

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-165507

(P2019-165507A)

(43) 公開日 令和1年9月26日(2019.9.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 1/00 (2006.01)	HO4L 1/00 A	5K014
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 99/00 100	5K067
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28 130	
HO4W 52/34 (2009.01)	HO4W 52/34	

審査請求 有 請求項の数 21 O L 外国語出願 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2019-117473 (P2019-117473)	(71) 出願人	507364838
(22) 出願日	令和1年6月25日 (2019.6.25)		クアルコム, インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2016-571698 (P2016-571698) の分割		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
原出願日	平成27年6月4日 (2015.6.4)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	62/010, 122		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成26年6月10日 (2014.6.10)	(74) 代理人	100163522
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 黒田 晋平
(31) 優先権主張番号	14/566, 383	(72) 発明者	ジョセフ・ビナミラ・ソリアガ
(32) 優先日	平成26年12月10日 (2014.12.10)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

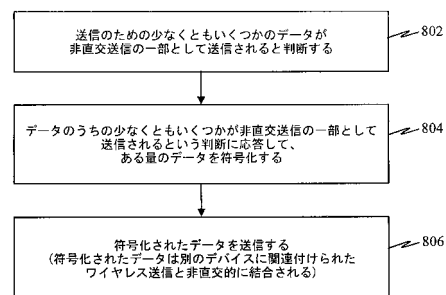
(54) 【発明の名称】 非直交ワイヤレス通信を容易にするためのデバイスおよび方法

(57) 【要約】

【課題】ワイヤレス通信デバイスは、非直交通信の送信および受信を容易にするように適合される。

【解決手段】一例では、ワイヤレス通信デバイスは、データのうちの少なくともいくつか为非直交送信の一部として送信されるという情報に従って、ある量のデータを符号化することができる。ワイヤレス通信デバイスはさらに、符号化されたデータを送信し得、符号化されたデータは、非直交送信の一部として非直交的に結合される。別の例では、ワイヤレス通信デバイスは、非直交的に一緒に結合された複数のデータストリームを含むワイヤレス送信を受信することができる。ワイヤレス通信デバイスは、データストリームのうちの少なくとも1つを復号し得る。他の態様、実施形態、および特徴も含まれる。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレス通信デバイスであって、

第1のデータストリームであって、第2のデータストリームに非直交的に結合された該第1のデータストリームを含むワイヤレスダウンリンク送信を受信するように構成された受信機回路であって、前記第1のデータストリームは、前記非直交的に結合された第2のデータストリームによって引き起こされる干渉の結果として、前記ワイヤレスダウンリンク送信内の所望のコンスタレーションにおいて受信される、受信機回路と、

前記ワイヤレスダウンリンク送信を取得するために前記受信機回路に結合されたデコーダであって、該デコーダは、前記第1のデータストリーム内のモジュロ格子を考慮しながら、前記ワイヤレスダウンリンク送信内の前記所望のコンスタレーションから前記第1のデータストリームを復号するように構成される、デコーダと

【請求項 2】

前記第1のデータストリームは、強いユーザとしての前記ワイヤレス通信デバイスに宛てられ、

前記第2のデータストリームは、弱いユーザとしての別のデバイスに宛てられる、請求項1に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 3】

ワイヤレス通信デバイス上で動作可能な方法であって、

第1のデータストリームであって、第2のデータストリームに非直交的に結合された該第1のデータストリームを含むワイヤレスダウンリンク送信を受信するステップであって、前記第1のデータストリームは、前記非直交的に結合された第2のデータストリームによって引き起こされる干渉の結果として、前記ワイヤレスダウンリンク送信内の所望のコンスタレーションにおいて受信される、ステップと、

前記第1のデータストリーム内のモジュロ格子を考慮しながら、前記ワイヤレスダウンリンク送信内の前記所望のコンスタレーションから前記第1のデータストリームを復号するステップと

を含む方法。

【請求項 4】

前記第1のデータストリームは、強いユーザとしての前記ワイヤレス通信デバイスに宛てられ、

前記第2のデータストリームは、弱いユーザとしての別のデバイスに宛てられる、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

ワイヤレス通信デバイスであって、

第1のデータストリームであって、第2のデータストリームに非直交的に結合された該第1のデータストリームを含むワイヤレスアップリンク送信を受信するように構成された受信機回路と、

前記ワイヤレスアップリンク送信を取得するために前記受信機回路に結合されたデコーダであって、該デコーダは、前記第2のデータストリームに関連付けられたビット推定値を、前記第1のデータストリームに関連付けられたビットについてのビット推定値を取得するために利用されるアプリアリ情報として用いることによって、前記第1のデータストリームを復号するように構成される、デコーダと

を備えたワイヤレス通信デバイス。

【請求項 6】

前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームは、それぞれに、衝突した前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームのジョイント復号を容易にするように適合されたジョイント変調および符号化を用いる、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームは、それぞれに、低密度パリティチェック(LDPC)コードを用いる、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 8】

前記デコーダは、

前記第1のデータストリームに関連付けられたビット推定値を、前記第2のデータストリームに関連付けられたビットについてのビット推定値を取得するために利用されるアプリアリ情報として用いることによって、前記第2のデータストリームを復号するようにさらに構成される、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 9】

前記デコーダが、少なくとも実質的に同時に前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームを反復的に復号する、請求項8に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 10】

前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームが非同期である、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 11】

前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームが、同期である、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 12】

前記第1のデータストリームは第1のデバイスに関連付けられ、前記第2のデータストリームは第2のデバイスに関連付けられ、

前記受信機回路は、

前記第1のデバイスから、チャンネル推定のために、第1のパイロット信号を受信し、

前記第2のデバイスから、チャンネル推定のために、第2のパイロット信号を受信する

ようにさらに構成され、

前記デコーダは、

前記受信した第1のパイロット信号および前記受信した第2のパイロット信号に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のデバイスおよび前記第2のデバイスにわたる達成可能なレート割振りを推定するようにさらに構成され、

送信機回路であって、

前記第1のデバイスによって前記第1のデータストリームの送信のために用いられるべきコードフォーマットを示す第1の許可を、前記第1のデバイスに送信し、

前記第2のデバイスによって前記第2のデータストリームの送信のために用いられるべきコードフォーマットを示す第2の許可を、前記第2のデバイスに送信する

ように構成された送信機回路をさらに備える、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 13】

前記第2のデータストリームが、薄いフレームである、請求項5に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 14】

ワイヤレス通信デバイス上で動作可能な方法であって、

第1のデータストリームであって、第2のデータストリームに非直交的に結合された該第1のデータストリームを含むワイヤレスアップリンク送信を受信するステップと、

第2のデータストリームに関連付けられたビット推定値を、前記第1のデータストリームに関連付けられたビットについてのビット推定値を取得するために利用されるアプリアリ情報として用いることによって、前記第1のデータストリームを復号するステップとを含む方法。

【請求項 15】

前記第2のデータストリームに非直交的に結合された前記第1のデータストリームを含む前記ワイヤレスアップリンク送信を受信するステップは、

10

20

30

40

50

前記第1のデータストリームであって、低密度パリティチェック(LDPC)コードを用いることによって前記第2のデータストリームに非直交的に結合されたLDPCコードを用いる該第1のデータストリームを含む前記ワイヤレスアップリンク送信を受信するステップを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記第1のデータストリームに関連付けられたビット推定値を、前記第2のデータストリームに関連付けられたビットについてのビット推定値を取得するために利用されるアプリアリ情報として用いることによって、前記第2のデータストリームを復号するステップをさらに含む、請求項14に記載の方法。

【請求項17】

少なくとも実質的に同時に前記第1のデータストリームおよび前記第2のデータストリームを反復的に復号するステップをさらに含む、請求項14に記載の方法。

【請求項18】

前記第1のデータストリームは、前記第2のデータストリームに対して非同期である、請求項14に記載の方法。

【請求項19】

前記第1のデータストリームは、前記第2のデータストリームに対して、同期である、請求項14に記載の方法。

【請求項20】

前記第2のデータストリームに非直交的に結合された前記第1のデータストリームを含む前記ワイヤレスアップリンク送信を受信するステップは、第1のデバイスから送信された第1のデータストリームおよび第2のデバイスから送信された前記第2のデータストリームを含む前記ワイヤレスアップリンク送信を受信するステップを含み、

前記第1のデバイスから、チャンネル推定のために、第1のパイロット信号、および、前記第2のデバイスから、チャンネル推定のために、第2のパイロット信号を受信するステップと、

前記受信した第1のパイロット信号および前記受信した第2のパイロット信号に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のデバイスおよび前記第2のデバイスにわたる達成可能なレート割振りを推定するステップと、

前記第1のデバイスによって前記第1のデータストリームの送信のために用いられるべきコードフォーマットを示す第1の許可を、前記第1のデバイスに送信するステップと、

前記第2のデバイスによって前記第2のデータストリームの送信のために用いられるべきコードフォーマットを示す第2の許可を、前記第2のデバイスに送信するステップとをさらに含む、請求項14に記載の方法。

【請求項21】

前記第2のデータストリームが、薄いフレームである、請求項14に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権主張

本特許出願は、いずれも本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年6月10日に出願された「Devices and Methods for Facilitating Non-Orthogonal Wireless Communications」と題する仮出願第62/010,122号の優先権を主張し、2014年12月10日に出願された「Devices and Methods for Facilitating Non-Orthogonal Wireless Communications」と題する非仮出願第14/566,383号の優先権を主張する。

【0002】

以下で説明する技術は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、ワイヤレス通信システムにおける複数のユーザ非直交通信を可能にするための変調およびコーディングを容易にするための方法およびデバイスに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0003】

ワイヤレス通信システムは、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タイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、ワイヤレス通信を容易にするように適合された様々なタイプのデバイスによってアクセスされ得、複数のデバイスが利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有する。

【0004】

複数のタイプのデバイスが、そのようなワイヤレス通信システムを利用するように適合される。これらのデバイスは、一般に、ワイヤレス通信デバイスおよび/またはアクセス端末と呼ばれることがある。モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けているので、研究開発は、モバイルブロードバンドアクセスに対する高まる要求を満たすためだけでなく、ユーザエクスペリエンスを進化および向上させるために、ワイヤレス通信技術を進化させ続けている。場合によっては、利用可能なシステムリソースをアクセス端末間で共有する能力の進化が有益であり得る。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下に、説明する技術の基本的理解を与えるために、本開示のいくつかの態様を要約する。この概要は、本開示のすべての企図された特徴の包括的な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別するものでもなく、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示するより詳細な説明の前置きとして、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を概要の形で提示することである。

20

【0006】

本開示の様々な例および実装形態は、ワイヤレス通信システム内の非直交ワイヤレス通信を容易にする。本開示の少なくとも1つの態様によれば、非直交ワイヤレス通信を容易にするように適合されたワイヤレス通信デバイスが開示される。少なくとも1つの例では、ワイヤレス通信デバイスは、データが非直交送信の一部として送信されるという情報に従って、データを符号化するように適合されたエンコーダを含み得る。送信機回路も含まれ得、送信機回路は、エンコーダによって出力された符号化されたデータをワイヤレス送信するように適合され得る。符号化されたデータは、非直交送信の一部として非直交的に結合される。

30

【0007】

少なくとも1つの他の例では、ワイヤレス通信デバイスは、非直交的に一緒に結合された複数のデータストリームを含むワイヤレス送信を受信するように適合された受信機回路を含み得る。複数のデータストリームは、複数の異なるデバイスに関連付けられ得る。デコーダは、ワイヤレス送信を取得するために、受信機回路に結合され得る。デコーダは、データストリームのうちの少なくとも1つを復号するように適合され得る。

