

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6698096号
(P6698096)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年4月30日(2020.4.30)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	136
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28	130
HO4W 72/12 (2009.01)	HO4W 72/12	110
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4L 27/26	114
HO4B 7/0452 (2017.01)	HO4L 27/26	113

請求項の数 14 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-548140 (P2017-548140)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成28年3月4日(2016.3.4)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-515953 (P2018-515953A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成30年6月14日(2018.6.14)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/021014		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/148947	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年9月22日(2016.9.22)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/133,391		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成27年3月15日(2015.3.15)	(72) 発明者	クリシュナ・キラン・ムックァヴィリ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	14/952,685		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成27年11月25日(2015.11.25)		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】 埋込み制御シグナリングを有するサブフレーム構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信の方法であって、
サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度を判定するステップと、

送信する準備が整った他のデータが、前記サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされた前記データの優先度よりも高い優先度を有するかどうかを判定するステップと、

エアインターフェースを利用して、データ部分と、前記データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャンネルとを含むサブフレームを送信するステップと

10

を含み、
前記制御チャンネルは、送信する準備が整った前記他のデータが前記サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされた前記データの優先度よりも高い前記優先度を有するときにオーバーライドインジケータをさらに含み、

前記オーバーライドインジケータは、前記サブフレームでの送信に関して、すでにスケジューリングされた前記データの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるために、前記サブフレームの前記データ部分におけるリソース要素のバンクチャリングを示すように設定される、方法。

【請求項2】

前記制御チャンネルは、前記サブフレームの前記データ部分内に少なくとも部分的に埋め

20

込まれた1つまたは複数のパイロットトーンを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記制御チャネルは、前記サブフレームの前記送信よりも前に送信されるスケジューリング情報とは異なり、前記スケジューリング情報は、前記サブフレームの前記データ部分におけるリソース要素に関するデータをスケジューリングするように構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記オーバーライドインジケータは、前記サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされた前記データが前記サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされた前記データの前記優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定される、請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記サブフレームがマルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)送信に含まれるかどうかを判定するステップをさらに含み、

前記制御チャネルは、前記サブフレームが前記MU-MIMO送信に含まれるときに変調インジケータをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置の変調に対応する情報を示すように設定される、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

請求項1から6のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するために構成された、ワイヤレス通信のための装置。

20

【請求項8】

ワイヤレス通信の方法であって、

エアインターフェースを利用して、データ部分と、前記データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するステップであって、

前記制御チャネルは、前記サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータが前記サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度より高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように構成されたオーバーライドインジケータを含み、前記オーバーライドインジケータは、前記サブフレームでの送信に関して、すでにスケジューリングされた前記データの前記優先度より高い優先度を有する他のデータを含めるために、前記サブフレームの前記データ部分におけるリソース要素のバンクチャリングを示すように設定される、ステップと、

30

前記すでにスケジューリングされたデータの代わりに前記より高い優先度を有する前記他のデータを受信するステップと

を含む方法。

【請求項9】

前記制御チャネルは、前記サブフレームの前記データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた1つまたは複数のパイロットトーンを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記制御チャネルは、前記サブフレームの送信よりも前に送信されるスケジューリング情報とは異なり、前記スケジューリング情報は、前記サブフレームの前記データ部分におけるリソース要素に関するデータをスケジューリングするように構成される、請求項8に記載の方法。

40

【請求項11】

前記方法は、

前記すでにスケジューリングされたデータの代わりに前記より高い優先度を有する前記他のデータを受信するステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項12】

前記制御チャネルは、前記サブフレームがマルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)送信に

50

含まれるときに変調インジケータを含み、前記変調インジケータは、前記MU-MIMO送信に含まれる別の装置の変調に対応する情報を示すように設定され、

前記方法が、前記装置を対象とするデータの前記サブフレームを、前記変調インジケータを使用して、同じサブフレームにおいてスケジューリングされた他の装置と協働で復調するステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項13】

請求項8から12のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するために構成された、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項14】

請求項1から6および請求項8から12のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を含むコンピュータプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2015年3月15日に米国特許商標庁に出願された仮特許出願第62/133,391号、および2015年11月25日に米国特許商標庁に出願された非仮出願第14/952,685号の優先権および利益を主張するものであり、その内容全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示の態様は、概してワイヤレス通信に関し、より詳細には、埋込み制御シグナリングを有するサブフレーム構造に関する。

20

【背景技術】

【0003】

テレフォニー、ビデオ、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ワイヤレス通信ネットワークが広く導入されている。通常、多元接続ネットワークであるそのようなネットワークは、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、複数のユーザのための通信をサポートする。そのようなワイヤレスネットワーク内では、音声、ビデオ、および電子メールを含む様々なデータサービスを提供される場合がある。より最近では、遠隔手術のようなミッションクリティカルなアプリケーションおよび遠隔制御アプリケーションを含めて、さらに広範なサービスのために、ワイヤレス通信ネットワークが使用されつつある。そのようなアプリケーションでは、比較的短いレイテンシによって適切に高い品質のサービスが可能になる。すなわち、通信デバイスから情報を送信し、通信デバイスにおいて応答を受信するための時間は、比較的短いことが必要になる場合がある。モバイルブロードバンドアクセスの需要が増大し続けているので、モバイルブロードバンドアクセスの増大する需要を満たし、全体的なユーザエクスペリエンスを向上させるために、ワイヤレス通信技術を進化させるための研究および開発が引き続き行われている。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

40

以下では、本開示の1つまたは複数の態様についての基本的な理解を促すために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、本開示のすべての意図した特徴の包括的な概説ではなく、本開示のすべての態様の重要または不可欠な要素を識別するものでも、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、後に提示されるより詳細な説明に対する前置きとして、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0005】

一態様では、本開示はワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、スケジューリングエンティティによって実施されてもよい。この方法は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含

50

むサブフレームを送信するステップを含んでもよい。別の態様では、本開示は、ワイヤレス通信のために構成された装置を提供する。この装置は、メモリと、トランシーバと、メモリおよびトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサおよびメモリは、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを送信するように構成されてもよい。また別の態様では、本開示は、ワイヤレス通信のために構成された別の装置を提供する。この装置は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを送信するための手段を含んでもよい。さらなる態様では、本開示は、コンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体を提供する。このコンピュータ実行可能コードは、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するように構成された命令を含んでもよい。

【0006】

追加の態様では、本開示はワイヤレス通信の方法を提供する。この方法は、従属エンティティによって実施されてもよい。この方法は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するステップを含んでもよい。別の態様では、本開示は、ワイヤレス通信のために構成された装置を提供する。この装置は、メモリと、トランシーバと、メモリおよびトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサおよびメモリは、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するように構成されてもよい。また別の態様では、本開示は、ワイヤレス通信のために構成された別の装置を提供する。この装置は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するための手段を含んでもよい。さらなる態様では、本開示は、コンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体を提供する。このコンピュータ実行可能コードは、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するように構成された命令を含んでもよい。

【0007】

本開示のこれらの態様および他の態様は、以下の詳細な説明を検討すれば、より十分に理解されるであろう。添付の図面とともに本開示の特定の例示的な実施形態の以下の説明を検討すれば、本開示の他の態様、特徴、および実施形態が当業者に明らかになる。本開示の特徴は、以下のいくつかの実施形態および図面に対して説明されることがあるが、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は、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明されることがあるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数はまた、本明細書で説明する本開示の様々な実施形態に従って使用されてよい。同様に、例示的な実施形態がデバイス実施形態、システム実施形態、または方法実施形態として以下で説明されることがあるが、そのような例示的な実施形態が様々なデバイス、システム、および方法において実施され得ることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の態様による、スケジューリングエンティティと1つまたは複数の従属エンティティとの間の様々な通信の一例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、スケジューリングエンティティのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、従属エンティティのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図4】本開示の態様による、アクセスネットワークにおいて従属エンティティと通信するスケジューリングエンティティの図である。

【図5】本開示の態様による、様々な送信時間間隔(TTI)の例を示す図である。

【図6】本開示の一態様による、サブフレーム構造の一例を示す図である。

【図7】本開示の態様によるマルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)送信の図の一例である。

【図8】本開示の態様による、スケジューリングエンティティによって実行される場合がある様々な方法および/またはプロセスの一例を示す図である。

【図9】本開示の態様による、従属エンティティによって実行される場合がある様々な方法および/またはプロセスの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、種々の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が実践される場合がある唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、種々の概念を完全に理解できるようにするための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る場合があることは当業者に明らかであろう。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、そのような概念を不明瞭にすることを避けるためにブロック図の形で示される。

【0010】

本開示全体にわたって提示される種々の概念は、幅広い種類の電気通信システム、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現されてもよい。たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)は、ロングタームエボリューション(LTE)ネットワークと呼ばれることもある、発展型パケットシステム(EPS)を伴うネットワーク用のいくつかのワイヤレス通信規格を定義する規格団体である。LTEネットワークでは、各パケットは同じまたは同様のレイテンシ目標を利用してもよい。したがって、LTEネットワークは、汎用レイテンシ設定を設けてもよい。第5世代(5G)ネットワークなどのLTEネットワークの発展バージョンは、限定はしないが、多くの様々なタイプのサービスおよび/またはアプリケーション(たとえば、ウェブブラウジング、ビデオストリーミング、VoIP、ミッションクリティカルアプリケーション、マルチホップネットワーク、リアルタイムフィードバックを伴う遠隔操作、遠隔手術など)を提供してもよい。そのようなサービスおよび/またはアプリケーションには、互いにかなり異なる場合があるレイテンシ目標が有利になることがある。しかしながら、LTEネットワークの汎用レイテンシ設定は、様々なレイテンシ目標を有するトラフィックの多重化を困難にする可能性がある。そのような多様なレイテンシ目標をサポートするシステムのスペクトル適合性も問題になる場合がある。たとえば、通常のトラフィックおよび短レイテンシトラフィック(たとえば、ミッションクリティカル(MiCr)データ)の時間多重化によって、短レイテンシトラフィック(たとえば、MiCrデータ)の特定の要件が無視される場合がある。さらに、短レイテンシトラフィック(たとえば、MiCrデータ)用の確保された周波数領域リソースは、ピークレートおよびトランッキング効率を制限する場合がある。したがって、かなり異なるレイテンシ特性を有する様々なタイプ、クラス、および範疇のトラフィックおよびサービスを多重化するためのサポートによって、そのような次世代ネットワーク(たとえば、5Gネットワーク)および全体的なユーザエクスペリエンスが向上する場合がある。

