様のパフォーマンスおよび本質的に同じ全体的な複雑さを有する。SC-FDMAの主要な利点は、SC-FDMA信号が、それ固有のシングルキャリア構造により、OFDMA信号よりも低いピーク対平均電力比(PAPR)を与えることである。SC-FDMA技法は、特に、より低いPAPRが送信電力効率の点でモバイル端末に大幅な利益を与えるアップリンク通信において、大いに注目されている。この技法は、現在、3GPP LTE、3GPP

10

20

30

40

50

LTE-A、またはEvolved UTRAにおけるアップリンク多元接続方式として利用されている。

【 0 0 2 1 】

本明細書の教示は、様々なワイヤードまたはワイヤレス装置(たとえば、ノード)に組み込まれ得る(たとえば、その装置内に実装され、またはその装置によって実行され得る)。いくつかの態様では、本明細書の教示に従って実装されるワイヤレスノードはアクセスポイントまたはアクセス端末を含み得る。

【 0 0 2 2 】

アクセスポイント(「AP」)は、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(「BSC」)、送受信基地局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット(「BSS」)、拡張サービスセット(「ESS」)、無線基地局(「RBS」)、または何らかの他の用語を含むか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。

【 0 0 2 3 】

アクセス端末(「AT」)は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、または何らかの他の用語を含むか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局(「STA」)、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の好適な処理デバイスを含み得る。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラー電話またはスマートフォン)、コンピュータ(たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、個人情報端末)、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽またはビデオデバイス、あるいは衛星ラジオ)、全地球測位システムデバイス、あるいはワイヤレスまたはワイヤード媒体を介して通信するように構成された他の好適なデバイスに組み込まれ得る。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。たとえば、そのようなワイヤレスノードは、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介した、ネットワーク(たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなど、ワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの接続性を与え得る。

【 0 0 2 4 】

図1を参照すると、一態様による多元接続ワイヤレス通信システムが示されている。アクセスポイント100(AP)は複数のアンテナグループを含み得、あるアンテナグループはアンテナ104および106を含み、別のアンテナグループはアンテナ108および110を含み、追加のアンテナグループはアンテナ112および114を含む。図1では、アンテナグループごとにアンテナが2つしか示されていないが、アンテナグループごとにより多いまたはより少ないアンテナが使用されてもよい。アクセス端末116(AT)はアンテナ112および114と通信中であり得、アンテナ112および114は、順方向リンク120上でアクセス端末116に情報を送信し、逆方向リンク118上でアクセス端末116から情報を受信する。アクセス端末122はアンテナ106および108と通信中であり得、アンテナ106および108は、順方向リンク126上でアクセス端末122に情報を送信し、逆方向リンク124上でアクセス端末122から情報を受信する。FDDシステムにおいて、通信リンク118、120、124、および126は、通信に異なる周波数を使用することができる。たとえば、順方向リンク120は、逆方向リンク118によって使用されるものとは異なる周波数を使用することができる。

【 0 0 2 5 】

アンテナの各グループおよび/またはそれらが通信するように設計されているエリアは、しばしばアクセスポイントのセクタと呼ばれる。本開示の一態様では、各アンテナグループは、アクセスポイント100によってカバーされるエリアのセクタ内でアクセス端末に通信するように設計され得る。

【 0 0 2 6 】

順方向リンク120および126上の通信では、アクセスポイント100の送信アンテナは、異なるアクセス端末116および124に対して順方向リンクの信号対雑音比を改善するためにビームフォーミングを利用し得る。また、アクセスポイントが、ビームフォーミングを使用して、そのカバレッジを介してランダムに分散されたアクセス端末に送信することによって、アクセスポイントが単一のアンテナを介してすべてのそのアクセス端末に送信するより、隣接セルにおけるアクセス端末への干渉がより少なくなる。

【 0 0 2 7 】

本開示の一態様において、AP100は、成分キャリア(CC)を使用してアクセス端末116、122のうちの少なくとも1つに、複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を送信することができる。PDCCHは、2つ以上の異なるCCにおける物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)/物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)の送信をスケジュールするために使用することができる。アクセス端末116、122は、PDCCHを受信することができ、PDSCH/PUSCHの送信がスケジュールされた2つ以上のCCに関する指示についてPDCCHの探索を実行することができる。探索は、本開示の提案されたアルゴリズムのうちの1つに従って実行され得る。

10

【 0 0 2 8 】

図2に、多入力多出力(MIMO)システム200における送信機システム210(アクセスポイントとしても知られる)および受信機システム250(アクセス端末としても知られる)の一態様のブロック図を示す。送信機システム210では、いくつかのデータストリームのトラフィックデータがデータソース212から送信(TX)データプロセッサ214に提供される。

20

【 0 0 2 9 】

本開示の一態様では、各データストリームは、それぞれの送信アンテナを介して送信され得る。TXデータプロセッサ214は、符号化されたデータを提供するためにそのデータストリームについて選択された特定の符号化方式に基づいて、各データストリームのためのトラフィックデータをフォーマットし、符号化し、インターリーブする。

【 0 0 3 0 】

各データストリームの符号化されたデータは、OFDM技法を使用してパイロットデータと多重化され得る。パイロットデータは、一般的には、既知の方法で処理される既知のデータパターンであり、チャネル応答を推定するために、受信機システムで使用され得る。次いで、各データストリームの多重化されたパイロットおよび符号化されたデータは、変調シンボルを提供するためにそのデータストリームについて選択された特定の 변調方式(たとえばBPSK、QSPK、M-PSK、またはM-QAM)に基づいて変調される(すなわち、シンボルマップされる)。各データストリームのデータレート、符号化、および変調は、プロセッサ230によって実行される命令によって決定され得る。

30

【 0 0 3 1 】

すべてのデータストリームの変調シンボルは、次いで、(たとえば、OFDMについて)変調シンボルをさらに処理できるTX MIMOプロセッサ220に提供される。次いで、TX MIMOプロセッサ220は、 N_T 個の変調シンボルストリームを N_T 個の送信機(TMTR)222a ~ 222tに提供する。本開示のいくつかの態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データストリームのシンボルと、シンボルの送信元のアンテナとにビームフォーミング重みを適用する。

40

【 0 0 3 2 】

各送信機222は、それぞれのシンボルストリームを受信し、1つまたは複数のアナログ信号を提供するように処理し、MIMOチャネルを通じた送信に適した変調信号を提供するためにアナログ信号をさらに調整(たとえば、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)する。次いで、送信機222a ~ 222tの N_T 個の変調された信号が、それぞれ N_T 個のアンテナ224a ~ 224tから送信される。

【 0 0 3 3 】

受信機システム250において、送信された変調信号は N_R 個のアンテナ252a ~ 252rによって受信され得、各アンテナ252からの受信信号は、それぞれの受信機(RCVR)254a ~ 254rに供給され得る。各受信機254は、それぞれの受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増

