

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6630737号
(P6630737)

(45) 発行日 令和2年1月15日 (2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日 (2019.12.13)

(51) Int. Cl.

F I

| | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------|
| HO 4W 72/02 | (2009.01) | HO 4W 72/02 | |
| HO 4W 74/08 | (2009.01) | HO 4W 74/08 | |
| HO 4W 72/04 | (2009.01) | HO 4W 72/04 | 1 1 1 |
| HO 4W 28/18 | (2009.01) | HO 4W 28/18 | 1 1 0 |
| HO 4W 4/70 | (2018.01) | HO 4W 4/70 | |

請求項の数 15 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2017-547948 (P2017-547948)
 (86) (22) 出願日 平成28年2月16日 (2016.2.16)
 (65) 公表番号 特表2018-511995 (P2018-511995A)
 (43) 公表日 平成30年4月26日 (2018.4.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/018066
 (87) 国際公開番号 W02016/148817
 (87) 国際公開日 平成28年9月22日 (2016.9.22)
 審査請求日 平成31年1月23日 (2019.1.23)
 (31) 優先権主張番号 62/133,341
 (32) 優先日 平成27年3月14日 (2015.3.14)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 14/926,065
 (32) 優先日 平成27年10月29日 (2015.10.29)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 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
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 ウェイ・チェン
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無許可送信を使用するデータトランザクションに関する干渉を制御するための分散スケジューリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレスノードによるワイヤレス通信のための方法であって、
複数の変調およびコーディング方式(MCS)と、干渉制御パラメータとを基地局から受信するステップであって、それぞれの干渉制御パラメータが前記複数のMCSのうちの1つに関連する、ステップと、

前記複数のMCSから選択されたMCSと、前記選択されたMCSに関連する前記干渉制御パラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定するステップと、

無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから前記無許可送信のために使用するためにアクセスリソースを選択するステップと、

前記決定されたデータレートで前記決定された持続時間の間、前記選択されたアクセスリソースを使用して前記無許可送信を送信するステップと
 を備える、方法。

【請求項 2】

前記データレートを決定するステップが、
 前記MCSのうちの1つまたは複数の各々に関連する送信電力を計算するステップと、
 前記無許可送信のために使用される送信電力を超えない計算された送信電力に関連するMCSを選択するステップと

10

20

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

MCSに関連する前記干渉制御パラメータが、前記MCSを使用した無許可送信のための最大持続時間を示し、

前記無許可送信のための前記持続時間を決定するステップが、前記選択されたMCSに関連する無許可送信のための前記示された最大持続時間を超えない前記無許可送信の持続時間を選択するステップを備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項4】

MCSに関連する前記干渉制御パラメータが、前記MCSを使用した無許可送信のための最大ペイロードサイズを示し、

前記無許可送信の前記持続時間を決定するステップが、前記選択されたMCSを使用した前記無許可送信のための前記示された最大ペイロードサイズを超えないペイロードサイズに対応する持続時間を決定するステップを備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記無許可送信が、複数のコンポーネントキャリア(CC)を使用して送信され、

前記無許可送信のための前記データレートおよび前記持続時間が、CCごとに決定される、

請求項1に記載の方法。

【請求項6】

複数のキャリアを介して前記無許可送信を送信するステップが、

第1の決定されたデータレートと第1の決定された持続時間とを使用して第1のCC上で前記無許可送信の第1の部分を送信するステップと、

第2の決定されたデータレートと第2の決定された持続時間とを使用して第2のCC上で前記無許可送信の第2の部分を送信するステップと

を備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記無許可送信が、単一のコンポーネントキャリア(CC)を使用して送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記アクセスリソースが、スクランブリングコードまたはインターリーバと、アクセス時間とを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記無許可送信とともに前記ワイヤレスノードの識別情報を含むステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

ワイヤレスノードによるワイヤレス通信のための装置であって、

複数の変調およびコーディング方式(MCS)と、干渉制御パラメータとを基地局から受信するための手段であって、それぞれの干渉制御パラメータが前記複数のMCSのうちの1つに関連する、手段と、