【0011】

図1は、本開示の態様によるスケジューリングエンティティ102と1つまたは複数の従属エンティティ104との間の様々な通信の例を示す図100である。本開示の態様によれば、「ダウンリンク」(DL)という用語は、スケジューリングエンティティ102から発信されるポイントツーマルチポイント送信を指す場合があり、「アップリンク」(UL)という用語は、従属エンティティ104から発信されるポイントツーポイント送信を指す場合がある。おおまかに言って、スケジューリングエンティティ102は、様々なDL送信およびUL送信を含む

10

20

30

40

50

、ワイヤレス通信ネットワーク内のトラフィックをスケジューリングする責任を負うノードまたはデバイスとすることができる。スケジューリングエンティティ102は、本開示の範囲から逸脱せずにスケジューラおよび/または任意の他の適切な用語で呼ばれることがある。スケジューリングエンティティ102は、基地局、基地トランシーバ局、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、拡張サービスセット、アクセスポイント、ノードB、ユーザ機器(UE)、メッシュノード、リレー、ピア、および/または任意の他の適切なデバイス内に存在してもよい。

【0012】

概して、従属エンティティ104は、スケジューリングエンティティ102などのワイヤレス通信ネットワーク内の別のエンティティからのスケジューリング許可、同期またはタイミング情報、または他の制御情報を含む、スケジューリング方法および/または制御情報を受信するノードまたはデバイスである。従属エンティティ104は、本開示の範囲から逸脱せずに、スケジューラおよび/または任意の他の適切な用語で呼ばれることがある。従属エンティティ104は、UE、携帯電話、スマートフォン、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、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、メッシュノード、ピア、セッション開始プロトコル電話、ラップトップ、ノートブック、ネットブック、スマートブック、携帯情報端末、衛星無線、全地球測位システムデバイス、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、カメラ、ゲームコンソール、エンターテインメントデバイス、車両構成要素、ウェアラブルコンピューティングデバイス(たとえば、スマートウォッチ、眼鏡、ヘルスマたはフィットネストラッカーなど)、電気器具、センサ、自動販売機、および/または任意の他の適切なデバイス内に存在してもよい。

【0013】

本明細書で使用される「制御チャネル」は、許可情報を伝達するために使用される場合がある。スケジューリングエンティティ102は、DLデータチャネル106およびDL制御チャネル108を送信してもよい。従属エンティティ104は、ULデータチャネル110およびUL制御チャネル112を送信してもよい。図1に示すチャネルは、必ずしも、スケジューリングエンティティ102および/または従属エンティティ104によって利用される場合があるチャネルのすべてであるわけではない。当業者には、図示されたチャネルに加えて、他のデータ、制御、およびフィードバックチャネルなどの他のチャネルが利用されてもよい。

【0014】

上述のように、いくつかのデータはMiCrデータと見なされてもよい。いくつかの設定では、MiCrデータは、比較的短いレイテンシの要件または極めて短いレイテンシの要件を有するデータを指す。たとえば、MiCrデータのレイテンシ要件は、そのサブフレームに含まれる他のデータのレイテンシ要件よりも短い場合がある。概して、レイテンシは、その意図された宛先におけるデータの受信に関連する遅延を指す。いくつかの構成では、MiCrデータは、比較的高い優先度の要件を有するデータを指す。たとえば、MiCrデータの優先度要件は、サブフレームに含まれる他のデータの優先度要件よりも高い場合がある。概して、優先度は、データの重要度または時間的感度を指す。比較的高い重要度および/または比較的大きい時間的感度を有するデータは、比較的低い重要度および/または比較的小さい時間的感度を有する他のデータよりも前に受信すべきである。いくつかの構成では、MiCrデータは、比較的高い信頼性の要件を有するデータを指す。たとえば、MiCrデータの信頼性要件は、そのサブフレームに含まれる他のデータの信頼性要件よりも高い場合がある。概して、信頼性は、意図された宛先によってデータをエラーなしに首尾よく受信することがどれだけ一貫して行われるかを指す。MiCrデータと公称データが同じ帯域内に共存するとき、MiCrデータは公称データTTI(サブフレーム)よりも小さいTTI(サブフレーム)を有すると考えられる。したがって、短い(MiCr)TTIの観点からすると、各々の短いTTIにおける公称データは、前のTTI(サブフレーム)に続いて、長いTTIの開始部分に相当するスケジ

10

20

30

40

50

ューリングを有する場合がある。MiCrデータが存在することを理由としてスケジューリングを変更する必要があるとき、スケジューリング変更情報を公称データに供給する必要がある。そのような制御/インジケータチャンネル情報を割り振られたデータリソース内に埋め込むことができる。

【 0 0 1 5 】

図2は、本開示の態様による、スケジューリングエンティティ102のハードウェア実装形態の一例を示す図200である。スケジューリングエンティティ102は、ユーザインターフェース212を含んでもよい。ユーザインターフェース212は、1つまたは複数の入力をスケジューリングエンティティ102のユーザから受信するように構成されてもよい。ユーザインターフェース212はまた、スケジューリングエンティティ102のユーザに対して情報を表示するように構成されてもよい。ユーザインターフェース212は、バスインターフェース208を介してデータを交換してもよい。スケジューリングエンティティ102は、トランシーバ210を含んでもよい。トランシーバ210は、別の装置と通信して、データを受信しかつ/またはデータを送信するように構成され得る。トランシーバ210は、有線伝送媒体および/またはワイヤレス伝送媒体を介して別の装置と通信するための手段を構成する。トランシーバ210は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャンネルとを含むサブフレームを送信するための手段を構成してもよい。たとえば、制御チャンネルは、本開示の範囲から逸脱することなく、データ部分内に部分的に埋め込まれてもあるいはデータ部分内に完全に埋め込まれてもよい。「少なくとも部分的に」という句は、本開示の範囲から逸脱することなく同様の句(たとえば、少なくとも部分的に、少なくとも一部(portion)が、および/または少なくとも一部(part)が)を含んでもよい。本開示の態様によれば、「通信(伝達)する」および/または「通信(伝達)している」という用語は送信または受信の少なくとも一方を指す。当業者には、本開示の範囲から逸脱することなく、多くのタイプの技術によってそのような通信が実行されてもよいことが理解されよう。

【 0 0 1 6 】

スケジューリングエンティティ102は、メモリ214と、1つまたは複数のプロセッサ204と、コンピュータ可読媒体206と、バスインターフェース208とを含んでもよい。バスインターフェース208は、バス216とトランシーバ210との間のインターフェースを構成してもよい。メモリ214、1つまたは複数のプロセッサ204、コンピュータ可読媒体206、およびバスインターフェース208は、バス216を介して互いに接続されてもよい。プロセッサ204は、トランシーバ210および/またはメモリ214に通信可能に結合されてもよい。

【 0 0 1 7 】

プロセッサ204は、送信回路220を含んでもよい。送信回路220は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャンネルとを含むサブフレームを送信するための手段を構成する様々なハードウェア構成要素を含み、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。制御チャンネルは、サブフレームのデータ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた1つまたは複数のパイロットトーンを含んでもよい。制御チャンネルは、サブフレームを送信する前に送信されるスケジューリング情報とは異なってもよい。

【 0 0 1 8 】

デバイス204はオーバーライド回路221を含んでもよい。オーバーライド回路221は、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度を判定するための手段を構成する様々なハードウェア構成要素を含んでもよく、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。オーバーライド回路221は、送信する準備が整った他のデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するかどうかを判定するための手段を構成する様々なハードウェア構成要素を含んでもよく、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。送信する準備が整った他のデータが、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高

10

20

30

40

50

い優先度を有するとき、制御チャネルはオーバーライドインジケータを含んでもよい。場合によっては、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定される。いくつかの他の例では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分におけるリソース要素のバンクチャリングを示すように設定される。

【 0 0 1 9 】

プロセッサ204は、マルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)回路222を含んでもよい。MU-MIMO回路222は、サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるかどうかを判定するための手段を構成する様々なハードウェア構成要素を含んでもよく、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるとき、制御チャネルは変調インジケータを含んでもよい。変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相当する情報を示すように設定されてもよい。

【 0 0 2 0 】

上記の説明は、スケジューリングエンティティ102のプロセッサ204の非限定的な例を示す。上記では様々な回路220、221、222について説明したが、当業者には、プロセッサ204が、上述の回路220、221、222への追加および/または代替である様々な他の回路223も含んでもよいことが理解されよう。そのような他の回路223は、本明細書において説明した機能、方法、プロセス、特徴、および/または態様のうちの任意の1つまたは複数を実行するための手段を構成してもよい。

【 0 0 2 1 】

コンピュータ可読媒体206は、コンピュータ実行可能コードを記憶してもよい。コンピュータ実行可能コードは、本開示の様々な態様による命令を含んでもよい。コンピュータ実行可能コードは、様々な機能を実行すること、および/または本明細書において説明する様々な態様を有効化することを行うように構成された命令を含んでもよい。コンピュータ実行可能命令は、スケジューリングエンティティ102の様々なハードウェア構成要素(たとえば、プロセッサ204、および/またはその回路220、221、222、223のうちのいずれか)によって実行されてもよい。コンピュータ実行可能命令は、様々なソフトウェアプログラムおよび/またはソフトウェアモジュールの一部であってもよい。このコンピュータ実行可能コードは、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを送信するように構成された送信命令240を含んでもよい。制御チャネルは、サブフレームのデータ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた1つまたは複数のパイロットトーンを含んでもよい。制御チャネルは、サブフレームを送信する前に送信されるスケジューリング情報とは異なってもよい。

【 0 0 2 2 】

コンピュータ実行可能コードはオーバーライド命令241を含んでもよい。オーバーライド命令241は、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度を判定するように構成されてもよい。オーバーライド回路241は、送信する準備が整った他のデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するかどうかを判定するように構成されてもよい。送信する準備が整った他のデータが、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するとき、制御チャネルはオーバーライドインジケータを含んでもよい。場合によっては、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定される。いくつかの他の例では、オーバ

10

20

30

40

50

ーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分内のリソース要素のバンクチャリングを示すように設定される。

【 0 0 2 3 】

コンピュータ実行可能コードはMU-MIMO命令242を含んでもよい。MU-MIMO命令242は、サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるかどうかを判定するように構成されてもよい。サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるとき、制御チャネルは変調インジケータを含んでもよい。変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相当する情報を示すように設定されてもよい。