50

幅、およびダウンコンバート)し、調整された信号をデジタル化して、サンプルを与え、さらにそれらのサンプルを処理して、対応する「受信」シンボルストリームを与え得る。

【0034】

次いで、RXデータプロセッサ260は、 N_T 個の「検出された」シンボルストリームを提供するために、特定の受信機処理技法に基づいて、 N_R 個の受信機254から N_R 個の受信されたシンボルストリームを受信し、処理する。次いで、RXデータプロセッサ260は、データストリームのトラフィックデータを回復するために、検出された各シンボルストリームを復調し、デインターリーブし、復号する。RXデータプロセッサ260による処理は、送信機システム210におけるTX MIMOプロセッサ220およびTXデータプロセッサ214によって実行される処理を補足するものであり得る。

10

【0035】

プロセッサ270は、どのプリコーディング行列を使用すべきかを周期的に判断する。プロセッサ270は、行列インデックス部分およびランク値部分を含む逆方向リンクメッセージを編成する。逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび/または受信されたデータストリームに関する様々なタイプの情報を含むことができる。次いで、逆方向リンクメッセージは、データソース236からいくつかのデータストリームのトラフィックデータも受信するTXデータプロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、受信機254a~254rによって調整され、送信機システム210に送り返される。

【0036】

送信機システム210において、受信機システム250からの変調信号がアンテナ224によって受信され、送信機222によって調整され、復調器240によって復調され、受信機システム250によって送信された逆方向リンクメッセージを抽出するようにRXデータプロセッサ242によって処理される。次いで、プロセッサ230は、ビームフォーミング重みを決定するためにどのプリコーディング行列を使用すべきかを決定し、次いで、抽出されたメッセージを処理する。

20

【0037】

本開示の一態様では、アクセスポイント210は、ある成分キャリア(CC)を使用してアクセス端末250に複数のPDCCHを送信することができる。PDCCHは、2つ以上の異なるCCにおけるPDSCH/PUSCHの送信をスケジュールするために使用することができる。アクセス端末250は、PDCCHを受信することができ、次いで、プロセッサ270は、PDSCH/PUSCHの送信がスケジュールされた2つ以上のCCに関する指示についてPDCCHの探索を実行することができる。探索は、本開示の提案されたアルゴリズムのうちの1つに従って実行され得る。

30

【0038】

図3に、図1に示すワイヤレス通信システム内で採用され得るワイヤレスデバイス302において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス302は、本明細書で説明する様々な方法を実装するように構成され得るデバイスの一例である。ワイヤレスデバイス302は基地局100、またはユーザ端末116および122のいずれかであり得る。

【0039】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含み得る。プロセッサ304は中央処理ユニット(CPU)と呼ばれることもある。読取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含み得るメモリ306は、命令とデータとをプロセッサ304に与える。メモリ306の一部は不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をも含み得る。プロセッサ304は、一般に、メモリ306内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理および算術演算を実行する。メモリ306中の命令は、本明細書で説明する方法を実装するように実行可能であり得る。

40

【0040】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302と遠隔地との間のデータの送信および受信を可能にするために送信機310と受信機312とを含み得るハウジング308をも含み得る。送信機310と受信機312とを組み合わせるとランシーバ314を形成し得る。単一または複数の送信アンテナ316は、ハウジング308に取り付けられ、ランシーバ314に電氣的に

50

結合され得る。ワイヤレスデバイス302は、複数の送信機、複数の受信機、および複数のトランシーバをも含み得る(図示せず)。

【0041】

ワイヤレスデバイス302は、トランシーバ314によって受信された信号のレベルを検出および定量化するために使用され得る信号検出器318をも含み得る。信号検出器318は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号などの信号を検出し得る。ワイヤレスデバイス302は、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ(DSP)320をも含み得る。

【0042】

ワイヤレスデバイス302の様々な構成要素は、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含み得るバスシステム322によって一緒に結合され得る。

10

【0043】

本開示の一態様では、ワイヤレスデバイス302は、成分キャリア(CC)を使用してサービング基地局(図示せず)から送信される複数のPDCCHを受信することができる。PDCCHは、2つ以上の異なるCCにおけるPDSCH/PUSCHの送信をスケジュールするために使用することができる。ワイヤレスデバイス302のプロセッサ304は、PDSCH/PUSCHの送信がスケジュールされた2つ以上のCCに関する指示についての受信されたPDCCHの探索を実行することができる。探索は、本開示の提案された方法のうちの1つに従って実行され得る。

【0044】

20

本開示の一態様では、論理ワイヤレス通信チャネルは、制御チャネルとトラフィックチャネルとに分類され得る。論理制御チャネルは、システム制御情報をブロードキャストするためのダウンリンク(DL)チャネルであるブロードキャスト制御チャネル(BCCH)を含み得る。ページング制御チャネル(PCCH)は、ページング情報を転送するDL論理制御チャネルである。マルチキャスト制御チャネル(MCCH)は、1つまたは複数のマルチキャストトラフィックチャネル(MTCH)についてのマルチメディアブロードキャストおよびマルチキャストサービス(MBMS)のスケジュールリングおよび制御情報を送信するために使用されるポイントツーマルチポイントDL論理制御チャネルである。概して、無線リソース制御(RRC)接続を確立した後、MCCHは、MBMSを受信するユーザ端末によって使用されるだけであり得る。専用制御チャネル(DCCH)は、専用制御情報を送信するポイントツーポイント双方向論理制御チャネルであり、RRC接続を有するユーザ端末によって使用される。論理トラフィックチャネルは、ユーザ情報を転送するための1つのユーザ端末に専用のポイントツーポイント双方向チャネルである専用トラフィックチャネル(DTCH)を含み得る。さらに、論理トラフィックチャネルは、トラフィックデータを送信するためのポイントツーマルチポイントDLチャネルであるマルチキャストトラフィックチャネル(MTCH)を含み得る。

30

【0045】

トランスポートチャネルは、DLチャネルとULチャネルとに分類され得る。DLトランスポートチャネルは、ブロードキャストチャネル(BCH)、ダウンリンク共有データチャネル(DL-SDCH)、およびページングチャネル(PCH)を含み得る。PCHは、ユーザ端末において節電をサポートするために利用され(すなわち、間欠受信(DRX)サイクルがネットワークによってユーザ端末に示され得)、セル全体にわたってブロードキャストされ、他の制御/トラフィックチャネルのために使用され得る物理レイヤ(PHY)リソースにマッピングされ得る。ULトランスポートチャネルは、ランダムアクセスチャネル(RACH)、要求チャネル(REQCH)、アップリンク共有データチャネル(UL-SDCH)、および複数のPHYチャネルを含み得る。