【0008】

本開示の追加の態様は、アクセス端末上で動作可能な方法および/またはそのような方法を実行するための手段を含む。少なくとも1つの例によれば、そのような方法は、データのうちの少なくともいくつかは非直交送信の一部として送信されるという判断に回答して、ある量のデータを符号化するステップを含み得る。その後、符号化されたデータが送信され得、符号化されたデータは、非直交送信の一部として非直交的に結合される。

40

【0009】

少なくとも1つのさらなる例によれば、そのような方法は、非直交的に一緒に結合された複数のデータストリームを含むワイヤレス送信を受信するステップを含み得、複数のデータストリームは、複数の異なるデバイスに関連付けられる。データストリームのうちの少なくとも1つは、受信された送信から復号され得る。

【0010】

50

本開示のまたさらなる態様は、プロセッサ実行可能プログラミングを記憶するプロセッサ可読記憶媒体を含む。少なくとも1つの例では、プロセッサ実行可能プログラミングは、処理回路に、データのうちの少なくともいくつかは非直交送信の一部として送信されるという情報に従って、ある量のデータを符号化させるように適合され得る。プロセッサ実行可能プログラミングは、処理回路に、符号化されたデータを送信させるようにさらに適合され得、符号化されたデータは、非直交送信の一部として非直交的に結合される。

【0011】

少なくとも1つの追加の例では、プロセッサ実行可能プログラミングは、処理回路に、非直交的に一緒に結合された複数のデータストリームを含むワイヤレス送信を受信させるように適合され得、複数のデータストリームは、複数の異なるデバイスに関連付けられる。プロセッサ実行可能プログラミングは、処理回路に、データストリームのうちの少なくとも1つを復号させるようにさらに適合され得る。

10

【0012】

本開示に関連付けられた他の態様、特徴、および実施形態は、添付の図とともに以下の説明を検討すれば、当業者に明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の1つまたは複数の態様が適用され得るネットワーク環境のブロック図である。

【図2】直交多元接続の一例を示すブロック図である。

20

【図3】少なくとも1つの例による非直交多元接続の一例を示すブロック図である。

【図4】異なるタイプのヌメロロジーを多重化することの一例を示すブロック図である。

【図5】衝突をもたらす非同期アップリンク送信の一例を示すブロック図である。

【図6】同期多重化および非同期多重化の例を示すブロック図である。

【図7】少なくとも1つの例によるワイヤレス通信デバイスの選択構成要素を示すブロック図である。

【図8】非直交送信を容易にするための少なくとも1つの例による、ワイヤレス通信デバイス上で動作可能な方法を示す流れ図である。

【図9】非直交送信の受信を容易にするための少なくとも1つの例による、ワイヤレス通信デバイス上で動作可能な方法を示す流れ図である。

30

【図10】一例による非直交アップリンク送信を示すブロック図である。

【図11】少なくとも1つの例による、図10からの2つの送信についての誤り訂正符号を示すブロック図である。

【図12】ジョイントアップリンク符号化および復号の一例を示す流れ図である。

【図13】少なくとも1つの例による一般的な非直交ダウンリンク送信を示すブロック図である。

【図14】非直交ダウンリンク送信用のデータを符号化するためのプロセスの一例を示す流れ図である。

【図15】重畳コーディングを使用する非直交多元接続ダウンリンク送信の一例を示すブロック図である。

40

【図16】ダーティペーパー(dirty-paper)コーディングを使用する非直交多元接続ダウンリンク送信の一例を示すブロック図である。

【図17】少なくとも1つの例によるネットワークエンティティの選択構成要素を示すブロック図である。

【図18】少なくとも1つの例によるネットワークエンティティ上で動作可能な方法を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

添付の図面に関して以下に記載する説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明する概念および特徴が実践され得る唯一の構成を表すことは意図されてい

50

ない。以下の説明は、様々な概念の完全な理解を与えるために、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることは当業者に明らかであろう。場合によっては、よく知られている回路、構造、技法および構成要素は、説明する概念および特徴を曖昧にすることを回避するために、ブロック図の形態で示される。

【0015】

本開示全体にわたって提示する様々な概念は、多種多様な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格にわたって実装され得る。一般に、本開示の態様は、2つ以上のワイヤレス通信デバイス間のワイヤレス通信において実装され得る。ワイヤレス通信デバイスのいくつかの例は、基地局およびアクセス端末を含む。限定ではなく例として、ワイヤレス通信は、アクセス端末と1つまたは複数の基地局との間でおよび/または2つ以上のアクセス端末の間で行われ得る。

10

【0016】

次に図1を参照すると、本開示の1つまたは複数の態様が適用され得るネットワーク環境の一例のブロック図が示されている。この例では、ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数の基地局102とアクセス端末104との間の、ならびにアクセス端末104間のワイヤレス通信を容易にするように適合される。基地局102およびアクセス端末104は、ワイヤレス信号を通じて互いに対話するように適合され得る。場合によっては、そのようなワイヤレス対話は、複数のキャリア(異なる周波数の波形信号)上で行われ得る。各被変調信号は、制御情報(たとえば、パイロット信号)、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。

20

【0017】

基地局102は、基地局アンテナを介してアクセス端末104とワイヤレス通信することができ、基地局アンテナは、地理的領域にわたって分散された複数のリモートアンテナユニットも含み得る。基地局102はそれぞれ、一般に、ワイヤレス通信システム100への(1つまたは複数のアクセス端末104のための)ワイヤレス接続性を容易にするように適合されたデバイスとして実装され得る。そのような基地局102は、当業者によって、トランシーバ基地局(BTS)、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)、拡張サービスセット(ESS)、ノードB、フェムトセル、ピコセル、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

30

【0018】

1つまたは複数のアクセス端末104は、カバレッジエリア106全体にわたって分散され得る。各アクセス端末104は、1つまたは複数の基地局102と通信し得る。アクセス端末104は、一般に、ワイヤレス信号を通じて1つまたは複数の他のデバイスと通信する1つまたは複数のデバイスを含み得る。そのようなアクセス端末104は、当業者によって、ユーザ機器(UE)、移動局(MS)、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、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、端末、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。アクセス端末104は、モバイル端末および/または少なくとも実質的に固定された端末を含み得る。アクセス端末104の例は、モバイルフォン、ページャ、ワイヤレスモデム、携帯情報端末、個人情報マネージャ(PIM)、パーソナルメディアプレーヤ、パームトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、テレビジョン、アプライアンス、電子リーダー、デジタルビデオレコーダ(DVR)、マシンツーマシン(M2M)デバイス、メーター、エンターテインメントデバイス、センサー、検知デバイス、ウェアラブルデバイス、ルータ、および/またはワイヤレスもしくはセルラーネットワークを少なくとも部分的に通じて通信する他の通信/コンピューティングデバイスを含む。

40

【0019】

図1の例は、アクセス端末104が基地局102を通じてネットワークと通信する従来のワイ

50

ヤレス通信システムを示しているが、本開示の態様は、ワイヤレス通信システムの様々な他の構成においても適用され得る。限定ではなく例として、本開示の態様は、ワイヤレス通信が2つ以上のワイヤレスデバイスの間で行われる任意のワイヤレス通信システムにおいて適用され得る。そのようなワイヤレスデバイスは、基地局、アクセス端末、および/または他のワイヤレスデバイスの任意の組合せであり得る。

【0020】

ワイヤレスデバイスがワイヤレスシグナリングを介して通信するとき、複数のデバイスは、周波数の分割を使用して同時に通信し得る。たとえば、図2は、直交多元接続の一例を概念的に示すブロック図である。図2の左側に示すように、直交周波数分割多元接続(OFDMA)では、1人のユーザが単一の時間周波数リソースブロックを占める。ユーザが直交化されるので、ユーザは線形処理によって時間および周波数にわたって分離され得る。図2の右側に示すマルチユーザ多入力多出力(MU MIMO)シナリオでは、複数のアンテナの使用は、ユーザが時間および周波数においてリソースブロックごとに異なるレイヤを利用することを可能にすることができ、その結果、この例における2人のユーザは、空間の異なる分割を使用している限り、同じ周波数を同時に用いることができる。この場合も、これにより、システムが適切な線形処理によってユーザを分離することが可能になる。

10

【0021】

本開示の少なくとも1つの態様によれば、ワイヤレスデバイスは、非直交多元接続を用いることによってユーザの数またはシステム容量の増加を容易にするようにさらに適合され得る。図3は、少なくとも1つの例による非直交多元接続の一例を概念的に示すブロック図である。図示のように、非直交多元接続は、リソースブロックごとのより多くのユーザを可能にし得る。言い換えれば、少なくとも数人のユーザは、時間、周波数、および/または空間次元のいずれかにわたって線形に分離されない場合がある。たとえば、2人のみのユーザが時間周波数ブロックを共有することが可能であった図2の例と比較すると、図3の例は、各ユーザが異なる空間次元にいる5人の別々のユーザが、時間周波数ブロックを共有することを可能にし得る。追加の例では、図3に示すように、1人または複数のユーザはその他のユーザと時間的に整列されない場合がある。たとえば、ユーザ1およびユーザ6は、時間軸において互いとおよびその他のユーザと整列されないものとして示されている。

20

【0022】

本明細書で説明する非直交多元接続の特徴を容易にするために、受信機は、復号し、ユーザがユーザ同士を分離することおよび/または他のユーザを雑音として扱うことを取り消すように適合され得る。そのような受信機はまた、1人または複数のユーザがグローバルタイミングに従っていないときに生じ得る衝突に対処するように適合され得る。

30

【0023】

図4を参照すると、異なるタイプのヌメロロジーを多重化することの一例を概念的に示すブロック図が示されている。いくつかのヌメロロジーは、シンボル持続時間、パイロット配置などを含み得る。移動するすべてのものをカバーする、ある基本のヌメロロジーがあり得、そこで多重化される低レイテンシ最適化シンボルがあり得る。一例として、移動性をサポートするための典型的なヌメロロジーは、持続時間が50マイクロ秒であり、1ミリ秒の送信時間間隔(TTI)を占めるシンボルを含み得るが、低レイテンシをサポートするためのヌメロロジーは、5~10マイクロ秒のはるかに短いシンボルおよび0.25ミリ秒のより短いTTIを必要とし得る。402において、同期直交多重化の一例が示されている。この例では、ユーザAデータおよび公称ユーザのデータが衝突しないように、ユーザAからの低レイテンシヌメロロジーは公称ユーザのヌメロロジーをバンクチャする。これは、低レイテンシヌメロロジーを送るために、時間が公称ユーザから取り上げられ、ユーザAに与えられる、時分割多重化(TDM)の一例である。

40

【0024】

別の例では、404において、ユーザBは重複する(overlap)同期非直交を用いている。この事例では、ユーザBヌメロロジーが公称ユーザの送信と重複することを除いて、ユーザB

50

も低レイテンシヌメロロジーを有する。そのような重複は、容量を増加することによって効率を改善することができ、その期間の間に公称ユーザによる送信の停止とユーザAによる送信を調節するネットワークでパンクチャすることによって生み出されるレイテンシを低減することができる。すなわち、2つの信号(たとえば、公称ユーザの信号およびユーザB信号)が重複し得るとき、そのことはユーザBがスケジュールされるのを待つことなしに直ちに送信することを可能にする。

【0025】

また別の例では、406において、ユーザC送信は、フレーム境界のいずれにも付着していないので、非同期である。ユーザC送信は、公称ユーザ送信と衝突しているため、非直交でもある。ユーザCデバイスの一例は、許可を取得することおよび送信をスケジュールすることなしに、報告されるべきイベントが取得されるとすぐに送信することが可能な小さい送信を有するデバイスであり得る。許可を取得することなしにかつスケジューリングを心配することなしにユーザCデバイスが送信することを可能にすることによって、ユーザCデバイスは、電力消費を低減することができ、送信を送る際のレイテンシを低減することができる。