【 0 0 2 4 】

上記の説明は、スケジューリングエンティティ102のコンピュータ可読媒体206の非限定的な例を示す。上記では様々なコンピュータ実行可能命令240、241、242について説明したが、当業者には、コンピュータ可読媒体206が、上述のコンピュータ実行可能命令240、241、242への追加および/または代替である様々な他のコンピュータ実行可能命令243も含んでもよいことが理解されよう。そのような他のコンピュータ実行可能命令243は、本明細書において説明した機能、方法、プロセス、特徴、および/または態様のうちの任意の1つまたは複数向けに構成されてもよい。

【 0 0 2 5 】

メモリ214は、様々なメモリモジュールを含み得る。メモリモジュールは、プロセッサ204またはその回路220、221、222、223のいずれかによって、様々な値および/または情報を記憶し、そこから読み取らせるように構成されてもよい。メモリモジュールは、コンピュータ可読媒体206に含まれるコンピュータ実行可能コード、またはその命令240、241、242、243のいずれかの実行時に、様々な値および/または情報を記憶し、そこから読み取らせるように構成されてもよい。メモリ214は、優先度データ230を含んでもよい。優先度データ230は、送信されるデータの優先度に関する情報を含んでもよい。上記において詳しく説明したように、TTIの持続時間は、送信されるデータの優先度に基づいて異なってもよい。たとえば、TTIは、送信されるデータの優先度に反比例してもよい。場合によっては、データの優先度はデータのサービス品質(QoS)に関係付けられる場合がある。たとえば、比較的高いQoSを有するデータは比較的高い優先度を有する場合がある。いくつかの通信ネットワーク(たとえば、5Gネットワーク)は、様々なアプリケーションに種々のレベルのQoSを提供する場合がある。したがって、本明細書においてより詳しく説明するように、場合によっては可変TTI構成が実現されてもよい。

【 0 0 2 6 】

メモリ214は、変調データ231を含んでもよい。変調データは、MU-MIMO送信に含まれる1つまたは複数のサブフレームの変調順序、方式、および/または設定に関する情報を含んでもよい。たとえば、MU-MIMO送信のストリームは、変調インジケータを有する制御チャネルを含むサブフレームを含んでもよく、その変調インジケータは、同じリソース要素内のMU-MIMO送信の別のストリームの変調順序に関する情報を提供してもよい。スケジューリングエンティティ102は、MU-MIMO送信情報を従属エンティティ104に送信する前に変調データ231を使用してそのようなサブフレームの変調を符号化してもよい。上記ではメモリ214の様々なタイプのデータについて説明したが、当業者には、メモリ214が、上述のデータ230、231への追加および/または代替である様々な他のデータを含んでもよいことが理解されよう。そのような他のデータは、本明細書において説明した機能、方法、プロセス、特徴、および/または態様のうちの任意の1つまたは複数と関連付けられてもよい。

【 0 0 2 7 】

当業者には、スケジューリングエンティティ102が、本開示の範囲から逸脱することなく代替および/または追加の特徴を含んでもよいことが理解されよう。本開示の様々な態様によれば、要素、または要素の任意の一部分、または要素の任意の組合せが、1つまたは複数のプロセッサ204を含む処理システムとともに実装されてもよい。1つまたは複数のプロセッサ204の例には、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

10

20

30

40

50

ロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲート論理、ディスクリットハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実施するように構成された他の適切なハードウェアが含まれる。処理システムは、バス216およびバスインターフェース208によって概略的に表されるバスアーキテクチャとともに実装されてもよい。バス216は、処理システム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するバスおよびブリッジを含んでもよい。バス216は、1つまたは複数のプロセッサ204、メモリ214、およびコンピュータ可読媒体206を含む様々な回路を互いにリンクしてもよい。バス216はまた、当技術分野でよく知られている、タイミングソース、周辺装置、電圧レギュレータ、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクしてもよい。

10

【0028】

1つまたは複数のプロセッサ204は、バス216を管理する役目を果たし、かつコンピュータ可読媒体206に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理に対して責任を負ってもよい。ソフトウェアは、1つまたは複数のプロセッサ204によって実行されたときに、任意の1つまたは複数の装置について以下で説明する様々な機能を処理システムに実行させる。コンピュータ可読媒体206はまた、ソフトウェアを実行するときに1つまたは複数のプロセッサ204によって処理されるデータを記憶するために使用されてもよい。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、またはその他の名称のうちいずれで呼ばれるかにかかわらず、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、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されなければならない。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体206上に存在してもよい。

20

【0029】

コンピュータ可読媒体206は、非一時的コンピュータ可読媒体である可能性がある。非一時的コンピュータ可読媒体には、例として、磁気ストレージデバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)または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、またはキードライブ)、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PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびにコンピュータによってアクセスされ読み取られる場合があるソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体が含まれる。コンピュータ可読媒体206はまた、例として、搬送波、伝送線路、ならびにコンピュータによってアクセスされ読み取られる場合がある、ソフトウェアおよび/または命令を送信するための任意の他の適切な媒体を含んでもよい。コンピュータ可読媒体206は、処理システム内に存在してもよく、処理システムの外部に存在してもよく、または処理システムを含む複数のエンティティにわたって分散されてもよい。コンピュータ可読媒体206は、コンピュータプログラム製品内で具現化されてもよい。限定ではなく例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料の中のコンピュータ可読媒体を含んでもよい。当業者には、特定の適用例および全体的なシステムに課された全体的な設計制約に応じて、本開示全体にわたって提示される上述の機能を最適に実施する方法が認識されよう。

30

40

【0030】

図3は、本開示の態様による、従属エンティティ104のハードウェア実装形態の一例を示す図300である。従属エンティティ104は、ユーザインターフェース312を含んでもよい。ユーザインターフェース312は、1つまたは複数の入力を従属エンティティ104のユーザから受信するように構成されてもよい。ユーザインターフェース312はまた、従属エンティティ104のユーザに対して情報を表示するように構成されてもよい。ユーザインターフェース312は、バスインターフェース308を介してデータを交換してもよい。従属エンティティ

50

ィ104は、トランシーバ310を含んでもよい。トランシーバ310は、別の装置と通信して、データを受信しならびに/あるいはデータを送信するように構成されてもよい。トランシーバ310は、有線伝送媒体および/またはワイヤレス伝送媒体を介して別の装置と通信するための手段を構成する。トランシーバ310は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するための手段を構成してもよい。本開示の態様によれば、「通信(伝達)する」および/または「通信(伝達)している」という用語は送信または受信の少なくとも一方を指す。当業者には、本開示の範囲から逸脱することなく、多くのタイプの技術によってそのような通信が実行されてもよいことが理解されよう。

【0031】

スケジューリングエンティティ104は、メモリ314と、1つまたは複数のプロセッサ304と、コンピュータ可読媒体306と、バスインターフェース308とを含んでもよい。バスインターフェース308は、バス316とトランシーバ310との間のインターフェースを構成してもよい。メモリ314、1つまたは複数のプロセッサ304、コンピュータ可読媒体306、およびバスインターフェース308は、バス316を介して互いに接続されてもよい。プロセッサ304は、トランシーバ310および/またはメモリ314に通信可能に結合されてもよい。

【0032】

プロセッサ304は、受信回路320を含んでもよい。受信回路320は、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信するための手段を構成する様々なハードウェア構成要素を含み、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。制御チャネルは、サブフレームのデータ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた1つまたは複数のパイロットトーンを含んでもよい。制御チャネルは、サブフレームを送信する前に送信されるスケジューリング情報とは異なってもよい。

【0033】

プロセッサ304はオーバーライド回路321を含んでもよい。送信する準備が整った他のデータが、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するとき、制御チャネルはオーバーライドインジケータを含んでもよい。場合によっては、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定される。いくつかの他の例では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分内のリソース要素のパンクチャリングを示すように設定される。オーバーライド回路321は、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度を判定するための手段を構成する様々なハードウェア構成要素を含んでもよく、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。

【0034】

プロセッサ304は復調回路322を含んでもよい。サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるとき、制御チャネルは変調インジケータを含んでもよい。変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相当する情報を示すように設定されてもよい。復調回路322は、装置を対象とするデータのサブフレームを、変調インジケータを使用して、同じサブフレームにおいてスケジューリングされた他の装置と協働で復調するための手段を構成するハードウェア構成要素を含んでもよく、ならびに/あるいはそのような手段を構成する様々なアルゴリズムを実行してもよい。

【0035】

上記の説明は、従属エンティティ104のプロセッサ304の非限定的な例を示す。上記では様々な回路320、321、322について説明したが、当業者には、プロセッサ304が、上述の回路320、321、322への追加および/または代替である様々な他の回路323も含んでもよいこ

10

20

30

40

50

とが理解されよう。そのような他の回路323は、本明細書において説明した機能、方法、プロセス、特徴、および/または態様のうちの任意の1つまたは複数を実行するための手段を構成してもよい。

【0036】

コンピュータ可読媒体306は、コンピュータ実行可能コードを記憶してもよい。コンピュータ実行可能コードは、本開示の様々な態様による命令を含んでもよい。コンピュータ実行可能コードは、様々な機能を実行すること、および/または本明細書において説明する様々な態様を有効化することを行うように構成された命令を含んでもよい。コンピュータ実行可能命令は、従属エンティティ104の様々なハードウェア構成要素(たとえば、プロセッサ304、および/またはその回路320、321、322、323のうちのいずれか)によって実行されてもよい。コンピュータ実行可能命令は、様々なソフトウェアプログラムおよび/またはソフトウェアモジュールの一部であってもよい。このコンピュータ実行可能コードは、エアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャンネルとを含むサブフレームを受信するように構成された受信命令340を含んでもよい。制御チャンネルは、サブフレームのデータ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた1つまたは複数のパイロットトーンを含んでもよい。制御チャンネルは、サブフレームを送信する前に送信されるスケジューリング情報とは異なってもよい。

10

【0037】

コンピュータ実行可能コードはオーバーライド命令341を含んでもよい。送信する準備が整った他のデータが、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するとき、制御チャンネルはオーバーライドインジケータを含んでもよい。場合によっては、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定される。いくつかの他の例では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分内のリソース要素のパンクチャリングを示すように設定される。オーバーライド命令341は、すでにスケジューリングされたデータの代わりにより高い優先度を有する他のデータを受信するように構成されてもよい。

20

30

【0038】

コンピュータ実行可能コードは復調命令342を含んでもよい。サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるとき、制御チャンネルは変調インジケータを含んでもよい。変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相当する情報を示すように設定されてもよい。復調命令342は、装置を対象とするデータのサブフレームを、変調インジケータを使用して、同じサブフレームにおいてスケジューリングされた他の装置と協働で復調するように構成されてもよい。

