

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6530047号
(P6530047)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 28/16 (2009.01)
HO4W 16/32 (2009.01)HO4W 28/16
HO4W 16/32

請求項の数 15 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2017-504782 (P2017-504782)
 (86) (22) 出願日 平成27年7月27日 (2015.7.27)
 (65) 公表番号 特表2017-529736 (P2017-529736A)
 (43) 公表日 平成29年10月5日 (2017.10.5)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/042204
 (87) 國際公開番号 WO2016/018793
 (87) 國際公開日 平成28年2月4日 (2016.2.4)
 審査請求日 平成30年7月2日 (2018.7.2)
 (31) 優先権主張番号 62/030,461
 (32) 優先日 平成26年7月29日 (2014.7.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/808,815
 (32) 優先日 平成27年7月24日 (2015.7.24)
 (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
 QUALCOMM INCORPORATED
 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 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】仮想セルIDセットをシグナリングすること

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サービング基地局によって、仮想セル識別情報(ID)のセットを識別することと、ここでにおいて、仮想セルIDの前記セットは、前記サービング基地局によってサービスされるユーザ機器(UE)が配置される協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとのうちの少なくとも1つに対応する。

前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、送信において使用するために利用可能な前記各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することと、

前記サービング基地局によって、前記UEに仮想セルIDの前記1つまたは複数のサブセットを送信することとを備える、ワイヤレス通信の方法。

【請求項2】

前記各仮想セルIDが、復調基準信号(DMRS)スクランブリングIDとの前記各仮想セルIDの1つまたは複数の組合せに対応する、または、

仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDが、前記協調通信クラスタ内で行われる、ダウンリンク共有チャネル通信と拡張ダウンリンク制御チャネル通信とに対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバ

10

20

リング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セルIDの最大総数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、協調クラスタごとの仮想セルIDの最大数に関連する仮想セルIDの最大クラスタ数を半静的に選択することとをさらに備え、

ここにおいて、仮想セルIDの前記セットを前記識別することが、仮想セルIDの前記最大総数までの、および仮想セルIDの前記最大クラスタ数までの仮想セルIDの前記セットを識別することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記協調通信クラスタおよび前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタの各々が、対応するマクロセル領域に関連する、請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記サービング基地局によって、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することは、前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、および前記1次セルIDに関連する1つまたは複数のチャネル状態情報(CSI)リソースの各々に従って、送信において使用するために利用可能な前記各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することを備える、請求項1乃至4のいずれか1に記載の方法。

【請求項6】

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの各々の中のチャネル状態情報(CSI)リソースの数を半静的に選択することと、

20

前記サービング基地局によって、CSIリソースごとの仮想セルIDの最大数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セルIDの最大総数を半静的に選択することとをさらに備え、

ここにおいて、仮想セルIDの前記セットを前記識別することが、仮想セルIDの前記最大総数にわたって仮想セルIDの前記セットを識別することを含み、

ここにおいて、各仮想セルIDを前記グループ化することが、協調通信クラスタおよび1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタごとのCSIリソースの前記数に従って、前記1つまたは複数のサブセットをグループ化することを含む、請求項5に記載の方法。

30

【請求項7】

前記1つまたは複数のCSIリソースの各々が、対応するCSIリソースインデックスに従って識別される、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

実行されるときに、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の方法を行うコードを備える、コンピュータプログラム。

【請求項9】

ワイヤレス通信のために構成された装置であって、前記装置が、

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、

ここにおいて、前記少なくとも1つのプロセッサが、

サービング基地局によって、仮想セル識別情報(ID)のセットを識別することと、ここにおいて、仮想セルIDの前記セットは、前記サービング基地局によってサービスされるユーザ機器(UE)が配置される協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとのうちの少なくとも1つに対応する、

前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連

40

50

する 1 次セル I D に従って、前記各仮想セル I D を仮想セル I D の 1 つまたは複数のサブセットにグループ化することと、

前記サービング基地局によって、前記 U E に仮想セル I D の前記 1 つまたは複数のサブセットを送信することとを行うように構成された、装置。

【請求項 1 0】

前記各仮想セル I D が、復調基準信号 (D M R S) スクランブリング I D との前記各仮想セル I D の 1 つまたは複数の組合せに対応する、または、

仮想セル I D の前記セットの各仮想セル I D が、前記協調通信クラスタ中で行われる、
ダウンリンク共有チャネル通信と拡張ダウンリンク制御チャネル通信とに対応する、
請求項 9 に記載の装置。

10

【請求項 1 1】

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記 1 つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セル I D の最大総数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、協調クラスタごとの仮想セル I D の最大数に関連する仮想セル I D の最大クラスタ数を半静的に選択することとを行うための前記少なくとも 1 つのプロセッサの構成をさらに備え、

ここにおいて、仮想セル I D の前記セットを識別するための前記少なくとも 1 つのプロセッサの前記構成が、仮想セル I D の前記最大総数と仮想セル I D の前記最大クラスタ数とにわたって仮想セル I D の前記セットを識別するための構成を含む、請求項 9 に記載の装置。

20

【請求項 1 2】

前記協調通信クラスタおよび前記 1 つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタの各々が、対応するマクロセル領域に関連する、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

仮想セル I D の前記セットの各仮想セル I D に関連する 1 次セル I D に従って、
および前記 1 次セル I D に関連する 1 つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) リソースの各々に従って、
前記各仮想セル I D を仮想セル I D の 1 つまたは複数のサブセットにグループ化するように構成される、
請求項 9 または 1 2 に記載の装置。

30

【請求項 1 4】

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記 1 つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの各々の中のチャネル状態情報 (C S I) リソースの数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、 C S I リソースごとの仮想セル I D の最大数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記 1 つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セル I D の最大総数を半静的に選択することとを行うための前記少なくとも 1 つのプロセッサの構成をさらに備え、

40

ここにおいて、仮想セル I D の前記セットを識別するための前記少なくとも 1 つのプロセッサの前記構成が、仮想セル I D の前記最大総数にわたって仮想セル I D の前記セットを識別するための構成を含み、

ここにおいて、各仮想セル I D をグループ化するための前記少なくとも 1 つのプロセッサの前記構成が、協調通信クラスタおよび 1 つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタごとの C S I リソースの前記数に従って、前記 1 つまたは複数のサブセットをグループ化するための構成を含む、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記 1 つまたは複数の C S I リソースの各々が、対応する C S I リソースインデックスに従って識別される、請求項 1 3 に記載の装置。

50

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本出願は、2014年7月29日に出願された「SIGNALING VIRTUAL CELL ID SETS」と題する米国仮特許出願第62/030,461号、および2015年7月24日に出願された「SIGNALING VIRTUAL CELL ID SETS」と題する米国実用特許出願第14/808,815号の利益を主張するもので、その全てが参照により本明細書に明確に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

10

[0002] 本開示の態様は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、仮想セル識別子（ID）セットをシグナリングすることに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。そのようなネットワークは、通常、多元接続ネットワークであり、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザのための通信をサポートする。そのようなネットワークの一例はユニバーサル地上波無線アクセスネットワーク（UTRAN：Universal Terrestrial Radio Access Network）である。UTRANは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：3rd Generation Partnership Project）によってサポートされる第3世代（3G）モバイルフォン技術である、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）の一部として定義された無線アクセスネットワーク（RAN）である。多元接続ネットワークフォーマットの例としては、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、およびシングルキャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワークがある。

20

【0004】

30

[0004] ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器（UE）のための通信をサポートできるいくつかの基地局またはノードBを含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局と通信し得る。ダウンリンク（または順方向リンク）は基地局からUEへの通信リンクを指し、アップリンク（または逆方向リンク）はUEから基地局への通信リンクを指す。

【0005】

[0005] 基地局は、UEにダウンリンク上でデータおよび制御情報を送信し得、および/またはUEからアップリンク上でデータおよび制御情報を受信し得る。ダウンリンク上では、基地局からの送信は、ネイバー基地局（neighbor base stations）からの送信、または他のワイヤレス無線周波数（RF）送信機からの送信による干渉に遭遇することがある。アップリンク上では、UEからの送信は、ネイバー基地局と通信する他のUEのアップリンク送信からの干渉、または他のワイヤレスRF送信機からの干渉に遭遇することがある。この干渉は、ダウンリンクとアップリンクの両方で性能を劣化させことがある。

40

【0006】

[0006] 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、干渉および輻輳ネットワークの可能性は、より多くのUEが長距離ワイヤレス通信ネットワークにアクセスし、より多くの短距離ワイヤレスシステムがコミュニティにおいて展開されるようになるとともに増大する。モバイルブロードバンドアクセスに対する増大する需要を満たすためだけでなく、モバイル通信のユーザエクスペリエンスを進化および向上させ

50

るためにもUMTS技術を進化させる研究および開発が続けられている。

【発明の概要】

【0007】

[0007] 本開示の態様は、基地局による仮想セル識別子（ID）セットの効率的なシグナリングを対象とする。様々な態様の動作中、サービング基地局は、被サービスUEがネイバリング(neighboring)多地点協調（CoMP）クラスタのネイバリング送信ポイントとともに配置されるCoMPクラスタから、送信ポイントの仮想セルIDのセットを識別することになる。サービング基地局は、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、または各1次セルIDに関連するチャネル状態情報（CSI）リソースに従ってのいずれかで、仮想セルIDを仮想セルIDのサブセットにグループ化し、次いで、UEに仮想セルIDのサブセットの各々を送信する。 10

【0008】

[0008] 本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信の方法は、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別を含み、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。本方法はさらに、サービング基地局が、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化することを提供する。仮想セルIDのこれらのサブセットは、次いで、UEに送信されることになる。 20

【0009】

[0009] 本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信の方法は、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別を含み、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。本方法はさらに、サービング基地局が、各仮想セルIDに関連する1次セルID従って、およびさらに1次セルIDに関連するチャネル状態情報（CSI）リソースの各々に従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化することを提供する。仮想セルIDのこれらのサブセットは、次いで、UEに送信されることになる。 30