40

【0046】

PHYチャネルは、DLチャネルとULチャネルとのセットを含み得る。DL PHYチャネルは、共通パイロットチャネル(CPICH)、同期チャネル(SCH)、共通制御チャネル(CCCH)、共有DL制御チャネル(SDCCH)、マルチキャスト制御チャネル(MCCH)、共有UL割当てチャネル(SUACH)、肯定応答チャネル(ACKCH)、DL物理共有データチャネル(DL-PSDCH)、UL電力制御チャネル(UPCCH)、ページングインジケータチャネル(PICH)、および負荷インジケータチャネ

50

ル(LICH)を含み得る。UL PHYチャンネルは、物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH)、チャンネル品質インジケータチャンネル(CQICH)、肯定応答チャンネル(ACKCH)、アンテナサブセットインジケータチャンネル(ASICH)、共有要求チャンネル(SREQCH)、UL物理共有データチャンネル(UL-PSDCH)、およびブロードバンドパイロットチャンネル(BPICH)を含み得る。

【 0 0 4 7 】

本開示のいくつかの態様は、2つ以上のCCにおける物理ダウンリンク共有チャンネル/物理アップリンク共有チャンネル(PDSCH/PUSCH)の送信をスケジュールする、1つの成分キャリア(CC)上で送信される物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)を探索するためのユーザ固有の探索空間の設計をサポートする。

【 0 0 4 8 】

Long Term Evolutionシステムにおける成分キャリアについてのPDCCH探索空間の設計

Long Term Evolution(LTE)リリース8では、各ユーザ機器(UE)は、共通の探索空間と制御領域におけるUE固有の探索空間の両方を監視することができる。探索空間は、UEがそのPDCCHを見つけることができる1組のCCE位置を含み得る。すべてのUEは、共通の探索空間を知っており、専用の探索空間は、個々のUEのために構成されている。UEがサブフレームにおいて復号を試みることができるPDCCH候補の最大数が図4に記載される。共通の探索空間には最高6つ(すなわち、制御チャンネル要素(CCE)アグリゲーションレベル4では4つ、アグリゲーションレベル8では2つ)のPDCCH候補が存在し得、UE固有の探索空間には最高16(すなわち、アグリゲーションレベル1では6つ、アグリゲーションレベル2では6つ、アグリゲーションレベル4では2つ、アグリゲーションレベル8では2つ)の候補が存在し得ることを観察することができる。PDCCH候補は、いくつかのCCEを使用して送信される。複数のPDCCH候補の各PDCCH候補内で探索すべきCCEの数はアグリゲーションレベルに依存し得ることを図4から観察することができる。たとえば、16のCCEは、共通の探索空間において、アグリゲーションレベル4と8の両方で送信される。そのPDCCHを見つけるために、UEは、すべてのサブフレーム内の1組のPDCCH候補を監視する。リソース要素グループ(REG)として知られる9組の4つの物理リソース要素が各CCEを構成する。また、アグリゲーションレベルは、PDCCH上で送られる所与の制御メッセージによって占有されるCCEの数である。一例では、アグリゲーションレベルは、1、2、4、または8とすることができる。アグリゲーションレベルは、制御メッセージサイズ(より大きいメッセージ->より高いアグリゲーションレベル)、およびeNBとUEとの間のDLチャンネルの推定される品質(より低いチャンネル品質->より高いアグリゲーションレベル)を考慮して、eNBによって選択される。

【 0 0 4 9 】

各UEは、無線リソース制御(RRC)を介して、いくつかの可能性がある送信モードのうちの1つで動作するように構成され得る。各送信モード下で、各UEは、最高2つの異なるPDCCHサイズを監視することが必要となり得る。その結果、仮説の検出の数は、 $(6+16)*2=44$ に等しくなり得る。

【 0 0 5 0 】

各UEに最高2つの無線ネットワーク一時識別子(RNTI)(たとえば、セル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)および半永続的スケジューリング(SPS)(C-RNTI))が割り当てられ得ることに留意されたい。UE固有の探索空間の決定は、1つのRNTI(たとえばC-RNTI)のみに基づいてもよく、探索空間は、サブフレームによって異なり得る。より詳細には、アグリゲーションレベルLでのUE固有の探索空間のPDCCH候補mに対応するCCEは、以下によって与えられ得る。

【 0 0 5 1 】

【 数 1 】

$$L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left\lfloor N_{CCE,k} / L \right\rfloor \right\} + i, \quad (1)$$

【 0 0 5 2 】

式中、 Y_k は、以下で定義され、 $i=0, \dots, L-1$ 、および $m=0, \dots, M^{(L)}-1$ である。パラメータM

10

20

30

40

50

(^L)は、図4において定義された所与の探索空間において監視するためのPDCCH候補の数を表し、変数 Y_k は、以下によって定義することができる。

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \quad (2)$$

ここで、 $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$ 、 $A=39827$ 、 $D=65537$ 、

【 0 0 5 3 】

【 数 2 】

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$$

【 0 0 5 4 】

10

であり、 n_s は、 $0, 1, \dots, 19$ からの値 s をとる無線フレーム内のスロット番号であり、 n_{RNTI} は、一意のRNTI値に対応する。

【 0 0 5 5 】

いくつかの態様によれば、UE固有の探索空間は、以下の特性を有し得る。本開示の一態様では、異なるUEの探索空間は、重複する場合があり、または重複しない場合がある。別の態様では、所与のUEの探索空間は、サブフレームを切り替え、たとえば10サブフレームまたは10msごとなど、反復され得る。さらに別の態様では、異なるアグリゲーションレベルでの探索空間は木構造に従うようにしてもよく、すなわち、アグリゲーションレベル L でのCCEは、常に L の整数倍で開始することができる。

【 0 0 5 6 】

20

クロスキャリアシグナリング

Long Term Evolution Advanced (LTE-A) システムでは、UEは、複数のキャリア(成分キャリアまたはCC)で構成され得る。たとえば、1つのキャリア上のPDSCHの送信は、異なるキャリア上のPDCCHによってシグナリングすることができ、これは、クロスキャリアシグナリングと呼ばれ得る。

【 0 0 5 7 】

一態様では、クロスキャリアシグナリングは、PDCCH内の明示的なクロスキャリアインジケータフィールド(CIF)を介して実現され得る。CIFの存在は、半静的に可能にされ得る。CIFの存在のための構成は、UE固有とすることができる(すなわち、システム固有またはセル固有ではない)。CIF(構成される場合)は、たとえば、固定の3ビットフィールドとすることができる。CIF位置(構成される場合)は、ダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットサイズとは無関係に固定され得る。クロスキャリア割当ては、DCIフォーマットが同じサイズを有するときと、異なるサイズを有するときの両方に構成することができる。DCIは、PDCCHによって搬送されるメッセージである。DCIは、たとえばUEまたはUEのグループについてのリソース割当てなどの制御情報を含む。