【0039】

上記の説明は、従属エンティティ104のコンピュータ可読媒体306の非限定的な例を示す。上記では様々なコンピュータ実行可能命令340、341、342について説明したが、当業者には、コンピュータ可読媒体306が、上述のコンピュータ実行可能命令340、341、342への追加および/または代替である様々な他のコンピュータ実行可能命令343も含んでもよいことが理解されよう。そのような他のコンピュータ実行可能命令343は、本明細書において説明した機能、方法、プロセス、特徴、および/または態様のうちの任意の1つまたは複数向けに構成されてもよい。

40

【0040】

メモリ314は、様々なメモリモジュールを含んでもよい。メモリモジュールは、プロセッサ304またはその回路320、321、322、323のいずれかによって、様々な値および/または情報を記憶し、そこから読み取らせるように構成されてもよい。メモリモジュールはまた、コンピュータ可読媒体306に含まれるコンピュータ実行可能コード、またはその命令340

50

、341、342、343のいずれかの実行時に、様々な値および/または情報を記憶し、そこから読み取らせるように構成され得る。メモリ314は、優先度データ330を含んでもよい。優先度データ330は、送信されるデータの優先度に関する情報を含んでもよい。上記において詳しく説明したように、TTIの持続時間は、送信されるデータの優先度に基づいて異なってもよい。たとえば、TTIは、送信されるデータの優先度に反比例してもよい。場合によっては、データの優先度はデータのQoSに関係付けられる場合がある。たとえば、比較的高いQoSを有するデータは比較的高い優先度を有する場合がある。

【0041】

メモリ314は、変調データ331を含んでもよい。変調データは、MU-MIMO送信に含まれる1つまたは複数のサブフレームの変調順序、方式、および/または設定に関する情報を含んでもよい。たとえば、MU-MIMO送信のストリームは、変調インジケータを有する制御チャネルを含むサブフレームを含んでもよく、その変調インジケータは、MU-MIMO送信の別のストリームに含まれるサブフレームの変調順序に関する情報を提示する。従属エンティティ104は、従属エンティティ104からMU-MIMO送信情報を受信した後に変調データ331を使用してそのようなサブフレームを復調してもよい。上記ではメモリ314の様々なタイプのデータについて説明したが、当業者には、メモリ314が、上述のデータ330、331への追加および/または代替である様々な他のデータを含んでもよいことが理解されよう。そのような他のデータは、本明細書において説明した機能、方法、プロセス、特徴、および/または態様のうちの任意の1つまたは複数と関連付けられてもよい。

【0042】

当業者には、従属エンティティ104が、本開示の範囲から逸脱することなく代替および/または追加の特徴を含んでもよいが理解されよう。本開示の様々な態様によれば、要素、または要素の任意の一部分、または要素の任意の組合せが、1つまたは複数のプロセッサ304を含む処理システムとともに実装されてもよい。1つまたは複数のプロセッサ304の例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSP、FPGA、PLD、ステートマシン、ゲート論理、ディスクリットハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実施するように構成された他の適切なハードウェアが含まれる。処理システムは、バス316およびバスインターフェース308によって概略的に表されるバスアーキテクチャとともに実装されてもよい。バス316は、処理システム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するバスおよびブリッジを含んでもよい。バス316は、1つまたは複数のプロセッサ304、メモリ314、およびコンピュータ可読媒体306を含む様々な回路を互いにリンクしてもよい。バス316はまた、当技術分野でよく知られている、タイミングソース、周辺装置、電圧レギュレータ、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクしてもよい。

【0043】

1つまたは複数のプロセッサ304は、バス316を管理することを担当し、かつコンピュータ可読媒体306に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担当してもよい。ソフトウェアは、1つまたは複数のプロセッサ304によって実行されたときに、任意の1つまたは複数の装置について以下で説明する様々な機能を処理システムに実行させる。コンピュータ可読媒体306はまた、ソフトウェアを実行するときに1つまたは複数のプロセッサ304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。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、またはその他の名称のうちのいずれで呼ばれるかにかかわらず、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、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されなければならない。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体306上に存在してもよい。

【0044】

コンピュータ可読媒体306は、非一時的コンピュータ可読媒体であってもよい。非一時

10

20

30

40

50

的コンピュータ可読媒体には、例として、磁気ストレージデバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、CDまたは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、またはキードライブ)、RAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータがアクセスし読み取ることができるソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体が含まれる。コンピュータ可読媒体306はまた、例として、搬送波、伝送線路、ならびにコンピュータによってアクセスされ読み取られる場合がある、ソフトウェアおよび/または命令を送信するための任意の他の適切な媒体を含んでもよい。コンピュータ可読媒体306は、処理システム内に存在してもよく、処理システムの外部に存在してもよく、または処理システムを含む複数のエンティティにわたって分散されてもよい。コンピュータ可読媒体306は、コンピュータプログラム製品内で具現化されてもよい。限定ではなく例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料内にコンピュータ可読媒体を含んでもよい。当業者には、特定の適用例および全体的なシステムに課された全体的な設計制約に応じて、本開示全体にわたって提示される上述の機能を最適に実施する方法が認識されよう。

【0045】

図4は、本開示の態様による、アクセスネットワークにおいて従属エンティティ104と通信するスケジューリングエンティティ102の図400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475に供給される。コントローラ/プロセッサ475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475は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、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、ならびに様々な優先度メトリックに基づく従属エンティティ104への無線リソース割振りを行う。コントローラ/プロセッサ475は、HARQ動作、失われたパケットの再送、従属エンティティ104へのシグナリングに対する責任も負う。

【0046】

送信(TX)プロセッサ416は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)に関する種々の信号処理機能を実現する。信号処理機能には、従属エンティティ104における前方誤り訂正(FEC)を促進するためのコーディングおよびインターリーブングならびに様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンステレーションへのマッピングが含まれる。次いで、コーディングされ変調されたシンボルが、並列ストリームに分割される。次いで、各ストリームは、直交周波数分割多重(OFDM)サブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して組み合わせられて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、空間的にプリコーディングされて、複数の空間ストリームを生成する。チャンネル推定器474からのチャンネル推定値が、コーディングおよび変調の方式を決定するために使用されるとともに、空間処理のために使用される場合がある。チャンネル推定値は、従属エンティティ104によって送信された基準信号および/またはチャンネル状態フィードバックから導出されてもよい。次いで、各空間ストリームは、別個のトランスミッタ418TXを介して異なるアンテナ420に供給されてもよい。各トランスミッタ418TXは、送信用のそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調してもよい。

【0047】

従属エンティティ104において、各レシーバ454RXは、そのそれぞれのアンテナ452を介して信号を受信する。各レシーバ454RXは、RFキャリア上に変調されている情報を復元し、その情報を受信(RX)プロセッサ456に供給する。RXプロセッサ456は、L1レイヤの種々の信号処理機能を実施する。RXプロセッサ456は、従属エンティティ104を宛先とする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実行してもよい。複数の空間ストリームが従属エンティティ104を宛先とする場合、それらの空間ストリームは、RXプロセッサ456によって単一のOFDMシンボルストリームとして組み合わせられてもよい。次い

10

20

30

40

50

で、RXプロセッサ456は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDM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、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号が、スケジューリングエンティティ102によって送信された最も可能性の高い信号コンステレーションポイントを判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、チャンネル推定器458によって計算されたチャンネル推定値に基づいてもよい。次いで、軟判定は復号されデインタリーブされて、物理チャンネル上でスケジューリングエンティティ102によって最初に送信されたデータおよび制御信号を復元する。次いで、データ信号および制御信号は、コントローラ/プロセッサ459に供給される。

【 0 0 4 8 】

コントローラ/プロセッサ459はL2レイヤを実現する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ460に関連付けることができる。メモリ460は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ459は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャンネルと論理チャンネルとの間の逆多重化、パケット再組立、解読、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を行う。次いで、上位レイヤパケットはデータシンク462に供給され、データシンク462はL2レイヤの上方のすべてのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号が、L3処理のためにデータシンク462に供給されてもよい。コントローラ/プロセッサ459はまた、HARQ動作をサポートするために、確認応答(ACK)および/または否定応答(NACK)のプロトコルを使用して誤り検出を行う責任を負う。

【 0 0 4 9 】

ULでは、データソース467は、上位レイヤパケットをコントローラ/プロセッサ459に供給するために使用される。データソース467は、L2レイヤの上方のすべてのプロトコルレイヤを表す。コントローラ/プロセッサ459は、スケジューリングエンティティ102によるDL送信に関して説明した機能と同様に、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、ならびに、スケジューリングエンティティ102による無線リソース割振りに基づく論理チャンネルとトランスポートチャンネルとの間の多重化を行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンに関するL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ459は、HARQ動作、失われたパケットの再送、スケジューリングエンティティ102へのシグナリングに対する責任も負う。

【 0 0 5 0 】

適切なコーディングおよび変調の方式を選択し、空間処理を容易にするために、スケジューリングエンティティ102によって送信された基準信号またはフィードバックからチャンネル推定器458によって導出されたチャンネル推定値が、TXプロセッサ468によって使用されてもよい。TXプロセッサ468によって生成された空間ストリームは、別個のトランスミッタ454TXを介して異なるアンテナ452に供給されてもよい。各トランスミッタ454TXは、送信用のそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調してもよい。

【 0 0 5 1 】

UL送信は、スケジューリングエンティティ102において、従属エンティティ104におけるレシーバ機能に関して説明した方法と同様の方法で処理される。各レシーバ418RXは、それぞれのそれぞれのアンテナ420を通じて信号を受信する。各レシーバ418RXは、RFキャリア上に変調されている情報を復元し、その情報をRXプロセッサ470に供給する。RXプロセッサ470は、L1レイヤを実装してもよい。

【 0 0 5 2 】

コントローラ/プロセッサ475はL2レイヤを実現する。コントローラ/プロセッサ475は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ476に関連付けることができる。メモリ476は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ475が、従属エンティティ104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ンネルと論理チャンネルとの間の逆多重化、パケット再組立、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を行う。コントローラ/プロセッサ475からの上位レイヤパケットは、

10

20

30

40

50

コアネットワークに供給される場合がある。コントローラ/プロセッサ475は、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て誤り検出を行う責任も負う。