【0026】

さらに別の例では、408において、ユーザD送信は、フレーム境界のいずれにも付着していないので、時間的に非同期である。この例では、ユーザD送信は、公称ユーザ送信がない期間の間に送信しているため、直交である。言い換えれば、ユーザD送信は、他人とは異なる時間周波数リソース上にあるため、直交である。ユーザD送信の一例は、キャリア検知多元接続(CSMA)送信であり得る。

【0027】

図5を参照すると、衝突をもたらす非同期アップリンク送信の一例を示すブロック図が示されている。図示のように、第1のユーザであるユーザ1は、送信されるべきデータを取得し得、第1の時点502でそのデータを送信し得る。第2のユーザであるユーザ2も、送信されるべきデータを取得し得る。同期すべき送信についての要件がないため、第2のユーザであるユーザ2は、第2の時点504でそのデータを送信し得る。伝搬遅延506を考慮すると、両方の送信は、ユーザ2からの送信がユーザ1からの送信と重複または衝突する形で、受信デバイス(たとえば、基地局)に到達し得る。両方の送信を受信するために、本開示のワイヤレスデバイス(たとえば、ユーザ1、ユーザ2、および受信デバイス)は、重複する送信が両方とも復号され得る(たとえば、複数の同時復号)ように、非直交多元接続のためのジョイント変調およびコーディングをサポートするように適合され得る。

【0028】

本開示の少なくとも1つの態様によれば、ワイヤレスデバイスは、衝突した送信のジョイント復号を容易にするように適合されたジョイント変調および符号化を用いることができる。

【0029】

様々な態様は、同期多重化および非同期多重化に適用され得る。図6は、同期多重化および非同期多重化の例を概念的に示すブロック図である。この概念図では、各ブロックはシンボルを表し、2つの連続するブロックはフレームを表す。図示のように、同期多重化602は、2人のユーザの送信が時間、フレーミング、およびシンボルヌメロロジーにおいて整列される事例を含む。非同期多重化は、ユーザがこれらの3つのパラメータのうち少なくとも1つにおいて整列していないときはいつでも生じる。たとえば、本例では、604において、ユーザBはユーザAと時間的に整列していない。したがって、2つの送信は、604において非同期である。さらに、本例では、606において、ユーザBが薄いフレーム(thin frame)を送信しており、ユーザAが従来のフレームを送信しているため、ユーザBはフレーミングにおいて整列していない。したがって、2つの送信は、606においても非同期である。図示されていない1つの追加の例は、2つの送信がシンボル整列の点で非同期であるときでも生じ得る。

【0030】

10

20

30

40

50

図7を参照すると、本開示の少なくとも1つの例によるワイヤレス通信デバイス700の選択構成要素を示すブロック図が示されている。本開示の様々な実装形態によれば、ワイヤレス通信デバイス700は、アップリンクおよび/またはダウンリンク非直交ワイヤレス通信を容易にするように構成され得る。本開示で使用する場合、アップリンク送信は、送信ワイヤレス通信デバイスによって受信ワイヤレス通信デバイスに送られる任意のワイヤレス送信を指し、受信デバイスは、複数の送信デバイスからのワイヤレス送信を受信し、復号するデバイスである。加えて、ダウンリンク送信は、送信ワイヤレス通信デバイスによって2つ以上の受信ワイヤレス通信デバイスに送られる任意のワイヤレス送信を指し、複数の受信デバイスの各々は、送信デバイスからの送信を受信し、復号する。

【0031】

ワイヤレス通信デバイス700は、通信インターフェース704および記憶媒体706に結合されるか、または通信インターフェース704および記憶媒体706と電気通信するように配置された処理回路702を含み得る。

【0032】

処理回路702は、データの取得、処理および/または送信を行い、データのアクセスおよび記憶を制御し、コマンドを発行し、他の所望の動作を制御するように構成された回路を含む。処理回路702は、適切な媒体によって提供される所望のプログラミングを実装するように適合された回路、および/または本開示で説明する1つもしくは複数の機能を実行するように適合された回路を含み得る。たとえば、処理回路702は、1つもしくは複数のプロセッサ、1つもしくは複数のコントローラ、および/または実行可能なプログラミングを実行するように構成された他の構造として実装され得る。処理回路702の例は、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)もしくは他のプログラマブル論理構成要素、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、また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を含み得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、ならびに任意の従来プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械を含み得る。処理回路702はまた、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、いくつかのマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、ASICとマイクロプロセッサ、または任意の他の数の様々な構成などのコンピューティング構成要素の組合せとして実装され得る。処理回路702のこれらの例は説明のためのものであり、本開示の範囲内の他の好適な構成も企図される。

【0033】

処理回路702は、プログラミングの実行を含め、記憶媒体706上に記憶され得るデータの処理用に適合された回路を含むことができる。本明細書で使用する「プログラミング」という用語は、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と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、限定はしないが、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、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを含むように広く解釈されるべきである。

【0034】

場合によっては、処理回路702はエンコーダ708を含み得る。エンコーダ708は、以下でより詳細に説明するように、アップリンク非直交送信および/またはダウンリンク非直交送信によって送信されるべき、ある量のデータを符号化するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体706上に記憶されたプログラミング)を含み得る。加えてまたは代替として、処理回路702はデコーダ710を含み得る。デコーダ710は、以下でより詳細に説明するように、アップリンク非直交送信および/またはダウンリンク非直交送信を受信し、復号するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体706上に記憶されたプログラミング)を含み得る。ワイヤレス通信デバイス

10

20

30

40

50

700がエンコーダ708とデコーダ710の両方を含む例では、この2つの構成要素は、処理回路702の同じ処理回路によって、または処理回路702の別個の処理回路として実装され得る。

【0035】

通信インターフェース704は、ワイヤレス通信デバイス700のワイヤレス通信を容易にするように構成される。たとえば、通信インターフェース704は、1つまたは複数のワイヤレス通信デバイス(たとえば、アクセス端末、ネットワークエンティティ)に関して双方向に情報の通信を容易にするように適合された回路および/またはプログラミングを含み得る。通信インターフェース704は、1つまたは複数のアンテナ(図示せず)に結合され得、少なくとも1つの受信機回路712(たとえば、1つまたは複数の受信機チェーン)および/または少なくとも1つの送信機回路714(たとえば、1つまたは複数の送信機チェーン)を含む、ワイヤレストランシーバ回路を含む。受信機回路712は、以下でより詳細に説明するように、受信機回路712からデコーダ710への非直交送信の搬送を容易にするために、存在する場合、直接的にまたは間接的にのいずれかでデコーダ710に電子的に結合され得る。送信機回路714は、以下でより詳細に説明するように、非直交送信の一部として送信機回路714によって送信するための、エンコーダ708によって出力された符号化されたデータの搬送を容易にするために、存在する場合、直接的にまたは間接的にのいずれかでエンコーダ708に電子的に結合され得る。

10

【0036】

記憶媒体706は、プロセッサ実行可能コードもしくは命令(たとえば、ソフトウェア、ファームウェア)などのプログラミング、電子データ、データベース、または他のデジタル情報を記憶するための、1つまたは複数のプロセッサ可読デバイスを表し得る。記憶媒体706はまた、プログラミングを実行するときに処理回路702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。記憶媒体706は、可搬型または固定式記憶デバイスと、光記憶デバイスと、プログラミングを記憶する、含む、および/または搬送することが可能な様々な他の媒体とを含む、汎用または専用プロセッサ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、記憶媒体706は、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップ)、光記憶媒体(たとえば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、キードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能ROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、および/またはプログラミングを記憶するための他の媒体、ならびにそれらの任意の組合せなどのプロセッサ可読記憶媒体を含み得る。

20

30

【0037】

記憶媒体706は、処理回路702が記憶媒体706から情報を読み取り、記憶媒体706に情報を書き込むことができるように、処理回路702に結合され得る。すなわち、記憶媒体706は、記憶媒体706が処理回路702と一体である例および/または記憶媒体706が処理回路702から分離されている(たとえば、ワイヤレス通信デバイス700内にある、ワイヤレス通信デバイス700の外部にある、複数のエンティティにわたって分散されている)例を含め、記憶媒体706が処理回路702によって少なくともアクセス可能であるように、処理回路702に結合され得る。

40

【0038】

記憶媒体706は、その上に記憶されたプログラミングを含み得る。そのようなプログラミングは、処理回路702によって実行されると、処理回路702に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセスステップのうちの1つまたは複数を実行させることができる。少なくともいくつかの例では、記憶媒体706は、本明細書で説明するように、処理回路702に、アップリンク非直交送信および/またはダウンリンク非直交送信を送らせるように適合された非直交送信(Tx)動作716を含み得る。加えてまたは代替として、記憶媒体706は、本明細書で説明するように、処理回路702に、アップリンク非直交送信および/またはダウンリンク非直交送信を受信させ、復号させるように適合された非直交受信(Rx)動作718

50

を含み得る。

【0039】

したがって、本開示の1つまたは複数の態様によれば、処理回路702は、本明細書で説明するワイヤレス通信デバイス(たとえば、基地局102、アクセス端末104、ワイヤレス通信デバイス700、ユーザAワイヤレスデバイス1002、ユーザBワイヤレスデバイス1006、ユーザAデバイス1202、ユーザBデバイス1204、受信デバイス1206、ワイヤレス通信デバイス1302、ユーザAワイヤレスデバイス1304、ユーザBワイヤレスデバイス1306)のいずれかまたはすべてのためのプロセス、機能、ステップおよび/またはルーチンのいずれかまたはすべてを(独立してまたは記憶媒体706とともに)実行するように適合される。処理回路702に関して本明細書で使用する「適合される」という用語は、処理回路702が、本明細書で説明する様々な特徴による特定のプロセス、機能、ステップおよび/またはルーチンを実行するように構成されること、用いられること、実装されること、および/または(たとえば、記憶媒体706と連携して)プログラムされることのうちの1つまたは複数を行うことを指し得る。

10

【0040】

動作時に、ワイヤレス通信デバイス700は、送信チャネル上で非直交的に結合されたデータの送信を容易にすることができる。図8は、ワイヤレス通信デバイス700など、非直交送信を容易にするためのワイヤレス通信デバイス上で動作可能な方法の少なくとも1つの例を示す流れ図である。図7および図8を参照すると、ワイヤレス通信デバイス700は、802において、送信のための少なくともいくつかのデータが非直交送信の一部として送信されると判断することができる。たとえば、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、少なくともいくつかの送信データが別のデバイスに関連付けられたデータと非直交的に結合されるという判断を行うように適合され得る。場合によっては、判断は、データが非直交送信の一部として送信されるという情報に従って行われ得る。

20

【0041】

以下でより詳細に説明するように、ワイヤレス通信デバイス700は、アップリンク送信を送るアクセス端末であり得る。そのようなワイヤレス通信デバイス700は、受信デバイスからの送信において見出され得るものなど、リソースを許可し、送信に使用されるべきコードフォーマットを示す情報に回答して、そのような判断を行い得る。そのような例では、受信された送信は、非直交結合を明示的に示さない場合があり、ワイヤレス通信デバイス700は、それに応じて、データが非直交送信の一部として送信されるという明示的な判断を行わない場合がある。代わりに、データが非直交送信の一部であることに回答して、特定のコードフォーマットが受信機によって選択されたとき、そのコードフォーマットの指示がそのような判断と見なされ得る。

