

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6445035号
(P6445035)

(45) 発行日 平成30年12月26日(2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日(2018.12.7)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 24/10 (2009.01) HO4W 24/10

HO4W 92/18 (2009.01) HO4W 92/18

HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 136

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-553319 (P2016-553319)
 (86) (22) 出願日 平成27年2月17日 (2015.2.17)
 (65) 公表番号 特表2017-512409 (P2017-512409A)
 (43) 公表日 平成29年5月18日 (2017.5.18)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/016198
 (87) 國際公開番号 WO2015/126843
 (87) 國際公開日 平成27年8月27日 (2015.8.27)
 審査請求日 平成30年1月22日 (2018.1.22)
 (31) 優先権主張番号 14/187,189
 (32) 優先日 平成26年2月21日 (2014.2.21)
 (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】 D2Dチャネル測定値のためのSRSシグナリングパターン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

n個のユーザ機器(UE)のための複数のチャネル測定期間を構成することと、識別値を前記n個のUEに割り当てることと、パターンに基づいて前記n個のUEの複数のサブセットを決定することと、ここにおいて、前記パターンは、前記識別値に基づいて前記複数のサブセットのうちのサブセット中に含まれる前記n個のUEのうちの1つまたは複数を示し、前記n個のUEの各々は少なくとも2つの異なるサブセット中に含まれ、前記少なくとも2つの異なるサブセットの各サブセットはUEの異なるセットを含む。

前記複数のチャネル測定期間のうちの異なるチャネル測定期間の間の信号の送信のために、前記n個のUEの前記複数のサブセットの各々をスケジュールすることと

を備える、基地局のためのワイヤレス通信の方法。

【請求項2】

前記n個のUEの前記複数のサブセットの各々は、n/2個よりも少ないかまたはそれに等しいUEを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを、前記n個のUEの前記複数のサブセットの各々に割り振ることをさらに備え、ここにおいて、同時に利用可能なリソースの数は、n/2よりも大きいかまたはそれに等しい、請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記 n 個の U E のうちの少なくとも 2 つがデバイスツーデバイス通信中である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

U E の 1 つまたは複数のグループを、前記基地局によってカバーされたセル中の k 個の前記 U E から形成することをさらに備え、ここにおいて、前記 n 個の U E は、前記 1 つまたは複数のグループのうちのグループであり、ここにおいて、 $k > n$ である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記信号の 1 つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送ることをさらに備え、前記属性は、コム、サイクリックシフト、または送信電力のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 7】

前記基地局によってカバーされたセル中の前記 n 個の U E のうちの 1 つまたは複数または前記セル外の 1 つまたは複数の U E に、他の U E がそれの間に前記信号を送信するようにスケジュールされる、前記複数のチャネル測定期間のうちの少なくとも 1 つを示すことをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

n 個のユーザ機器 (U E) のための複数のチャネル測定期間を構成するための手段と、識別値を前記 n 個の U E に割り当てるための手段と。 20

パターンに基づいて前記 n 個の U E の複数のサブセットを決定するための手段と、ここにおいて、前記パターンは、前記識別値に基づいて前記複数のサブセットのうちのサブセット中に含まれる前記 n 個の U E のうちの 1 つまたは複数を示し、前記 n 個の U E の各々は少なくとも 2 つの異なるサブセット中に含まれ、前記少なくとも 2 つの異なるサブセットの各サブセットは U E の異なるセットを含む。

前記複数のチャネル測定期間のうちの異なるチャネル測定期間の間の信号の送信のために、前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々をスケジュールするための手段とを備える、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 9】

前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々は、 $n / 2$ 個よりも少ないかまたはそれに等しい U E を備える、請求項 8 に記載の装置。 30

【請求項 10】

前記信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々に割り振るための手段をさらに備え、ここにおいて、同時に利用可能なリソースの数は、 $n / 2$ よりも大きいかまたはそれに等しい、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記 n 個の U E のうちの少なくとも 2 つがデバイスツーデバイス通信中である、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 12】

U E の 1 つまたは複数のグループを、前記基地局によってカバーされたセル中の k 個の前記 U E から形成するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記 n 個の U E は、前記 1 つまたは複数のグループのうちのグループであり、ここにおいて、 $k > n$ である、請求項 8 に記載の装置。 40

【請求項 13】

前記信号の 1 つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送るための手段をさらに備え、前記属性は、コム、サイクリックシフト、または送信電力のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 14】

前記基地局によってカバーされたセル中の前記 n 個の U E のうちの 1 つまたは複数また 50

は前記セル外の 1 つまたは複数の U E に、他の U E がそれの間に前記信号を送信するよう にスケジュールされる、前記複数のチャネル測定期間のうちの少なくとも 1 つを示すため の手段をさらに備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 15】

コンピュータによって実行されたとき、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法を 実施するためのコンピュータ実行可能な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】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本出願は、2014年2月21日に出願され「SRS SIGNALING PATTERN FOR D2D CHANNEL MEASUREMENTS」と題される米国特許出願第14/187,189号の利益を主張するもので、その全部が参照により本明細書に明確に組み込まれる。 10

【技術分野】

【0002】

[0002] 本開示は一般に通信システムに関し、より詳細には、デバイスツーデバイス (D2D) チャネル測定のためのサウンディング基準信号 (SRS : sounding reference signal) シグナリングパターンに関する。 20

【背景技術】

【0003】

[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 プロードキャストなど、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（例えば、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としては、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。 20

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、異なる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与え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ロングタームエボリューション (LTE (登録商標)) である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP (登録商標) : Third Generation Partnership Project) によって公表された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) モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善すること、コストを下げる、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、およびダウンリンク (DL) 上でOFDMAを使用し、アップリンク (UL) 上でSC-FDMAを使用し、多入力多出力 (MIMO : multiple-input multiple-output) 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ので、LTE技術におけるさらなる改善の必要がある。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であるべきである。 40

【発明の概要】

【0005】

[0005] 本開示の一態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。本装置は、n 個のユーザ機器 (UE : user equipment) のためのいくつかのチャネル測定期間 (channel measurement period) を構成し、パターンに基づいて n 個の U E 50

のいくつかのサブセットを決定し、いくつかのチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、n 個の U E のいくつかのサブセットの各々をスケジュールする。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図である。

【図 2】アクセスネットワークの一例を示す図である。

【図 3】L T E における D L フレーム構造の一例を示す図である。

【図 4】L T E における U L フレーム構造の一例を示す図である。

【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である。

【図 6】アクセスネットワーク中の発展型ノード B およびユーザ機器の一例を示す図である。

【図 7】本開示の様々な態様による、D 2 D 通信システムの図である。

【図 8】本開示の様々な態様による、D 2 D チャネル測定スケジュールを示す図である。

【図 9】本開示の様々な態様による、S R S サブフレーム構成のフレーム構造を示す図である。

【図 10】本開示の様々な態様による、U E 固有 S R S 構成を示す図である。

【図 11】本開示の様々な態様による、S R S 帯域幅構成を示す図である。

【図 12】本開示の様々な態様による、S R S 帯域幅の割振り構造を示す図である。

【図 13】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 14】本開示の様々な態様による、D 2 D チャネル測定値のための S R S ブロードキャストスケジューリング (SRS broadcast scheduling) アルゴリズムのフローチャートである。

【図 15】例示的な装置における異なるモジュール / 手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。

【図 16】処理システムを採用する装置のためのハードウェア実施の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0022] 添付の図面に関連して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成の記述であり、本明細書で説明される概念が実施され得る構成のみを表すものではない。発明を実施するための形態は、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。但し、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。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られる構造および構成要素がブロック図の形式で示される。

【0008】

[0023] 次に、様々な装置および方法に関し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、構成要素、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施され得る。そのような要素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。

【0009】

[0024] 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」を用いて実施され得る。プロセッサの例は、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 (D S P) 、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) 、プログラマブル論理デバイス (P L D) 、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明される様々な機能を行うように構成された他の好適なハードウェアを含む。処理シス

10

20

30

40

50

テム内の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、手順、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0010】

[0025] 従って、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明された機能が、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。ソフトウェアで実施される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるい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。限定でなく、例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM(登録商標))、コンパクトディスクROM(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され得、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。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。

10

20

【0011】

[0026] 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地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN:Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)104と、発展型パケットコア(EPC:Evolved Packet Core)110と、事業者のインターネットプロトコル(IP)サービス122とを含み得る。EPSは他のアクセスネットワークと相互接続できるが、簡潔さのために、それらエンティティ/インターフェースは図示されない。図示されるように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示される様々な概念は、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

【0012】

[0027] E-UTRANは、発展型ノードB(enB)106と他のenB108とを含み、マルチキャスト協調エンティティ(MCE:Multicast Coordination Entity)128を含み得る。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提供する。enB106は、バックホール(例えば、X2インターフェース)を介して他のenB108に接続され得る。MCE128は発展型マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS:Multimedia Broadcast Multicast Service)(enMBMS)のために時間/周波数無線リソースを割り振り、enMBMSのために無線構成(例えば、変調およびコーディング方式(MCS:modulation and coding scheme))を決定する。MCE128は別個のエンティティ、またはenB106の一部であり得る。enB106はまた、基地局、ノードB、アクセスポイント、トランシーバ基地局、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がある。enB106は、UE102にEPC110へのアクセスポイントを提供する。UE102の例としては、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(例