【0010】

[0010] 本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信のために構成された装置は、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別のための手段を含み、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。本装置はさらに、サービング基地局が、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化するための手段と、UEへの仮想セルIDのこれらのサブセットの送信のための手段とを提供する。 40

【0011】

[0011] 本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信のために構成された装置は、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別のための手段を含み、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。本装置はさらに、サービング基地局が、各仮想セルIDに関連する1次セルID従って、およびさらに1次セルIDに関連するチャネル状態情報（CSI）リソースの各々に従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化するための手段と、UEへの仮想セルIDのこれらのサブセットの送信のための手段とを提供する。 50

【0012】

[0012] 本開示の追加の態様では、コンピュータプログラム製品は、プログラムコードを記録したコンピュータ可読媒体を有する。このプログラムコードは、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別のためのコードを含み、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。プログラムコードはさらに、サービング基地局が、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化するためのコードと、UEへの仮想セルIDのこれらのサブセットの送信のためのコードとを提供する。

【0013】

10

[0013] 本開示の追加の態様では、コンピュータプログラム製品は、プログラムコードを記録したコンピュータ可読媒体を有する。このプログラムコードは、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別のためのコードを含み、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。プログラムコードはさらに、サービング基地局が、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、およびさらに1次セルIDに関連するチャネル状態情報（CSI）リソースの各々に従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化するためのコードと、UEへの仮想セルIDのこれらのサブセットの送信のためのコードとを提供する。

【0014】

20

[0014] 本開示の追加の態様では、装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含む。プロセッサは、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別のために構成され、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。プロセッサはさらに、サービング基地局に、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化することを行わせるために、およびUEへの仮想セルIDのこれらのサブセットの送信のために構成される。

【0015】

30

[0015] 本開示の追加の態様では、装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含む。プロセッサは、サービング基地局による、仮想セル識別情報（ID）のセットの識別のために構成され、それにおいて、仮想セルIDのセットが、被サービスUEが配置される協調通信クラスタ内に配置された送信ポイント、またはネイバリング協調通信クラスタ内に配置された追加のネイバリング送信ポイントに関連する。プロセッサはさらに、サービング基地局に、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、およびさらに1次セルIDに関連するチャネル状態情報（CSI）リソースの各々に従って、送信において使用するために利用可能な各仮想セルIDを1つまたは複数のサブセットにグループ化することを行わせるために、およびUEへの仮想セルIDのこれらのサブセットの送信のために構成される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】モバイル通信システムの一例を概念的に示すブロック図である。

【図2】モバイル通信システムにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を概念的に示すブロック図である。

【図3】本開示の一態様に従って構成された基地局/eNBおよびUEの設計を概念的に示すブロック図である。

40

50

【図4】本開示の一態様を実施するために実行される例示的なブロックを示す機能ブロック図である。

【図5】本開示の一態様に従って構成されたサービス基地局を示すブロック図である。

【図6】本開示の一態様に従って構成されたサービス基地局を示すブロック図である。

【図7】本開示の一態様に従って構成されたサービス基地局を示すブロック図である。

【図8】本開示の一態様を実施するために実行される例示的なブロックを示す機能ブロック図である。

【図9】本開示の一態様に従って構成されたサービス基地局を示すブロック図である。

【図10】本開示の一態様に従って構成されたeNBを示すブロック図である。

【詳細な説明】

10

【0017】

[0026] 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ものであり、本開示の範囲を限定するものではない。むしろ、詳細な説明は、本発明の主題の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。これらの具体的な詳細は、あらゆる場合において必要とされるとは限らないことと、いくつかの事例では、よく知られている構造および構成要素は提示を明快にするためにブロック図の形式で示されることが当業者には明らかであろう。

【0018】

[0027] 本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば同義で使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、米国電気通信工業会(TIA:Telecommunications Industry Association)のCDMA2000(登録商標)などの無線技術を実施し得る。UTRA技術は、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変種を含む。CDMA2000(登録商標)技術は、米国電子工業会(EIA:Electronics Industry Alliance)およびTIAからのIS-2000、IS-95およびIS-856規格を含む。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実施し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、Flash-OFDMAなどの無線技術を実施し得る。UTRA技術およびE-UTRA技術は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE(登録商標))およびLTEアドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSのより新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と呼ばれる団体からの文書に記載されている。CDMA2000(登録商標)およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と呼ばれる団体からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線アクセス技術、並びに他のワイヤレスネットワークおよび無線アクセス技術のために使用され得る。明確さのために、本技法のいくつかの態様について以下では、LTEまたはLTE-A(代替として一緒に「LTE/-A」と呼ばれる)に関して説明し、以下の説明の大部分ではそのようなLTE/-A用語を使用する。

【0019】

[0028] 図1に、LTE-Aネットワークであり得る、通信のためのワイヤレスネットワーク100を示す。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかの発展型ノードB(eNB)110と他のネットワークエンティティとを含む。eNBは、UEと通信する局であり得、基地局、ノードB、アクセスポイントなどと呼ばれることがある。各eNB110は、特定の地理的エリアに通信カバレージを与え得る。3GPPでは、「セル」という

20

30

40

50

用語は、その用語が使用されるコンテキストに応じて、eNBのこの特定の地理的カバレージエリアおよび／またはそのカバレージエリアをサービスするeNBサブシステムを指すことがある。

【0020】

[0029] eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および／または他のタイプのセルに通信カバレージを与え得る。マクロセルは、概して、比較的大きい地理的エリア（例えば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、概して、比較的小さい地理的エリアをカバーすることになり、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。また、フェムトセルは、概して、比較的小さい地理的エリア（例えば、自宅）をカバーすることになり、無制限アクセスに加えて、フェムトセルとの関連付けを有するUE（例えば、限定加入者グループ（CSG：closed subscriber group）中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど）による制限付きアクセスをも可能にし得る。マクロセルのためのeNBはマクロeNBと呼ばれることがある。ピコセルのためのeNBはピコeNBと呼ばれることがある。また、フェムトセルのためのeNBはフェムトeNBまたはホームeNBと呼ばれることがある。図1に示されている例では、eNB110a、110bおよび110cは、それぞれマクロセル102a、102bおよび102cのためのマクロeNBである。eNB110xは、ピコセル102xのためのピコeNBである。また、eNB110yおよび110zは、それぞれフェムトセル102yおよび102zのためのフェムトeNBである。eNBは、1つまたは複数の（例えば、2つ、3つ、4つなどの）セルをサポートし得る。フェムトセルおよびピコセルはスマートセルと総称されることがあり、それらは、マクロセルおよびマクロeNBよりも、低い電力を有し、比較的小さい地理的エリアにわたるカバレージを与える。

【0021】

[0030] ワイヤレスネットワーク100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、eNBは同様のフレームタイミングを有し得、異なるeNBからの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、eNBは異なるフレームタイミングを有し得、異なるeNBからの送信は時間的に整合されないことがある。

【0022】

[0031] UE120はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散され、各UEは固定または移動であり得る。UEは、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UEは、セルラーフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局などであり得る。UEは、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーなどと通信することが可能であり得る。図1において、両矢印付きの実線は、ダウンリンクおよび／またはアップリンク上での、UEと、そのUEをサービスするように指定されたeNBであるサービスeNBとの間の所望の送信を示す。両矢印付きの破線は、UEとeNBとの間の干渉する送信を示す。

【0023】

[0032] LTE/-Aは、ダウンリンク上では直交周波数分割多重化（OFDM）を利用し、アップリンク上ではシングルキャリア周波数分割多重化（SC-FDM）を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般にトーン、ビンなどとも呼ばれる複数（K個）の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域で、SC-FDMでは時間領域で送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数（K）はシステム帯域幅に依存し得る。例えば、Kは、1.4、3、5、10、15、または20メガヘルツ（MHz）の対応するシステム帯域幅に対してそれぞれ72、180、300、600、900、および1200に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバ

10

20

30

40

50

ンドに区分され得る。例えば、サブバンドは 1.08 MHz をカバーし得、1.4、3、5、10、15、または 20 MHz の対応するシステム帯域幅に対してそれぞれ 1 つ、2 つ、4 つ、8 つ、または 16 個のサブバンドがあり得る。

【0024】

[0033] 図 2 に、LTE / - A において使用されるダウンリンクフレーム構造を示す。ダウンリンクの送信タイムラインは無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレームは、所定の持続時間（例えば、10 ミリ秒 (ms)）を有し得、0 ~ 9 のインデックスをもつ 10 個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは 2 つのスロットを含み得る。従って、各無線フレームは、0 ~ 19 のインデックスをもつ 20 個のスロットを含み得る。各スロットは、L 個のシンボル期間、例えば、（図 2 に示すように）ノーマルサイクリックプレフィックスの場合は 7 つのシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスの場合は 6 つのシンボル期間を含み得る。各サブフレーム中の 2L 個のシンボル期間は 0 ~ 2L - 1 のインデックスを割り当てられ得る。利用可能な時間周波数リソースはリソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1 つのスロット中で N 個のサブキャリア（例えば、12 個のサブキャリア）をカバーし得る。

【0025】

[0034] LTE / - A では、eNB は、eNB 中の各セルについて 1 次同期信号（PSS : primary synchronization signal）と 2 次同期信号（SSS : secondary synchronization signal）とを送り得る。1 次同期信号および 2 次同期信号は、図 2 に示されているように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ各無線フレームのサブフレーム 0 および 5 の各々中のシンボル期間 6 および 5 において送られ得る。同期信号は、セル検出および収集のために UE によって使用され得る。eNB は、サブフレーム 0 のスロット 1 中のシンボル期間 0 ~ 3 において物理プロードキャストチャネル（PBCCH : Physical Broadcast Channel）を送り得る。PBCCH はあるシステム情報を搬送し得る。