30

【0042】

他の例では、ワイヤレス通信デバイス700がダウンリンク送信を送っている場合、判断は、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)が、非直交的に結合すべき、2つ以上のデバイスに関連付けられたデータストリームを選択するときに、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)によって行われ得る。

【0043】

804において、ワイヤレス通信デバイス700は、データが非直交送信の一部として送信されるという802における判断に回答して、ある量のデータを符号化し得る。たとえば、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、データのうちの少なくともいくつかは非直交送信の一部として送信されるという判断に基づいて、送信されるべきある量のデータを符号化するように適合され得る。たとえば、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、データが非直交送信の一部として送信されるという情報に従って、送信されるべきある量のデータを符号化するように適合され得る。

40

【0044】

いくつかの例では、以下でより詳細に説明するように、アップリンク送信として送信されるべきデータが符号化され得る。概して、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、

50

受信デバイスによって示されるコードフォーマットに従ってデータを符号化するように適合され得る。

【0045】

他の例では、やはり以下でより詳細に説明するように、ダウンリンク送信として送信されるべきデータが符号化され得る。そのような例では、データは、第1のデバイスに宛てられた第1のデータストリームと、第2のデバイスに宛てられた第2のデータストリームとを含み得る。概して、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、第1のデータストリームと第2のデータストリームの両方を符号化するように適合され得る。次いで、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、非直交送信のために、符号化された第1のデータストリームと第2のデータストリームを結合するように適合され得る。そのようなステップの例

10

【0046】

806において、ワイヤレス通信デバイス700は、符号化されたデータを送信し得、符号化されたデータは、別のデバイスに関連付けられたワイヤレス送信と非直交的に結合される。たとえば、処理回路702は、通信インターフェース704の送信機回路714を介して、符号化されたデータを送信するように適合され得る。いくつかの例では、符号化されたデータは、アップリンク送信として送信され得る。そのような例では、符号化されたデータは、以下でさらに説明するように、別のワイヤレス通信デバイスによって送られたワイヤレス送信とアップリンクチャンネル上で非直交的に結合され得る。他の例では、符号化されたデータは、ダウンリンク送信として送信され得る。そのような例では、第1の符号化された

20

【0047】

動作時に、ワイヤレス通信デバイス700は、追加または代替として、送信チャンネル上で非直交的に結合されたデータの受信を容易にし得る。図9は、ワイヤレス通信デバイス700など、非直交送信の受信を容易にするためのワイヤレス通信デバイス上で動作可能な方法の少なくとも1つの例を示す流れ図である。図7および図9を参照すると、ワイヤレス通信デバイス700は、902において、非直交的に一緒に結合された複数のデータストリームを含む送信を受信することができる。たとえば、通信インターフェース704の受信機回路712は、送信を受信し得、受信された送信は、チャンネル上で非直交的に一緒に結合された2つ以上のデータストリームを含む。様々な実装形態によれば、受信された送信は、受信されたダウンリンク送信、または受信されたアップリンク送信であり得、各々に関する例について、以下でさらに説明する。

30

【0048】

ステップ904において、ワイヤレス通信デバイス700は、データストリームのうちの少なくとも1つを復号することができる。たとえば、処理回路702(たとえば、デコーダ708)は、データストリームのうちの少なくとも1つを復号するように適合され得る。受信された送信がアップリンク送信である例では、処理回路702(たとえば、デコーダ708)は、少なくとも実質的に同時にデータストリームの各々を合同で復号するように適合され得る。いくつかの例では、処理回路702(たとえば、デコーダ708)は、1つのデータストリームに関連付けられたビット推定値を、別のデータストリームに関連付けられたビットについてのビット推定値を取得するために利用されるアプリアリ情報として用いるように適合され得る。そのような特徴について、以下でより詳細に説明する。

40

【0049】

受信された送信がダウンリンク送信である例では、ワイヤレス通信デバイス700は、ワイヤレス通信デバイス700に宛てられたデータストリームを復号し得る。いくつかの例では、処理回路702(たとえば、デコーダ708)は、別のデバイスに宛てられたデータストリームを復号し、その別のデバイスについての復号されたデータストリームを受信された送信から差し引き、その別のデバイスに宛てられたデータがない受信された送信から、ワイヤレス通信デバイス700に宛てられたデータストリームを復号するように適合され得る。い

50

くつかの例では、処理回路702(たとえば、デコーダ708)は、データストリーム内のラップアラウンド(wrap around)(モジュロ格子)を考慮しながら、ワイヤレス送信内の予想されたコンスタレーションから、ワイヤレス通信デバイス700に宛てられたデータストリームを復号するように適合され得る。いくつかの例では、処理回路702(たとえば、デコーダ708)は、その他の非直交的に結合されたデータストリームを雑音として扱うことによって、ワイヤレス通信デバイス700に宛てられたデータストリームを復号するように適合され得る。そのような特徴について、以下でさらに詳細に説明する。

【0050】

図10~図12は、2つ以上の非直交データストリームを含むアップリンク送信の追加の例を提供する。図10を参照すると、一例による、非直交アップリンク送信を容易にするワイヤレス通信デバイスの例を示すブロック図が示されている。図10の例では、図示されたワイヤレスデバイスの各々は、図7のワイヤレス通信デバイス700の一実施形態によって実装され得る。

10

【0051】

図示のように、ユーザAとして識別されるワイヤレスデバイス1002は、6つのシンボル1004を含むサブフレーム上でアップリンクデータを送信している場合がある。ユーザAサブフレームは、フレーム境界およびそれらのタイミング構造に付着するので、本質的に同期している比較的大きいサブフレームと見なされ得る。ユーザBとして識別されるワイヤレスデバイス1006は、アップリンク送信用のデータを取得し得、そのデータは比較的小さいペイロードを有する。本開示の態様によれば、ユーザBワイヤレスデバイス1006は、取得されたアップリンク通信を、周波数および時間においてユーザAワイヤレスデバイス1002からの送信と重複する非直交送信として送信することができる。言い換えれば、ユーザAのワイヤレスデバイス1002およびユーザBのワイヤレスデバイス1006からの送信は、この2つの送信が図10に示すように結合器1008によってチャンネル上で非直交的に結合されるように、同時に行われ得る。次いで、非直交的に結合された送信は、受信ワイヤレスデバイス1010によって受信される。

20

【0052】

チャンネル上で結合された両方の送信の復号を容易にするために、ユーザAワイヤレスデバイス1002およびユーザBワイヤレスデバイス1006は、衝突した送信のジョイント復号を容易にするように適合されたジョイント変調および符号化を用い得る。次に図11を参照すると、少なくとも1つの例による、図10からの2つの送信についての誤り訂正符号を概念的に示すブロック図が示されている。この例示では、円はビットを表し、それらのビットに関連付けられたパリティチェックは正方形によって示されている。概して、各パリティチェックは複数のビットに結び付けられ、各ビットは複数のパリティチェックに関連付けられる。この図では、 $\pi(\)$ を示す各ブロックはインターリーブを表す。エッジの数がビットノードの数に比例するとき、パリティチェックコードは低密度パリティチェック(LDPC)コードであり得る。図11の例では、図10からのユーザA用のワイヤレスデバイス1002は、上にあるLDPCコード1102を送信することができ、重複する薄いフレームを送信するユーザB用のワイヤレスデバイス1006は、下にあるLDPCコード1104とすることができる。中間レイヤは、やはり図10に示すように、2つの衝突する信号がチャンネル上で一緒に加えられるブロック図表現である。非同期フレーム多重化のこの例では、より長いフレーム構造のサブフレームによるショートフレーム反復復号が可能になるように、パリティチェック制約が分散される。この例はまた、2人のユーザにわたるフレーミングが等しいが時間的にオフセットされている場合に一般化され得る。

30

40

【0053】

そのような構造では、2つの送信が符号化され、次いでチャンネル上で一緒に加えられる場合、受信機は、ジョイントデコーダで両方の信号を復号することができる。すなわち、図11に示す低密度パリティチェック(LDPC)コードおよび衝突構造は、2人のユーザの反復復号に同時に使用され得る。受信ワイヤレスデバイス(たとえば、基地局または他の受信ワイヤレスデバイス)は、それに応じて、2つの信号を復号することができる。

50

【 0 0 5 4 】

図12を参照すると、ジョイントアップリンク復号を用いる非直交アップリンク送信についての図8のプロセスの一例が示されている。図示のように、2つの送信デバイス、ユーザAデバイス1202およびユーザBデバイス1204は、非直交アップリンク送信を受信デバイス1206に送るために本開示の態様を用いる。本開示の態様によれば、ユーザAデバイス1202、ユーザBデバイス1204、および受信デバイス1206の各々は、図7に関して上記で説明したワイヤレス通信デバイス700の1つまたは複数の実施形態に従って実装され得る。

【 0 0 5 5 】

最初に、ユーザAデバイス1202およびユーザBデバイス1204はそれぞれ、チャンネル推定のために、それぞれのパイロット信号送信1208、1210を受信デバイス1206に送る。パイロット信号に少なくとも部分的に基づいて、受信デバイス1206は、1212において、ユーザにわたる達成可能なレート割振りを推定することができる。たとえば、受信デバイス1206は、2つのユーザデバイス1202、1204がサポートすることができる2つのレートを一緒に推定することができる。

10

【 0 0 5 6 】

2つのユーザデバイスについての達成可能なレート割振りの推定されたペアを使用して、受信デバイス1206は、それぞれの許可1214、1216を各ユーザデバイス1202、1204に与えることができる。許可は、2つのユーザデバイス1202、1204からの非直交送信に使用されるべきコードフォーマットを含む。少なくとも1つの例では、コードフォーマットは、低密度パリティチェック(LDPC)コードを含み得る。一態様によれば、選択されたコードフォーマットは適応的であり得る。すなわち、チャンネル推定値が良い(たとえば、比較的良い信号対雑音比)場合、受信デバイスは、一緒に合同で復号可能なより高いレートを選択することができる、チャンネル推定値が悪い(たとえば、比較的悪い信号対雑音比)場合、受信デバイスはより低いレートを選択することができる。

20

【 0 0 5 7 】

示されたコードフォーマットを使用して、ユーザAデバイス1202およびユーザBデバイス1204はそれぞれ、アップリンク送信1218を送り、2つのアップリンク送信の少なくとも一部分は、非直交的に重複する。ユーザデバイスからの2つの非直交送信を区別するために、各送信は一意的なPNを用いてもよい。

【 0 0 5 8 】

1220において、受信デバイス1206は次いで、2つのユーザデバイス1202、1204からの非直交アップリンク送信を合同で復号することができる。すなわち、アップリンク送信のうち一方を復号し、次いで、復号されたアップリンク送信をアップリンクストリームから除去して他方のアップリンク送信を復号する代わりに、受信デバイス1206は、少なくとも実質的に同時に2つの送信を復号することができる。

30

【 0 0 5 9 】

たとえば、受信デバイスは、受信されたシンボルについての初期推定値を取得するために、両方の送信からのチャンネル上の受信されたビットを用いることができる。より具体的には、受信デバイス1206は、パリティチェックに基づいてビット推定値を判断するために、外に伝搬されたチャンネル推定値を用いることができる。次いで、受信デバイス1206は、チャンネルを再訪し、アприオリ情報を利用してビット推定値を改善するために、ビット推定値をアприオリ知識として用いることができる。このようにして、ユーザAデバイス1202およびユーザBデバイス1204からの送信は両方とも、改善されたチャンネル推定値を取得するために一緒に利用され得、このことは、両方の送信が復号の改善を得ることを可能にする。言い換えれば、ユーザA送信について取得されたチャンネル推定値は、ユーザB送信のためのチャンネルを復号し、推定する際に利用され、その逆も同様である。受信デバイス1206は、どのシンボルがどのユーザデバイスに関連付けられているかを区別するためにユーザデバイスによって用いられる異なるPNを利用することができる。