40

50

えば、MP3プレーヤー)、カメラ、ゲーム機、タブレット、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がある。

【0013】

[0028] eNB106は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、ホーム加入者サーバ(HSS)120と、他のMME114と、サービスゲートウェイ116と、マルチメディアプロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ124と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ(BM-SC:Broadcast Multicast Service Center)126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とを含み得る。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はベアラおよび接続管理を提供する。全てのユーザ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アドレス割振り並びに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ118とBM-SC126とはIPサービス122に接続される。IPサービス122は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS:IP Multimedia Subsystem)、PSストリーミングサービス(PSSS:PS Streaming Service)、および/または他のIPサービスを含み得る。BM-SC126は、MBMSユーザサービスプロビジョニングおよび配信のための機能を提供し得る。BM-SC126は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働き得、PLMN内のMBMSベアラサービスを許可し、開始するために使用され得、MBMS送信をスケジュールし、配信するために使用され得る。MBMSゲートウェイ124は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)エリアに属するeNB(例えば、106、108)にMBMSトラフィックを配信するために使用され得、セッション管理(開始/停止)と、eMBMS関係の課金情報を収集することとを担い得る。

【0014】

[0029] 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が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、フェムトセル(例えば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモートラジオヘッド(RRH)であり得る。マクロeNB204は各々、該当するセル202に割り当てられ、セル202中の全てのUE206にEPC110へのアクセスポイントを提供す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、無線ベアラ制御、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、全ての無線関係機能を担う。eNBは1つまたは複数の(例えば、3つの)(セクタとも呼ばれる)セルをサポートし得る。「セル」という用語は、eNBの最小カバレージエリアを指すことができ、および/またはeNBサブシステムサービスは特定のカバレージエリアである。さらに、「eNB」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書において同義で使用され得る。

【0015】

[0030] 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、

10

20

30

40

50

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)と時分割複信(TDD)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。但し、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の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、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO: Evolution-Data Optimized)またはウルトラモバイルブロードバンド(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第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表されたエイインターフェース規格であり、CDMAを採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(登録商標))とTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)、TDDを採用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標): Global System for Mobile Communications)、並びに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、およびFlash-OFDM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る。CDMA2000およびUMBは3GPP2団体からの文書に記載される。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される全体的な設計制約に依存することになる。

【0016】

[0031] eNB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術の使用により、eNB204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UE206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UE206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ディングし(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DL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディング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。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャで(1つまたは複数の)UE206に到達し、これにより、(1つまたは複数の)UE206の各々は、そのUE206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。UL上で、各UE206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB204は、空間的にプリコーディング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。

【0017】

[0032] 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、複数のアンテナを介した送信のためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジで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。

【0018】

[0033] 以下の詳細な説明では、アクセสนットワークの様々な態様がDL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照して説明される。OFDMは、OFDM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(spread-spectrum)技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間される。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」を提供する。時間領域では、O

10

20

30

40

50

FDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル（例えば、サイクリックプレフィックス）が各OFDMシンボルに追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比（PAPR）を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

【0019】

[0034] 図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム（10ms）は、等しいサイズの10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。LTEでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、リソースブロックが、合計84個のリソース要素について、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域中に7個の連続するOFDMシンボルを含む。拡張サイクリックプレフィックスの場合、リソースブロックが、合計72個のリソース要素について、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域中に6個の連続するOFDMシンボルを含む。R302、304として示されるリソース要素のうちのいくつかは、DL基準信号（DL-RS:DL reference signal）を含む。DL-RSは、（共通RSと呼ばれることもある）セル固有RS（CRS:Cell-specific RS）302と、UE固有RS（UE-RS:UE-specific RS）304とを含む。UE-RS304は、対応する物理DL共有チャネル（PDSCH）がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。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。従って、UE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、UEのデータレートは高くなる。
10
20

【0020】

[0035] 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つのエッジで形成され得、構成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全てのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、データセクション中の連続するサブキャリアの全てを単一のUEに割り当てるこを可能にし得る連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。
30

【0021】

[0036] 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。
40

【0022】

[0037] 初期システムアクセスを行い、物理ランダムアクセスチャネル（PRAACH: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。PRAACH430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PRAACHにはない。PRAACHの試み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-
50

ケンス中で搬送され、UEはフレーム(10ms)ごとに单一のPRAACHの試みのみを行なうことができる。

【0023】

[0038] 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、3つのレイヤ、すなわち、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3で示される。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施する。L1レイヤは本明細書において物理レイヤ506と呼ばれる。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。

10

【0024】

[0039] ユーザプレーンでは、L2レイヤ508が、ネットワーク側のeNBで終端される、メディアアクセス制御(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。図示されないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118で終端されるネットワークレイヤ(例えば、IPレイヤ)と、接続の他端(例えば、ファーエンドUE、サーバなど)で終端されるアプリケーションレイヤとを含めてL2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

20

【0025】

[0040] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を提供する。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の上位レイヤ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提供する。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テーション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)による順序の狂った受信を補償するためのデータパケットの並べ替えとを提供する。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提供する。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(例えば、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。

30

【0026】

[0041] 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が、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のものと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)サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース(例えば、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。

【0027】

[0042] 図6は、アクセスマルチキャスト中でUE650と通信しているeNB610のプロック図である。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に提供される。コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤの機能を実施する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675が、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提供する。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。

40

【0028】

[0043] 送信(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施する。信号処理機能は、UE650での前方誤り訂正(F

50

E C : forward error correction) と、様々な変調方式(例えば、2位相シフトキーイング(B P S K : binary phase-shift keying)、4位相シフトキーイング(Q P S K : quadrature phase-shift keying)、M位相シフトキーイング(M - P S K : M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調(M - Q A M : 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可能にするために、コーディングとインターリービングとを含む。コーディングされ、変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで、時間領域O F D M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ために、O F D M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(例えば、パイロット)と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換(I F F T : Inverse Fast Fourier Transform)を使用して互いに合成される。O F D M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、並びに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、U E 6 5 0 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618 T Xを介して異なるアンテナ620に提供され得る。各送信機618 T Xは、送信のために該当する空間ストリームでR F キャリアを変調し得る。

【 0 0 2 9 】

[0044] U E 6 5 0において、各受信機654 R Xは、その該当するアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654 R Xは、R F キャリア上に変調された情報を復元し、受信機(R X)プロセッサ656に情報を提供する。R Xプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実施する。R Xプロセッサ656は、U E 6 5 0に宛てられた任意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行い得る。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656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656は、次いで、高速フーリエ変換(F F T)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々の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と、基準信号とは、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658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と制御信号とを復元するために復号され、ディンターリーブされる。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659に提供される。

【 0 0 3 0 】

[0045] コントローラ/プロセッサ659はL2レイヤを実施する。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660に関連し得る。メモリ660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、コントローラ/プロセッサ659が、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の多重分離と、パケットトリアセンブリと、復号(de cipher)と、ヘッダ復元(decompression)と、制御信号処理とを提供する。上位レイヤパケットは、次いで、L2レイヤの上の全てのプロトコルレイヤを表すデータシンク662に提供される。また、様々な制御信号がL3処理のためにデータシンク662に提供され得る。コントローラ/プロセッサ659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 1 】

[0046] U Lでは、データソース667が、コントローラ/プロセッサ659に上位レイヤパケットを提供するために使用される。データソース667は、L2レイヤの上の全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

10

20

30

40

50

に、コントローラ／プロセッサ 659 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、eNB 610 による無線リソース割振りに基づく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提供することによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L2 レイヤを実施する。コントローラ／プロセッサ 659 はまた、HARQ 動作、紛失パケットの再送信、および eNB 610 へのシグナリングを担う。

【 0032 】

[0047] eNB 610 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の、チャネル推定器 658 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、空間処理を可能にすることとを行うために、TX プロセッサ 668 によって使用され得る。TX プロセッサ 668 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 654 TX を介して異なるアンテナ 652 に提供され得る。各送信機 654 TX は、送信のために該当する空間ストリームで RF キャリアを変調し得る。

【 0033 】

[0048] UL 送信は、UE 650 での受信機機能に関して説明したものと同様方式で eNB 610 で処理される。各受信機 618 RX は、その該当するアンテナ 620 を通して信号を受信する。各受信機 618 RX は、RF キャリア上で変調された情報を復元し、RX プロセッサ 670 に情報を提供する。RX プロセッサ 670 は L1 レイヤを実施し得る。

【 0034 】

[0049] コントローラ／プロセッサ 675 は L2 レイヤを実施する。コントローラ／プロセッサ 675 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 676 に関連し得る。メモリ 676 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。UL では、制御／プロセッサ 675 が、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の多重分離と、パケットトリアンプリと、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを提供する。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提供され得る。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。