【0053】

本明細書で使用される「エアインターフェース」は、複数のキャリア周波数上でデジタルデータを符号化する方法を利用するワイヤレス通信のための装置(たとえば、スケジューリングエンティティ102および/または従属エンティティ104)のエアインターフェースを指す場合がある。いくつかの例では、そのようなエアインターフェースはOFDMエアインターフェースであってもよい。概して、OFDMは、デジタルマルチキャリア変調方法として使用される場合がある周波数分割多重化(FDM)方式である。一般に、FDMは、通信媒体において利用できる全帯域幅が、各サブバンドが別個の信号を伝送するのに利用される場合がある一連の重複しない周波数サブバンドに分割するための技法である。OFDMでは、いくつかの互いに並行なデータストリームまたはチャンネル上でデータを伝送するのに間隔が密な多数の直交サブキャリア信号が使用される。各サブキャリアは、直交振幅変調(QAM)または位相シフトキーイング(PSK)などの、特定の変調順序、方式、および/または設定によって変調されてもよい。OFDMエアインターフェースは、広帯域デジタル通信、ワイヤレスネットワーク、モバイル通信、デジタル加入者回線(DSL)、インターネットアクセスなどの多数の通信システムに導入されてもよい。本明細書ではOFDMエアインターフェースの様々な例を提示するが、当業者には、本明細書において説明するあらゆるエアインターフェースが、本開示の範囲から逸脱せず他の様々な技法において実装または導入されてもよいことが理解されよう。場合によっては、エアインターフェースは、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)エアインターフェースであってもよい。場合によっては、エアインターフェースは、符号分割多元接続(CDMA)エアインターフェースであってもよい。

【0054】

図5は、本開示の態様による、様々な送信時間間隔(TTI)の例を示す図500である。概して、TTIは、上位レイヤからのデータを無線リンクレイヤ上で送信できるように各フレームにカプセル化することに関するパラメータを指す。TTIは、無線リンク上での送信の持続時間を指す場合がある。TTIは、上位ネットワークレイヤから無線リンクレイヤに渡されるデータブロックのサイズに関係する場合がある。たとえば、データは、トランスミッタにおいてブロックに分割されてもよく、1つ(または複数の)そのようなブロックを送信するのに必要な時間の長さがTTIを決定する場合がある。

【0055】

TTIの持続時間は、1つまたは複数の因子に基づいて異なってもよい。場合によっては、TTIの持続時間は、送信されるデータの優先度に基づいて異なってもよい。たとえば、TTIは、送信されるデータの優先度に反比例してもよい。送信されるデータの優先度が比較的高い場合、TTIは持続時間が比較的小さい場合がある。逆に、送信されるデータの優先度が比較的低い場合、TTIは持続時間が比較的大きい場合がある。したがって、図5に示すように、MiCrデータのTTIは、他のデータが送信されるTTIよりも短いTTIの間に送信される。場合によっては、データの優先度はデータのサービス品質(QoS)に関係付けられる場合がある。たとえば、比較的高いQoSを有するデータは比較的高い優先度を有する場合がある。概して、QoSは、サービス品質の定性的測度であり、エラーレート、ビットレート、スループット、送信遅延、ジッタ、および様々な他の因子などの多数の因子を考慮に入れる場合がある。

【0056】

上記においてより詳しく説明したように、MiCrデータは、比較的小さいレイテンシの要件または極めて小さいレイテンシの要件を有するデータを指す。たとえば、MiCrデータのレイテンシ要件は、そのサブフレームに含まれる他のデータのレイテンシ要件よりも小さい場合がある。概して、レイテンシは、その意図された宛先におけるデータの受信に関連する遅延を指す。いくつかの構成では、MiCrデータは、比較的高い優先度の要件を有するデータを指す。たとえば、MiCrデータの優先度要件は、サブフレームに含まれる他のデータの優

10

20

30

40

50

先度要件よりも高い場合がある。概して、優先度は、データの重要度または時間的感度を指す。比較的高い重要度および/または比較的大きい時間的感度を有するデータは、比較的低い重要度および/または比較的小さい時間的感度を有する他のデータよりも前に受信すべきである。いくつかの設定では、MiCrデータは、比較的高い信頼性の要件を有するデータを指す。たとえば、MiCrデータの信頼性要件は、そのサブフレームに含まれる他のデータの信頼性要件よりも高い場合がある。概して、信頼性は、意図された宛先によってデータをエラーなしに首尾よく受信することがどれだけ一貫して行われるかを指す。

【 0 0 5 7 】

図5では、様々な時間マーカが(参考を目的として)時間 T_0 ~ 時間 T_{16} として示されている。長いTTIが、1ミリ秒(ms)の持続時間を有するように示されている。中間TTIが、500マイクロ秒(μ s)の持続時間を有するように示されている。短いTTIが、250 μ sの持続時間を有するように示されている。MiCr TTIが、125 μ sの持続時間を有するように示されている。図5に示すTTI持続時間は、多数の例のうちの1つを表す。当業者には、そのような持続時間のうちの任意の1つまたは複数が、本開示の範囲から逸脱することなく特定の実装形態および設計制約に基づいて変更されてもよいことが理解されよう。多くのシステムでは、サブフレームのデータ部分が送信される前にスケジューリング情報が送信され、そのスケジューリング情報は、そのサブフレームのデータ部分におけるリソース要素に関するデータをスケジューリングするように構成されてもよい。たとえば、図5に示されている長いTTIのうちの1つは時間 T_8 において終了する。その長いTTIの場合、スケジューリング情報は、TTIの開始時間に(または開始時間頃に)送信されてもよい(たとえば、時間 T_0 ~ 時間 T_8 までの長いTTIの場合は時間 T_0 または時間 T_0 頃)。

【 0 0 5 8 】

場合によっては、スケジューリングエンティティ102の上位レイヤ(たとえば、媒体アクセス制御(MAC)レイヤ)が、送信に関してすでにスケジューリングされた他のデータの優先度よりも高い優先度を有するいくつかのデータを下位レイヤ(たとえば、物理(PHY)レイヤ)に供給してもよい。たとえば、スケジューリングエンティティ102は、すでに時間 T_0 ~ 時間 T_8 までの長いTTIの間に送信に関してスケジューリングされている場合がある。しかし、その長いTTIの終了時間(たとえば、時間 T_8)よりも前のある時間において、スケジューリングエンティティ102が、送信する準備の整ったあるデータが、その長いTTIの間の送信に関してすでにスケジューリングされたデータよりも高い優先度を有すると判定する場合がある。たとえば、スケジューリングエンティティ102は、時間 T_4 において、その長いTTIの間の送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するデータを受信する場合がある。そのようなデータは比較的高い優先度を有するので、その比較的高い優先度を有するデータに関するTTIの持続時間は長いTTIの持続時間(たとえば、1ms)よりも短くなる。そのような比較的高い優先度を有するデータがMiCrデータである場合、そのようなデータに関するTTIの持続時間は125 μ sである場合がある。そのようなデータ(たとえば、MiCrデータ)は他のあるデータ(たとえば、時間 T_0 ~ 時間 T_8 までの長いTTIの間の送信に関してすでにスケジューリングされたデータ)よりも比較的高い優先度を有するデータとして指定されているので、そのような比較的高い優先度を有するデータが比較的低い優先度を有するデータの送信をオーバーライドすることが望ましい場合がある。

【 0 0 5 9 】

しかし、既存のシステムは、従属エンティティ104へのそのようなオーバーライド情報を伝達するためにサブフレームのデータ部分に埋め込まれた制御チャネルを含まない。たとえば、短いTTIに関するデータがスケジューリングされた長いTTIの間に送信する準備が整った場合、短いTTIに関するデータが優先され、長いTTIをオーバーライドする。したがって、スケジューリングされた長いTTIは、短いTTIに関するデータの送信が終了するまで一時的に停止される。したがって、そのような既存のシステムでは、そのようなオーバーライドを示す任意の情報は、後続の長いTTIの開始時間に(または開始時間頃に)(たとえば、 T_8 ~ T_{16} までの長いTTIの場合の時間 T_8 または時間 T_8 頃に)送信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

そのような既存のシステムと比較して、本開示の様々な態様は、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルを含むサブフレーム構造を構成する。当業者には、(本明細書において使用される)「制御チャネル」という用語が、本開示の範囲から逸脱することなく、様々な代替の用語を包含することが理解されよう。限定はしないが、そのような代替の用語には、インジケータチャネル、制御インジケータチャネル、オーバーライドインジケータチャネル、最適化インジケータチャネル、パンクチャリングインジケータチャネル、MiCrパンクチャリングインジケータチャネル、および/または様々な他の適切な用語が含まれる。制御チャネルは、本開示の範囲から逸脱せずにブロードキャストまたはユニキャスト(制御チャネルの追加のチャネル化を必要とする場合がある)を介して供給される場合がある。

10

【 0 0 6 1 】

この制御チャネルは、サブフレームを送信する前に送信されるスケジューリング情報とは異なる。上述のように、そのようなスケジューリング情報は、サブフレームのデータ部分におけるリソース要素に関するデータをスケジューリングするように構成される。場合によっては、制御チャネルは、送信する準備が整った他のデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するときにオーバーライドインジケータを含む。オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定される。

20

【 0 0 6 2 】

したがって、スケジューリングエンティティ102は、長いTTIのデータ部分の(たとえば、送信後ではなく)送信中に上述のオーバーライド情報を伝達することができる。たとえば、図5を参照するとわかるように、スケジューリングエンティティ102は、時間 T_8 (たとえば、次のTTIの開始時間/次のTTIの開始時間頃)ではなく時間 T_4 (たとえば、時間 T_0 ~時間 T_8 までの長いTTIにおけるサブフレームのデータ部分の送信が終了する前)にそのようなオーバーライド情報を伝達してもよい。言い換えれば、オーバーライドインジケータは、TTIの持続時間全体よりも短い持続時間の後に提示されてもよい。たとえば、図5を参照するとわかるように、スケジューリングエンティティ102は、長いTTIの1msの持続時間全体の持続時間よりも短い500 μ s後にオーバーライドインジケータを提示してもよい。

30

【 0 0 6 3 】

従属エンティティ104は、長いTTIの境界における許可を監視してもよく、より短いTTIの境界において上述の制御チャネルを監視してもよい。たとえば、図5に示す例を参照するとわかるように、従属エンティティ104は、時間 T_8 (たとえば、長いTTIの境界)ならびに時間 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 、 T_6 、 T_7 (たとえば、MiCr TTIの境界)において許可を監視してもよい。当業者には、より短いTTIが必ずしもMiCr TTIである必要はないことが理解されよう。たとえば、より短いTTIは中間TTIおよび/または短いTTIであってもよい。図5に示すように、中間TTIは T_4 、 T_8 において境界を有し、短いTTIは T_2 、 T_4 、 T_6 、 T_8 において境界を有する。