30

【 0 0 5 8 】

一態様では、ブラインド復号(blind decode)の総数に上限を設定することができる。UE固有の探索空間におけるDCIフォーマット0、1、1A、1B、1D、2、2A、2Bについてのクロスキャリアスケジューリングは、明示的なCIFによってサポートすることができる。CIFは、巡回冗長検査(CRC)の合計がシステム情報無線ネットワーク時識別子(SI-RNTI)によってスクランブルされるとき、DCIフォーマットに含まれていない場合がある。CRCの合計がC-RNTI/SPS C-RNTIによってスクランブルされるとき、CIFは、共通の探索空間におけるDCIフォーマット0、1Aに含まれていない場合がある。

40

【 0 0 5 9 】

成分キャリアについてのPDCCH探索空間の設計

本開示は、2つ以上のCCにおけるPDSCH/PUSCHの送信をスケジュールする、1つのCC上で送信されるPDCCHを探索するためのUE固有の探索空間(U ESS)を設計することを提案する。一態様では、複数の独立した探索空間を設計することができる。この場合、各PDSCH/PUSCH CCのPDCCH探索空間は、各々LTEリリース8の場合と同じ機構に従い、CIF値の可能な使用によって、独立して導出することができる。本質的に、式(1)に基づいて、またはその変

50

形(たとえば、CIFの値を追加することによって)に基づいて、各PDSCH/PUSCH CCの各アグリゲーションレベルについての開始CCEインデックスが導出され得る。

【0060】

上述の手法が図5に示される。2つのCCについてのUE固有の探索空間502、504が設計され得、両方の探索空間についての開始CCEインデックス506、508は、独立して導出され得る。一態様では、開始CCEインデックス506、508は、ランダムに導出され得る。

【0061】

図5に示される手法の1つの欠点は、開始CCEインデックス506、508が複数回導出される可能性があるということであり得る。さらに、それらのすべてがランダムに導出され得るので、複数のPDSCH/PUSCH CCの開始CCEインデックスは重複する可能性がある。

10

【0062】

本開示の別の態様では、1つの探索空間は、ランダムに導出され、次いで、複数のCCについての探索に対応するように拡大され得る。図6は、本開示のいくつかの態様による、1つのCCの探索のためのランダムに導出されたUE固有の探索空間602、および別のCCの探索のための拡大された探索空間604の一例を示す。図6に示される開始CCEインデックス606など、各アグリゲーションレベルの開始CCEインデックスが、一度(ランダムに)導出され得る。次いで、このインデックスは、探索空間604の開始CCEインデックス610を導出するために、図6で使用されるオフセット608など、何らかの固定のオフセットを介して、すべてのPDSCH/PUSCH CCを導出するための参照として使用することができる。オフセット608(すなわち、開始インデックス610と開始インデックス606との間の差)は、アグリゲーション

20

【0063】

図6に示される探索空間設計手法の特殊なケースは、複数のPDSCH/PUSCH CCの探索空間が隣接するようにオフセットが選択されるときの場合である。この例示的なケースは、図7に、隣接するUE固有の探索空間702および704に関して示される。

【0064】

図6～図7に示される手法の1つの欠点は、複数のPDSCH/PUSCH CCの開始CCEインデックスが1つの基準点を利用するという事実であり得、これは、PDCCHブロッキング確率への何らかの影響を与える可能性がある。さらに、図6～図7に示される探索空間設計手法について、図5の方式でのものよりも高い確率で、2つ以上のPDSCH/PUSCH CCの探索空間が重複され

30

【0065】

本開示のいくつかの態様は、複数のPDSCH/PUSCH CCの探索空間の改善された設計をサポートする。提案された探索空間設計は、複数のPDSCH/PUSCH CCの開始CCEインデックスにおける何らかのランダム性を保持することができる。さらに、特定のUEについて、提案された設計は、複数のPDSCH/PUSCH CCの探索空間の重複を回避することができる。

【0066】

LTEリリース8の場合のように、アグリゲーションレベルごとに1つのPDSCH/PUSCH CCの開始CCEインデックスを導出することが、本開示において提案される。このCCに関連して、ランダムなオフセットが追加のPDSCH/PUSCH CCごとに定義され得る。ランダム性は、LTEリリース8の場合と同じように設計することができるが、ユーザ識別(ID)、セルID、および/またはCIF値によって異なる。オフセットは、下限、上限、または両方の限界を含むことができる。探索空間の重複が可能である場合、下限は負でもよい。一態様では、上限は、8つのCCEに等しくてもよい。限界は、仕様で指定される(すなわち、ハードコードされる)ようにしてもよく、またはUEごとに構成されるようにしてもよい。

40

【0067】

図8は、本開示のいくつかの態様による、2つの異なるCCの探索のためのユーザ固有の探索空間802、804の一例800を示す。図8に示すように、第1のCCの開始CCEインデックス806は、ランダムに導出され、第2のCCの開始CCEインデックス808は、ランダムな指数806およびランダムなオフセット810に基づいて導出され得る。

50

【 0 0 6 8 】

本開示のいくつかの態様は、マルチキャリアのケースに適用され得る探索空間の生成のための方法をサポートする。一態様では、 $N_{CC,k}$ がサブフレーム k において構成されるCCの数であり、 $n=0,1,\dots,N_{CC,k}-1$ が構成されたCC内のCCインデックスである場合、アグリゲーションレベル $L \in \{1,2,4,8\}$ 、サブフレーム k 、キャリアインデックス n 、および候補インデックス m の場合のPDCCH復号候補

【 0 0 6 9 】

【 数 3 】

$$S_{k,m,n}^{(L)}$$

10

【 0 0 7 0 】

は、以下のように与えられ得る。

【 0 0 7 1 】

【 数 4 】

$$S_{k,m,n}^{(L)} = L \cdot \{(Y_k + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i, \text{ for } n = 0$$

$$S_{k,m,n}^{(L)} = L \cdot \{(S_{k,m,n-1}^{(L)} / L + M_{n-1}^{(L)} + P_{k,n} \bmod Q_k^{(L)} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i,$$

20

for $n = 1, \dots, N_{CC,k} - 1,$

(3)

【 0 0 7 2 】

式中、 $N_{CCE,k}$ は、サブフレーム k の制御領域におけるCCEの総数であり、 $L \in \{1,2,4,8\}$ は、アグリゲーションレベルであり、 $i=0,\dots,L-1$ は、所与のPDCCH復号候補内のCCEインデックスであり、

【 0 0 7 3 】

【 数 5 】

$$m = 0, 1, \dots, M_n^{(L)} - 1$$

30

【 0 0 7 4 】

は、PDCCH復号候補インデックスであり、

【 0 0 7 5 】

【 数 6 】

$$M_n^{(L)}$$

【 0 0 7 6 】

は、第 n 番目のCCの探索空間内のUEによって監視されるPDCCH候補の数である。

【 0 0 7 7 】

40

式(3)のパラメータ

【 0 0 7 8 】

【 数 7 】

$$Q_k^{(L)}$$

【 0 0 7 9 】

は、定数(たとえば

【 0 0 8 0 】

【数 8】

$$Q_k^{(L)} = 3$$

【0 0 8 1】

)でもよく、または

【0 0 8 2】

【数 9】

$$Q_k^{(L)}$$

【0 0 8 3】

10

は、以下など指定されたアルゴリズムに従って導出されてもよい。

【0 0 8 4】

【数 1 0】

$$Q_k^{(L)} = \left\lfloor \frac{\left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor - \sum_{n=0}^{N_{CC,k}-1} M_n^{(L)}}{N_{CC,k}-1} \right\rfloor \text{ for } N_{CC,k} > 1,$$