【 0035 】

[0050] 図 7 は D2D 通信システム 700 の図である。D2D 通信システム 700 は、UE 704、706、708、および 710 など、いくつかの UE を含む。D2D 通信システム 700 は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (WWAN) などのセルラー通信システムと重なり得る。UE 704、706、708、710 の一部は、DL / UL WWAN スペクトルを使用して D2D 通信において互いに通信し、一部は基地局 702 と通信し得、一部は両方を行い得る。例えば、図 7 に示されるように、UE 708、710 は D2D 通信中であり、UE 704、706 は D2D 通信中である。図 7 の構成では、UE 704、706 および UE 708、710 が、基地局 702 とも通信している。

【 0036 】

[0051] 以下で説明される例示的な方法および装置は、FlashLink、WiMedia、Bluetooth (登録商標)、ZigBee (登録商標)、または IEEE 802.11 規格に基づく Wi-Fi に基づくワイヤレス D2D 通信システムなど、様々なワイヤレス D2D 通信システムのいずれにも適用可能である。説明を簡略化するために、例示的な方法および装置が LTE のコンテキスト内で論じられる。但し、例示的な方法および装置は、様々な他のワイヤレス D2D 通信システムにより一般的に適用可能であることを当業者は理解されよう。

【 0037 】

[0052] 一態様では、D2D 通信システム 700 中の UE 704、706、708、および / または 710 が、D2D 通信のための D2D チャネル利得行列を測定し得、D2D チャネル利得行列に関する情報を (本明細書では eNB とも呼ぶ) 基地局 702 に報告し

10

20

30

40

50

得る。一態様では、D 2 D チャネル利得行列が、ネットワーク支援 D 2 D 通信のために基地局 702 によって使用され得る。ネットワーク支援 D 2 D 通信では、例えば、基地局 702 が、D 2 D 通信のための D 2 D ペア（例えば、UE 704、706 および / または UE 708、710）による使用のために、DL / UL WWAN スペクトルの少なくとも一部分を割り振り得る。一態様では、D 2 D チャネル利得行列の推定のために D 2 D 通信システム 700 中の UE のうちの 1 つまたは複数によって、信号（例えば、SRS など、基準信号）が送信され得る。

【 0038 】

[0053] 一態様では、D 2 D チャネル利得行列を推定するために、あらゆる UE は、あらゆる他の干渉 UE から基準信号送信を受信する必要があり得る。例えば、第 2 の UE で受信された基準信号の電力がしきい値を超えるか、または第 1 の UE と第 2 の UE との間の経路損失がしきい値よりも小さいように、第 1 の UE から送信された信号（例えば、SRS 信号など、基準信号）が第 2 の UE で受信されるとき、第 1 の UE は干渉 UE であると見なされ得る。一態様において、D 2 D 通信システム 700 中の UE は、1 つの信号を送信する UE が別の信号を同時に受信できないように、半二重モードで動作していることがある。

【 0039 】

[0054] 一態様では、基地局 702 が、n 個の UE のためのいくつかのチャネル測定期間（D 2 D チャネル測定期間とも呼ばれる）を構成し得る。n 個の UE は、基地局 702 によってサービスされるセル中にある UE の一部または全部を含み得る。例えば、図 7 を参照すると、n 個の UE は、UE 704、706、708、および 710 を含み得、その場合、n = 4 である。n 個の UE は、他の例で、より大きいかまたはより小さい数の UE を含み得ることを理解されたい。各チャネル測定期間において、n 個の UE のサブセットは信号（例えば、SRS など、基準信号）を送信するように構成され得るが、サブセット中に含まれない UE は、信号を受信するように構成され得る。基地局 702 によって構成されるチャネル測定期間の一例が、図 8 に関して以下で説明される。

【 0040 】

[0055] 図 8 は、本開示の様々な態様による、D 2 D チャネル測定スケジュール 800 を示す図である。一態様では、基地局 702 が、基地局 702 によってカバーされたセル中の n 個の UE のための $2 \lceil \log_2 n \rceil$ 個の D 2 D チャネル測定期間を構成し得る。例えば、4 つの UE（例えば、n = 4）を含む図 7 の構成では、基地局 702 が、図 8 に示された期間 1 802、期間 2 804、期間 3 806、および期間 4 808 など、4 つ（例えば、 $2 \lceil \log_2 2 \rceil = 4$ ）の D 2 D チャネル測定期間を構成し得る。例えば、D 2 D 測定期間 802、804、806、および 808 の各々は、LTE サブフレームの OFDM シンボルの持続時間または他の好適な持続時間を有し得る。一例では、期間 802、804、806、および 808 が、それぞれ、約 66.7 μs であり得る。

【 0041 】

[0056] 一態様では、基地局 702 が、一意の識別値を n 個の UE の各々に割り当て得る。例えば、図 8 に示されるように、UE 1 704 はバイナリ識別値「00」を割り当てられ得、UE 2 706 はバイナリ識別値「01」を割り当てられ得、UE 3 708 はバイナリ識別値「10」を割り当てられ得、UE 4 710 はバイナリ識別値「11」を割り当てられ得る。

【 0042 】

[0057] 一態様では、基地局 702 が、パターンに基づいて n 個の UE のいくつかのサブセットを決定し得、ここで、n 個の UE の各サブセットは D 2 D チャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間に送信するように構成され得る。一態様では、各サブセットが、n / 2 個よりも少ないかまたはそれに等しい UE を含み得る。一態様では、パターンが、n 個の UE の識別値に基づいて、いくつかのサブセットの各々中に含まれるべき n 個の UE のうちの 1 つまたは複数を示し得る。そのような態様では、n 個の UE のサブセットが、バイナリ識別値中の特定のビットの値に従って決定され得る。例えば、UE のバイナリ識別

10

20

30

40

50

値の第 j (例えば、 $j = 1, 2, \dots, [\log_2 n]$) のビットが「 0 」である場合は、そのような UE はあるサブセット中に含まれ得るが、 UE のバイナリ識別値の第 j のビットが「 1 」である場合は、そのような UE は別のサブセット中に含まれ得る。一様では、バイナリ識別値の第 1 のビット (例えば、 $j = 1$) が、バイナリ識別値の最下位ビットであり得、第 2 のビット (例えば、 $j = 2$) は、バイナリ識別値の最下位ビットの次のビットであり得、以下同様である。

【 0 0 4 3 】

[0058] 図 8 を参照すると、例えば、バイナリ識別値の第 1 のビット (例えば、 $j = 1$) が「 0 」である UE は、 UE 1 と UE 3 を含み、バイナリ識別値の第 1 のビット (例えば、 $j = 1$) が「 1 」である UE は、 UE 2 と UE 4 を含み、バイナリ識別値の第 2 のビット (例えば、 $j = 2$) が「 0 」である UE は、 UE 1 と UE 2 を含み、バイナリ識別値の第 2 のビット (例えば、 $j = 2$) が「 1 」である UE は、 UE 3 と UE 4 を含む。従って、第 1 のサブセット中に UE 1 と UE 3 とが含まれ得、第 2 のサブセット中に UE 2 と UE 4 とが含まれ得、第 3 のサブセット中に UE 1 と UE 2 とが含まれ得、第 4 のサブセット中に UE 3 と UE 4 とが含まれ得る。

【 0 0 4 4 】

[0059] 一様では、基地局 702 が、いくつかの D2D チャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号 (例えば、 SRS など、基準信号) の送信のために、 n 個の UE のサブセットの各々をスケジュールし得る。一様において、基地局 702 は、バイナリ識別値の第 j のビットが「 0 」である UE を、 D2D チャネル測定期間 $2j - 1$ 中に送信するようにスケジュールし得、バイナリ識別値の第 j のビットが「 1 」である UE を、チャネル測定期間 $2j$ 中に送信するようにスケジュールし得る。例えば、図 8 を参照すると、基地局 702 は、 UE 1 と UE 3 を含む第 1 のサブセットを、期間 1 802 の間に送信するようにスケジュールし、 UE 2 と UE 4 を含む第 2 のサブセットを、期間 2 804 の間に送信するようにスケジュールし、 UE 1 と UE 2 を含む第 3 のサブセットを、期間 3 806 の間に送信するようにスケジュールし、 UE 3 と UE 4 を含む第 4 のサブセットを、期間 4 808 の間に送信するようにスケジュールし得る。 D2D チャネル測定スケジュール 800 を生成するために使用されるパターンは、各 UE が、あらゆる他の UE の $2[\log_2 n]$ 個の D2D チャネル測定期間内の送信を受信することを可能にすることに留意されたい。一様では、 D2D 通信に関与するのか WAN 通信に関与するのかにかかわらず、 n 個の UE のうちの 1 つまたは複数が、 D2D チャネル測定リソース (例えば、 SRS を送信するための D2D チャネル測定期間) と重複するリソース (例えば、サブフレームのシンボル) 中でデータを送信するように既にスケジュールされていることがある。そのような様では、 n 個の UE のうちの 1 つまたは複数が、競合する D2D チャネル測定期間の間のデータ送信を生じることがある。