40

【 0 0 6 4 】

言い換えれば、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分におけるリソース要素のパンクチャリングを示すように設定されてもよい。言い換えれば、オーバーライドインジケータは、パンクチャリング検出を容易にすることが可能である。オーバーライドインジケータは、各リソースサブブロック(たとえば、サブバンド)に埋め込まれてもよい。従属エンティティ104にそのような表示を供給することによって、従属エンティティ104は、比較的低い優先度を有するデータに関してすでにスケジューリングされたリソース要素が、比較的短いTTIに現在含まれている比較的高い優先度を有するデータによって「除去」またはオーバーライドされたこと

50

を通知される。

【 0 0 6 5 】

場合によっては、パンクチャリングされたリソース要素は、比較的高い優先度を有するデータのQoSレベルおよび/またはTTI持続時間を示すように設定されてもよい。場合によっては、パンクチャリングは、オーバーライドインジケータに使用されるリソース要素の数を増やし、それによって、そのオーバーライドインジケータが従属エンティティ104によって首尾よく受信され処理される信頼性を向上させるために、多数のリソースブロック全体にわたって実行されてもよい。場合によっては、リソース要素は、チャンネル推定を向上できるようにQoSレベルビットペイロード検出の後でパイロットトーンに変換されてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

図6は、本開示の態様による、サブフレーム構造の一例を示す図600である。当業者には、これが非限定的な例であり、他の様々なサブフレーム構造が本開示の範囲内であってもよいことが理解されよう。場合によっては、図6に示すサブフレーム構造は、DLサブフレーム構造である。リソースグリッドは、各々がリソースブロックを含む、2つのタイムスロットを表すために使用される場合がある。リソースグリッドは、複数のリソース要素に分割される。ノーマルサイクリックプレフィックスでは、リソースブロックは、周波数領域において12個の連続するサブキャリアを含み、かつ時間領域において7個の連続するOFDMシンボルを含み、合計で84個のリソース要素を含む。拡張サイクリックプレフィックスでは、リソースブロックは、周波数領域において12個の連続するサブキャリアを含み、かつ時間領域において6個の連続するOFDMシンボルを含み、合計で72個のリソース要素を含む。リソース要素のうちいくつかは、DL基準信号を含む。各リソース要素によって伝送されるビットの数は、システムによって実施される変調方式、順序、および/または設定に応じて異なってもよい。

20

【 0 0 6 7 】

場合によっては、制御チャンネル(たとえば、図5を参照して上記において説明したような)は、サブフレームのデータ部分に少なくとも部分的に埋め込まれた1つまたは複数のパイロットトーンに含まれてもよい。例示を目的として、様々なパイロットトーンが図6に示されており、これらのパイロットトーンはサブフレームのデータ部分に埋め込まれる。上記においてより詳しく説明したように、これらのパイロットトーンは、スケジューリングエンティティ102によって送信する準備が整った他のデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するときにオーバーライドインジケータを含んでもよい。オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定されてもよい。オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分におけるリソース要素のパンクチャリングを示すように設定されてもよい。たとえば、パイロットトーンのうちの1つは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータ(たとえば、非MiCrデータ)の優先度よりも高い優先度を有する他のデータ(たとえば、MiCrデータ)を含めるための、図6に示すサブフレームのデータ部分におけるリソース要素の少なくとも1つのパンクチャリングを示してもよい。従属エンティティ104にそのような表示を供給することによって、従属エンティティ104は、比較的低い優先度を有するデータに関してすでにスケジューリングされたリソース要素が、比較的短いTTIに現在含まれている比較的高い優先度を有するデータによって「除去」またはオーバーライドされたことを通知される。

30

40

【 0 0 6 8 】

場合によっては、パンクチャリングされるリソース要素は、比較的高い優先度を有するデータのQoSレベルおよび/またはTTI持続時間を示すように設定されてもよい。場合によ

50

っては、パンクチャリングは、オーバーライドインジケータに使用されるリソース要素の数を増やし、それによって、そのオーバーライドインジケータが従属エンティティ104によって首尾よく受信され処理される信頼性を向上させるために、多数のリソースブロック全体にわたって実行されてもよい。場合によっては、インジケータ情報を伝達するリソース要素は、チャンネル推定を向上できるようにQoSレベルビットペイロード検出の後でパイロットトーンに変換されてもよい。

【0069】

図7は、本開示の態様によるMU-MIMO送信の一例を示す図700である。たとえば、スケジューリングエンティティ102は、従属エンティティ104のうちの2つ(または3つ以上)にそのようなMU-MIMO送信情報を送信してもよい。概して、MU-MIMO送信は、2つ(または3つ以上)の情報ストリームの同時送信を指し、この場合、各ストリームはそれぞれに異なるレシーバ(たとえば、ユーザ)を宛先とする(たとえば、対象とする)。(MU-MIMOとは異なり、シングルユーザ多入力多出力(SU-MIMO)送信は、単一の時間における単一のレシーバへのいくつかのストリームの送信を指す。)たとえば、図7を参照するとわかるように、Stream₁は、第1の従属エンティティ104(たとえば、SUB₁)を宛先とする(たとえば、対象とする)情報のストリームであってもよく、Stream₂は、第2の従属エンティティ104(たとえば、SUB₂)を宛先とする(たとえば、対象とする)情報のストリームであってもよい。図7に示す例は4つの異なるレシーバを宛先とする(たとえば、対象とする)4つのストリームを示すが、当業者には、本開示の範囲から逸脱せずにストリームおよび/または従属エンティティの他の様々な変形態または数が実装されてもよいことが理解されよう。

【0070】

各ストリーム(たとえば、Stream₁ ~ Stream₄まで)は、図5および図6を参照して上記により詳しく説明したサブフレームなどの1つまたは複数のサブフレームを含んでもよい。各従属エンティティ(たとえば、SUB₁ ~ SUB₄まで)はすべてのストリーム(たとえば、Stream₁ ~ Stream₄まで)を受信する可能性があるが、それらの従属エンティティ(たとえば、SUB₁ ~ SUB₄まで)の各々は特定の情報(たとえば、ヘッダ(図示せず)内の具体的な情報)を利用して、どのストリームがその特定の従属エンティティ104を宛先としている(たとえば、対象としている)かを判定してもよい。たとえば、SUB₁は、そのようなヘッダ情報(図示せず)を利用して特定の従属エンティティ104を宛先としている(たとえば、対象としている)のがStream₁であると判定してもよい。それぞれの従属エンティティ104(たとえば、SUB₁ ~ SUB₄まで)は、そのような判定を下した後、その従属エンティティ104を宛先とする(たとえば、対象とする)ストリームを復調してもよい。

【0071】

場合によっては、従属エンティティ104(たとえば、SUB₁)は、その従属エンティティ104(たとえば、SUB₁)を宛先(対象)としないストリーム(たとえば、Stream₂ ~ Stream₄まで)に関する変調情報を知ることが望むことがある。従属エンティティ104(たとえば、SUB₁)を宛先(対象)としないストリーム(たとえば、Stream₂ ~ Stream₄まで)に関する変調情報を知ると、その従属エンティティ104(たとえば、SUB₁)がよりうまくMU-MIMO復調を実行するための実際の助けになる場合がある。いくつかの既存のデバイスは、そのような変調情報を「盲目的に(blindly)」判定する場合があります。すなわち、そのような情報は、たとえば、そのデバイスには明確にわからないことがあるので、試行錯誤を使用して実行される場合がある。そのような既存のシステムと比較して、本開示の態様は、サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるときに変調インジケータを含む場合がある(たとえば、図5および図6を参照して上記においてより詳しく説明した)制御チャンネルを備える。当業者には、(本明細書において使用される)「変調インジケータ」という用語が、本開示の範囲から逸脱することなく、様々な代替の用語を包含することが理解されよう。そのような代替の用語には、変調分類支援、変調分類、変調支援、変調情報、および/または様々な他の適切な用語が含まれる。

【0072】

変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相

当する情報を示すように設定されてもよい。たとえば、図7を参照するとわかるように、Stream₁は、変調インジケータを有する制御チャネルを含むサブフレームを含んでもよく、その変調インジケータは、Stream₂に含まれるサブフレームの変調順序に関する情報を提示する。変調インジケータは、Stream₂(たとえば、SUB₁を宛先/対象としないストリーム)に含まれるサブフレームの変調順序に関する情報を提示するにもかかわらず、SUB₁は、そのような変調インジケータを利用してStream₁(たとえば、SUB₁を宛先/対象とするストリーム)に含まれるサブフレームを復調する場合がある。場合によっては、変調インジケータは、図6を参照しながら上記において説明したパイロットトーンのうちの1つまたは複数に含まれてもよい(たとえば、パイロットトン内に埋め込まれてもよい)。そのような例では、パイロットトーンは、既知の変調情報を使用してスクランブルされてもよい。パイロットトーンは既知の変調情報を使用してスクランブルされる場合があるので、従属エンティティ104(たとえば、SUB₁~SUB₄まで)は、パイロットトーンのスクランブルに基づいて変調情報を判定することができる場合がある。変調順序検出の後で、パイロットトーンは、パイロットチャネルの推定が可能なようにスクランブルされてもよい。

【0073】

図8は、本開示の態様による、スケジューリングエンティティ102によって実行されてもよい様々な方法および/またはプロセスの一例を示す図800である。場合によっては、ブロック802において、スケジューリングエンティティ102は、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度を判定してもよい。たとえば、図5を参照するとわかるように、スケジューリングエンティティ102は、すでに時間T₀~時間T₈までの長いTTIの間に送信に関してスケジューリングされたデータの優先度を判定してもよい。ブロック804において、スケジューリングエンティティ102は、送信する準備が整った他のデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するかどうかを判定してもよい。たとえば、図5を参照するとわかるように、スケジューリングエンティティ102は、比較的短いTTIに対応する(したがって、比較的高い優先度を有する)他の任意のデータ(たとえば、MiCrデータ)を送信する準備が整ったかどうかを判定してもよい。送信準備が整った場合、ブロック806において、スケジューリングエンティティ102は、OFDMエアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを送信してもよい。送信する準備が整った他のデータが、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有するとき、制御チャネルはオーバーライドインジケータを含んでもよい。いくつかの構成では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータがサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータによってオーバーライドされることを示すように設定されてもよい。いくつかの構成では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータを含めるためのサブフレームのデータ部分におけるリソース要素のパンクチャリングを示すように設定されてもよい。