40

【 0 0 6 0 】

図13~図16は、2つ以上の非直交データストリームを含むダウンリンク送信の追加の例

50

を提供する。次に図13を参照すると、少なくとも1つの例による非直交ダウンリンク送信を示すブロック図が示されている。図13の例では、図示されたワイヤレスデバイスの各々は、図7のワイヤレス通信デバイス700の一実施形態によって実装され得る。

【0061】

図示のように、ワイヤレス通信デバイス1302は、ダウンリンク送信を、ユーザAワイヤレスデバイス1304およびユーザBワイヤレスデバイス1306などの2つ以上の他のワイヤレスデバイスに送るように適合され得る。場合によっては、ワイヤレスデバイス1302は、ユーザAデバイス1304に送られるべきデータ、ならびにユーザBデバイス1306に送られるべきデータを取得し得る。本開示の態様によれば、ワイヤレスデバイス1302は、ユーザB用のデータをユーザA用のデータと結合し、重複する非直交方式で両方のデバイス用のデータを送信することができる。たとえば、ユーザBデータ用の薄いフレームは、ユーザAデータのロングフレーム、または通常フレーム送信と非直交方式で結合され得、その結果、両方の送信が同時に送られる。

10

【0062】

図13に示すように、(図7に示す)エンコーダ708はジョイントエンコーダ1308として実装される。ジョイントエンコーダ1308は、図7に示すエンコーダ708の一例であり、エンコーダ708は、非直交送信のためにユーザA用およびユーザB用のデータストリームを符号化するように構成される。ジョイントエンコーダ1308はまた、ユーザA用およびユーザB用のデータストリームを非直交的に結合し得る。

20

【0063】

次に図14を参照すると、ダウンリンク送信のための図8のステップ804に従って非直交送信のデータを符号化するためのプロセスの一例を示す流れ図が示されている。図14のプロセスは、非直交送信動作716の一部として含まれる、処理回路702および/またはプログラミングのための構成に関連付けられた動作を表し得る。図7および図14を参照すると、送信ワイヤレスデバイス(たとえば、図13のワイヤレス通信デバイス1302)の処理回路702は、動作ブロック1402において、複数のユーザ(たとえば、図13のユーザAワイヤレスデバイス1304およびユーザBワイヤレスデバイス1306)から通信インターフェース704を介してチャンネル推定値を受信する。

30

【0064】

チャンネル推定値に基づいて、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、動作ブロック1404において、ジョイント送信のための複数のユーザを選択するように適合され得る。

【0065】

2人のユーザへのデータストリームが一緒に(非直交的に)送信されるので、電力は、2人のユーザのそれぞれのデータストリームの間で分割される。したがって、動作ブロック1406において、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、ユーザAワイヤレスデバイス1304に送信されるべきデータストリームとユーザBワイヤレスデバイス1306に送信されるべきデータストリームとの間で適用されるべき電力割振りを選択するように適合され得る。すなわち、電力割振りは、ユーザAワイヤレスデバイス1304に宛てられた第1のデータストリームとユーザBワイヤレスデバイス1306に宛てられた第2のデータストリームとの間で決定され得る。処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、ユーザごとの需要に基づいておよび/またはユーザ間のある程度の公平性に基づいて、2つのデバイスのための電力を選択するように適合され得る。たとえば、2人のユーザ間の電力割振りは、ユーザが等しいレートを有することを保証するか、または2人のユーザ間で公平に割り振られるように決定され得る。

40

【0066】

動作ブロック1408において、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、ユーザBワイヤレスデバイス1306に宛てられたデータストリームからの干渉がないと仮定して、ユーザAワイヤレスデバイス1304に宛てられたデータストリームのプリコーディング行列を選択するように適合され得る。以下でさらに詳細に説明するように、第2のデータストリームからの干渉はユーザAデバイス1304において消去されるか、または送信機によって事前に

50

消去されるかのいずれかであるので、非直交送信動作716を実行する処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、ユーザBワイヤレスデバイス1306用の第2のデータストリームからの干渉がないと仮定して、ユーザAワイヤレスデバイス1304用の第1のデータストリームのプリコーディング行列を選択することができる。

【0067】

動作ブロック1410において、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、ユーザBワイヤレスデバイス1306に宛てられた第2のデータストリームのプリコーディング行列も選択するように適合され得る。この場合、ユーザBワイヤレスデバイス1306に宛てられた第2のデータストリームのプリコーディング行列は、ユーザAデバイス1304に宛てられた第1のデータストリームがユーザBデバイス1306に宛てられた第2のデータストリームに対する干渉を生み出すという知識を用いて選択される。

10

【0068】

動作ブロック1412において、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、2つのデータストリーム(たとえば、ユーザAデバイス1304に宛てられた第1のデータストリームおよびユーザBデバイス1306に宛てられた第2のデータストリーム)をコーディングし、変調するように適合され得る。次いで、これらのコーディングされ変調されたデータストリームは、図8の806を参照しながら上記で説明したように、同じチャネル上で2つの受信デバイス(ユーザAワイヤレスデバイス1304およびユーザBワイヤレスデバイス1306)に非直交的に送られ得る。

20

【0069】

次に、図8のステップ804に従って非直交ダウンリンク送信を符号化することのいくつかのより具体的な例、ならびにそのような非直交ダウンリンク送信を実行するためのエンコーダ708に対する構成の例について、図15および図16を参照しながら説明する。

【0070】

一例では、処理回路702(たとえば、エンコーダ708)は、2つのデータストリームに対して重畳コーディング(SPC)を使用するように適合され得る。図15を参照すると、重畳コーディングを使用する非直交多元接続ダウンリンク送信の一例を示すブロック図が示されている。この例では、一方の受信デバイスが他方のデータストリームを復号し、それを消去するように、2つのデータストリームが単に互いの上に重畳される。この例では、強いユーザ(たとえば、最良のチャネル品質を有するユーザ)は、弱いユーザ(たとえば、より低いチャネル品質を有するユーザ)用のデータストリームを復号し、次いで、そのデータストリームを消去して強いユーザに宛てられたデータストリームを復号するが、弱いユーザは、追加の干渉を伴って、かつ同様の消去なしで、データストリームを復号することができる。弱いユーザ用のチャネル上で雑音がすでにかなりあり、強いユーザ用のデータストリームによって引き起こされる干渉の消去がそれほど重要ではないので、この特徴が適用可能であり得る。すなわち、依然としてチャネル上にかんりの雑音があるので、弱いユーザは、強いユーザ用のデータストリームからの干渉を消去することに対するごくわずかな利益しか得られない。一方、強いユーザはチャネル上でより少ない雑音を有する。2つのデータストリームが一緒に送られるとき、弱いユーザ用のデータストリームが強いユーザ用のチャネル上の雑音の主要源になる場合があり、したがって、弱いユーザのデータストリームによって引き起こされる雑音の消去が強いユーザによるより良い復号を可能にすることができる。

30

40

【0071】

図示のように、ワイヤレス通信デバイス1302は、ユーザAデータに関連付けられた1つまたは複数のデータストリームを符号化するための1つまたは複数のエンコーダ1502と、ユーザBデータに関連付けられた1つまたは複数のデータストリームを符号化するための1つまたは複数のエンコーダ1504とを有する、ジョイントエンコーダを含む。複数のエンコーダが図15に示されているが、送信ごとのデータストリームの各々を符号化するために、単一のエンコーダならびに複数のエンコーダが用いられ得ることは当業者には明らかである。

50

【 0 0 7 2 】

ジョイントエンコーダは、プリコード1506および1508などの1つまたは複数のプリコードをさらに含む。この例では、第1のプリコード1506は、ユーザB送信からの干渉がないと仮定して、ユーザAデータストリームのプリコーディング行列を選択することができる。第2のプリコード1508は、ユーザBデータストリームのプリコーディング行列を選択することができ、第2のプリコード1508は、ユーザAデータストリームから生じるであろう干渉を考慮する。

【 0 0 7 3 】

より具体的には、ワイヤレス通信デバイス1302(たとえば、図13のジョイントエンコーダ1308)は、各ユーザ、ユーザAおよびユーザBに関連付けられたストリームの符号化およびプリコーディングを選択する。ユーザAストリーム用のエンコーダ1502は、ユーザA用のデータストリームを符号化(たとえば、ターボコーディング、LDPC)することができ、プリコード1506は、ユーザBからの干渉がないと仮定して、ユーザAのプリコーディング行列を選択することができる(たとえば、 $y_A = H_A V_A d_A + n_A$)。ユーザBストリーム用のエンコーダ1504は、ユーザB用のデータストリームを符号化することができ、プリコード1508は、ユーザA用のデータストリームを考慮することによって、ユーザBデータストリームのプリコーディング行列を選択することができる(たとえば、 $y_B = H_B (V_B d_B + V_A d_A) + n_B$)。送信の非直交性により、エンコーダ1502、1504の各々は、他方のユーザのデータストリームからの干渉に対処するためにより低いコードレートを選択する場合があります、プリコーディング行列は、干渉を補償するようにプリコード1506、1508によって選択される場合がある。

10

20

【 0 0 7 4 】

図示の例では、ユーザAワイヤレスデバイス1304は強いユーザであり、ユーザBワイヤレスデバイス1306は弱いユーザである。したがって、ユーザAワイヤレスデバイス1304のユーザAデコード1510は最初にユーザBデータストリームを復号し、それを受信された送信から消去して、ユーザAデータストリームを復号する。ユーザBワイヤレスデバイス1306のユーザBデコード1512は、ユーザAデータストリームを雑音として扱って、ユーザBデータストリームを復号する。

【 0 0 7 5 】

一例では、ワイヤレス通信デバイス1302は、2つのデータストリームに対して、ダーティペーパーコーディング(DPC)としても知られているマートン(Marton)コーディングを使用し得る。図16を参照すると、ダーティペーパーコーディング(dirty-paper coding)を使用する非直交多元接続ダウンリンク送信の一例を示すブロック図が示されている。この例では、ワイヤレス通信デバイス1302は、ユーザAデータに関連付けられた1つまたは複数のデータストリームを符号化するための1つまたは複数のエンコーダ1602と、ユーザBデータに関連付けられた1つまたは複数のデータストリームを符号化するための1つまたは複数のエンコーダ1604とを有する、ジョイントエンコーダを含む。複数のエンコーダが図16に示されているが、送信ごとのデータストリームの各々を符号化するために、単一のエンコーダならびに複数のエンコーダが用いられ得ることは当業者には明らかであろう。

30

【 0 0 7 6 】

ジョイントエンコーダは、プリコード1606および1608などの1つまたは複数のプリコードをさらに含む。この例では、第1のプリコード1606は、ユーザBデータストリームからの干渉を考慮して、ユーザAデータストリームのプリコーディング行列を選択することができる。より具体的には、ユーザBデータストリームの符号化およびプリコーディングからの結果を利用して、ユーザAデータストリームを符号化し次いでプリコード1606においてプリコーディングするための入力をエンコーダ1602に与えるために、変換プリコード1610が用いられ得る。第2のプリコード1608は、ユーザAデータストリームからの干渉がないかのような標準的な計算に基づいて、ユーザBデータストリームのプリコーディング行列を選択することができる。