【 0 0 4 5 】

[0060] 一様では、基地局 702 が、 D2D チャネル測定期間 (例えば、チャネル測定期間 802 、 804 、 806 、および / または 808) の間の信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを、 n 個の UE のいくつかのサブセットの各々に割り振り得る。そのような様では、同時に利用可能なリソースの数が、 $n/2$ よりも大きいかまたはそれに等しくなり得る。

【 0 0 4 6 】

[0061] 一様では、基地局 702 が、 n 個の UE のサブセットによって送信されるべき信号の 1 つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送り得る。例えば、属性は、 SRS のコム、サイクリックシフト、および / または送信電力を含み得る。例えば、構成メッセージは、 n 個の UE のうちの 1 つまたは複数に送られ得るブロードキャストメッセージまたは RRC メッセージであり得る。

【 0 0 4 7 】

[0062] 一様では、基地局 702 が、基地局 702 によってカバーされたセル中の n 個の UE のうちの 1 つまたは複数に、他の UE が、その間にセル内 D2D チャネル測定

10

20

30

40

50

値についての信号（例えば、S R Sなど、基準信号）を送信するようにスケジュールされる、D 2 Dチャネル測定期間（例えば、サブフレームおよび／またはシンボル）を示し得る。一態様では、基地局702が、基地局702によってカバーされたセル外の1つまたは複数のU Eに、基地局702によってカバーされたセル中のU Eがその間にセル間D 2 Dチャネル測定値についての信号（例えば、S R Sなど、基準信号）を送信するようにスケジュールされる、D 2 Dチャネル測定期間（例えば、サブフレームおよび／またはシンボル）を示し得る。一態様では、基地局702が、基地局によってカバーされたセル中のn個のU Eのうちの1つまたは複数、および／または基地局702によってカバーされたセル外の1つまたは複数のU Eに、信号の属性（例えば、コム、サイクリックシフト、および／または送信電力）をさらに示し得る。

10

【0048】

[0063] 一態様では、n個のU Eのうちの少なくとも1つが、基地局702によってカバーされたセル中の他のU Eから、および／または基地局702によってカバーされたセル外の他のU Eから受信された信号（例えば、S R Sなど、基準信号）に基づいて1つまたは複数のD 2 Dチャネル測定値を含む報告を送信するように構成され得る。一態様では、1つまたは複数のD 2 Dチャネル測定値が、チャネル強度に基づいて優先度を付けられ得る。例えば、最も高い強度を有するD 2 Dチャネルは、報告中の最初にリストされ得る。基地局702は、n個のU Eのうちの少なくとも1つから報告を受信し得、報告に基づいて、D 2 D通信のためにリソースをn個のU Eのうちの1つまたは複数に割り当て得る。一態様では、基地局702が、P U C C Hなどの制御チャネル、またはP U S C Hなどの共有チャネルについての測定値をさらに受信し得る。一態様では、各D 2 D測定期間（例えば、測定期間802、804、806、および／または808）の間に他のU Eの信号を受信するn個のU Eが、送信U EのID（例えば、バイナリ識別値）を知る必要がないことがある。そのような態様では、n個のU Eのうちの少なくとも1つが、特定のサブフレーム、シンボル、サイクリックシフト、および／またはコムの組合せについてのD 2 Dチャネル測定を報告し得る。一態様では、n個のU Eのうちの少なくとも1つが、最後の報告以来の全ての測定値を報告し得る。一態様では、n個のU Eのうちの少なくとも1つが、しきい値を下回る強度を有するD 2 Dチャネルを報告から除外し得る。例えば、しきい値は、基地局702によって設定され、n個のU Eのうちの少なくとも1つに通信され得る。

20

【0049】

[0064] 上記で説明した態様では、各セル中のn個のU Eが、D 2 Dチャネル測定期間ごとに信号（例えば、S R Sなど、基準信号）を送信するために利用可能なリソースの総数の2倍よりも少ないと留意されたい。そのような構成は、基地局702によってカバーされたセル中のn個のU Eによるn/2個の同時送信を可能にする。しかしながら、一態様では、基地局702によってカバーされたセルが、k個のU Eを含み得、但し、kは、D 2 Dチャネル測定期間ごとに信号（例えば、S R Sなど、基準信号）を送信するために利用可能なリソースの総数の2倍よりも大きいかまたはそれに等しく、但し、k > nである。そのような態様では、基地局702が、k個のU Eを、各グループがn個よりも少ないと等しいU Eを含む、1つまたは複数のグループに区分し得る。基地局702は、次いで、U EのグループのためのD 2 Dチャネル測定期間を構成し、パターンに基づいてU Eのグループのいくつかのサブセットを決定し、図7および図8に関して前に説明した信号（例えば、S R Sなど、基準信号）の送信のためにサブセットの各々をスケジュールし得る。

30

【0050】

[0065] 図9は、本開示の様々な態様による、S R Sサブフレーム構成のフレーム構造を示す図900である。図9に示されるように、図900は、S R Sサブフレーム構成と、S R S信号がその中で送信され得るサブフレームとを定義する。

40

【0051】

[0066] 図10は、本開示の様々な態様による、U E固有S R S構成を示す図1000

50

である。図 10 に示されるように、図 1000 は、SRS 構成インデックス I_{SRS} の値と、対応する周期性 T_{SRS} の値と、SRS サブフレームオフセット T_{offset} の値とを定義する。

【0052】

[0067] 図 11 は、本開示の様々な態様による、SRS 帯域幅構成を示す図 1100 である。例えば、図 11 に示されるように、SRS 帯域幅構成 C_{SRS} が 0 であり、 $B_{SRS} = 0$ であるときは、UL 帯域幅の全ての 48 個のリソースブロックが一度にサウンディングされ得るが、 $C_{SRS} = 0$ および $B_{SRS} = 3$ であるときは、UL 帯域幅の 4 つのリソースブロックのみが一度にサウンディングされ得る。

【0053】

[0068] 図 12 は、本開示の様々な態様による、SRS 帯域幅の割振り構造を示す図 1200 である。例えば、図 12 に示されるように、システム帯域幅 BW_0 の部分の組合せは、SRS の送信のための階層的レベル 1 ~ 3 によって割り振られ得る。

【0054】

[0069] 図 13 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1300 である。方法は、eNB (例えば、図 7 中の基地局 702) によって行われ得る。ステップ 1302 で、eNB は、UE の 1 つまたは複数のグループを、eNB によってカバーされたセル中の k 個の UE から形成する。一態様では、UE の 1 つまたは複数のグループの各々が n 個の UE を含み得、但し、 $k > n$ である。一態様では、 n 個の UE のうちの少なくとも 2 つが D2D 通信であり得る

[0070] ステップ 1304 で、eNB は、 n 個の UE のためのいくつかのチャネル測定期間を構成する。一態様では、いくつかのチャネル測定期間のうちの少なくとも 1 つが、サブフレーム中の 1 つまたは複数のシンボルであり得る。例えば、eNB は、eNB によってカバーされたセル中の n 個の UE のための $2 \lceil \log_2 n \rceil$ 個のチャネル測定期間を構成し得る。例えば、4 つの UE (例えば、 $n = 4$) を含む図 7 の構成では、基地局 702 が、図 8 に示された期間 1 802、期間 2 804、期間 3 806、および期間 4 808 など、4 つ (例えば、 $2 \lceil \log_2 2 \rceil = 4$) のチャネル測定期間を構成し得る。

【0055】

[0071] ステップ 1306 で、eNB は識別値を n 個の UE に割り当てる。例えば、図 8 に示されるように、UE 1 704 はバイナリ識別値「00」を割り当てられ得、UE 2 706 はバイナリ識別値「01」を割り当てられ得、UE 3 708 はバイナリ識別値「10」を割り当てられ得、UE 4 710 はバイナリ識別値「11」を割り当てられ得る。

【0056】

[0072] ステップ 1308 で、eNB は、パターンに基づいて n 個の UE のいくつかのサブセットを決定する。一態様では、 n 個の UE のいくつかのサブセットの各々が、 $n/2$ 個よりも少ないかまたはそれに等しい UE を含む。一態様では、パターンは、識別値に基づいていくつかのサブセットの各々に含まれるべき n 個の UE のうちの 1 つまたは複数を示す。例えば、 n 個の UE のサブセットが、バイナリ識別値中の特定のビットの値に従って決定され得る。例えば、UE のバイナリ識別値の第 j (例えば、 $j = 1, 2, \dots, 2 \lceil \log_2 n \rceil$) のビットが「0」である場合は、そのような UE はあるサブセット中に含まれ得るが、UE のバイナリ識別値の第 j のビットが「1」である場合は、そのような UE は別のサブセット中に含まれ得る。一態様では、バイナリ識別値の第 1 のビット (例えば、 $j = 1$) が、バイナリ識別値の最下位ビットであり得、第 2 のビット (例えば、 $j = 2$) は、バイナリ識別値の最下位ビットの次のビットであり得、以下同様である。図 8 を参照すると、例えば、バイナリ識別値の第 1 のビット (例えば、 $j = 1$) が「0」である UE は、UE 1 と UE 3 を含み、バイナリ識別値の第 1 のビット (例えば、 $j = 1$) が「1」である UE は、UE 2 と UE 4 を含み、バイナリ識別値の第 2 のビット (例えば、 $j = 2$) が「0」である UE は、UE 1 と UE 2 を含み、バイナリ識別値の第 2 のビット (例えば、 $j = 2$) が「1」である UE は、UE 3 と UE 4 を含む。従って