20

$$Q_k^{(L)} = 1 \quad \text{for } N_{CC,k} = 1. \quad (4)$$

【0 0 8 5】

式(4)によって与えられるように、パラメータ

【0 0 8 6】

【数 1 1】

$$Q_k^{(L)}$$

【0 0 8 7】

30

は、CCE探索空間全体が複数のCCによって利用され得るように、アグリゲーションレベル、CC当たりの復号候補の数、およびサブフレームにおいて使用可能なCCEの総数を考慮することによって選択することができる。一態様では、式(4)の分母を $N_{CC,k}$ によって置き換えることができる。

【0 0 8 8】

式(3)のパラメータ $P_{k,n}$ は、適切な疑似ランダムパラメータを表すことができ、これは、無線フレーム内のサブフレームインデックス k 、CCインデックス n 、およびUE固有の識別子 n_{RNTI} に依存し得る。たとえば $P_{k,n}$ は、以下のように定義することができる。

$$P_{k,n} = f(Y_{k+n}) \quad (5)$$

式中、 $f(\cdot)$ は、恒等関数など任意の適切な関数とすることができ、 Y_k は、以下のように反復的な方法で与えられ得る。

40

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \quad (6)$$

式中、 $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$ 、 $A=39827$ 、 $D=65537$ 、

【0 0 8 9】

【数 1 2】

$$k = \lfloor n_S / 2 \rfloor$$

【0 0 9 0】

n_S は、無線フレーム内のスロット数、 n_{RNTI} は、UE固有の識別子である。

【0 0 9 1】

50

図9は、本開示のいくつかの態様による、複数のCCの探索のためのユーザ固有の探索空間902、904、906の例示的な構成900を示す。第1のCCの開始CCEインデックス908は、ランダムに導出され得る。一方、第2のCCの開始CCEインデックス910は、CCEインデックス908、および $n=1$ について式(4)～(6)に従って得られたランダムなオフセット914に基づいて導出され得る。さらに、第3のCCの開始CCEインデックス912は、以前計算されたCCEインデックス910、および $n=2$ について式(4)～(6)に従って得られたランダムなオフセット916に基づいて導出され得る。

【 0 0 9 2 】

図9に示される提案された手法によれば、各CCの探索空間は、反復的な方法でUEによって計算され得、これはすべてのCCの探索空間を同時に導出することができない。本開示では、代替の非反復的な探索空間生成方法も提案される。

10

【 0 0 9 3 】

この場合、 $N_{CC,k}$ がサブフレーム k において構成されるCCの数を表し、 $n=0,1,\dots,N_{CC,k}-1$ が構成されたCC内のCCインデックスである場合、アグリゲーションレベル $L \in \{1,2,4,8\}$ 、サブフレーム k 、キャリアインデックス n 、および候補インデックス m の場合のPDCCH復号候補

【 0 0 9 4 】

【 数 1 3 】

$$S_{k,m,n}^{(L)}$$

20

【 0 0 9 5 】

は、 $n=0,1,\dots,N_{CC,k}-1$ の場合、以下のように与えられ得る。

【 0 0 9 6 】

【 数 1 4 】

$$S_{k,m,n}^{(L)} = L \cdot \left\{ \left(Y_k + \sum_{c=0}^{n-1} M_c^{(L)} + (n-1) \cdot Q_k^{(L)} + P_{k,n} \bmod Q_k^{(L)} + m \right) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \right\} + i, (7)$$

【 0 0 9 7 】

式中、 $N_{CCE,k}$ は、サブフレーム k の制御領域におけるCCEの総数であり、 $L \in \{1,2,4,8\}$ は、アグリゲーションレベルであり、 $i=0,\dots,L-1$ は、所与のPDCCH復号候補内のCCEインデックスであり、

30

【 0 0 9 8 】

【 数 1 5 】

$$m = 0,1,\dots,M_n^{(L)} - 1$$

【 0 0 9 9 】

は、PDCCH復号候補インデックスであり、

【 0 1 0 0 】

【 数 1 6 】

40

$$M_n^{(L)}$$

【 0 1 0 1 】

は、第 n 番目のCCの探索空間内のUEによって監視されるPDCCH候補の数である。

【 0 1 0 2 】

式(7)のパラメータ

【 0 1 0 3 】

【 数 1 7 】

$$Q_k^{(L)}$$

50

【 0 1 0 4 】

は、定数(たとえば

【 0 1 0 5 】

【 数 1 8 】

$$Q_k^{(L)} = 3$$

【 0 1 0 6 】

)でもよく、または

【 0 1 0 7 】

【 数 1 9 】

10

$$Q_k^{(L)}$$

【 0 1 0 8 】

は、以下など指定されたアルゴリズムに従って導出されてもよい。

【 0 1 0 9 】

【 数 2 0 】

$$Q_k^{(L)} = \left\lfloor \frac{\left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor - \sum_{n=0}^{N_{CC,k}-1} M_n^{(L)}}{N_{CC,k} - 1} \right\rfloor \text{ for } N_{CC,k} > 1,$$

20

$$Q_k^{(L)} = 1 \quad \text{for } N_{CC,k} = 1. \quad (8)$$

【 0 1 1 0 】

式(7)のパラメータ $P_{k,n}$ は、適切な疑似ランダムパラメータを表すことができ、これは、無線フレーム内のサブフレームインデックス k 、CCインデックス n 、およびUE固有の識別子 n_{RNTI} に依存し得る。たとえば $P_{k,n}$ は、以下のように定義することができる。

$$P_{k,n} = f(Y_{k+n}) \quad (9)$$

30

式中、 $f(\cdot)$ は、恒等関数など任意の適切な関数とすることができ、 Y_k は、以下のように反復的な方法で与えられ得る。

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \quad (10)$$

式中、 $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$ 、 $A=39827$ 、 $D=65537$ 、

【 0 1 1 1 】

【 数 2 1 】

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$$

【 0 1 1 2 】

n_s は、無線フレーム内のスロット数、 n_{RNTI} は、UE固有の識別子である。疑似ランダム値 $P_{k,n}$ を生成するために、任意の他の適切な式が使用されてもよいことに留意されたい。