前記複数のMCSから選択されたMCSと前記選択されたMCSに関連する前記干渉制御パラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定するための手段と、

無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから前記無許可送信のために使用するためにアクセスリソースを選択するための手段と、

前記決定されたデータレートで前記決定された持続時間の間、前記選択されたアクセスリソースを使用して前記無許可送信を送信するための手段と

を備える、装置。

【請求項 1 1】

前記データレートを前記決定するための手段が、
前記MCSのうちの1つまたは複数の各々に関連する送信電力を計算するための手段と、
前記無許可送信のために使用される送信電力を超えない計算された送信電力に関連するMCSを選択するための手段と
を備える、請求項10に記載の装置。

【請求項 1 2】

MCSに関連する前記干渉制御パラメータが、無許可送信のための最大持続時間を示し、
前記無許可送信のための前記持続時間を前記決定するための手段が、前記選択されたMCSに関連する無許可送信のための前記示された最大持続時間を超えない前記無許可送信の持続時間を選択するための手段を備える、
請求項10に記載の装置。

10

【請求項 1 3】

MCSに関連する前記干渉制御パラメータが、前記MCSを使用した無許可送信のための最大ペイロードサイズを示し、
前記無許可送信の前記持続時間を前記決定するための手段が、前記選択されたMCSを使用した前記無許可送信のための前記示された最大ペイロードサイズを超えないペイロードサイズに対応する持続時間を決定するための手段を備える、
請求項10に記載の装置。

20

【請求項 1 4】

前記無許可送信が、複数のコンポーネントキャリア(CC)を使用して送信され、
前記無許可送信のための前記データレートおよび前記持続時間が、CCごとに決定され
複数のキャリアを介して前記無許可送信を送信するための手段が、
第1の決定されたデータレートと第1の決定された持続時間とを使用して第1のCC上で前記無許可送信の第1の部分を送信するための手段と、
第2の決定されたデータレートと第2の決定された持続時間とを使用して第2のCC上で前記無許可送信の第2の部分を送信する手段と
を備える、
請求項10に記載の装置。

30

【請求項 1 5】

請求項1～9のいずれか一項に記載の方法を実行するために記憶されたコンピュータ実行可能コードを有する、コンピュータ可読記憶媒体。

【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14日に提出した米国仮特許出願第62/133,341号の利益および優先権を主張する2015年10月29日に提出した米国特許出願第14/926,065号の優先権を主張するものであり、それらの両方は、参照によりそれらの全体において本明細書に組み込まれる。

40

【0002】

本開示の特定の態様は、全体として、無許可送信を使用する小さいデータトランザクションに関する干渉を制御するための分散スケジューリングのための方法および装置に関する。特定の実施形態は、電力リソースを効率的に使用し、ネットワーク干渉を制限し、適切なユーザ経験行動を維持し、通信ネットワークパラダイムにおける多くのワイヤレスデバイスをサポートするワイヤレス通信デバイスを可能にし、提供することができる。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、データ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、利用可能なシステムリソース(た

50

例えば、帯域幅および送信電力)を共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、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、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)ロングタームエボリューション(LTE)システム、ロングタームエボリューションアドバンスド(LTE-A)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。

【0004】

一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレスノードのための通信を同時にサポートすることができる。各ノードは、順方向および逆方向のリンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(またはダウンリンク)は、基地局からノードまでの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は、ノードから基地局までの通信リンクを指す。通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力、または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立することができる。

10

【0005】

マシン型通信(MTC:machine-type communication)デバイスまたはすべてのインターネット(IoE:Internet-of-Everything)デバイスなどの特定のタイプのデバイスは、送信する少量のデータを有する場合があります、データを比較的まれにしか送信されない(たとえば、1日、1週間、1月、またはそれ以外の機会に数回)場合がある。したがって、いくつかのシナリオでは、ネットワーク接続を確立するために必要なオーバーヘッドの量は、アクティブな通信状態中に送信される/受信されるデータの量および/またはデータ送信の頻度と比較して高い場合がある。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のシステム、方法、およびデバイスは、いくつかの態様をそれぞれ有し、それらのうちの単一の態様だけが、その望ましい属性を担うわけではない。以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなく、いくつかの特徴についてここで簡単に議論する。この議論を考慮した後、また特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワーク内のアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのようにもたらすかが理解されよう。