【0026】

[0035] eNB は、図 2 に見られるように、各サブフレームの最初のシンボル期間において物理制御フォーマットインジケータチャネル（PCFICH : Physical Control Format Indicator Channel）を送り得る。PCFICH は、制御チャネルのために使用されるいくつか（M 個）のシンボル期間を搬送し得、ただし、M は、1、2 または 3 に等しくなり得、サブフレームごとに変化し得る。M はまた、例えば、リソースブロックが 10 個未満である、小さいシステム帯域幅では 4 に等しくなり得る。図 2 に示されている例では、M = 3 である。eNB は、各サブフレームの最初の M 個のシンボル期間において物理 HARQ インジケータチャネル（PHICH : Physical HARQ Indicator Channel）と物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH : Physical Downlink Control Channel）とを送り得る。図 2 に示されている例では、PDCCH および PHICH も最初の 3 つのシンボル期間中に含まれる。PHICH は、ハイブリッド自動再送信（HARQ）をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCH は、UE のためのリソース割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルのための制御情報を搬送し得る。eNB は、各サブフレームの残りのシンボル期間において物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH : Physical Downlink Shared Channel）を送り得る。PDSCH は、ダウンリンク上でデータ送信のためにスケジュールされた UE のためのデータを搬送し得る。

【0027】

[0036] 各サブフレームの制御セクション中で、すなわち、各サブフレームの第 1 のシンボル期間において PHICH と PDCCH を送ることに加えて、LTE - A はまた、各サブフレームのデータ部分中でもこれらの制御指向チャネルを送信し得る。図 2 に示されているように、データ領域を利用するこれらの新しい制御設計、例えば、拡張物理ダウンリンク制御チャネル（EPDCC : Enhanced-Physical Downlink Control Channel）は、各サブフレームの後のシンボル期間中に含まれる。EPDCC は、新しいタイプの制御チャネルである。新しい制御チャネルは、周波数分割多重化（FDM）、時分割多重化（TDM）、または FDM と TDM との組合せの形式にあり得る。

【0028】

[0037] eNBは、eNBによって使用されるシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいてPSS、SSSおよびPACHを送り得る。eNBは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間においてシステム帯域幅全体にわたってPCFICHおよびPHICHを送り得る。eNBは、システム帯域幅のいくつかの部分においてUEのグループにPDCHを送り得る。eNBは、システム帯域幅の特定の部分において特定のUEにPDSCHを送り得る。eNBは、全てのUEにブロードキャスト方式でPSS、SSS、PBCCH、PCFICHおよびPHICHを送り得、特定のUEにユニキャスト方式でPDCCHを送り得、また特定のUEにユニキャスト方式でPDSCHを送り得る。

【0029】

[0038] 各シンボル期間においていくつかのリソース要素が利用可能であり得る。各リソース要素は、1つのシンボル期間中の1つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間において基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG : resource element group)中に配置され得る。各REGは、1つのシンボル期間中の4つのリソース要素を含み得る。PCFICHは、シンボル期間0において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る、4つのREGを占有し得る。PHICHは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって拡散され得る、3つのREGを占有し得る。例えば、PHICHのための3つのREGは、全てシンボル期間0に属し得るか、またはシンボル期間0、1および2に拡散され得る。PDCCHは、最初のM個のシンボル期間において、利用可能なREGから選択され得る、9、18、32または64個のREGを占有し得る。REGのいくつかの組合せのみがPDCCHに対して可能にされ得る。

10

【0030】

[0039] UEは、PHICHおよびPCFICHのために使用される特定のREGを知り得る。UEは、PDCCHについてREGの様々な組合せを探索し得る。探索すべき組合せの数は、一般に、PDCCHに対して可能にされる組合せの数よりも少ない。eNBは、UEが探索することになる組合せのいずれかにおいてUEにPDCCHを送り得る。

【0031】

[0040] UEは、複数のeNBのカバレージ内にあり得る。そのUEをサービスするために、これらのeNBのうちの1つが選択され得る。サービングeNBは、受信電力、経路損失、信号対雑音比(SNR)など、様々な基準に基づいて選択され得る。

20

【0032】

[0041] ワイヤレスネットワーク100は、単位面積当たりのシステムのスペクトル効率を改善するために、eNB110の多様なセット(すなわち、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、およびリレー)を使用する。ワイヤレスネットワーク100は、それのスペクトルカバレージのためにそのような異なるeNBを使用するので、それは異種ネットワークと呼ばれることもある。マクロeNB110a~cは、通常、ワイヤレスネットワーク100のプロバイダによって慎重に計画され、配置される。マクロeNB110a~cは、概して、高電力レベル(例えば、5W~40W)で送信する。概して、かなり低い電力レベル(例えば、100mW~2W)で送信する、ピコeNB110xは、マクロeNB110a~cによって与えられたカバーエリア中のカバレージホールを除去し、ホットスポットにおける容量を改善するために比較的無計画な様式で展開され得る。とはいえ、一般にワイヤレスネットワーク100とは無関係に展開されるフェムトeNB110y~zは、それらの(1人または複数の)管理者によって許可された場合、ワイヤレスネットワーク100への潜在的なアクセスポイントとして、または少なくとも、リソース協調および干渉管理の協調を行うためにワイヤレスネットワーク100の他のeNB110と通信し得る、アクティブでアウェアなeNBとして、ワイヤレスネットワーク100のカバレージエリアに組み込まれ得る。フェムトeNB110y~zはまた、一般に、マクロeNB110a~cよりもかなり低い電力レベル(例えば、100mW~2W)で

30

40

50

送信する。

【0033】

[0042] ワイヤレスネットワーク100など、異種ネットワークの動作中、各UEは、通常、より良い信号品質をもつeNB110によってサービスされ、他のeNB110から受信した不要な信号は干渉として扱われる。そのような動作プリンシバルは、著しく準最適な性能をもたらすことがあるが、eNB110の間のインテリジェントリソース協調と、より良いサーバ選択ストラテジーと、効率的な干渉管理のためのより高度の技法とを使用することによって、ワイヤレスネットワーク100においてネットワーク性能の利得が実現される。

【0034】

[0043] ピコeNB110xなどのピコeNBは、マクロeNB110a～cなどのマクロeNBと比較したとき、かなり低い送信電力によって特徴づけられる。ピコeNBはまた、通常、ワイヤレスネットワーク100などのネットワークの周りにアドホックに配置される。この無計画展開のために、ワイヤレスネットワーク100など、ピコeNB配置をもつワイヤレスネットワークは、カバレージエリアまたはセルのエッジ上のUE(「セルエッジ」UE)への制御チャネル送信のためのより困難なRF環境に寄与し得る、低信号対干渉状態をもつ大きいエリアを有することが予想され得る。さらに、マクロeNB110a～cの送信電力レベルとピコeNB110xの送信電力レベルとの間の潜在的に大きい格差(例えば、約20dB)は、混合展開において、ピコeNB110xのダウンリンクカバレージエリアがマクロeNB110a～cのそれよりもはるかに小さいことを暗示する。

10

【0035】

[0044] しかしながら、アップリンクの場合、アップリンク信号の信号強度は、UEによって支配され、従って、どのタイプのeNB110によって受信されたときでも同様である。eNB110のためのアップリンクカバレージエリアがほぼ同じまたは同様であれば、チャネル利得に基づいてアップリンクハンドオフ境界が決定されることになる。これは、ダウンリンクハンドオーバ境界とアップリンクハンドオーバ境界との間の不一致をもたらし得る。追加のネットワーク適応がなければ、不一致により、ワイヤレスネットワーク100におけるサーバ選択またはeNBへのUEの関連付けは、ダウンリンクハンドオーバ境界とアップリンクハンドオーバ境界とがより厳密に一致するマクロeNB専用同種ネットワークにおけるよりも困難になるであろう。

20

【0036】

[0045] サーバ選択が主にダウンリンク受信信号強度に基づく場合、ワイヤレスネットワーク100などの異種ネットワークの混合eNB展開の有用性は大幅に減少されよう。これは、マクロeNB110a～cのより高いダウンリンク受信信号強度が、利用可能な全てのUEを引きつけ、ピコeNB110xはそれはるかに弱いダウンリンク送信電力のためにどのUEをもサービスしないことがあるので、マクロeNB110a～cなど、より高電力のマクロeNBのより大きいカバレージエリアが、ピコeNB110xなどのピコeNBを用いてセルカバレージを分割することの利点を限定するためである。さらに、マクロeNB110a～cは、それらのUEを効率的にサービスするのに十分なリソースを有しない可能性がある。従って、ワイヤレスネットワーク100は、ピコeNB110xのカバレージエリアを拡大することによってマクロeNB110a～cとピコeNB110xとの間で負荷をアクティブに分散させようと試みる。この概念はセル範囲拡張(CRE:cell range extension)と呼ばれる。

30

【0037】

[0046] ワイヤレスネットワーク100は、サーバ選択を決定する様式を変更することによってCREを達成する。サーバ選択がダウンリンク受信信号強度に基づく代わりに、選択はダウンリンク信号の品質に一層基づく。1つのそのような品質ベースの決定では、サーバ選択は、UEに最小の経路損失を与えるeNBを決定することに基づき得る。さらに、ワイヤレスネットワーク100は、マクロeNB110a～cとピコeNB110x

40

50

との間にリソースの固定の区分を与える。しかしながら、このアクティブな負荷分散を伴う場合でも、ピコeNB110xなどのピコeNBによってサービスされるUEに対するマクロeNB110a～cからのダウンリンク干渉は緩和されるべきである。これは、UEにおける干渉消去、eNB110間のリソース協調などを含む様々な方法によって達成され得る。

【0038】

[0047] 図3に、図1中の基地局/eNBのうちの1つであり得る基地局/eNB110および図1中のUEのうちの1つであり得るUE120の設計のブロック図を示す。制限付き関連付けシナリオの場合、eNB110は図1中のマクロeNB110cであり得、UE120はUE120yであり得る。eNB110はまた、何らかの他のタイプの基地局であり得る。eNB110はアンテナ334a～334tを装備し得、UE120はアンテナ352a～352rを装備し得る。