【0074】

他のいくつかの例では、ブロック806において、スケジューリングエンティティ102は、サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるかどうかを判定してもよい。たとえば、スケジューリングエンティティ102は、図7に示すMU-MIMO送信においてサブフレームがストリーム(たとえば、Stream₁~Stream₄まで)のうちのいずれか1つに含まれるかどうかを判定してもよい。ブロック804において、スケジューリングエンティティ102は、OFDMエアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを送信してもよい。サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるとき、制御チャネルは変調インジケータを含んでもよい。変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相当する情報を示すように設定されてもよい。たとえば、図7を参照するとわかるように、たとえば、Stream₁は、変調イン

10

20

30

40

50

ジケータを有する制御チャネルを含むサブフレームを含んでもよく、その変調インジケータは、Stream₂に含まれるサブフレームの変調順序に関する情報を提示する。いくつかの構成では、この変調インジケータは、図6を参照しながら上記において説明したパイロットトーンのうちの1つまたは複数に含まれてもよい。

【0075】

図8を参照しながら上記において説明した方法および/またはプロセスは、例示を目的として提示されており、本開示の範囲を制限するものではない。図8を参照しながら説明した方法および/またはプロセスは、本開示の範囲から逸脱せずに図8に示す方法および/またはプロセスとは異なるシーケンスにおいて実行されてもよい。任意のブロックは、破線において示されている。さらに、図8を参照しながら説明した方法および/またはプロセスのうちのいくつかまたはすべてが、本開示の範囲から逸脱せずに個別に実行されらばに/あるいはまとめて実行されてもよい。開示した方法および/またはプロセスにおけるステップの具体的な順序または階層が、例示的な方法および/またはプロセスの例示であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、これらの方法および/またはプロセスにおけるステップの具体的な順序または階層が再構成されてもよいことを理解されたい。添付の特許請求の範囲では、様々なステップの要素を例示的な順序において提示する場合があります、明確に記載されていない限り提示される特定の順序または階層に限定されることは意図されない。

【0076】

図9は、本開示の態様による、従属エンティティ104によって実行されてもよい様々な方法および/またはプロセスの一例を示す図900である。ブロック902において、従属エンティティ104は、OFDMエアインターフェースを利用して、データ部分と、データ部分内に少なくとも部分的に埋め込まれた制御チャネルとを含むサブフレームを受信してもよい。

【0077】

送信する準備が整った他のデータ(たとえば、MiCrデータ)が、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータ(たとえば、非MiCrデータ)の優先度よりも高い優先度を有するとき、制御チャネルはオーバーライドインジケータを含んでもよい。いくつかの構成では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータ(たとえば、非MiCrデータ)がサブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータの優先度よりも高い優先度を有する他のデータ(たとえば、MiCrデータ)によってオーバーライドされることを示すように設定される。いくつかの他の構成では、オーバーライドインジケータは、サブフレームでの送信に関してすでにスケジューリングされたデータ(たとえば、非MiCrデータ)の優先度よりも高い優先度を有する他のデータ(たとえば、MiCrデータ)を含めるためのサブフレームのデータ部分におけるリソース要素のパンクチャリングを示すように設定される。制御チャネルがオーバーライドインジケータを含む構成では、ブロック904において、従属エンティティ104は、すでにスケジューリングされたデータ(たとえば、非MiCrデータ)ではなく、より高い優先度を有する他のデータ(たとえば、MiCrデータ)を受信してもよい。

【0078】

サブフレームがMU-MIMO送信に含まれるとき、制御チャネルは変調インジケータを含んでもよい。変調インジケータは、MU-MIMO送信に含まれる別の装置(たとえば、別のUE)の変調に相当する情報を示すように設定されてもよい。制御チャネルが変調インジケータを含む構成では、ブロック906において、従属エンティティ104は、装置を対象とするデータのサブフレームを、変調インジケータを使用して、同じサブフレームにおいてスケジューリングされた他の装置と協働で復調してもよい。たとえば、図7を参照するとわかるように、SUB₁は、Stream₂(たとえば、SUB₁を宛先/対象としないストリーム)の制御チャネルに含まれる変調インジケータを使用してStream₁(たとえば、SUB₁を宛先/対象とするストリーム)に含まれるサブフレームを復調してもよい。

【0079】

図9を参照しながら上記において説明した方法および/またはプロセスは、例示を目的と

10

20

30

40

50

して提示されており、本開示の範囲を制限するものではない。図9を参照しながら説明した方法および/またはプロセスは、本開示の範囲から逸脱せずに図9に示す方法および/またはプロセスとは異なるシーケンスにおいて実行されてもよい。任意のブロックは、破線の中で示されている。さらに、図9を参照しながら説明した方法および/またはプロセスのうちのいくつかまたはすべてが、本開示の範囲から逸脱せずに個別に実行されらばに/あるいはまとめて実行されてもよい。開示した方法および/またはプロセスにおけるステップの具体的な順序または階層が、例示的な方法および/またはプロセスの例示であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、これらの方法および/またはプロセスにおけるステップの具体的な順序または階層が再構成されてもよいことを理解されたい。添付の特許請求の範囲では、様々なステップの要素を例示的な順序において提示する場合があります、明確に記載されていない限り提示される特定の順序または階層に限定されることは意図されない。

10

【0080】

本明細書において説明しならびに/あるいは図面のうちのいずれか1つまたは複数に示した構成要素、ステップ、特徴および/または機能のうちの1つまたは複数はどれも、単一の構成要素、ステップ、特徴または機能に再構成されらばに/あるいは組み合わせられてもよく、あるいはいくつかの構成要素、ステップ、または機能に具現化されてもよい。本明細書で開示した新規の特徴から逸脱することなく、さらなる要素、構成要素、ステップ、および/または機能が追加されてもよい。本明細書において説明しならびに/あるいは図面のうちのいずれか1つまたは複数に示した図に示した装置、デバイス、および/または構成要素は、本明細書で説明した方法、特徴、またはステップの1つまたは複数を実行するように構成されてもよい。また、本明細書で説明した新規のアルゴリズムは、ソフトウェアにおいて実装され、ならびに/あるいはハードウェアに埋め込まれてもよい。当業者が容易に理解するように、本開示全体にわたって説明した種々の態様は、任意の適切な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信標準規格に拡張されてもよい。使用される実際の電気通信規格、ネットワークアーキテクチャ、および/または通信規格は、具体的なアプリケーションと、システムに課される全体的な設計制約とによって決まる。

20

【0081】

本開示内で、「例示的」という言葉は、「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明した任意の実装形態または態様は、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。同様に、「態様」という用語は、本開示のすべての態様が、論じられる特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。「結合された」という用語は、本明細書では、2つの物体間の直接または間接的な結合を指すために使用されている。たとえば、物体Aが物体Bに物理的に接触し、物体Bが物体Cに接触する場合、物体AおよびCは、それらが互いに直接物理的に接触しない場合であっても、依然として互いに結合されると考えることができる。たとえば、第1のダイがパッケージ内の第2のダイに物理的に直接接触していなくても、第1のダイは、第2のダイに結合される場合がある。「回路(circuit)」および「回路(circuitry)」という用語は広範に使用され、電子回路のタイプに関して制限することなく、接続および構成されるときに本開示で説明した機能を実行できるようにする電気デバイスおよび導体のハードウェア実装形態、ならびにプロセッサによって実行されるときに本開示で説明した機能を実行できるようにする情報および命令のソフトウェア実装形態の両方を含むことを意図している。

30

40

【0082】

上記の説明は、本明細書において説明された様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするために提示されている。これらの態様への様々な変更が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他の態様に適用されてもよい。したがって、特許請求の範囲は本明細書において示される態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の文言と一致する最大限の範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、

50

「唯一の」と明記されていない限り、「唯一の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味することを意図している。別段に明記されていない限り、「いくつか(some)」という用語は、1つまたは複数に指す。項目のリストのうちの「少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a;b;c;aおよびb;aおよびc;bおよびc;ならびにa、b、およびcを包含するものとする。当業者に周知であり、または後に当業者に知られることになる、本開示全体にわたって説明される種々の態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照によって本明細書に明白に組み込まれ、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ものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているか否かにかかわらず、公に供されることは意図していない。請求項のいかなる要素も、「のための手段」という句を使用して要素が明示的に列挙されていない限り、または方法クレームの場合、「のためのステップ」という句を使用して要素が列挙されていない限り、米国特許法第112条(f)項の規定の下で解釈されるべきではない。

10

【符号の説明】

【0083】

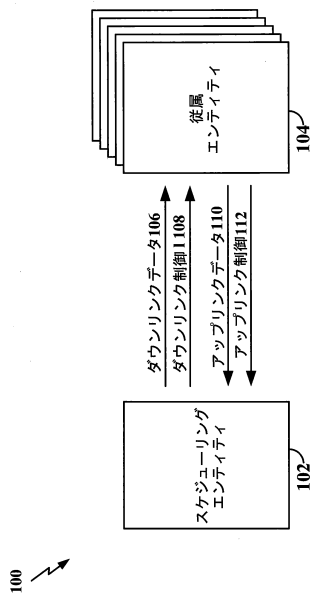
102	スケジューリングエンティティ	
104	従属エンティティ	
106	ダウンリンクデータ	
108	ダウンリンク制御	20
110	アップリンクデータ	
112	アップリンク制御	
204	プロセッサ	
206	コンピュータ可読媒体	
208	バスインターフェース	
210	トランシーバ	
212	ユーザインターフェース	
214	メモリ	
216	バス	
220	送信回路	30
221	オーバーライド回路	
222	MU-MIMO回路	
223	他の回路	
230	優先度データ	
231	変調データ	
240	送信命令	
241	オーバーライド命令	
242	MU-MIMO命令	
243	他の命令	
304	プロセッサ	40
306	コンピュータ可読媒体	
308	バスインターフェース	
310	トランシーバ	
312	ユーザインターフェース	
314	メモリ	
316	バス	
320	受信回路	
321	オーバーライド回路	
322	復調回路	
323	他の回路	50