40

【 0 1 1 3 】

図10は、本開示のいくつかの態様による、複数のCCの探索のためのユーザ固有の探索空間1002、1004、1006の例示的な構成1000を示しており、探索空間1002、1004、1006は、同時に導出され得る。第1のCCの開始CCEインデックス1008は、ランダムに導出され得、第2のCCおよび第3のCCの開始CCEインデックス1010、1012は、開始CCEインデックス1008、およびそれぞれ $n=1$ および $n=2$ について式(8)～(10)に従って計算されるランダムなオフセット1014、1016に基づいて、独立して導出され得る。本開示の一態様では、図10に示すように、ランダムなオフセット1016は、常にランダムなオフセット1014よりも大きくなり得る

50

。

【 0 1 1 4 】

図7に示した拡大された探索空間の特殊なケースは、図9の提案された探索空間構成900と図10の探索空間構成1000の両方のサブケースを

【 0 1 1 5 】

【 数 2 2 】

$$Q_k^{(L)} = 1$$

【 0 1 1 6 】

の設定で表すことに留意されたい。

10

【 0 1 1 7 】

図11は、本開示のいくつかの態様による、複数のCCについての探索を容易にする例示的なシステム1100を示す。システム1100は、アクセス端末1104(たとえば、UE、移動局、モバイルデバイス、および/または任意の数の異種デバイス(図示せず))と通信し得るアクセスポイント1102(たとえば、基地局、ノードB、eNBなど)を含み得る。基地局1102は、順方向リンクチャネルまたはダウンリンクチャネルを介してUE1104に情報を送信し得、さらに、基地局1102は、逆方向リンクチャネルまたはアップリンクチャネルを介してUE1104から情報を受信し得る。その上、システム1100はMIMOシステムであり得る。さらに、システム1100は、(3GPP LTE、LTE-Aなどの)OFDMAワイヤレスネットワークにおいて動作し得る。また、一態様では、基地局1102において以下で図示および説明する構成要素および機能はUE 1104中に存在し得、その逆も同様である。

20

【 0 1 1 8 】

基地局1102は、成分キャリア(CC)を使用してワイヤレスチャネル上で複数のPDCCHを送信することができる送信モジュール1106を含むことができる。PDCCHは、2つ以上の異なるCCにおけるPDSCH/PUSCHの送信をスケジュールするために使用することができる。UE1104は、基地局1102から送信されたPDCCHを受信するように構成され得るトランシーバモジュール1108を含み得る。UE1104は、PDSCH/PUSCHの送信がスケジュールされた2つ以上のCCに関する指示についてPDCCHの探索を実行することができる探索モジュール1110をさらに含み得る。探索は、本開示の上述した探索空間構成のうちの1つに従って実行され得る。UE1104は、探索モジュール1110によって決定された2つ以上のCCに関する情報を記憶するためのメモリ1112をさらに含み得る。

30

【 0 1 1 9 】

図12は、本開示のいくつかの態様による、複数の成分キャリア(CC)を探索するために、UEで実行され得る例示的な動作1200を示す。1202で、UEは、データ通信のために構成された複数のCCに関する指示を有するサブフレームを受信することができ、CCの各々は、サブフレーム内の異なる複数の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)候補の制御チャネル要素(CCE)において示され得る。1204で、UEは、複数のCCのうちの第1のCCに関する指示について、サブフレームの第1の複数のPDCCH候補内を探索することができ、探索は、ランダムに導出されたインデックスを有するCCEから開始することができる。1206で、UEは、複数のCCのうちの第2のCCに関する別の指示について、サブフレームの第2の複数のPDCCH候補内を探索することができ、別の指示についての探索は、インデックスおよびオフセットに基づいて導出された別のインデックスを有する別のCCEから開始することができる。

40

【 0 1 2 0 】

一態様では、UEは、複数のCCのうちの第3のCCに関する第3の指示について、サブフレームの第3の複数のPDCCH候補内をさらに探索することができる。第3の指示についての探索は、インデックス、およびそのオフセットよりも大きい別のオフセットに基づいて導出された第3のインデックスを有するCCEから開始することができる。

【 0 1 2 1 】

本開示の一態様では、データ通信は、複数の構成されたCC(たとえば、PUSCH送信)のうちの2つ以上のCC上でUEからデータを送信することを含み得る。別の態様では、データ通

50

信は、複数の構成されたCC(たとえば、PDSCH送信)のうちの2つ以上のCC上でUEでデータを受信することを含み得る。

【0122】

上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することができる任意の好適な手段によって実行され得る。手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含むことができる。一般に、図に示される動作がある場合、これらの動作は、同様の番号を有する対応する対のミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。たとえば、図12に示される動作1200は、図13に示される構成要素1200Aに対応する。

10

【0123】

LTE-Advancedモバイルシステムでは、連続的CAおよび非連続的CAの2つのタイプのキャリアアグリゲーション(CA)方法が提案されている。これらは、図14Aおよび図14Bに示される。非連続的CAは、複数の使用可能な成分キャリアが周波数帯域に沿って分離されるときに生じる(図14B)。一方、連続的CAは、複数の使用可能な成分キャリアが互いに隣接するときに生じる(図14A)。非連続的CAと連続的CAの両方が複数のLTE/成分キャリアを統合して、単一単位のLTE AdvancedのUEにサービスする。

【0124】

本明細書で使用する際、「決定すること」という用語は、様々なアクションを含む。たとえば、「決定すること」は、算出すること、計算すること、処理すること、導出すること、調査すること、検索すること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造を検索すること)、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ内のデータにアクセスする)などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

20

【0125】

本明細書で使用する、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、個々のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a~b、a~c、b~c、およびa~b~cをカバーするものとする。

30

【0126】

上記の方法の様々な動作は、たとえば様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素、回路および/またはモジュールなど、動作を実行することができる任意の好適な手段によって実行することができる。一般に、図に示される任意の動作は、動作を実行することができる対応する機能手段によって実行することができる。

【0127】

たとえば、受信するための手段は、たとえば、図2のアクセス端末250の受信機254、図3のワイヤレスデバイス302の受信機312、または図11のユーザ機器1104のトランシーバモジュール1108などの受信機を含むことができる。送信するための手段は、たとえば、図2のアクセス端末250の送信機254、図3のワイヤレスデバイス302の送信機310、またはトランシーバモジュール1108などの送信機を含むことができる。探索するための手段は、たとえば、図2のアクセス端末250のプロセッサ270、図3のワイヤレスデバイス302のプロセッサ304、または図11のユーザ機器1104の探索モジュール1110などの特定用途向け集積回路を含むことができる。

40

【0128】

本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せで実装または実行することが

50

できる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0129】

本開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られている記憶媒体の任意の形態で存在し得る。使用され得る記憶媒体のいくつかの例には、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、フラッシュメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、取外し可能ディスク、CD-ROMなどがあり得る。ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多数の命令を含み得、いくつかの異なるコードセグメントを介して、異なるプログラム間に、および複数の記憶媒体にわたって配布され得る。記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取り、その記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。