【0039】

[0048] eNB110において、送信プロセッサ320は、データソース312からデータを受信し、コントローラ/プロセッサ340から制御情報を受信し得る。制御情報は、PBCCH、PCFICH、PHICH、PDCCCHなどのためのものであり得る。データは、PDSCHなどのためのものであり得る。送信プロセッサ320は、データシンボルおよび制御シンボルを取得するために、それぞれデータおよび制御情報を処理（例えば、符号化およびシンボルマッピング）し得る。送信プロセッサ320はまた、例えば、PSS、SSS、およびセル固有基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信（TX）多入力多出力（MIMO）プロセッサ330は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理（例えば、プリコーディング）を行い得、出力シンボルストリームを変調器（MOD）332a～332tに与え得る。各変調器332は、出力サンプルストリームを取得するために、（例えば、OFDMなどのために）それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各変調器332はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理（例えば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート）し得る。変調器332a～332tからのダウンリンク信号は、それぞれアンテナ334a～334tを介して送信され得る。

【0040】

[0049] UE120において、アンテナ352a～352rは、eNB110からダウンリンク信号を受信し得、受信信号をそれぞれ復調器（DEMOD）354a～354rに与え得る。各復調器354は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を調整（例えば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）し得る。各復調器354はさらに、受信シンボルを取得するために、（例えば、OFDMなどのために）入力サンプルを処理し得る。MIMO検出器356は、全ての復調器354a～354rから受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対してMIMO検出を行い、検出シンボルを与え得る。受信プロセッサ358は、検出シンボルを処理（例えば、復調、デインターリーブ、および復号）し、UE120のための復号されたデータをデータシンク360に与え、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ380に与え得る。

【0041】

[0050] アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ364は、データソース362から（例えば、PUSCHのための）データを受信し、処理し得、コントローラ/プロセッサ380から（例えば、PUCCHのための）制御情報を受信し、処理し得る。送信プロセッサ364はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ364からのシンボルは、適用可能な場合はTX MIMOプロセッサ366によってプリコーディングされ、さらに（例えば、SC-FDMなどのために）変調器354a～354rによって処理され、eNB110に送信され得る。eNB110において、UE120からのアップリンク信号は、アンテナ334によって受信され、復調器3

10

20

30

40

50

3 2 によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器336によって検出され、UE120によって送られた復号されたデータと制御情報を取得するために、受信プロセッサ338によってさらに処理され得る。プロセッサ338は、復号されたデータをデータシンク339に与え、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ340に与え得る。

【0042】

[0051] コントローラ/プロセッサ340および380は、それぞれ、eNB110およびUE120における動作を指示し得る。eNB110におけるコントローラ/プロセッサ340並びに/または他のプロセッサおよびモジュールは、本明細書で説明する技法のための様々なプロセスを行うか、またはその実行を指示し得る。UE120におけるコントローラ/プロセッサ380並びに/または他のプロセッサおよびモジュールはまた、図4～図8に示されている機能ブロック、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを行うか、またはその実行を指示し得る。メモリ342および382は、それぞれeNB110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ344は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上のデータ送信のためにUEをスケジュールし得る。

10

【0043】

[0052] 多地点協調(CoMP)動作は、異種ネットワークにおけるダウンリンク送信とアップリンク送信の両方における拡張されたサービス品質および伝送効率を与えるLTE-Aの特徴である。同種ネットワークにおけるセルエッジに位置するユーザは、ネイバーセル干渉によって悪化させられる減少する信号強度という問題があるが、CoMPは、ネイバリングセルの使用が、同じくサービングセルと同じ信号をセルエッジUEに送信することを可能にし、従って、サービングセルの周囲のサービス品質を拡張するように設計される。

20

【0044】

[0053] CoMPは、様々な異なる基地局にわたる送信および受信の動的協調を可能にする様々な異なる技法を含む。目的は、ユーザのための全体的品質を改善すること、並びにネットワークの利用を改善することである。CoMPは技法の複雑なセットを含むが、それはユーザ並びにネットワーク事業者に多くの利点をもたらす。第1に、CoMPは、一度にいくつかの基地局への接続を与えることによって、ネットワークのより良い利用を可能にする。いくつかの基地局へのCoMP接続を使用して、データは、より良いリソース利用のために、スマートセルを含む、最も負荷の少ない基地局を通して受け渡され得る。

30

【0045】

[0054] さらに、CoMPは、各接続についていくつかのセルサイトを使用することによって拡張された受信性能を与える。これにより、一般に、全体的受信が改善され、ドロップされた呼の数が低減し得る。また、複数サイト受信が、受信電力を増加させ得る。CoMP技法を使用する複数の基地局またはスマートセルからのジョイント受信は、ハンドセットにおける全体的受信電力が増加されることを可能にする。CoMPはまた、単にネイバリング干渉を与える代わりに、サービングマクロセルによる通信をサポートする通信セルとして、ネイバリングセルまたは追加のセルの信号を使用することによって干渉低減を可能にする。

40

【0046】

[0055] CoMPが効果的に動作するためには、密接な協調が、いくつかの地理的に分離された基地局間で維持される。様々なCoMP基地局が、ジョイントスケジューリングおよび送信を行うために、並びに受信された信号のジョイント処理を行うために動的に協調する。このようにして、セルのエッジにあるUEは、信号受信/送信を改善し、特にセルエッジ条件下でのスループットを増加させるために、2つまたはそれ以上の基地局によってサービスされることが可能である。

【0047】

50

[0056] CoMP動作は、概して、2つの主要なカテゴリー、すなわち、同時にUEに送信またはUEから受信している基地局など、複数のエンティティ間に協調がある場合に行われるジョイント処理と、しばしばCS/CB（協調スケジューリング／協調ビームフォーミング）と呼ばれる協調スケジューリングまたはビームフォーミングとに分類される。CS/CBは、通信がいくつかの協調エンティティの間の制御の交換を用いて行われる一方、UEが単一の送信ポイントまたは受信ポイントを用いて送信する協調の形態である。

【0048】

[0057] CoMP動作のこれらのモードのうちのいずれかを達成するために、チャネルプロパティ上の高度に詳細なフィードバックが、全ての参加している基地局およびUE間のサービスまたは通信において遅延を生じることなしに変更が行われ得るよう、高速様式で交換される。従って、データの組合せまたはセルの高速スイッチングを可能にするための基地局間の密接な協調が、重要な考慮事項である。

10

[0058] CoMP動作のために使用される技法は、アップリンクとダウンリンクについてまったく異なる。これは、UEは個々の要素であるが、基地局は他の基地局に接続され、ネットワーク中にあるという事実に起因する。

【0049】

[0059] ダウンリンクCoMPの場合、動的協調が、UEに送信するいくつかの地理的に分離された基地局またはセル間で採用される。CoMP動作の2つのフォーマットは、ダウンリンクのために分割され得る。ダウンリンクにおいて送信するためのジョイント処理方式は、データが、いくつかの異なるeNBから同時にUEに送信されることを与える。この複数の送信の目的は、受信信号品質および強度を改善することである。それはまた、他のUEを対象とする送信からの干渉のアクティブ消去恩恵を受け得る。CoMP動作のこの形態は、UEに送信されるべきデータが、UEに送信する各基地局またはセルに送られるべきであるので、バックホールネットワークに高い要求をする。そのような動作は、いくつかの基地局またはセルがデータを送るかに依存して、ネットワークにおけるデータの量を容易に2倍または3倍にし得る。送信のためのネットワークにおける追加のデータに加えて、UDからの異なるeNBにおいて受信されたジョイント処理データは、CoMPエリアに関与する全てのeNB間に送られる。

20

【0050】

[0060] 協調スケジューリングおよびまたはビームフォーミングはまた、ダウンリンクCoMP動作において実施され得る。この概念を使用して、単一のUEを対象とするデータは、1つのeNBから送信される。しかしながら、スケジューリング決定並びにビームは、生成され得る干渉を制御するために、他のCoMP基地局またはセルの間で協調させられ得る。この手法の利点は、(1)UEデータが複数の基地局またはセルから送信されず、従って、1つのeNBのみを対象とするので、並びに、(2)スケジューリング決定およびビームフォーミングの詳細のみが複数のeNB間で協調させられるので、バックホールネットワークにわたる協調のための要件がかなり低減されることである。

30

【0051】

[0061] アップリンクCoMP動作の場合、ジョイント受信および処理は、異なるサイトにおいて複数のアンテナを使用することを利用する。異なる基地局またはセル間で協調することによって、仮想アンテナアレイを形成することが可能である。基地局によって受信された信号は、次いで、最終出力信号を生成するために組み合わせられ、処理される。この技法はまた、強度が極めて低いか、いくつかのエリア中の干渉によってマスキングされている信号が、より少ないエラーで受信されることを可能にする。この技法の主要な欠点は、処理のために、大きい量のデータが、受信基地局またはセル間で転送されるであろうことである。

40

【0052】

[0062] アップリンクにおけるCoMP動作は、仮想セルIDの導入を与える。以前の

50

L T E システムにおいて開始した、アップリンクサブフレーム中の 2 つの定義された S C - F D M A シンボル中に埋め込まれた復調基準信号 (D M R S) の生成は、サービングセルの物理セル識別情報 (P C I) に依存する。P C I はダウンリンクから導出される。マクロセルがカバレージを与え、いくつかのスモールセルが容量のために使用される、将来的な異種ネットワーク展開シナリオの場合、セル境界においてより高いアップリンク干渉がある。これは特に、マクロセルおよびスモールセルが同じセル識別情報を使用する場合に当てはまる。従って、C o M P 通信に関するセル間で区別するための能力を増加させるために、仮想セル I D の概念が導入される。仮想セル I D 受信ポイントおよび送信ポイントが必ずしも同じであるとは限らないので、仮想セル I D は、特定の C o M P クラスタをもつ異なる送信ポイントを識別するために、上位レイヤによって割り当てられる。C o M P クラスタは、多地点通信を与えるために協調するアクセスポイント、リモートラジオヘッド (R R H) 、基地局などのグループである。