- 330 優先度データ
- 331 変調データ
- 340 受信命令
- 341 オーバーライド命令
- 342 復調命令
- 343 他の命令
- 416 TXプロセッサ
- 420 アンテナ
- 452 アンテナ
- 456 RXプロセッサ
- 458 チャンネル推定器
- 459 コントローラ/プロセッサ
- 460 メモリ
- 462 データシンク
- 467 データソース
- 468 TXプロセッサ
- 470 RXプロセッサ
- 474 チャンネル推定器
- 475 コントローラ/プロセッサ
- 476 メモリ

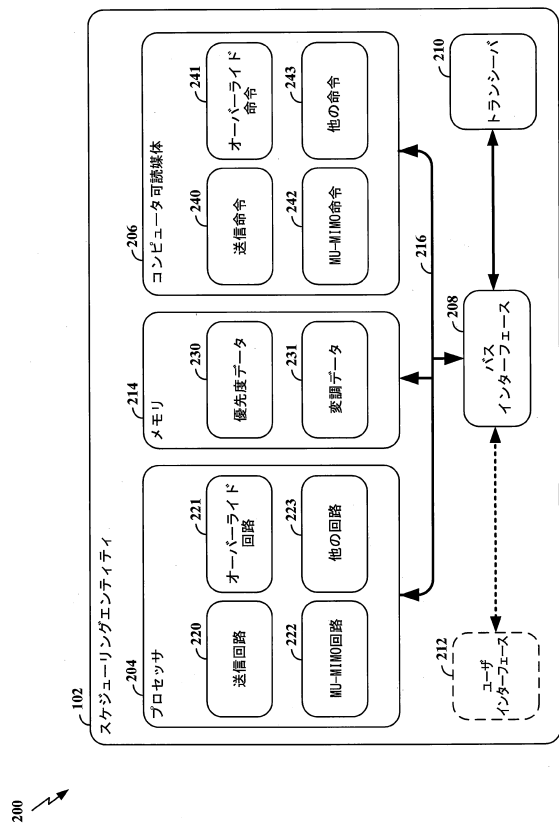
10

20

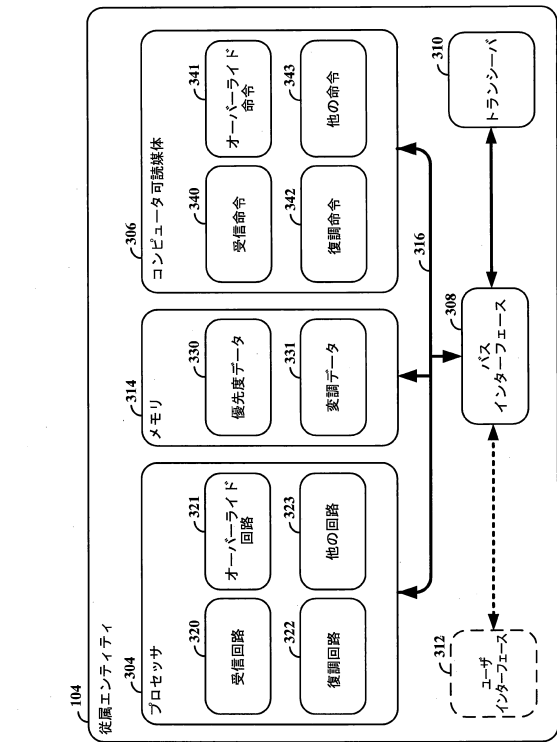
【図1】



【図2】

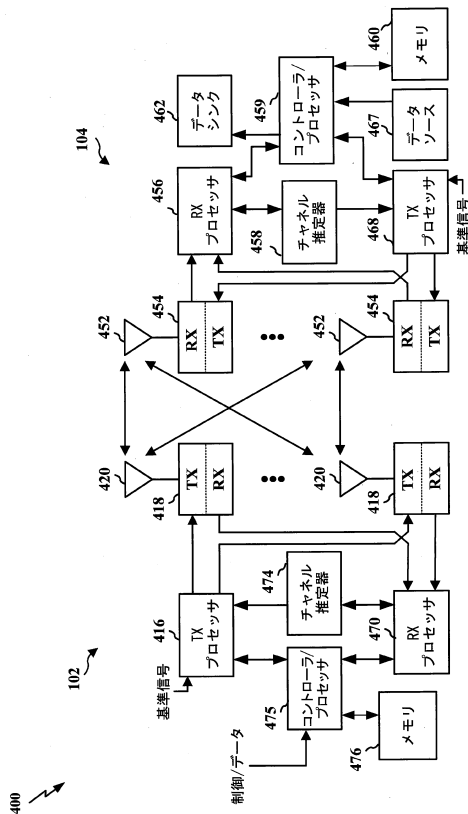


【図3】



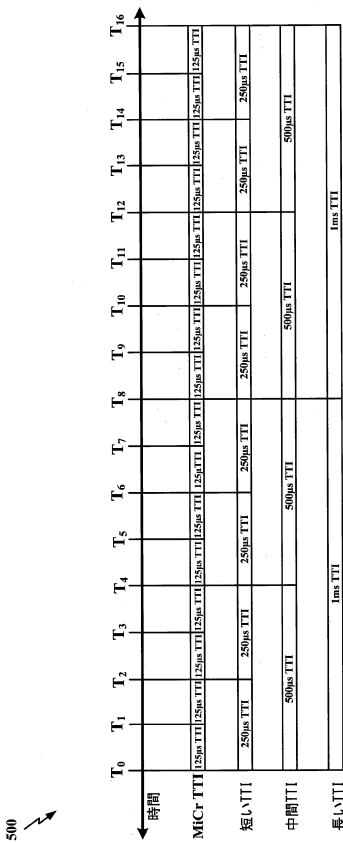
300 ↗

【図4】



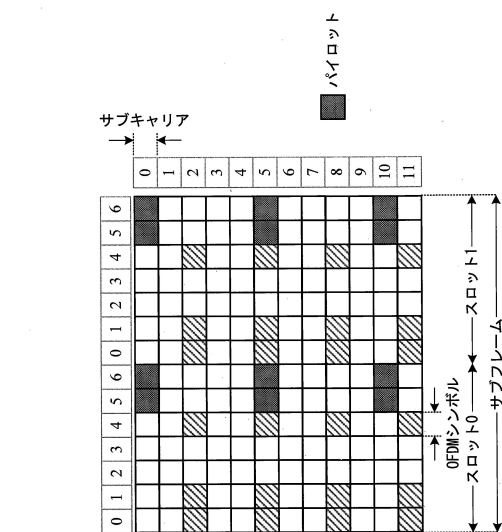
400 ↗

【図5】



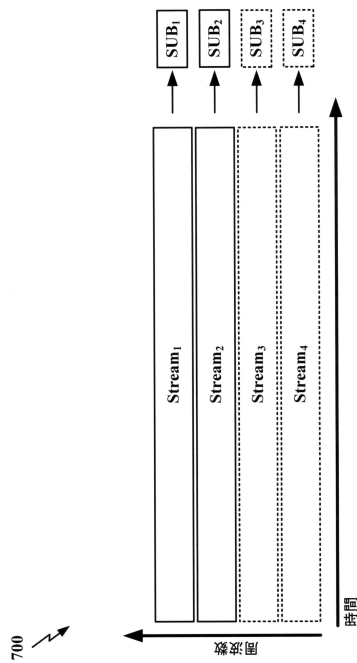
500 ↗

【図6】

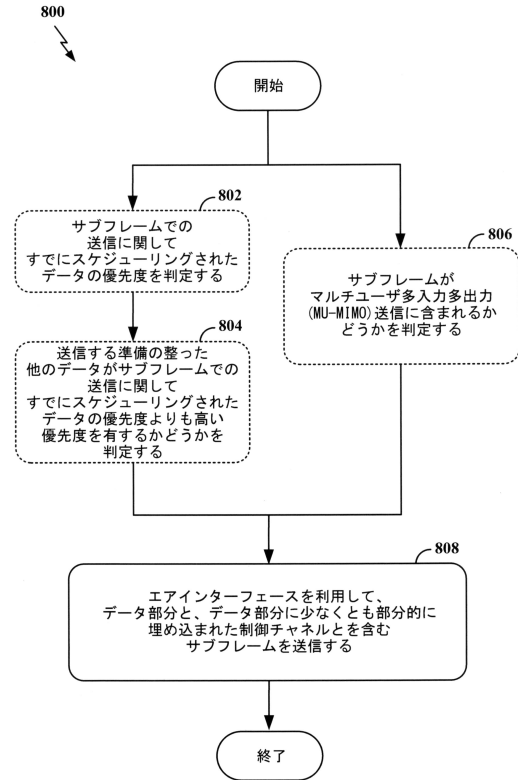


600 ↗

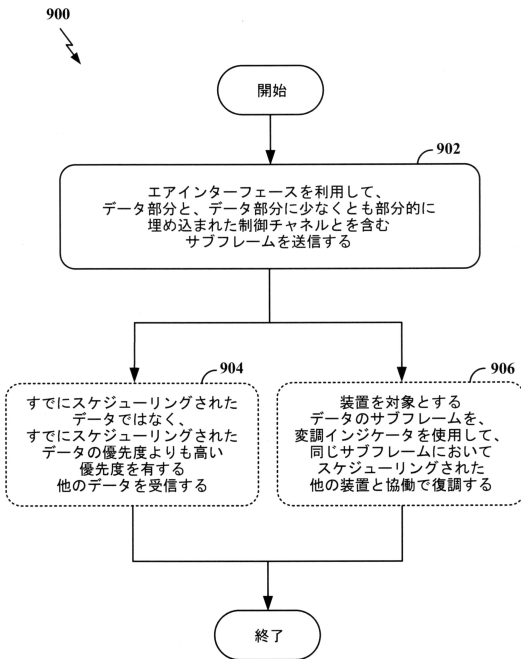
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 4 W 72/10 (2009.01) H 0 4 B 7/0452 1 0 0
 H 0 4 W 72/10

- (72)発明者 ジン・ジアン
 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 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 ジャミー・ミンジャイ・リン
 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 ジョセフ・ピナミラ・ソリアガ
 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

審査官 三枝 保裕

- (56)参考文献 特表2 0 1 3 - 5 0 3 5 4 1 (J P , A)
 米国特許出願公開第2 0 1 3 / 0 2 4 2 9 0 4 (U S , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
- | | |
|---------|-----------------------|
| H 0 4 B | 7 / 2 4 - 7 / 2 6 |
| H 0 4 W | 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0 |
| H 0 4 B | 7 / 0 4 5 2 |
| H 0 4 L | 2 7 / 2 6 |
| 3 G P P | T S G R A N W G 1 - 4 |
| | S A W G 1 - 4 |
| | C T W G 1、4 |