【0130】

本明細書で開示する方法は、記載の方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく、互いを交換することができる。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく修正することができる。

【0131】

1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明した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する場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。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使用可能な媒体とすることができる。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または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるい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でき、コンピュータによってアクセスできる、任意の他の媒体を含むことができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用する場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時コンピュータ可読媒体(たとえば、有形の媒体)を含み得る。さらに、他の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を含み得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるものとする。

【0132】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示する動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を含むことができる。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明する動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な命令を記憶(および/または符号化)するコンピュータ可読媒体を含み得る。いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含むことができる。

【0133】

ソフトウェアまたは命令は、伝送媒体を介して送信することもできる。たとえば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL) 10、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は伝送媒体の定義内に含まれる。

【0134】

さらに、本明細書で説明する方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な方法は、適用可能な場合、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードされ得、および/または場合によっては得られ得ることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明する方法を実施するための手段の転送を容易にするために、サーバに結合することができる。代わりに、本明細書で説明した様々な方法 20は、ユーザ端末および/または基地局が、記憶手段をデバイスに結合したすぐ後、または提供したすぐ後に、様々な方法を得ることができるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピー(登録商標)ディスクなどの物理的記憶媒体など)を介して提供することができる。さらに、本明細書で説明する方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適切な技法が利用されてもよい。

【0135】

特許請求の範囲は、上記に示される正確な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。様々な修正、変更、および変形を、特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、操作、および詳細において加えることができる。

【0136】

上記は本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様は、それらの基本的な範囲から逸脱することなく考案することができ、それらの範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

【符号の説明】

【0137】

- 200 MIMOシステム
- 210 送信機システム
- 212 データソース
- 214 TXデータプロセッサ
- 220 TX MIMOプロセッサ 40
- 222 送信機
- 224 アンテナ
- 230 プロセッサ
- 236 データソース
- 238 TXデータプロセッサ
- 240 復調器
- 242 RXデータプロセッサ
- 250 受信機システム
- 250 アクセス端末
- 252 アンテナ 50

- 254 受信機
- 260 RXデータプロセッサ
- 270 プロセッサ
- 280 変調器

【図1】

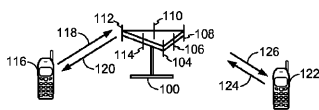
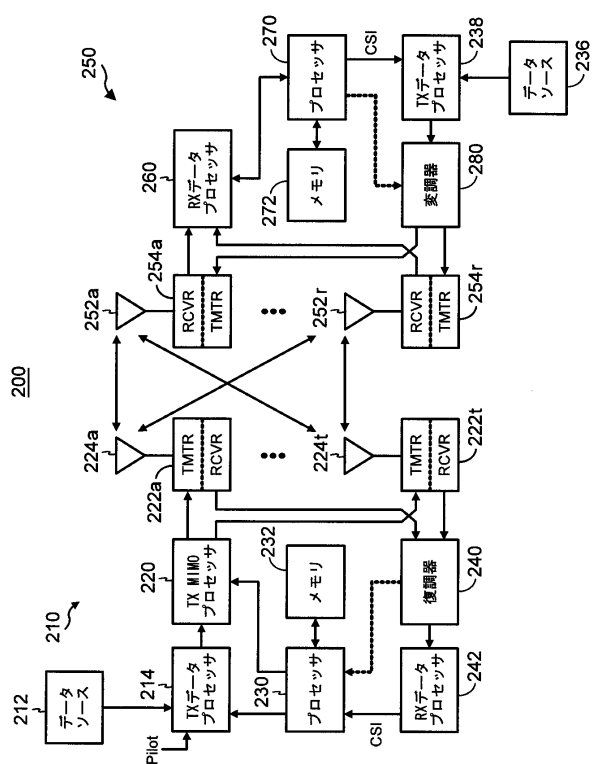
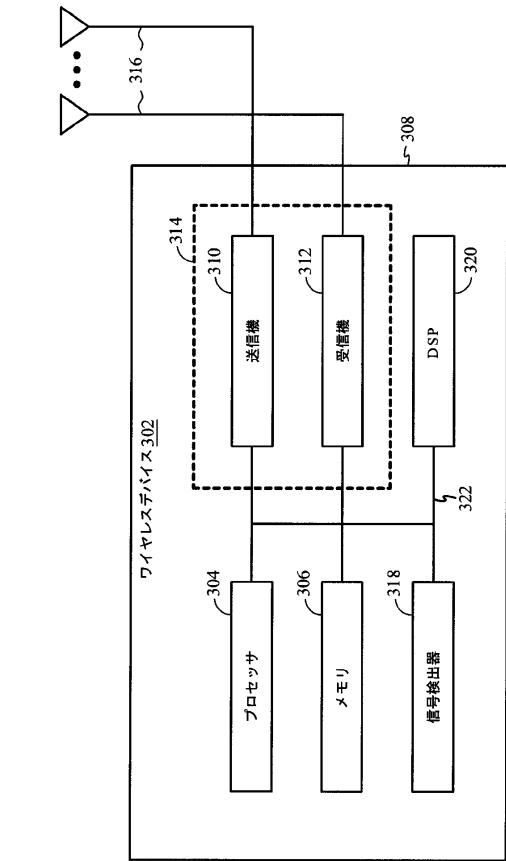


FIG. 1

【図2】



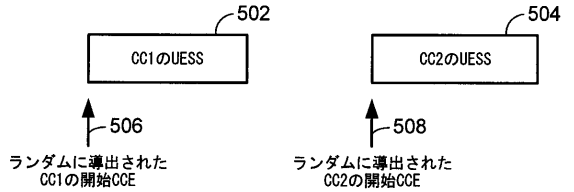
【図 3】



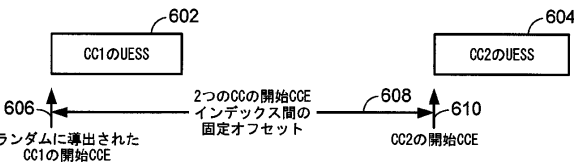
【図 4】

タイプ	探索空間 $S_k^{(L)}$ アグリゲーション レベル L	サイズ[CCE単位]	PDCCH候補の数 $M^{(L)}$
ユーザ固有	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
共通	4	16	4
	8	16	2