40

【 0 0 7 7 】

この例では、第1のエンコーダ1602およびプリコード1606は、ユーザB送信によって引き

50

起こされるであろう干渉を考慮して、ユーザAデータストリームを符号化し、プリコーディングすることができる。たとえば、エンコーダ1602は、何らかの他のシンボルセットに対して事前に差し引くことができる。一例として、ユーザAがコンスタレーションポイントの何らかのセットを有すると仮定して、ユーザA送信に使用するための所望のコンスタレーションが決定される。ユーザA送信に追加され、ユーザA送信に対する干渉を引き起こすことになるユーザB送信を考慮して、ユーザA送信についての新しいコンスタレーションが計算され得、その結果、ユーザA送信についての新しいコンスタレーションをユーザB送信によって引き起こされる干渉に追加することは、ユーザA送信についての所望のコンスタレーションをもたらす。すなわち、ワイヤレス通信デバイス1302は、ユーザB送信によって引き起こされる干渉がユーザA送信をユーザA送信についての所望のコンスタレーションポイントに押し込むという判断に基づいて、ユーザA送信についての新しいコンスタレーションポイントを選択することができる。

10

20

30

40

50

【0078】

より具体的には、第2のエンコーダ1604は、ユーザBデータストリームを符号化し得、第2のプリコーダ1608は、ユーザAデータストリームからの干渉がないと仮定して、ユーザBデータストリームのプリコーディング行列を選択し得る。符号化されたユーザBデータの結果は、ユーザAデータストリームを準備する(たとえば、符号化し、プリコーディングする)際に利用されるように変換プリコーダ1610に与えられ得る。一例では、ユーザAデータストリームに4QAMが用いられてもよく、ユーザAデータストリームが(1,1)マッピングを用いて送られるべきであると判断され得る。ユーザBデータストリームが干渉の2の値をユーザAデータストリームの送信ポイントに加えると変換プリコーダ1610が判断すると仮定すると、第1のエンコーダ1602および第1のプリコーダ1606は、ユーザBデータストリームによって引き起こされる干渉を補償するために、(1,-1)マッピングのためのユーザAデータストリームを準備することができる。すなわち、ユーザBデータストリームによって引き起こされる干渉がユーザAデータストリームを(1,1)ロケーションに押し込むと判断されるので、ユーザAデータストリームのための(1,1)マッピングを取得するために、ワイヤレス通信デバイス1302は、ユーザAデータストリームに対して(1,-1)送信を選択することができる。この例では4QAMについて説明したが、任意の変調方式が用いられ得ることは明らかであろう。さらに、この例では、ユーザAデータストリームはモジュロ格子と呼ばれることもあるラップアラウンドを経験し、ラップアラウンドは復号デバイスによって処理され得る。

【0079】

ユーザAワイヤレスデバイス1304において、上記で説明したような干渉の結果として、ユーザAデータストリームは予想されたコンスタレーションにおいて見出される。ユーザAデバイス1304は、デコーダ1612においてデータストリームを復号することができる。デコーダ1612は、上記で説明したようなユーザAデータストリームが送信されるときに生じ得るラップアラウンド(またはモジュロ格子)を考慮するように構成され得る。ユーザBワイヤレスデバイス1306において、ユーザBデータストリームはデコーダ1614によって復号される。ユーザBデコーダ1614は、ユーザBデータストリームを復号するときにユーザAデータストリームを雑音として扱うように構成され得る。

【0080】

本開示のさらなる態様は、複数のワイヤレス通信デバイスの間で非直交多元接続を管理するネットワークの能力に関する。図17を参照すると、少なくとも1つの例によるネットワークエンティティ1700の選択構成要素を示すブロック図が示されている。ネットワークエンティティ1700は、記憶媒体1704に結合されるか、または記憶媒体1704と電気通信するように配置された処理回路1702を含み得る。

【0081】

処理回路1702は、データの取得、処理および/または送信を行い、データのアクセスおよび記憶を制御し、コマンドを発行し、他の所望の動作を制御するように構成された回路を含む。処理回路1702は、少なくとも1つの例では適切な媒体によって提供される所望の

プログラミングを実装するように適合された回路、および/または本開示で説明する1つもしくは複数の機能を実行するように適合された回路を含み得る。処理回路1702は、図7を参照しながら上記で説明した処理回路702の例のいずれかに従って実装および/または構成され得る。

【0082】

場合によっては、処理回路1702は、非直交多元接続管理回路および/またはモジュール1706を含み得る。非直交多元接続管理回路および/またはモジュール1706は、本明細書で説明するように、用いられ得る非直交多元接続のレベルを管理するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1704上に記憶されたプログラミング)を含み得る。

10

【0083】

記憶媒体1704は、プロセッサ実行可能コードもしくは命令(たとえば、ソフトウェア、ファームウェア)などのプログラミング、電子データ、データベース、または他のデジタル情報を記憶するための、1つまたは複数のプロセッサ可読デバイスを表し得る。記憶媒体1704は、図7に関して上記で説明した記憶媒体706と同様の方法で構成および/または実装され得る。

【0084】

記憶媒体1704は、処理回路1702が記憶媒体1704から情報を読み取り、記憶媒体1704に情報を書き込むことができるように、処理回路1702に結合され得る。すなわち、記憶媒体1704は、記憶媒体1704が処理回路1702と一体である例および/または記憶媒体1704が処理回路1702から分離されている(たとえば、ネットワークエンティティ1700内にある、ネットワークエンティティ1700の外部にある、複数のエンティティにわたって分散されている)例を含め、記憶媒体1704が処理回路1702によって少なくともアクセス可能であるように、処理回路1702に結合され得る。

20

【0085】

記憶媒体1704は、その上に記憶されたプログラミングを含み得る。そのようなプログラミングは、処理回路1702によって実行されると、処理回路1702に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセスステップのうちの1つまたは複数を実行させることができる。少なくともいくつかの例では、記憶媒体1704は、処理回路1702に、ワイヤレスネットワークにおける1つまたは複数のワイヤレス通信デバイス内で非直交多元接続を管理させるように適合された非直交多元接続管理動作1708を含み得る。

30

【0086】

したがって、本開示の1つまたは複数の態様によれば、処理回路1702は、本明細書で説明するネットワークエンティティ(たとえば、基地局102、ネットワークエンティティ1700)のいずれかまたはすべてのためのプロセス、機能、ステップおよび/またはルーチンのいずれかまたはすべてを(独立してまたは記憶媒体1704とともに)実行するように適合される。処理回路1702に関して本明細書で使用する「適合される」という用語は、処理回路1702が、本明細書で説明する様々な特徴による特定のプロセス、機能、ステップおよび/またはルーチンを実行するように構成されること、用いられること、実装されること、および/または(たとえば、記憶媒体1704と連携して)プログラムされることのうちの1つまたは複数を行うことを指し得る。

40

【0087】

いくつかの態様では、ネットワークエンティティ1700は、所与の時間に特定のワイヤレス通信デバイス(たとえば、基地局)が容易にすることが可能になり得る非直交多元接続の量を調節するように適合され得る。

【0088】

図18は、ネットワークエンティティ1700などのネットワークエンティティ上で動作可能な方法の少なくとも1つの例を示す流れ図である。図17および図18を参照すると、ネットワークエンティティ1700は、1802において、ワイヤレスネットワーク内の1つまたは複数の状態を検出し得る。たとえば、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モジ

50

ユーラ1706)は、ワイヤレスネットワーク内の状態を検出するためにワイヤレスネットワーク内の1つまたは複数の態様を監視するように適合され得る。

【0089】

1804において、ネットワークエンティティ1700は、1つまたは複数の検出された状態に
応答して、ワイヤレスネットワークの少なくとも一部分内で利用可能な非直交多元接続の
量を調節し得る。たとえば、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モジュー
ル1706)は、検出された状態に基づいて、所与の時間期間においてネットワークの一部
内で利用可能な非直交多元接続の1つまたは複数のレベルを調整するように適合され得る
。

【0090】

一例では、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モジュール1706)は、衝
突することが許されるある量の同期トラフィックおよび/または衝突することが許される
ある量の非同期トラフィックなど、非直交である決定された量のトラフィックを提供する
ための静的な能力を展開するように適合され得る。これの一例は、非直交トラフィックを
最も低いペイロードに限定することを含み得る。これの別の例は、非直交トラフィックを
特定の登録されたデバイスに限定することを含み得る。この事例では、デバイスがネット
ワークに登録するとき、ネットワークは、登録するデバイスに、非直交多元接続に利用可
能な帯域幅があるかどうかと、すべての通信が直交多元接続である必要があるかどうかま
たは少なくともいくつかの通信が非直交多元接続であってもよいかどうかとを伝えること
ができる。

【0091】

別の例では、非直交多元接続管理動作1708を実行する処理回路1702(たとえば、非直交
多元接続管理回路/モジュール1706)は、非直交多元接続を調節し、非直交多元接続を増加
させるか減少させるかを選ぶことができる。いくつかの実装形態では、処理回路1702(た
とえば、非直交多元接続管理回路/モジュール1706)は、メッセージをブロードキャストさ
せるように適合され得、ブロードキャストされたメッセージは、ネットワークが非直交多
元接続を受け入れているかどうかを示す。たとえば、検出された状態が、基地局に重い負
荷がかかっているという情報を含む場合、基地局は、ネットワークエンティティ1700によ
って(または、基地局が関連するネットワークエンティティ1700である場合は独自に)、基
地局がいかなる非直交多元接続も受け入れないかまたは非直交多元接続の増加を受け入れ
ないことを示すメッセージをブロードキャストするよう命令され得る。一方、検出された
状態が、ネットワークに軽い負荷がかかっているという指示を含む場合、非直交多元接続
および非同期送信が許可されることを示すメッセージがブロードキャストされ得る。

【0092】

場合によっては、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モジュール1706)
は、非直交ダウンリンク送信に用いられるべき変調およびコーディング技法を決定し、示
すように適合され得る。たとえば、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モ
ジュール1706)は、ネットワーク内の1つまたは複数の状態に基づいて、重畳コーディング
、マートンコーディング(Marton coding)(「ダーティペーパー」コーディングとしても知
られる)、および低密度パリティチェック(LDPC)コーディングのうちの1つを用いるようダ
ウンリンク送信機に命令するように適合され得る。

【0093】

場合によっては、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モジュール1706)
は、多数の基地局にわたる動作に基づいて、非直交多元接続を拡大縮小する(scale)よう
に適合され得る。たとえば、処理回路1702(たとえば、非直交多元接続管理回路/モジュー
ル1706)が、特定の基地局がかなりの負荷がかかっている近隣基地局を有すると判断した
場合、ネットワークエンティティ1700は、近隣基地局にかかる負荷を緩和するのに助ける
ために、その基地局における非直交多元接続を有効にするかまたは増加することができる
。

【0094】

10

20

30

40

50

上記で説明した態様、構成、および実施形態について具体的な詳細および特殊性を用いて説明したが、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12、図13、図14、図15、図16、図17、および/または図18に示す構成要素、ステップ、特徴および/または機能のうちの1つまたは複数は、単一の構成要素、ステップ、特徴または機能に再構成されるおよび/または組み合わされる場合があるか、あるいはいくつかの構成要素、ステップ、または機能において具現化される場合がある。また、本開示から逸脱することなく、追加の要素、構成要素、ステップ、および/または機能が追加されるか、または利用されないことがある。図1、図7、図10、図13、図15、図16、および/または図17に示す装置、デバイスおよび/または構成要素は、図2、図3、図4、図5、図6、図8、図9、図11、図12、図14、および/または図18において説明した方法、特徴、パラメータ、および/またはステップのうちの1つまたは複数を実行するか、または用いるように構成され得る。本明細書で説明する新規のアルゴリズムはまた、ソフトウェアにおいて効率的に実装されてもよく、および/またはハードウェアに埋め込まれてもよい。