【 0 0 5 3 】

[0063] ネイバリング送信ポイントの仮想セル I D は、干渉送信を検出、消去、または緩和するために U E によって使用されるパラメータのうちの 1 つである。仮想セル I D は、例えば、送信モード 1 0 における C o M P 送信のために使用され得る。スクランブリング I D と組み合わせて P C I または仮想セル I D のいずれかを使用して、基地局は D M R S シーケンスを生成する。そのような干渉信号を検出、消去、または緩和することを試みるとき、U E は、全ての仮想セル I D および / またはスクランブリング I D のブラインド検出を行うであろう。しかしながら、多数の潜在的仮想セル I D 値およびスクランブリング I D のために、全てのそのような信号上でブラインド検出を行うことは、U E からのかなりのリソースおよび時間を要求するであろう。従って、考えられる仮想セル I D のサブセットのネットワークシグナリングは、U E が、仮想セル I D のこの低減されたサブセットの間でブラインド検出することを支援し得る。

【 0 0 5 4 】

[0064] 本開示の様々な態様は、ネイバリングセルを含む、単一の C o M P クラスタ内のネイバリング送信ポイントと、複数の C o M P クラスタにわたるネイバリング送信ポイントの両方の考えられる仮想セル I D のサブセットを U E にシグナリングすることの効率的な方法を与える。

【 0 0 5 5 】

[0065] 本開示の第 1 の態様では、仮想セル I D のサブセットは、マクロセル I D または C R S とのそれらの関連付けに従ってグループ化される。各 C R S は 1 つのマクロセル I D に関連し得る。従って、グループ化することは、特定のマクロセル I D に従ってグループ化する。図 4 は、本開示の一態様を実施するために実行される例示的なブロックを示す機能ブロック図である。ブロック 4 0 0 において、サービング基地局は、被サービス U E にローカルな C o M P クラスタと、ネイバリング C o M P クラスタ中の C o M P クラスタの両方にわたって送信ポイントのための仮想セル I D のセットを識別する。サービング C o M P クラスタ内の識別される仮想セル I D の最大数および全ての検出可能な C o M P クラスタにわたる識別される仮想セル I D の最大数は、サービングセルによって半静的に選択され得る。サービングセルは、リソースを温存するために、またはサービスされている U E のロケーションに基づいて関連がないことがあるいくつかの仮想セル I D を除くために、実際の数よりも低い最大数を選択し得る。

【 0 0 5 6 】

[0066] ブロック 4 0 1 において、サービング基地局は、各仮想セル I D に関連する 1 次セル I D に従って、送信において使用するために利用可能な仮想セル I D のセットをサブセットにグループ化する。各 C o M P クラスタは、1 次セル I D によって一意に識別可能である、マクロセル領域に属する。仮想セル I D は、それが配置された C o M P クラスタの識別を含む。しかしながら、仮想セル I D の全てが、送信のために使用されるとは限らない。従って、サービングセルは、同じ 1 次セル I D を共有し、送信において使用するために利用可能な仮想セル I D の各々をそれら自体のサブセットにグループ化する。

10

20

30

40

50

【0057】

[0067] ブロック402において、サービングセルは、サービスされているUEに仮想セルIDのサブセットを送信する。1次セルIDに従ってグループ化された仮想セルIDのサブセットは、干渉信号の検出、消去、または緩和の目的で、UEによってブラインド検出を行うために使用され得る。仮想セルIDのより小さいサブセットのために、UEブラインド検出はより効率的に構成され得る。

【0058】

[0068] 動作中、サービングセルは、UEが配置されたCoMPクラスタ、並びにネイバーリングセルのCoMPクラスタ内に配置された送信ポイントに対応する仮想セルIDの制限付きセットを識別する。仮想セルIDセットは、DMRSスクランブリングIDとの仮想セルIDの異なる組合せを包含する。CoMPクラスタごとの仮想セルIDの数はMの最大値に限定され、および全てのセルまたは全てのCoMPクラスタにわたる仮想セルIDの総数はNに限定され、ここで、MおよびNは、サービングセルによって半静的に選択され得る。実際には、Mは、Nよりも小さいかまたはそれに等しい。そのように選定される仮想セルIDセットは、CoMPクラスタにおけるPDSCHおよびePDCCH送信に適用可能であろう。

10

【0059】

[0069] 本開示の態様によれば、マクロ領域ごとの仮想セルIDサブセットは、被サービスUEにシグナリングされる。例えば、各CoMPクラスタがマクロセル領域に属するとすれば、それは1次セルIDによって一意に識別可能である。従って、サービングセルは、マクロセルの1次セルIDに関連するサブセットに仮想セルIDをグループ化し得る。

20

【0060】

[0070] 図5は、本開示の一態様に従って構成されたサービング基地局500を示すブロック図である。サービング基地局500は、マクロ領域50中に通信カバレージを与える。UE501は、サービング基地局500によってサービスされ、マクロ領域50内に配置される。動作の一例では、UE501は、サービング基地局500、およびスマートセル502～504において識別される送信ポイントとのCoMP通信に関与し得る。マクロ領域50内のサービング基地局500によって選択された送信ポイントの総数は、スマートセル502～513によって与えられる。本開示の態様の例示的な動作では、マクロ領域50およびネイバーリングセルにわたるスクランブリングIDと組み合わせた仮想セルIDの総数は、12個である。従って、仮想セルIDのセットは、以下に従って表され得る。

30

【0061】

【数1】

$$V = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_{11}\} \quad (1)$$

【0062】

この例では、仮想セルIDの全てが、サービング基地局500のマクロ領域50内に配置された送信ポイントに対応する。この例では、サービング基地局500は、1次セルID、Aを有する。送信ポイントの仮想セルIDの全てがマクロ領域50内にあるので、サービング基地局500は、仮想セルIDの以下のサブセット U_A をUEにシグナリングすることになる。

40

【0063】

【数2】

$$U_A = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_{11}\} \quad (2)$$

【0064】

[0071] 図6は、本開示の一態様に従って構成されたサービング基地局600を示すブロック図である。サービング基地局600は、マクロ領域60わたる通信カバレージを与える。UE601は、マクロ領域60内に配置され、サービング基地局600との通信サービスに関与する。UE601はまた、サービング基地局600、およびマクロ領域60

50

、例えば、スマートセル 602 ~ 607 内に配置された任意の数の送信ポイントとの CoMP 通信に関与し得る。図示の例では、サービング基地局 600 は、マクロ領域 60 およびネイバリングセルにわたるスクランブリング ID と組み合わせた仮想セル ID の総数が 12 個であると識別する。従って、仮想セル ID のセットは、以下によって表される。

【0065】

【数 3】

$$V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, v_{10}, v_{11}\} \quad (3)$$

【0066】

10

上式で、最初の 6 つの ID ($v_0 \sim v_5$) は、マクロ領域 60 、スマートセル 601 ~ 607 とともに配置された送信ポイントに、残りの 6 つの ID ($v_6 \sim v_{11}$) は、ネイバリングマクロ領域 61 、スマートセル 609 ~ 614 中に配置された送信ポイントに対応する。マクロ領域 61 は、ネイバリングマクロ基地局 608 によって与えられる。この場合、サービング基地局 600 は、UE 601 に仮想セル ID の以下のサブセットを送信することになる。

【0067】

【数 4】

$$U_A = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_5\} \quad (4)$$

【0068】

20

【数 5】

$$U_B = \{v_6, v_7, v_8, \dots, v_{11}\} \quad (5)$$

【0069】

[0072] 図 7 は、本開示の一態様に従って構成されたサービング基地局 700 を示すブロック図である。サービング基地局 700 は、マクロ領域 70 中に通信カバレージを与える。UE 701 は、マクロ領域 70 内に配置され、サービング基地局 700 との通信サービスに関与する。UE 701 はまた、サービング基地局 700 、およびマクロ領域 70 、例えば、スマートセル 702 ~ 707 内に配置された任意の数の送信ポイントとの CoMP 通信に関与し得る。図示の例では、サービング基地局 700 は、マクロ領域 70 およびネイバリングセルにわたるスクランブリング ID と組み合わせた仮想セル ID の総数が 10 個であると識別する。従って、仮想セル ID のセットは、以下によって表される。

30

【0070】

【数 6】

$$V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9\} \quad (6)$$

【0071】

上式で、 $v_0 \sim v_5$ は、マクロ領域 70 とともに配置された送信ポイント（スマートセル 702 ~ 707 ）に対応し、 $v_6 \sim v_8$ は、マクロ基地局 708 によってサービスされるネイバリングマクロ領域 71 中に配置された送信ポイント（スマートセル 709 ~ 711 ）に対応し、 v_9 は、マクロ基地局 712 によってサービスされるマクロ領域 72 中に配置された送信ポイント（スマートセル 713 ）に対応する。この場合、サービング基地局 700 は、サービング基地局 700 並びにマクロ基地局 708 および 712 の 1 次セル ID に従って、仮想 ID のセット、V をサブグループにグループ化し、以下のように UE 701 にサブセット（ U_A 、 U_B 、および U_C ）を送信することになる。

40

【0072】

【数 7】

$$U_A = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_5\} \quad (7)$$

【0073】

【数 8】

$$U_B = \{v_6, v_7, v_8\} \quad (8)$$

【0074】

50

【数9】

$$\mathbf{U}_C = \{v_9\}$$

(9)

【0075】

[0073] 本開示の追加の態様は、様々なチャネル状態情報（CSI）リソースとの関連付けに従って、仮想セルIDの全セットをサブセットにグループ化することに関係する。図8は、本開示の一態様を実施するために実行される例示的なブロックを示す機能プロック図である。ブロック800において、サービング基地局は、被サービスUEにローカルなCoMPクラスタと、ネイバリングCoMPクラスタ中のCoMPクラスタの両方にわたって送信ポイントのための仮想セルIDのセットを識別する。