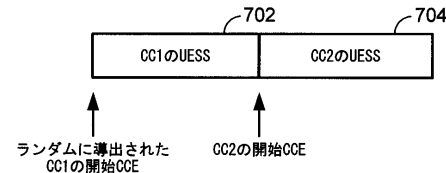
【図 5】



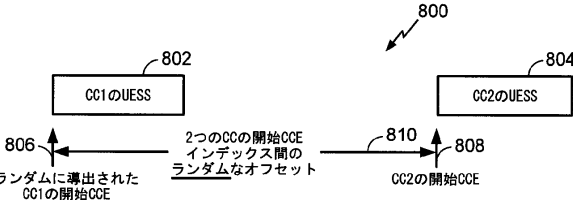
【図 6】



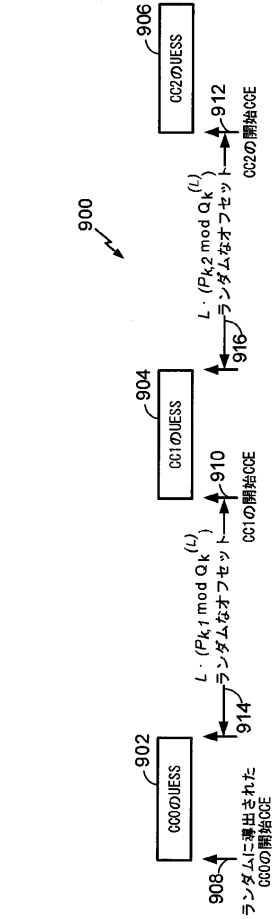
【図 7】



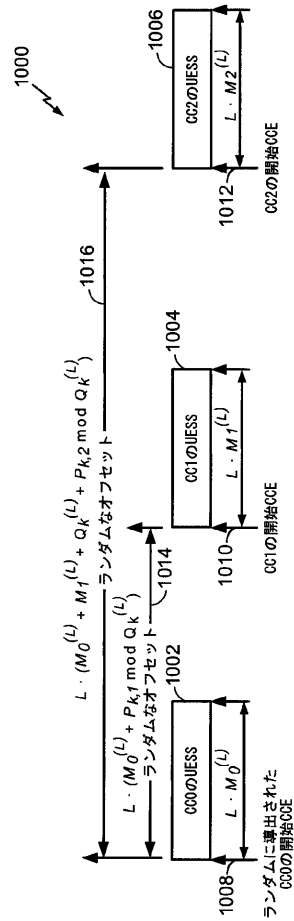
【図 8】



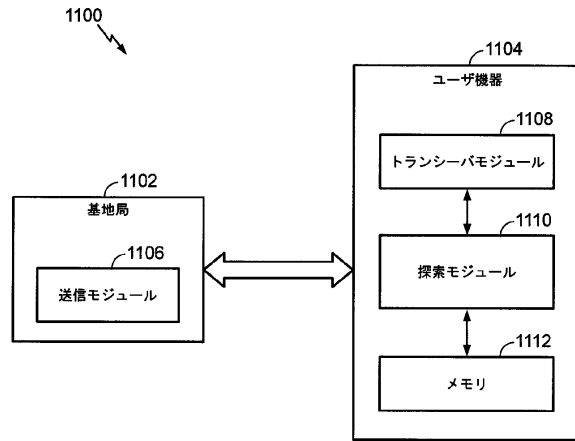
【図 9】



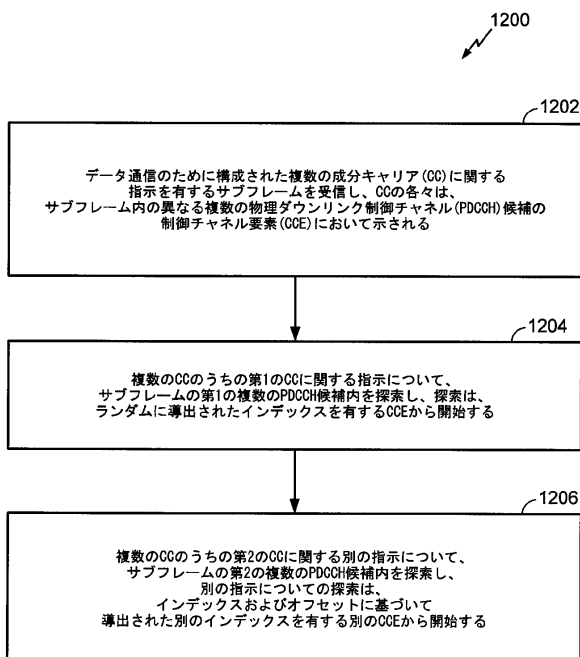
【図10】



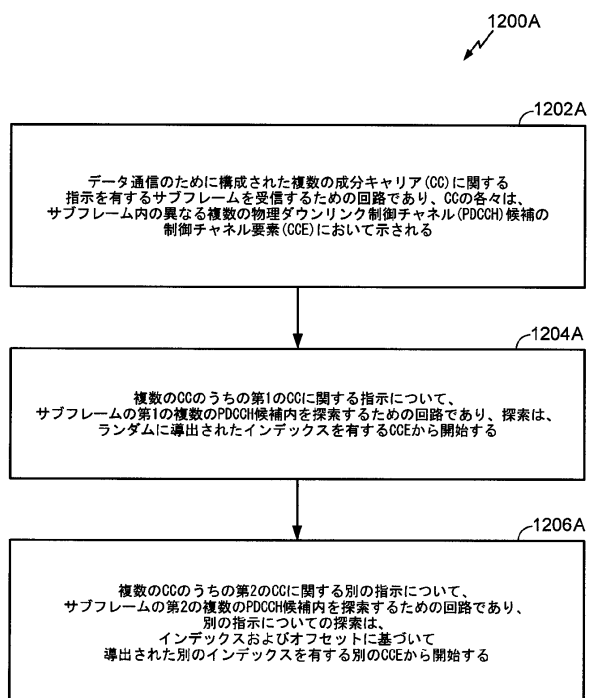
【図11】



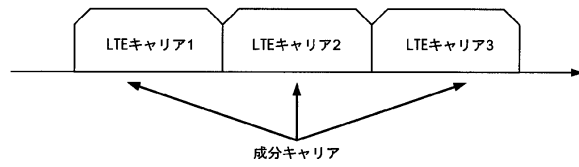
【図12】



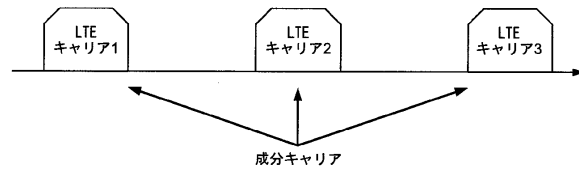
【図13】



【図 1 4 A】



【図 1 4 B】



フロントページの続き

- (72)発明者 ワンシ・チェン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ジェレナ・エム・ダムンヤノヴィッチ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 アレクサンダー・ダムンヤノヴィッチ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 フアン・モントーホ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

合議体

審判長 水野 恵雄

審判官 近藤 聡

審判官 ▲広▼島 明芳

- (56)参考文献 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #60 R1-101249, 22-2
6 January, 2010
3GPP TSG RAN WG1 #52bis R1-081567, March 31-
April 04, 2008
3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #58 R1-093226, Aug
24-28, 2009
3GPP TSG-RAN WG1 #52 #52 R1-081101, February
11 - 15, 2008
3GPP TSG RAN WG1#52bis R1-081251, March 31-A
pril 04, 2008

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W