10

20

30

40

50

、第1のサブセット中にUE1とUE3とが含まれ得、第2のサブセット中にUE2とUE4とが含まれ得、第3のサブセット中にUE1とUE2とが含まれ得、第4のサブセット中にUE3とUE4とが含まれ得る。

【0057】

[0073] ステップ1310で、eNBは、いくつかのチャネル測定期間のうちの異なる1つの間の信号の送信のために、n個のUEのいくつかのサブセットの各々をスケジュールする。例えば、eNBは、バイナリ識別値の第jのビットが「0」であるUEを、D2Dチャネル測定期間 $2j-1$ 中に送信するようにスケジュールし得、バイナリ識別値の第jのビットが「1」であるUEを、チャネル測定期間 $2j$ 中に送信するようにケジュールし得る。例えば、図8を参照すると、eNBは、UE1とUE3とを含む第1のサブセットを期間1 802の間に送信するようにスケジュールし、UE2とUE4とを含む第2のサブセットを期間2 804の間に送信するようにスケジュールし、UE1とUE2とを含む第3のサブセットを期間3 806の間に送信するようにスケジュールし、UE3とUE4とを含む第4のサブセットを期間4 808の間に送信するようにスケジュールし得る。

【0058】

[0074] ステップ1312で、eNBは、信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを、n個のUEのいくつかのサブセットの各々に割り振る。一態様では、同時に利用可能なリソースの数が、n/2よりも大きいかまたはそれに等しい。例えば、いくつかの利用可能なリソースは、利用可能なSRSリソースであり得る。

【0059】

[0075] ステップ1314で、eNBは、信号の1つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送る。一態様では、属性が、コム、サイクリックシフト、および/または送信電力を含む。

【0060】

[0076] ステップ1316で、eNBは、eNBによってカバーされたセル中のn個のUEのうちの1つまたは複数および/またはセル外の1つまたは複数のUEに、他のUEがその間に信号を送信するようにスケジュールされる、いくつかのチャネル測定期間のうちの少なくとも1つを示す。

【0061】

[0077] ステップ1318で、eNBは、n個のUEのうちの少なくとも1つから報告を受信する。一態様では、報告が、信号に基づく1つまたは複数のD2Dチャネル測定値を含み得る。一態様では、報告中の1つまたは複数のチャネル測定値が、チャネル強度に基づいて優先度を付けられる。

【0062】

[0078] 最後に、ステップ1320で、eNBは、PUCCHまたはPUSCHのうちの少なくとも1つの上で測定値を受信する。

【0063】

[0079] 図14は、本開示の様々な態様による、D2Dチャネル測定値のためのSRSプロードキャストスケジューリングアルゴリズムのフローチャート1400である。方法は、eNB(例えば、図7中の基地局702)によって行われ得る。ステップ1402で、eNBは、eNBによってサービスされるセル中の全てのUEをX個のグループに区分する。ステップ1404で、各グループxについて、eNBは、グループ中のUEに、セット $\{0, 1, \dots, M_x - 1\}$ 中の1意のローカルSRS IDを割り当てる。ステップ1406で、 $x = 0 : X - 1$ の場合、 $j = 0 : ceil(\log M_x) - 1$ の場合、eNBは、第jのLSBが「0」であるグループx中のUEのためのSRSをスケジュールし、eNBは、第jのLSBが「1」であるグループx中のUEのためのSRSをスケジュールする。ステップ1408で、eNBは、少なくとも1つのUEから周期的にCQI報告を受信する。

【0064】

10

20

30

40

50

[0080] 従って、フローチャート 1400 では、任意の 2 つの UE_i および UE_j について、1) _i および _j が異なるグループ中にある場合、完了し、2) _i および _j が同じグループ x 中にある場合、eNB は、_i および _j のローカル SRS ID 中の異なる桁の数として、D_{i,j} を示し、その場合、_j は、_i の SRS ブロードキャストを D_{i,j} 回聞くことになり、_i は、_j の SRS ブロードキャストを D_{i,j} 回聞くことになる。さらに、図 14 におけるアルゴリズムの複雑さ（例えば、シンボル時間の数）は、式、 $2 \sum_x (ceil(log M_x))$ によって表され得る。N が大きい値であり、全ての x について $M_x = 48$ である、一例では、シンボル時間の数 = $2 ceil(N/48)ceil(log 48) = 12ceil(N/48)$ である。N = 30 および M = 30 である、別の例では、シンボル時間の数 = $2 ceil(log 30) = 10$ である。 10

【0065】

[0081] 従って、本開示の様々な態様に従って説明したように、D2D チャネルを測定するための基地局によって実施される基準信号（例えば、SRS）ブロードキャストスケジューリング方式は、半二重制約を受ける UE の場合のスケジュール長さを低減し得る（例えば、D2D チャネル測定期間の数を低減し得る）。一態様では、基準信号ブロードキャストスケジューリング方式が、異なる UE 密度、各 UE のための異なる基準信号送信帯域幅、および / または様々な周波数ホッピングパターンをサポートする際のフレキシビリティを提供し得る。さらに、基準信号ブロードキャストスケジューリング方式は、低い計算複雑さを提供し、集合被覆問題のために効率的なアルゴリズムを使用してスケジュールが計算されることを可能にする。 20

【0066】

[0082] 例えば、基準信号ブロードキャストスケジューリング方式は、1 つのグループが、50 個のリソースブロックの帯域幅を有する各セル中で最高 48 個の UE をサポートできるように、UE 密度の多様な範囲をサポートする際のフレキシビリティを提供し得る。基準信号ブロードキャストスケジューリング方式は、より多くのグループをもつ高密度ネットワークのために適応可能であり得、半二重制約を回避し得る、グループ間の時分割多重化（TDM）を実施し得る。 20

【0067】

[0083] 例えば、基準信号ブロードキャストスケジューリング方式は、バイナリ基準信号（例えば、SRS）ブロードキャストスケジュールを指定するアルゴリズムを実施することによって、基準信号送信帯域幅をサポートする際のフレキシビリティを提供し得る。さらに、異なる基準信号帯域幅割振りが、1 つのグループ内で可能であり得、異なる基準信号帯域幅構成が、異なるグループにわたって可能にされ得る。 30

【0068】

[0084] 例えば、基準信号ブロードキャストスケジューリング方式は、1 つのグループ内の異なる周波数ホッピングパターンを可能にし、レガシーウィーン基準信号ホッピング方式に適合することによって、周波数ホッピングをサポートする際のフレキシビリティを提供し得る。 30

【0069】

[0085] 一態様では、UE の各グループの半分が、各 D2D チャネル測定期間のための基準信号（例えば、SRS）をブロードキャストし得、大きいダイバーシティ利得がグループにわたって達成され得る。ダイバーシティ利得は、1 つのグループ内の D2D ペアの間で変動し得る。 40

【0070】

[0086] 図 15 は、例示的な装置 1502 における異なるモジュール / 手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図 1500 である。装置は、eNB（例えば、図 7 中の基地局 702）であり得る。装置は、n 個の UE のうちの少なくとも 1 つ（例えば、UE 1550）から報告（例えば、CQI）を受信し、PUCCH または PUSCH のうちの少なくとも 1 つの上で測定値を受信するモジュール 1504 と、UE の 1 つまたは複数のグループを、eNB によってカバーされたセル中の k 個の UE から形成するモジ 50

ユール 1506 と、n 個の UE のためのいくつかのチャネル測定期間を構成するモジュール 1508 と、識別値を n 個の UE に割り当てるモジュール 1510 と、パターンに基づいて n 個の UE のいくつかのサブセットを決定するモジュール 1512 と、いくつかのチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、n 個の UE のいくつかのサブセットの各々をスケジュールするモジュール 1514 と、信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを、n 個の UE のいくつかのサブセットの各々に割り振るモジュール 1516 と、信号の 1 つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送るモジュール 1518 と、eNB によってカバーされたセル中の n 個の UE のうちの 1 つまたは複数および / またはセル外の 1 つまたは複数の UE に示すモジュール 1520 と、信号（例えば、DL 信号）を 1 つまたは複数の UE（例えば、UE 1550 10）に送信するためのモジュール 1522 とを含む。

【0071】

[0087] 本装置は、図 13 および図 14 の上述のフローチャート中のアルゴリズムのステップの各々を行う追加のモジュールを含み得る。従って、図 13 および図 14 の上述のフローチャート中の各ステップは 1 つのモジュールによって行われ得、本装置は、それらのモジュールのうちの 1 つまたは複数を含み得る。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構成要素であるか、述べられたプロセス / アルゴリズムを行うように構成されたプロセッサによって実施されるか、プロセッサによる実施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。 20