【0076】

[0074] ブロック801において、サービング基地局は、各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、およびさらに1次セルIDに関連するかまたはそれとともに利用可能な各CSIリソースに従って、送信において使用するために利用可能な仮想セルIDの各々を1つまたは複数のサブセットにグループ化する。CoMPクラスタが属するマクロセルの1次セルIDに関連する各CoMPクラスタは、一定数のCSIリソースを有する。これらの利用可能なCSIリソースは、CSIリソースインデックスによって識別され得る。CSIリソースごとの仮想セルIDの数はまた、サービング基地局によって半静的に選択され得る、最大数に限定される。従って、サービング基地局は、CoMPクラスタ（例えば、1次セルIDによって識別されたマクロ領域）と、そのCoMPクラスタ内で利用可能な特定のCSIリソースの両方に基づいてセルIDのサブセットを形成する。

10

【0077】

[0075] ブロック802において、サービングセルは、サービスされているUEに仮想セルIDのサブセットを送信する。1次セルIDおよびCSIリソースに従ってグループ化された仮想セルIDのサブセットは、干渉信号の検出、消去、または緩和の目的で、UEによってブラインド検出を行うために使用され得る。

【0078】

[0076] 図8に示された態様の動作中、サービング基地局は、UEが配置されたCoMPクラスタ、並びにネイバリングセルのCoMPクラスタ内に配置された送信ポイントに対応する仮想セルIDの制限付きセットを識別する。ここで再び、仮想セルIDセットは、DMRSスクリンブリングIDとの仮想セルIDの異なる組合せを包含する。CoMP動作中、CoMPクラスタごとのCSIリソースの数はCによって表され得、CSIリソースごとの仮想セルIDの数はV仮想セルIDの最大値に限定され、全てのセルにわたる仮想セルIDの総数はNの最大値に限定され得、ここで、C、V、Nの各々は、サービング基地局によって半静的に選択され得る。動作中、CおよびVは、それぞれ、Nよりも小さいかまたはそれに等しい。仮想セルIDのサブセットは、各CoMPクラスタ内のCSIリソースに従ってグループ化されるので、そのようなサブセットの仮想セルIDは、CoMPクラスタにおけるPDSCH、CSI-RS、およびePDCCH送信に適用可能であろう。

30

【0079】

[0077] 各CoMPクラスタは、1次セルIDによって一意に識別可能であり得る、マクロセル領域に属する。各CoMPクラスタ内に、複数のCSIリソースがあり得、各リソースは、仮想セルIDのそのようなセット間で潜在的に重複し得る複数の仮想セルIDを利用し得る。従って、サービングセルは、CSIリソースインデックスに各CSIリソース内の仮想セルIDのサブセットを関連付け、マクロセルの1次セルIDに各マクロ領域内のCSIリソースを関連付け得る。

40

【0080】

[0078] 図9は、本開示の一態様に従って構成されたサービング基地局900を示すブロック図である。サービング基地局900は、マクロ領域90中に通信カバレージを与える。UE901は、マクロ領域90内に配置され、サービング基地局900との通信サービスに関与する。UE901はまた、サービング基地局900、およびマクロ領域90、

50

例えば、スマートセル 902 ~ 907 内に配置された任意の数の送信ポイントとの COM-P 通信に関与し得る。ネイバリングマクロ領域 91 および 92 は、それぞれ、マクロ基地局 908 および 912 によってサービスされ、ネイバリングマクロ領域 91 中のスマートセル 909 ~ 911 およびネイバリングマクロ領域 92 中のスマートセル 913 ~ 915 によって示される複数の送信ポイントを含む。図示の例では、サービング基地局 900 は、マクロ領域 90 およびネイバリングセルにわたるスクランブリング ID と組み合わせた仮想セル ID の総数が 12 個になると識別する。全仮想セル ID のこのセットは、以下によって表される。

【0081】

【数10】

$$V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, v_{10}, v_{11}\}, \quad (10)$$

【0082】

上式で、マクロ領域 90 中の CSI リソースは、A₁、A₂、および A₃ に対応し、ネイバリングマクロ領域 91 中の CSI リソースは、B₁、B₂、および B₃ に対応し、ネイバリングマクロ領域 92 中の CSI リソースは、C₁、C₂、および C₃ に対応する。この場合、サービング基地局 900 は、CSI リソースに従って、仮想セル ID のセット、V を複数のサブセットにグループ化することになる。従って、サービング基地局 900 は、以下のサブセット (U_{A1}、U_{A2}、U_{A3}、U_{B1}、U_{B2}、U_{B3}、U_{C1}、U_{C2}、および U_{C3}) を UE 901 に送信することになる。U_A : CSI リソースは {A₁、A₂、および A₃} であり、仮想セル ID は以下としてシグナリングされる。

【0083】

【数11】

$$U_{A1}: \{v_0, v_1\} \quad (11)$$

【0084】

【数12】

$$U_{A2}: \{v_2, v_3\} \quad (12)$$

【0085】

【数13】

$$U_{A3}: \{v_4, v_5\} \quad (13)$$

【0086】

U_B : CSI リソースは {B₁、B₂、および B₃} であり、仮想セル ID は以下としてシグナリングされる。

【0087】

【数14】

$$U_{B1}: \{v_6, v_7\} \quad (14)$$

【0088】

【数15】

$$U_{B2}: \{v_7, v_8\} \quad (15)$$

【0089】

【数16】

$$U_{B3}: \{v_8, v_6\} \quad (16)$$

【0090】

U_C : CSI リソースは {C₁、C₂、および C₃} であり、仮想セル ID は以下としてシグナリングされる。

【0091】

【数17】

$$U_{C1}: \{v_9, v_{10}\} \quad (17)$$

【0092】

【数18】

$$U_{C2}: \{v_{10}\} \quad (18)$$

10

20

30

40

50

【0093】

【数19】

 $U_{C3}: \{v_{11}\}$

(19)

【0094】

[0079] 従って、CSIリソースに従ってグループ化される仮想セルIDのサブセットの各々は、ネイバリングマクロ領域91および92から発信した干渉信号の検出、消去、または緩和において使用するために、UE901のために潜在的仮想セルIDのより小さいセットを与え得る。

【0095】

[0080] 図10は、本開示の一態様に従って構成されたeNB1000を示すブロック図である。eNB1000は、図3の基地局110に関して図示のような様々な構成要素、ハードウェア、およびソフトウェアを含み得る。例えば、eNB1000は、構成要素とハードウェアとを制御し、実行されたとき、eNB1000の特徴と機能とを与える実行環境を作成するメモリ342に記憶されたソフトウェアと論理とを実行する、コントローラ／プロセッサ340を含む。 10

【0096】

[0081] 例示的な一態様では、eNB1000は、メモリ342に記憶されたグループ化論理1002を含む。説明する態様では、コントローラ／プロセッサ340によって実行されたとき、グループ化論理1002は、eNB1000が、UEをサービスするeNB1000のセル関連するCoMPクラスタ内の1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリングCoMPクラスタにおける1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとに対応する仮想セルIDのセットを識別することを提供する。eNB1000は、アンテナ342a-tとトランシーバ1001とを介してネイバリングセルについての様々なシステム情報を受信し、ネイバーシステム情報1003においてメモリ342中にこのシステム情報を記憶する。トランシーバ1001は、基地局110に関して図3に示されているように、送信プロセッサ320、送信MIMOプロセッサ330、受信プロセッサ338、受信MIMO検出器336、変調器／復調器332a-tなど、様々なハードウェアおよび構成要素を含み得る。 20

【0097】

[0082] コントローラ／プロセッサ340の制御下で、グループ化論理1002の実行において、eNB1000は、送信において使用するために利用可能であるセット内の仮想セルIDの各々を仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化する。eNB1000は、異なる仮想セルIDを識別し、グループ化するために、ネイバーシステム情報1003にネイバリングセルの1次セルIDを記憶する。仮想セルIDのサブセットを生成した後に、eNB1000は、eNB1000によってサービスされるUEにサブセットのうちの1つまたは複数を送信する。eNB1000は、トランシーバ1001とアンテナ334a-tとを使用してサブセットを送信する。 30

【0098】

[0083] 追加の例示的な態様では、コントローラ／プロセッサ340によるグループ化論理1002の実行は、1次セルIDおよび1次セルIDに関連するCSIリソースに従って、送信において使用するために利用可能であるセットの仮想セルIDのグループ化を与え得る。eNB1000は、メモリ342に記憶されたCSIリソース1004におけるそれ自体の1次セルIDに関連するCSIリソースを追跡する。eNB1000はまた、ネイバリングセルに関する受信されるシステム情報においてネイバリングセルに関するCSIリソース情報を受信し得る。このネイバーセルCSIリソース情報も、メモリ342中のネイバーシステム情報1003における他のネイバーセルシステム情報に加えて記憶され得る。1次セルIDとCSIリソースの両方に基づいて仮想セルIDのサブセットにグループ化されると、eNB1000は、それがサービスしているUEに、そのようなサブセットのうちの1つまたは複数を送信する。 40

【0099】

50

[0084] 情報および信号は多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを、当業者は理解されよう。例えば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0100】

[0085] 図4および図8の機能ブロックおよびモジュールは、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子構成要素、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコードなど、またはそれらの任意の組合せを備え得る。

【0101】

[0086] さらに、本明細書の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、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実施され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップについて、概してそれらの機能に関して上記で説明した。そのような機能がハードウェアとして実施されるか、ソフトウェアとして実施されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実施し得るが、そのような実施の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。当業者はまた、本明細書で説明した構成要素、方法、または相互作用の順序あるいは組合せは例にすぎないこと、および本開示の様々な態様の構成要素、方法、または相互作用は、本明細書で例示し、説明したもの以外の方法で組み合わせられるかまたは行われ得ることを容易に認識されよう。