10

20

30

40

50

【0095】

本開示の特徴について、いくつかの実施形態および図に関して説明したが、本開示のすべての実施形態は、本明細書で説明する有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態について、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明したが、そのような特徴のうちの1つまたは複数も、本明細書で説明する様々な実施形態のいずれかに従って使用され得る。同様に、例示的な実施形態について、デバイス実施形態、システム実施形態、または方法実施形態として本明細書で説明したが、そのような例示的な実施形態は、様々なデバイス、システム、および方法において実装され得ることを理解されたい。

【0096】

また、少なくともいくつかの実装形態について、フローチャート、流れ図、構造図、またはブロック図として示されるプロセスとして説明したことに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして説明する場合があるが、動作のうちの多くは並行してまたは同時に実行され得る。加えて、動作の順序は並べ替えられてもよい。プロセスは、その動作が完了したときに終了する。プロセスは、方法、関数、プロシージャ、サブルーチン、サブプログラムなどに相当し得る。プロセスが関数に相当するとき、その終了は、その関数が呼出し関数またはメイン関数に戻ることに相当する。本明細書で説明する様々な方法は、プロセッサ可読記憶媒体に記憶され、1つまたは複数のプロセッサ、機械および/またはデバイスによって実行され得るプログラミング(たとえば、命令および/またはデータ)によって、部分的にまたは完全に実装され得る。

【0097】

当業者は、本明細書で開示する実施形態に関して説明する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、ハードウェア、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、またはそれらの任意の組合せとして実装され得ることをさらに諒解されよう。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、全般的に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装されるかソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0098】

本明細書で説明し、添付の図面に示す例に関連付けられた様々な特徴は、本開示の範囲から逸脱することなく、異なる例および実装形態において実装され得る。したがって、いくつかの特定の構成および配置について説明し、添付の図面に示したが、説明する実施形態への様々な他の追加および修正、ならびに説明する実施形態からの削除が当業者には明らかであるので、そのような実施形態は例示にすぎず、本開示の範囲を制限するものではない。したがって、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲の文言、および法的均等物によってのみ決定される。

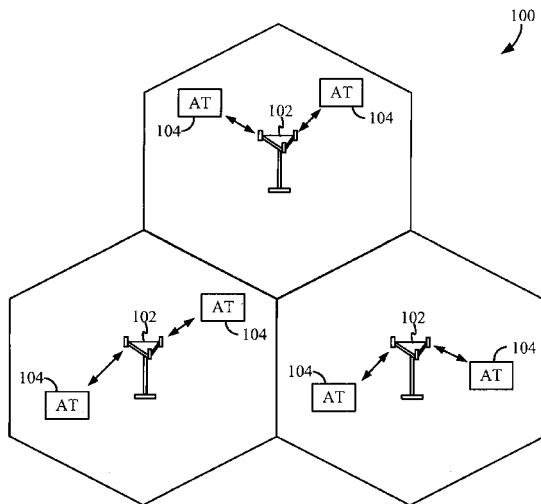
【符号の説明】

【0099】

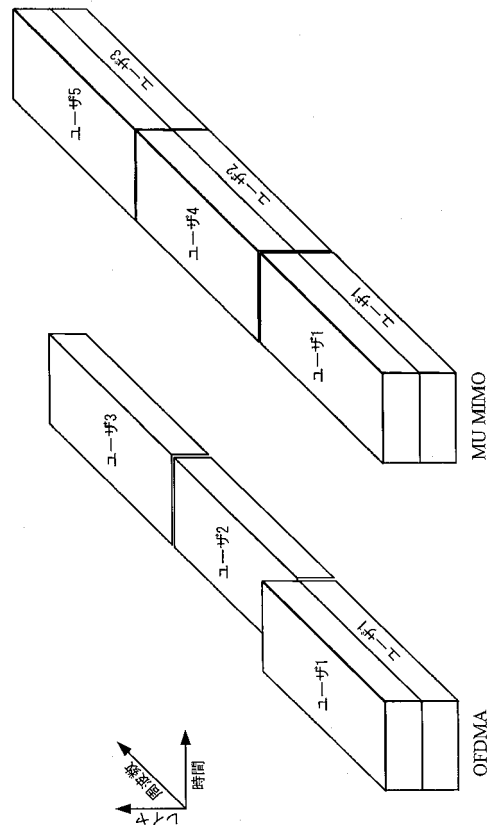
100	ワイヤレス通信システム	
102	基地局	
104	アクセス端末	
502	第1の時点	
504	第2の時点	
506	伝搬遅延	
602	同期多重化	
700	ワイヤレス通信デバイス	10
702	処理回路	
704	通信インターフェース	
706	記憶媒体	
708	エンコーダ	
710	デコーダ	
712	受信機回路	
714	送信機回路	
716	非直交送信(Tx)動作、非直交送信動作	
718	非直交受信(Rx)動作	
1002	ワイヤレスデバイス、ユーザAワイヤレスデバイス	20
1004	シンボル	
1006	ワイヤレスデバイス、ユーザBワイヤレスデバイス	
1008	結合器	
1010	受信ワイヤレスデバイス	
1102	LDPCコード	
1104	LDPCコード	
1202	ユーザAデバイス、ユーザデバイス	
1204	ユーザBデバイス、ユーザデバイス	
1206	受信デバイス	
1208	パイロット信号送信	30
1210	パイロット信号送信	
1214	許可	
1216	許可	
1218	アップリンク送信	
1302	ワイヤレス通信デバイス	
1304	ユーザAワイヤレスデバイス、ユーザAデバイス	
1306	ユーザBワイヤレスデバイス、ユーザBデバイス	
1308	ジョイントエンコーダ	
1502	エンコーダ	
1504	エンコーダ	40
1506	プリコーダ、第1のプリコーダ	
1508	プリコーダ、第2のプリコーダ	
1510	ユーザAデコーダ	
1512	ユーザBデコーダ	
1602	エンコーダ、第1のエンコーダ	
1604	エンコーダ、第2のエンコーダ	
1606	プリコーダ、第1のプリコーダ	
1608	プリコーダ、第2のプリコーダ	
1610	変換プリコーダ	
1612	デコーダ	50

- 1614 デコーダ
- 1700 ネットワークエンティティ
- 1702 処理回路
- 1704 記憶媒体
- 1706 非直交多元接続管理回路および/またはモジュール、非直交多元接続管理回路/
モジュール
- 1708 非直交多元接続管理動作