【0072】

[0088] 図 16 は、処理システム 1614 を採用する装置 1502' のためのハードウェア実施の一例を示す図 1600 である。処理システム 1614 は、バス 1624 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施され得る。バス 1624 は、処理システム 1614 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 1624 は、プロセッサ 1604、モジュール 1504、1506、1508、1510、1512、1514、1516、1518、1520、および 1522、並びにコンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 によって表される、1 つま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する。バス 1624 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し得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、従って、これ以上説明されない。 30

【0073】

[0089] 処理システム 1614 はトランシーバ 1610 に結合され得る。トランシーバ 1610 は 1 つまたは複数のアンテナ 1620 に結合される。トランシーバ 1610 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ 1610 は、1 つまたは複数のアンテナ 1620 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1614、特に受信モジュール 1504 に提供する。さらに、トランシーバ 1610 は、処理システム 1614、特に送信モジュール 1522 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1 つまたは複数のアンテナ 1620 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1614 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 に結合されたプロセッサ 1604 を含む。プロセッサ 1604 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 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 1604 によって実行されたとき、処理システム 1614 に、特定の装置のための上記で説明した様々な機能を行う。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1604 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 1504、1506、1508、1510、1512、1514、1516、1518、1520、および 1522 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ 1604 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 中に常駐する / 記憶され 40

50

たソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1604 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。処理システム 1614 は、eNB 610 の構成要素であり得、メモリ 676 および / または TX プロセッサ 616 と、RX プロセッサ 670 と、コントローラ / プロセッサ 675 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【0074】

[0090] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1502 / 1502' が、UE の 1 つまたは複数のグループを、基地局によってカバーされたセル中の k 個の UE から形成するための手段と、n 個の UE のためのいくつかのチャネル測定期間を構成するための手段と、パターンに基づいて n 個の UE のいくつかのサブセットを決定するための手段と、いくつかのチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、n 個の UE のいくつかのサブセットの各々をスケジュールするための手段と、識別値を n 個の UE に割り当てるための手段と、ここにおいて、パターンが、識別値に基づいていくつかのサブセットの各々中に含められるべき n 個の UE のうちの 1 つまたは複数を示す、信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを、n 個の UE のいくつかのサブセットの各々に割り振るための手段と、ここにおいて、同時に利用可能なリソースの数が、n / 2 よりも大きいかまたはそれに等しい、信号の 1 つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送るための手段と、基地局によってカバーされたセル中の n 個の UE のうちの 1 つまたは複数および / またはセル外の 1 つまたは複数の UE に示すための手段と、n 個の UE のうちの少なくとも 1 つから報告を受信するための手段と、PUCCH または PUSCH のうちの少なくとも 1 つの上で測定値を受信するための手段とを含む。上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を行うように構成された、装置 1502 の上述のモジュールおよび / または装置 1502' の処理システム 1614 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 1614 は、TX プロセッサ 616 と、RX プロセッサ 670 と、コントローラ / プロセッサ 675 とを含み得る。従って、一構成では、上述の手段が、上述の手段によって具陳された機能を行うように構成された、TX プロセッサ 616 と、RX プロセッサ 670 と、コントローラ / プロセッサ 675 とであり得る。

【0075】

[0091] 開示したプロセス / フローチャート中の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 / フローチャート中のステップの特定の順序または階層は再構成され得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されるかまたは省略され得る。添付の方法クリームは、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。

【0076】

[0092] 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施できるようにするため提供される。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、本明細書で定義された一般原理は他の態様に適用され得る。従って、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、特許請求の言い回しに矛盾しない限り、「唯一無二の」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。「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用する。「例示的」として本明細書で説明されるいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。別段に明記されない限り、「いくつか」という用語は 1 つまたは複数を指す。「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、および C のうちの少なくとも 1 つ」、並びに「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および / または C の任意の組合せを含み、複数の A、複数の B、または複数の C を含み得る。詳細には、「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、および C のうちの少なくとも 1 つ」、

つ」、並びに「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであり得、ここで、いかなるそのような組合せも、A、B、またはCのうちの1つまたは複数の部材を含むことがある。当業者に知られている、または後で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全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、特許請求の範囲によって包含されるものとする。さらに、本明細書で開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳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「ための手段」という語句を使用して明確に具陳されない限り、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。

10

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

n 個のユーザ機器 (UE) のための複数のチャネル測定期間を構成することと、
パターンに基づいて前記 n 個の UE の複数のサブセットを決定することと、
前記複数のチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、前記 n 個
の UE の前記複数のサブセットの各々をスケジュールすることとを備える、基地局のため
のワイヤレス通信の方法。

[C 2]

識別値を前記 n 個の UE に割り当てるなどをさらに備え、ここにおいて、前記パターン
は、前記識別値に基づいて前記複数のサブセットの各々中に含まれるべき前記 n 個の UE
のうちの1つまたは複数を示す、C 1 に記載の方法。

20

[C 3]

前記 n 個の UE の前記複数のサブセットの各々は、n / 2 個よりも少ないかまたはそれ
に等しい UE を備える、C 2 に記載の方法。

[C 4]

前記信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを、前記 n 個
の UE の前記複数のサブセットの各々に割り振ることをさらに備え、ここにおいて、同時
に利用可能なリソースの数は、n / 2 よりも大きいかまたはそれに等しい、C 1 に記載の
方法。

30

[C 5]

前記 n 個の UE のうちの少なくとも 2 つがデバイスツーデバイス通信中である、C 1 に
記載の方法。

[C 6]

UE の1つまたは複数のグループを、前記基地局によってカバーされたセル中の k 個の
前記 UE から形成することをさらに備え、ここにおいて、前記 n 個の UE は、前記 1 つま
たは複数のグループのうちのグループであり、ここにおいて、k > n である、C 1 に記載
の方法。

[C 7]

前記信号の1つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送ることをさらに
備え、前記属性は、コム、サイクリックシフト、または送信電力のうちの少なくとも 1 つ
を備える、C 1 に記載の方法。

40

[C 8]

前記基地局によってカバーされたセル中の前記 n 個の UE のうちの1つまたは複数およ
び / または前記セル外の1つまたは複数の UE に、他の UE がその間に前記信号を送信
するようにスケジュールされる、前記複数のチャネル測定期間のうちの少なくとも 1 つを
示すことをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 9]

前記複数のチャネル測定期間のうちの前記少なくとも 1 つは、サブフレーム中の1つま
たは複数のシンボルを備える、C 8 に記載の方法。

[C 10]

50

前記 n 個の U E のうちの少なくとも 1 つから報告を受信することをさらに備え、前記報告は、前記信号に基づく 1 つまたは複数のデバイスツーデバイスチャネル測定値を備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

前記 1 つまたは複数のチャネル測定値は、チャネル強度に基づいて優先度を付けられる、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) または物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) のうちの少なくとも 1 つの上で測定値を受信することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

10

[C 1 3]

n 個のユーザ機器 (U E) のための複数のチャネル測定期間を構成するための手段と、パターンに基づいて前記 n 個の U E の複数のサブセットを決定するための手段と、前記複数のチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々をスケジュールするための手段とを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 1 4]

識別値を前記 n 個の U E に割り当てるための手段をさらに備え、ここにおいて、前記パターンは、前記識別値に基づいて前記複数のサブセットの各々中に含まれるべき前記 n 個の U E のうちの 1 つまたは複数を示す、C 1 3 に記載の装置。

20

[C 1 5]

前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々は、n / 2 個よりも少ないかまたはそれに等しい U E を備える、C 1 4 に記載の装置。

[C 1 6]

前記信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々に割り振るための手段をさらに備え、ここにおいて、同時に利用可能なリソースの数は、n / 2 よりも大きいかまたはそれに等しい、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 7]

前記 n 個の U E のうちの少なくとも 2 つがデバイスツーデバイス通信中である、C 1 3 に記載の装置。

30

[C 1 8]

U E の 1 つまたは複数のグループを、前記基地局によってカバーされたセル中の k 個の前記 U E から形成するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記 n 個の U E は、前記 1 つまたは複数のグループのうちのグループであり、ここにおいて、k > n である、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 9]

前記信号の 1 つまたは複数の属性を構成するための構成メッセージを送るための手段をさらに備え、前記属性は、コム、サイクリックシフト、または送信電力のうちの少なくとも 1 つを備える、C 1 3 に記載の装置。

40

[C 2 0]

前記基地局によってカバーされたセル中の前記 n 個の U E のうちの 1 つまたは複数および / または前記セル外の 1 つまたは複数の U E に、他の U E がそれの間に前記信号を送信するようにスケジュールされる、前記複数のチャネル測定期間のうちの少なくとも 1 つを示すための手段をさらに備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 1]

前記複数のチャネル測定期間のうちの前記少なくとも 1 つは、サブフレーム中の 1 つまたは複数のシンボルを備える、C 2 0 に記載の装置。

[C 2 2]