【0102】

[0087] 本明細書の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(AVIC)、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、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した機能を行うように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実施または行われ得る。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従来のプロセッサ、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、例えば、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施され得る。

【0103】

[0088] 本明細書の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、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるよう、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はAVIC中に存在し得る。AVICはユーザ端末中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として存在し得る。

【0104】

[0089] 1つまたは複数の例示的な設計では、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施され得る。ソフトウェアで

10

20

30

40

50

実施される場合、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通信媒体の両方を含む。コンピュータ可読記憶媒体は、汎用または専用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式にある所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサ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。また、接続はコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれ得る。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、またはデジタル加入者線(DSL)を使用して、ウェブサイト、サーバ、またはその他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、またはDSLは、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(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blue-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、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、データをレーザー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まれるべきである。

【0105】

[0090] 特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および/または」という語は、列挙された項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または列挙された項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。例えば、組成が構成要素A、B、および/またはCを含んでいるものとして表される場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含んでいることがある。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙(例えば、「のうちの少なくとも1つ」あるいは「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙)中で使用される「または」は、例えば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙が、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)およびそれらの任意の組合せを意味するような選言的列挙を示す。

【0106】

[0091] 本開示についての以上の説明は、当業者が本開示を作成または使用できるようにするために提供したものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。従って、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

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] サービング基地局によって、仮想セル識別情報(ID)のセットを識別することと、ここにおいて、仮想セルIDの前記セットは、前記サービング基地局によってサービスされるユーザ機器(UE)が配置される協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとのうちの少なくとも1つに対応する、

前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、送信において使用するために利用可能な前記各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することと、

10

20

30

40

50

前記サービング基地局によって、前記UEに仮想セルIDの前記1つまたは複数のサブセットを送信することとを備える、ワイヤレス通信の方法。

[C2] 前記各仮想セルIDが、復調基準信号(DMRS)スクランブリングIDとの前記各仮想セルIDの1つまたは複数の組合せに対応する、C1に記載の方法。

[C3] 前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セルIDの最大総数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、協調クラスタごとの仮想セルIDの最大数に関連する仮想セルIDの最大クラスタ数を半静的に選択することとをさらに備え、

ここにおいて、仮想セルIDの前記セットを前記識別することが、仮想セルIDの前記最大総数までの、および仮想セルIDの前記最大クラスタ数までの仮想セルIDの前記セットを識別することを含む、C1に記載の方法。 10

[C4] 仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDが、前記協調通信クラスタ中で行われる、ダウンリンク共有チャネル通信と拡張ダウンリンク制御チャネル通信とに対応する、C1に記載の方法。

[C5] 前記協調通信クラスタおよび前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタの各々が、対応するマクロセル領域に関連する、C1に記載の方法。

[C6] 前記協調通信クラスタが、前記サービング基地局のサービングマクロセル領域に関連する、C5に記載の方法。

[C7] 前記1次セルIDが、前記サービング基地局によってブロードキャストされた共通基準信号(CRS)に対応する、C1に記載の方法。 20

[C8] サービング基地局によって、仮想セル識別情報(ID)のセットを識別することと、ここにおいて、仮想セルIDの前記セットは、前記サービング基地局によってサービスされるユーザ機器(UE)が配置される協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとのうちの少なくとも1つに対応する、

前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、および前記1次セルIDに関連する1つまたは複数のチャネル状態情報(CSI)リソースの各々に従って、送信において使用するために利用可能な前記各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することと、 30

前記サービング基地局によって、前記UEに仮想セルIDの前記1つまたは複数のサブセットを送信することとを備える、ワイヤレス通信の方法。

[C9] 前記各仮想セルIDが、復調基準信号(DMRS)スクランブリングIDとの前記各仮想セルIDの1つまたは複数の組合せに対応する、C8に記載の方法。

[C10] 前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの各々の中のチャネル状態情報(CSI)リソースの数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、CSIリソースごとの仮想セルIDの最大数を半静的に選択することと、 40

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セルIDの最大総数を半静的に選択することとをさらに備え、

ここにおいて、仮想セルIDの前記セットを前記識別することが、仮想セルIDの前記最大総数にわたって仮想セルIDの前記セットを識別することを含み、

ここにおいて、各仮想セルID前記グループ化することが、協調通信クラスタおよび1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタごとのCSIリソースの前記数に従って、前記1つまたは複数のサブセットをグループ化することを含む、C8に記載の方法。

[C11] 前記1つまたは複数のCSIリソースの各々が、対応するCSIリソースインデックスに従って識別される、C8に記載の方法。 50

[C 12] 仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDが、前記協調通信クラスタ中で送信される、ダウンリンク共有チャネル通信と、拡張ダウンリンク制御チャネル通信と、CSI基準信号(CSI-RS)とに対応する、C 8に記載の方法。

[C 13] 前記協調通信クラスタおよび前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタの各々が、対応するマクロセル領域に関連する、C 8に記載の方法。

[C 14] 前記協調通信クラスタが、前記サービング基地局のサービングマクロセル領域に関連する、C 13に記載の方法。

[C 15] 前記1次セルIDが、前記サービング基地局によってブロードキャストされた共通基準信号(CRS)に対応する、C 8に記載の方法。

[C 16] ワイヤレス通信のために構成された装置であって、前記装置が、
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、

ここにおいて、前記少なくとも1つのプロセッサが、

サービング基地局によって、仮想セル識別情報(ID)のセットを識別することと、
ここにおいて、仮想セルIDの前記セットは、前記サービング基地局によってサービスされるユーザ機器(UE)が配置される協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとのうちの少なくとも1つに対応する、

前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、前記各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することと、

前記サービング基地局によって、前記UEに仮想セルIDの前記1つまたは複数のサブセットを送信することとを行うように構成された、装置。

[C 17] 前記各仮想セルIDが、復調基準信号(DMRS)スクランブリングIDとの前記各仮想セルIDの1つまたは複数の組合せに対応する、C 16に記載の装置。

[C 18] 前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セルIDの最大総数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、協調クラスタごとの仮想セルIDの最大数に関連する仮想セルIDの最大クラスタ数を半静的に選択することとを行うための前記少なくとも1つのプロセッサの構成をさらに備え、

ここにおいて、仮想セルIDの前記セットを識別するための前記少なくとも1つのプロセッサの前記構成が、仮想セルIDの前記最大総数と仮想セルIDの前記最大クラスタ数とにわたって仮想セルIDの前記セットを識別するための構成を含む、C 16に記載の装置。

[C 19] 仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDが、前記協調通信クラスタ中で行われる、ダウンリンク共有チャネル通信と拡張ダウンリンク制御チャネル通信とに対応する、C 16に記載の装置。

[C 20] 前記協調通信クラスタおよび前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタの各々が、対応するマクロセル領域に関連する、C 16に記載の装置。

[C 21] 前記協調通信クラスタが、前記サービング基地局のサービングマクロセル領域に関連する、C 20に記載の装置。

[C 22] 前記1次セルIDが、前記サービング基地局によってブロードキャストされた共通基準信号(CRS)に対応する、C 16に記載の装置。

[C 23] ワイヤレス通信のために構成された装置であって、前記装置が、
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、

ここにおいて、前記少なくとも1つのプロセッサが、

サービング基地局によって、仮想セル識別情報(ID)のセットを識別することと、
ここにおいて、仮想セルIDの前記セットは、前記サービング基地局によってサービスさ

10

20

30

40

50

れるユーザ機器（UE）が配置される協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数の送信ポイントと、1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタ内に配置された1つまたは複数のネイバリング送信ポイントとのうちの少なくとも1つに対応する、

前記サービング基地局によって、仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDに関連する1次セルIDに従って、および前記1次セルIDに関連する1つまたは複数のチャネル状態情報（CSI）リソースの各々に従って、前記各仮想セルIDを仮想セルIDの1つまたは複数のサブセットにグループ化することと、

前記サービング基地局によって、前記UEに仮想セルIDの前記1つまたは複数のサブセットを送信することとを行うように構成された、装置。

[C24] 前記各仮想セルIDが、復調基準信号（DMRS）スクランブリングIDとの前記各仮想セルIDの1つまたは複数の組合せに対応する、C23に記載の装置。 10

[C25] 前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの各々の中のチャネル状態情報（CSI）リソースの数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、CSIリソースごとの仮想セルIDの最大数を半静的に選択することと、

前記サービング基地局によって、前記協調通信クラスタと前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタとの組み合わせられたエリアに関連する仮想セルIDの最大総数を半静的に選択することとを行うための前記少なくとも1つのプロセッサの構成をさらに備え、 20

ここにおいて、仮想セルIDの前記セットを識別するための前記少なくとも1つのプロセッサの前記構成が、仮想セルIDの前記最大総数にわたって仮想セルIDの前記セットを識別するための構成を含み、

ここにおいて、各仮想セルIDをグループ化するための前記少なくとも1つのプロセッサの前記構成が、協調通信クラスタおよび1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタごとのCSIリソースの前記数に従って、前記1つまたは複数のサブセットをグループ化するための構成を含む、C23に記載の装置。

[C26] 前記1つまたは複数のCSIリソースの各々が、対応するCSIリソースインデックスに従って識別される、C23に記載の装置。

[C27] 仮想セルIDの前記セットの各仮想セルIDが、前記協調通信クラスタ中で送信される、ダウンリンク共有チャネル通信と、拡張ダウンリンク制御チャネル通信と、CSI基準信号（CSI-RS）とに対応する、C23に記載の装置。 30