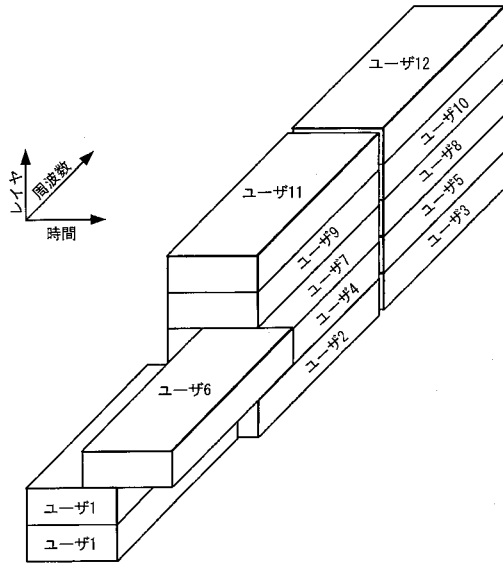
【 図 1 】



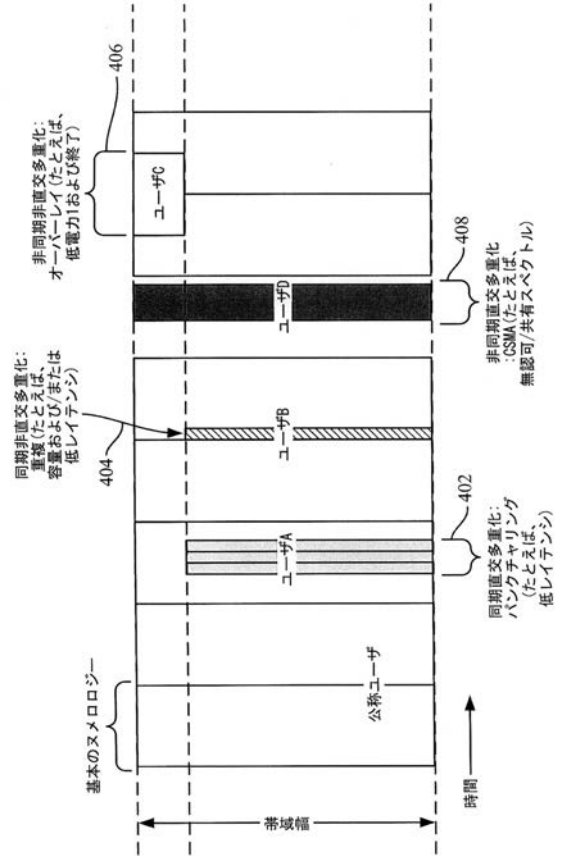
【 図 2 】



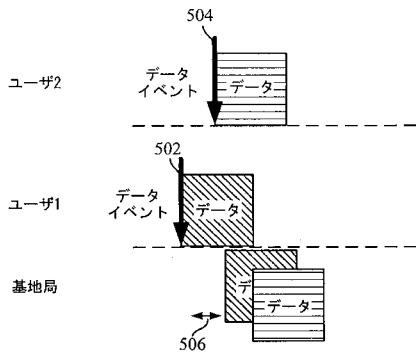
【 図 3 】



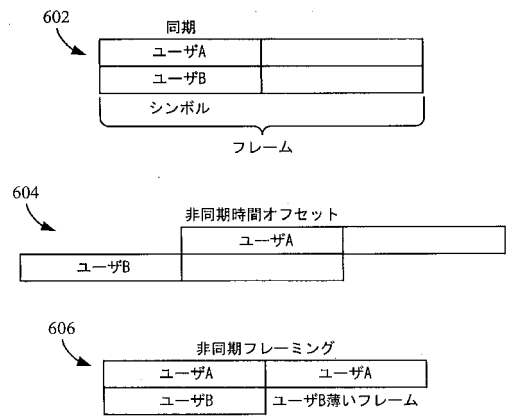
【 図 4 】



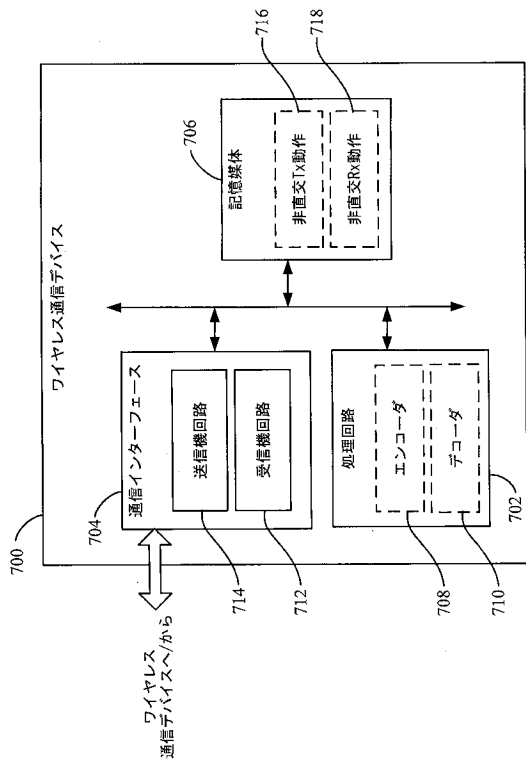
【 図 5 】



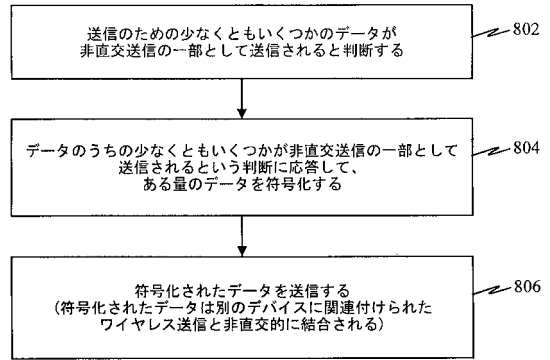
【 図 6 】



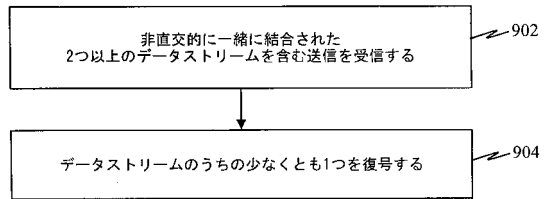
【図7】



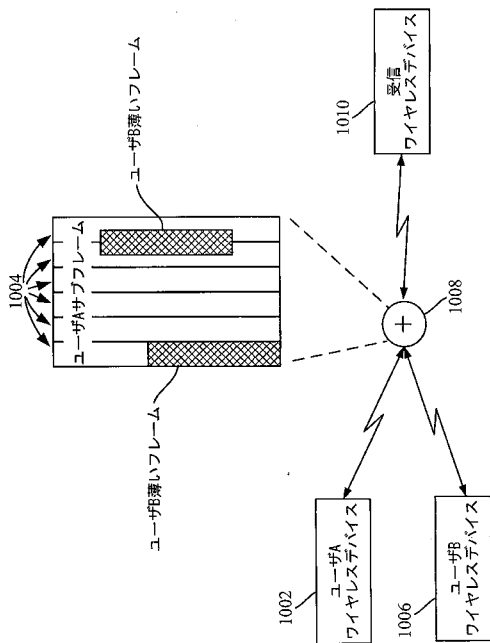
【図8】



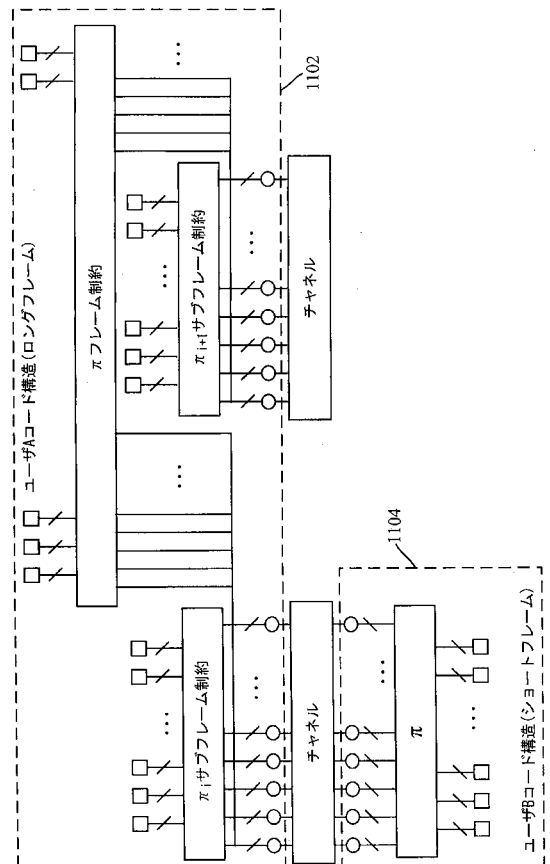
【図9】



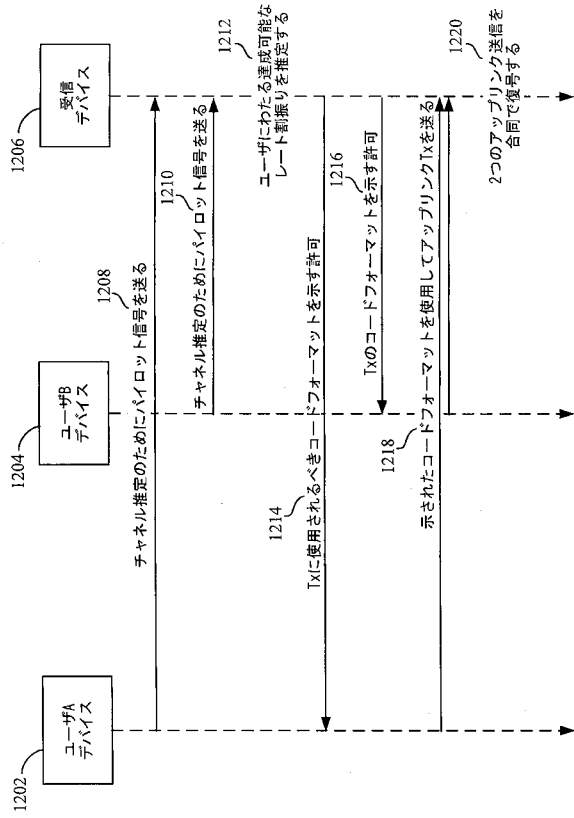
【図10】



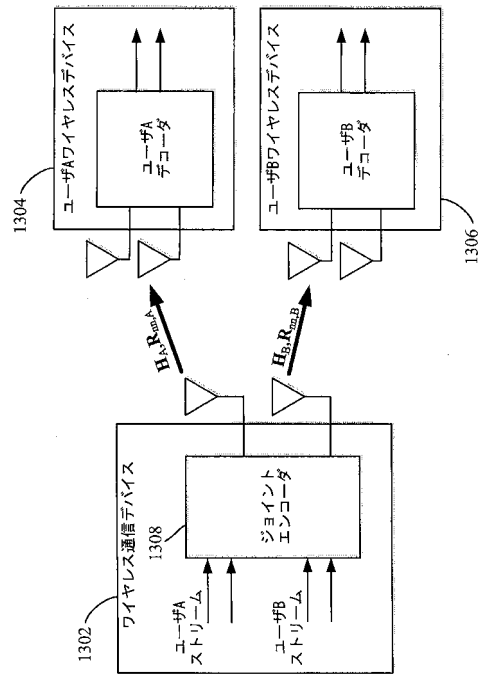
【図11】



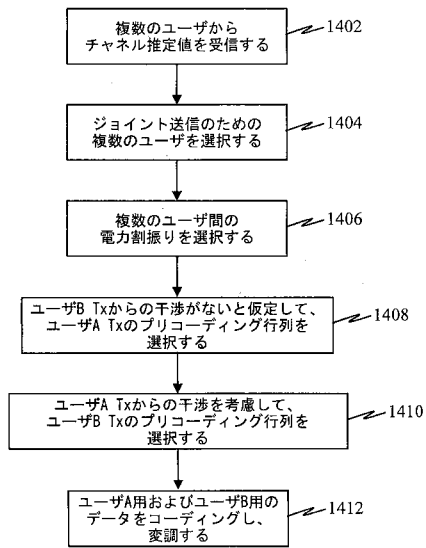
【 図 1 2 】



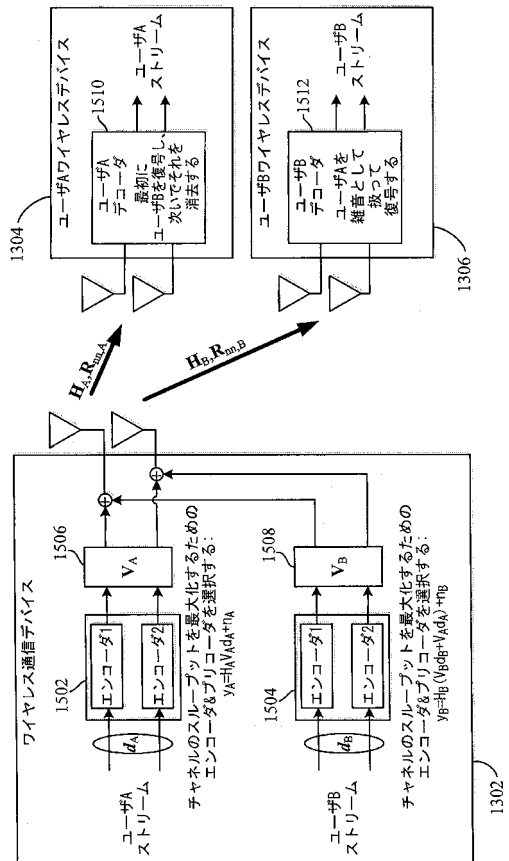
【 図 1 3 】



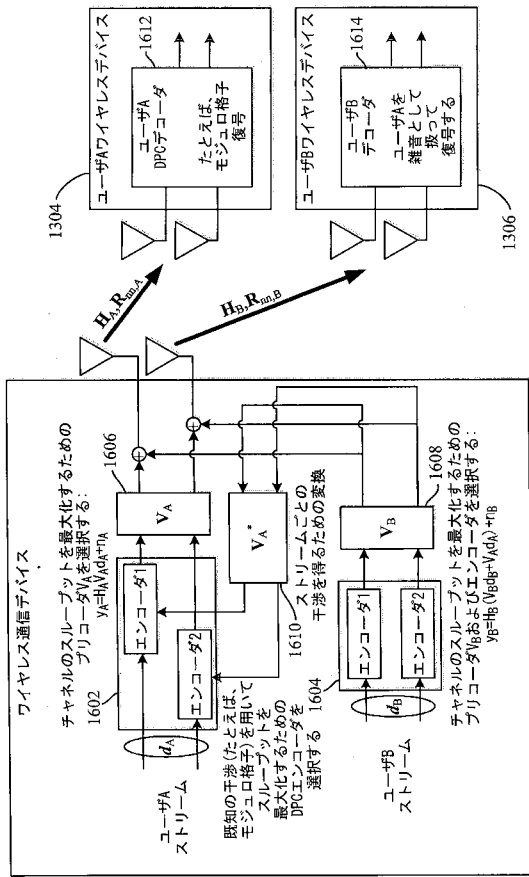
【 図 1 4 】



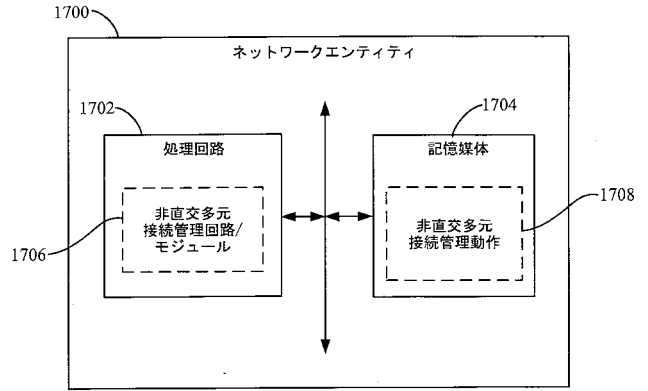
【 図 1 5 】



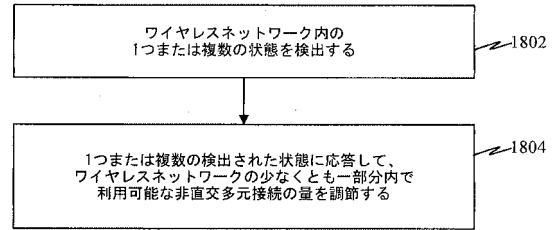
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ティンファン・ジー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ジョン・エドワード・スミー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ナガ・ブシャー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 クリシュナ・キラン・ムッカヴィリ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 アレクセイ・ユリエヴィッチ・ゴロホフ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5

Fターム(参考) 5K014 BA02 HA10
5K067 AA03 EE02 EE10 KK03

【外国語明細書】

2019165507000001.pdf