前記 n 個の U E のうちの少なくとも 1 つから報告を受信するための手段をさらに備え、

50

前記報告は、前記信号に基づく 1 つまたは複数のデバイスツーデバイスチャネル測定値を備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 3]

前記 1 つまたは複数のチャネル測定値は、チャネル強度に基づいて優先度を付けられる、C 2 2 に記載の装置。

[C 2 4]

物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) または物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) のうちの少なくとも 1 つの上で測定値を受信するための手段をさらに備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 5]

10

メモリと、

前記メモリに結合され、

n 個のユーザ機器 (U E) のための複数のチャネル測定期間を構成することと、

パターンに基づいて前記 n 個の U E の複数のサブセットを決定することと、

前記複数のチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々をスケジュールすることと

を行うように構成された少なくとも 1 つのプロセッサとを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 2 6]

20

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、識別値を前記 n 個の U E に割り当てるようにさらに構成され、ここにおいて、前記パターンは、前記識別値に基づいて前記複数のサブセットの各々中に含まれるべき前記 n 個の U E のうちの 1 つまたは複数を示す、C 2 5 に記載の装置。

[C 2 7]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記信号の送信のために、いくつかの利用可能なリソースからのリソースを前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々に割り振るようにさらに構成され、ここにおいて、同時に利用可能なリソースの数は、 $n / 2$ よりも大きいかまたはそれに等しい、C 2 5 に記載の装置。

[C 2 8]

30

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、U E の 1 つまたは複数のグループを、前記基地局によってカバーされたセル中の k 個の前記 U E から形成するようにさらに構成され、ここにおいて、前記 n 個の U E は、前記 1 つまたは複数のグループのうちのグループであり、ここにおいて、 $k > n$ である、C 2 5 に記載の装置。

[C 2 9]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記 n 個の U E のうちの少なくとも 1 つから報告を受信するようにさらに構成され、前記報告は、前記信号に基づく 1 つまたは複数のデバイスツーデバイスチャネル測定値を備える、C 2 5 に記載の装置。

[C 3 0]

n 個のユーザ機器 (U E) のための複数のチャネル測定期間を構成することと、

パターンに基づいて前記 n 個の U E の複数のサブセットを決定することと、

前記複数のチャネル測定期間のうちの異なる 1 つの間の信号の送信のために、前記 n 個の U E の前記複数のサブセットの各々をスケジュールすることと

を行う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。

40

【図1】

図 1

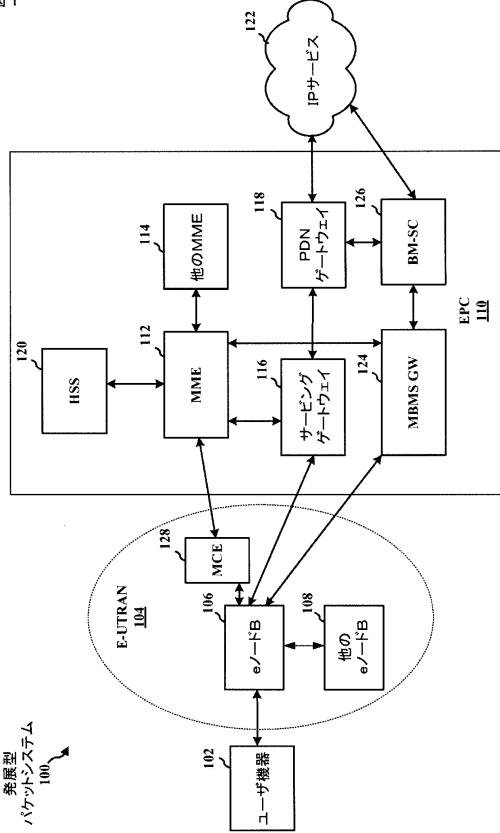


FIG. 1

【図2】

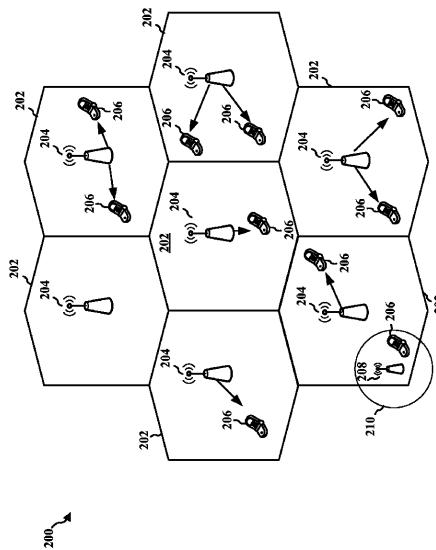


FIG. 2

【図3】

図 3

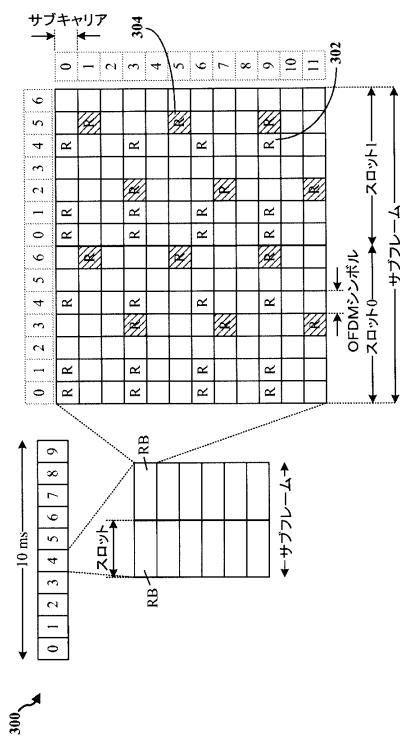
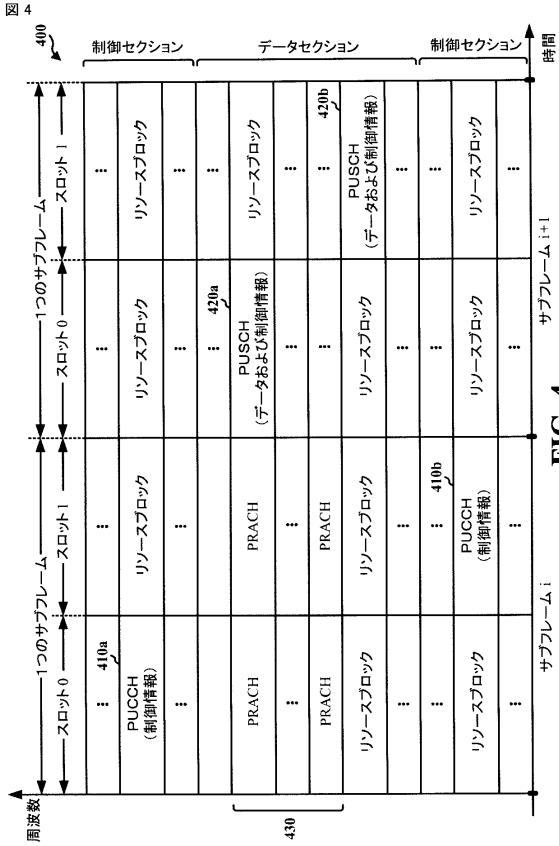


FIG. 3

【 図 4 】



14

【図5】

図5

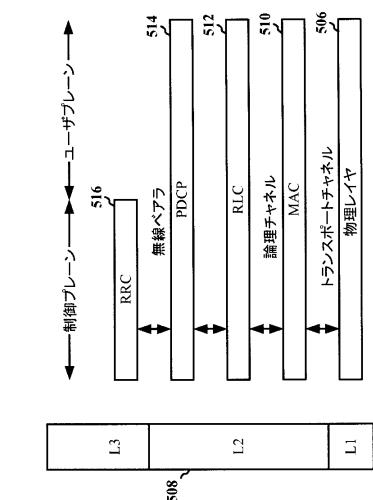


FIG. 5

【図6】

図6

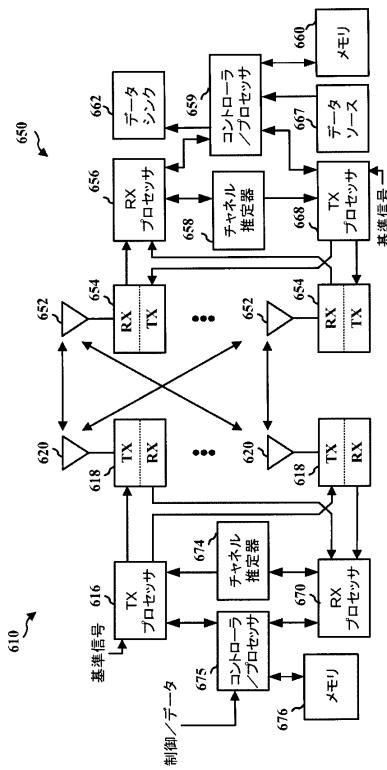


FIG. 6

【図7】

図7

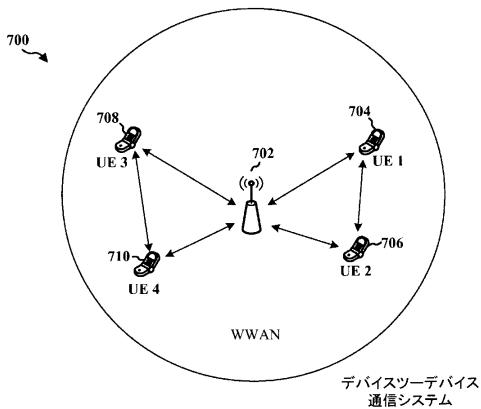


FIG. 7

【図8】

図8

800

	UE 4 (11)	UE 3 (10)	UE 2 (01)	UE 1 (00)
802	Rx	Tx	Rx	Tx
804	Tx	Rx	Rx	Tx
806	Rx	Tx	Tx	Rx
808	Tx	Rx	Tx	Rx