[C28] 前記協調通信クラスタおよび前記1つまたは複数のネイバリング協調通信クラスタの各々が、対応するマクロセル領域に関連する、C23に記載の装置。

[C29] 前記協調通信クラスタが、前記サービング基地局のサービングマクロセル領域に関連する、C28に記載の装置。

[C30] 前記1次セルIDが、前記サービング基地局によってブロードキャストされた共通基準信号（CRS）に対応する、C23に記載の装置。

【図1】

図1

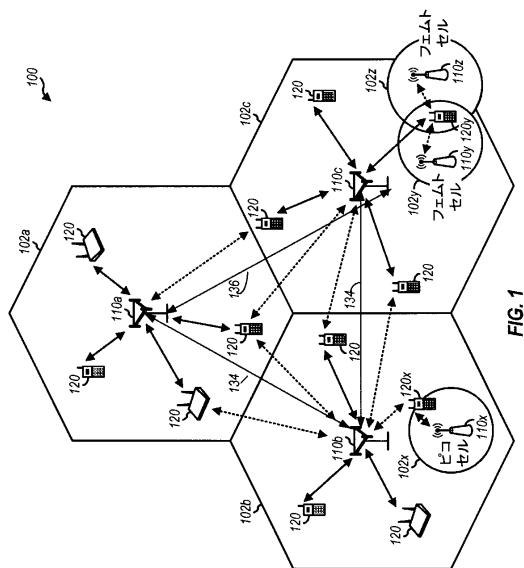


FIG. 1

【図2】

図2

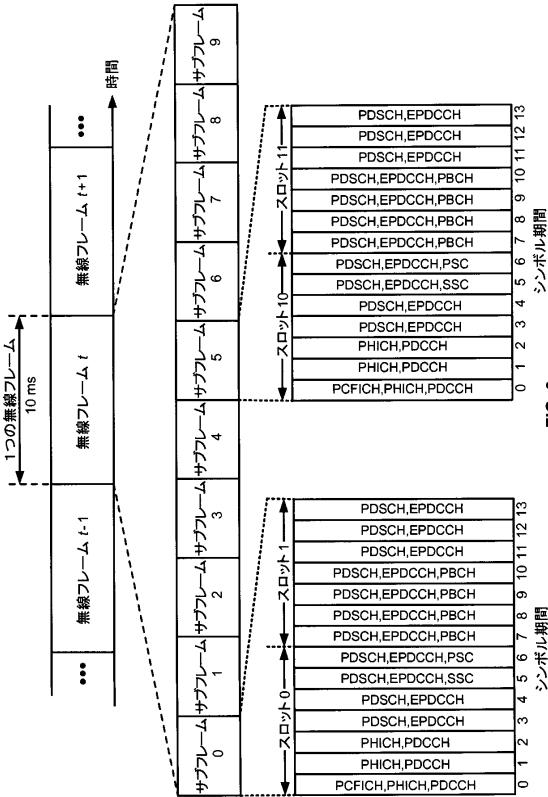


FIG. 2

【図3】

図3

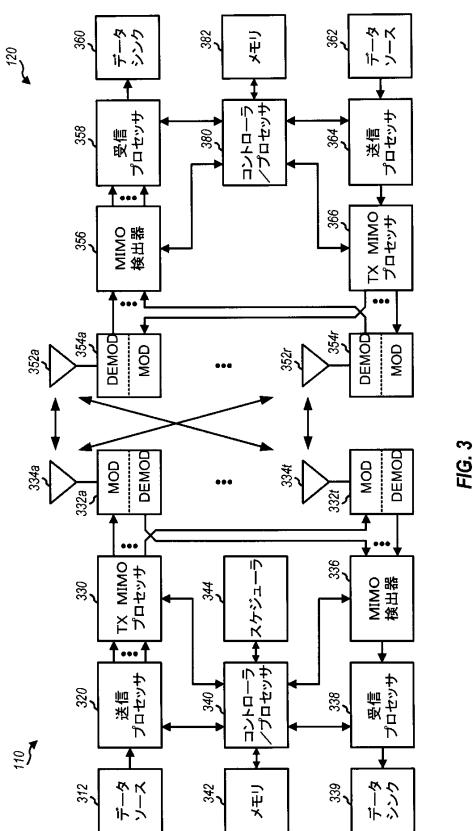


FIG. 3

【図4】

図4

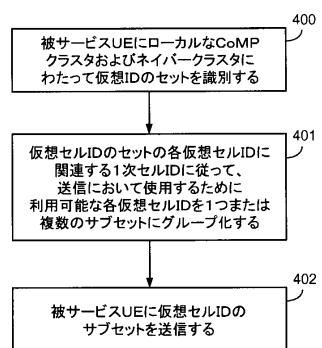


FIG. 4

【図5】

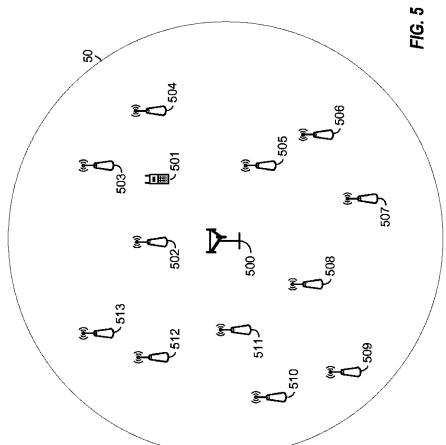


FIG. 5

【図6】

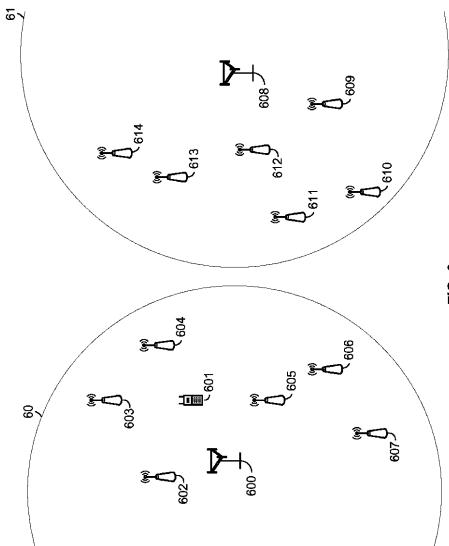


FIG. 6

【図7】

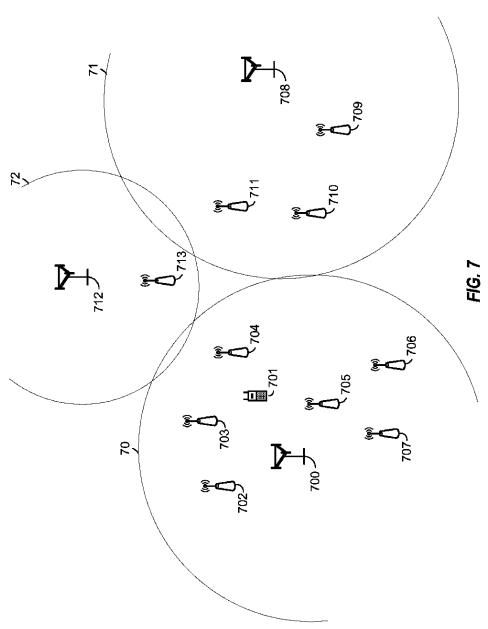


FIG. 7

【図8】

図8

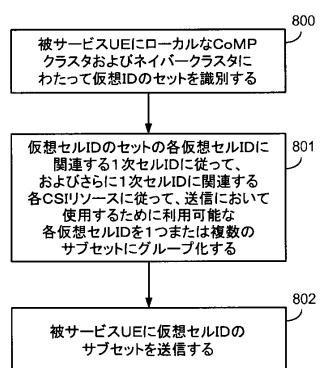


FIG. 8

【図9】

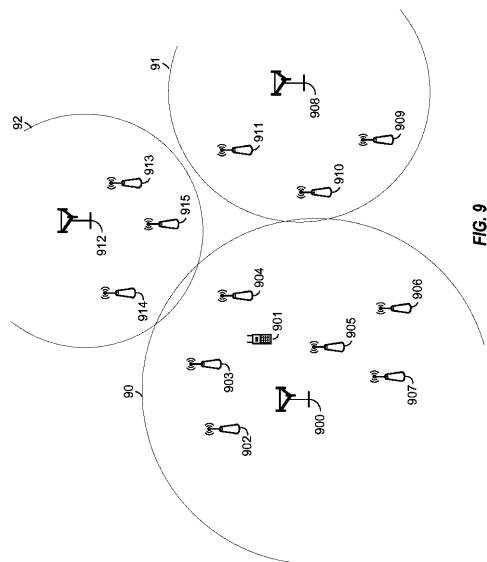


FIG. 9

【図10】

図10

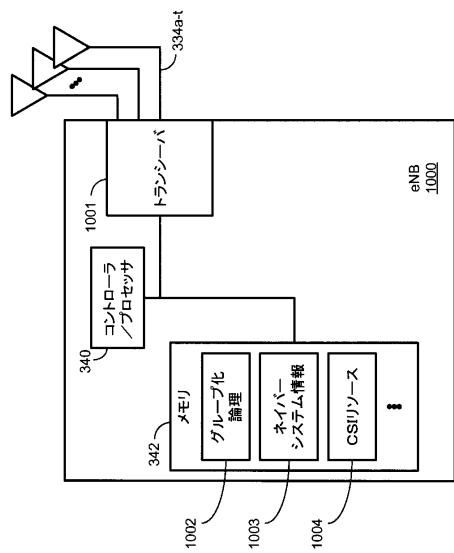


FIG. 10

フロントページの続き

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 チェンダマライ・カンナン、アルムガン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 シュ、ハオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ルオ、タオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 横田 有光

(56)参考文献 特表2015-503867(JP, A)

米国特許出願公開第2015/0063234(US, A1)

特表2015-525524(JP, A)

特表2014-508445(JP, A)

Intel Corporation, Discussion on the dynamic interference parameters detection for DMR S-based transmission modes[online], 3GPP TSG-RAN WG4#70bis R4-141526, 2014年 4月

9日, [検索日2019.04.05], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_70Bis/Docs/R4-141526.zip>, 2節

ZTE, Discussion on Higher-layer signalling for NAICS[online], 3GPP TSG-RAN WG1#76b R1-141409, 2014年 3月22日, [検索日2019.04.05], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141409.zip>, 2節

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4