期間 1 期間 2 期間 3 期間 4

FIG. 8

【図 9】

図 9

srsサブフレーム構成		バイナリ	構成期間 T_{SF0} (サブフレーム)	送信オフセット Δ_{SF0}	送信オフセット Δ_{SF1}
0	0	0000	1	0	0
1	1	0001	2	1	1
2	2	0010	3	2	2
3	3	0011	5	3	3
4	4	0100	5	4	4
5	5	0101	5	5	5
6	6	0110	5	6	6
7	7	0111	5	7	7
8	8	1000	5	8	8
9	9	1001	10	9	9
10	10	1010	10	10	10
11	11	1011	10	11	11
12	12	1100	10	12	12
13	13	1101	10	13	13
14	14	1110	10	14	14
15	15	1111	予約済み	予約済み	予約済み

900 ↗

【図 11】

図 11

40 < $N_{BS3}^{UL} \leq 60$ のアップリンク帯域幅の場合のmSRSbおよびNb, b=0, 1, 2, 3, の値								
SRS帯域構成 C_{SRS}	SRS帯域幅 $B_{SRS} = 0$		SRS帯域幅 $B_{SRS} = 1$		SRS帯域幅 $B_{SRS} = 2$		SRS帯域幅 $B_{SRS} = 3$	
	$m_{SRS,0}$	N_0	$m_{SRS,1}$	N_1	$m_{SRS,2}$	N_2	$m_{SRS,3}$	N_3
0	48	1	24	2	12	2	4	3
1	48	1	16	3	8	4	2	1
2	40	1	20	2	4	5	4	1
3	36	1	12	3	4	3	4	1
4	32	1	16	2	8	2	4	2
5	24	1	4	6	4	1	4	1
6	20	1	4	5	4	1	4	1
7	16	1	4	4	4	1	4	1

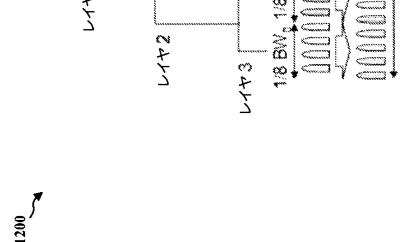
1100 ↗

FIG. 9
FIG. 11

【図 10】

図 10

SRS構成インデックス I_{SRS}		SRS周期性 T_{SRS} (ms)		SRSサブフレームオフセット T_{offset}	
0 - 1	1	2	5	135	135
2 - 6	5	10	135	135	135
7 - 16	10	20	135	135	135
17 - 36	20	40	135	135	135
37 - 76	40	80	135	135	135
77 - 156	80	160	135	135	135
157 - 315	160	320	135	135	135
316 - 635	320	640	135	135	135
636 - 123	640	1280	135	135	135

FIG. 10
FIG. 12

1200 ↗

図 12

図 12

FIG. 12
FIG. 12

【図 13】

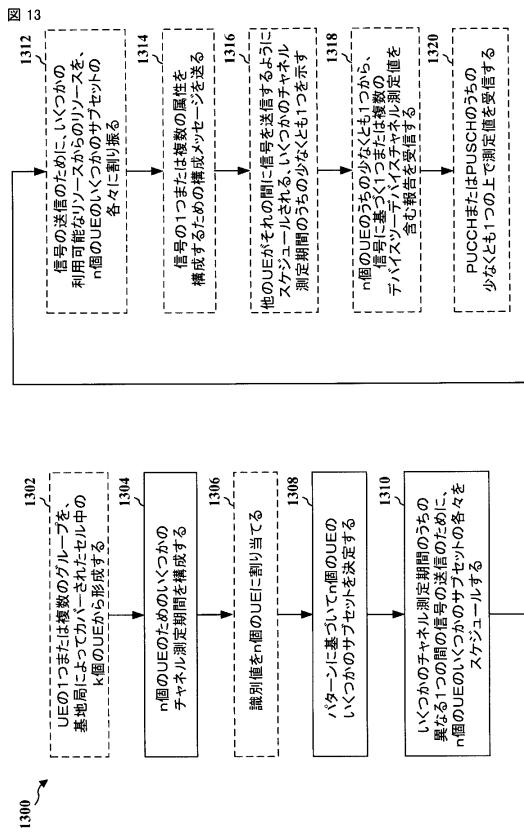


FIG. 13

【図 15】

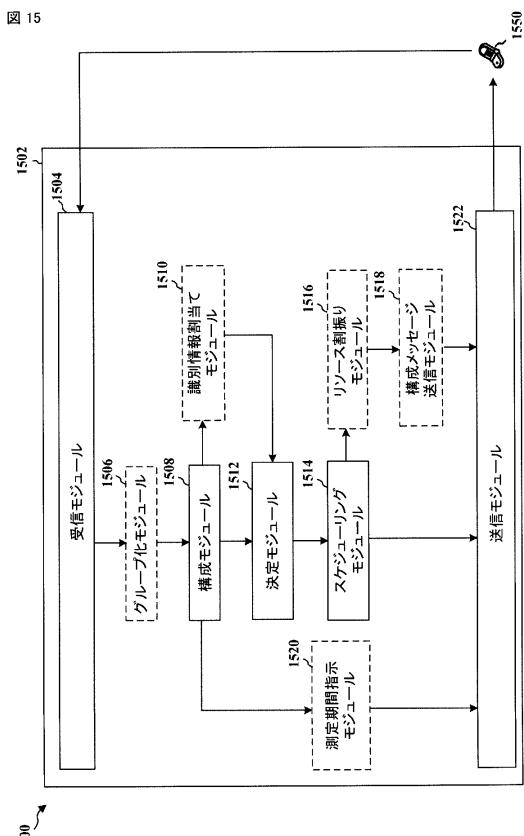


FIG. 15

【図 14】

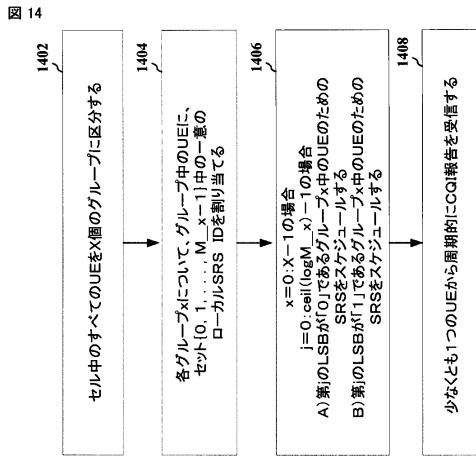


FIG. 14

【図 16】

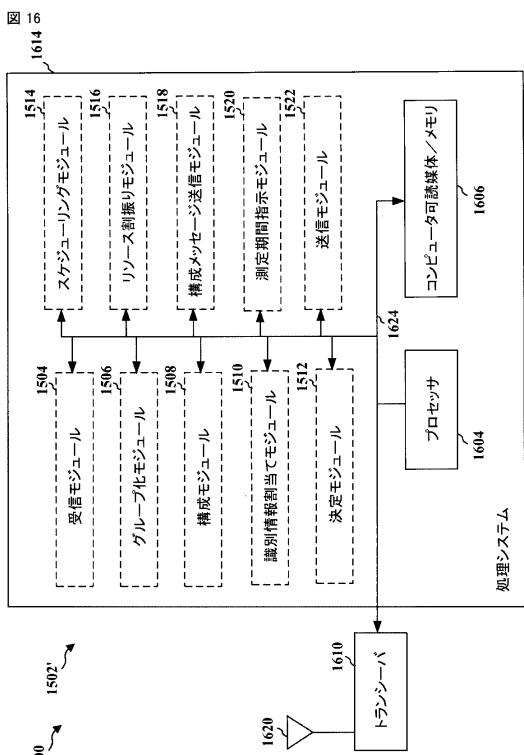


FIG. 16

フロントページの続き

(72)発明者 リ、チャオ

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、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 タビルダー、サウラバー・ラングラオ

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、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 サディク、ビラル

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、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特表2013-509828(JP,A)

Institute for Information industry (III), SRS Resource Reused for D2D Discovery[online], 3GPP TSG-RAN WG1#74bis, 3GPP, 2013年10月11日, R1-134287, 検索日[2018.10.17], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74b/Docs/R1-134287.zip>

(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