30

【0007】

本開示の特定の態様は、全体として、無許可送信を使用する小さいデータトランザクションに関する干渉を制御するための分散スケジューリングのための方法および装置に関する。いくつかのシナリオでは、データトランザクションは、(たとえば、数バイトから数百バイトのオーダにおける)少量のデータを含む場合がある。また、いくつかのシナリオでは、データ通信インスタンスは、1日、1週間、もしくは1月に数回などの比較的長い頻度、または常時接続型の接続よりも小さい他の機会が発生する場合がある。

【0008】

本開示の特定の態様は、ワイヤレスノードによるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、全体として、サポートされる変調およびコーディング方式(MCS:modulation and coding scheme)のリストと、干渉を制御するための少なくとも1つのパラメータとを基地局から受信するステップと、サポートされるMCSのリストと少なくとも1つのパラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定するステップと、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用するためにアクセスリソースを選択するステップと、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を送信するステップとを含む。

40

【0009】

本開示の特定の態様は、ワイヤレスノードによるワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、全体として、サポートされるMCSのリストと、干渉を制御するための少なく

50

とも1つのパラメータとを基地局から受信するように構成されるレシーバと、サポートされるMCSのリストと少なくとも1つのパラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定し、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用するためにアクセスリソースを選択するように構成される少なくとも1つのプロセッサと、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を送信するように構成されるトランスミッタとを含む。

【0010】

本開示の特定の態様は、ワイヤレスノードによるワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、全体として、サポートされるMCSのリストと、干渉を制御するための少なくとも1つのパラメータとを基地局から受信するための手段と、サポートされるMCSのリストと少なくとも1つのパラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定するための手段と、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用するためにアクセスリソースを選択するための手段と、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を送信するための手段とを含む。

10

【0011】

本開示の特定の態様は、コンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ可読媒体は、全体として、サポートされるMCSのリストと、干渉を制御するための少なくとも1つのパラメータとを基地局から受信することと、サポートされるMCSのリストと少なくとも1つのパラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定することと、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用するためにアクセスリソースを選択することと、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を送信することのための、それに記憶されたコンピュータ実行可能コードを含む。

20

【0012】

本発明の他の態様、特徴、および実施形態は、添付図面と併せて本発明の特定の例示的な実施形態の以下の説明を検討すると、当業者には明らかになるであろう。本発明の特徴は、以下の特定の実施形態および図面に関連して議論されている場合があるが、本発明のすべての実施形態は、本明細書で議論する1つまたは複数の有利な特徴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、特定の有利な特徴を有するものとして議論されている場合があるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書で議論する本発明の様々な実施形態に従って使用されてもよい。同様の方法で、例示的な実施形態は、デバイス、システム、または方法の実施形態として以下で議論されている場合があるが、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てもよいことが理解されるべきである。

30

【0013】

本開示の上記の特徴が詳細に理解され得るように、上記で簡潔に要約されたより具体的な説明が、そのいくつかは添付図面において示された態様への参照によってなされ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本開示の特定の態様による例示的な多元接続ワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2】本開示の特定の態様による基地局およびワイヤレスノードのブロック図である。

【図3】本開示の特定の態様による、ワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々な構

50

成要素を示す図である。

【図4】本開示の特定の態様による、複数のワイヤレスノードによる干渉する無許可送信に関する例示的なタイムラインである。

【図5】本開示の特定の態様による、ワイヤレスノードによって実行されることが可能な無許可送信に関する例示的な動作を示すフロー図である。

【図6】本開示の特定の態様による、ワイヤレスノードによって実行されることが可能な無許可送信に関する例示的なコールフローである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

理解を促すために、可能な場合、図面に共通する同一要素を指すために、同一の参照番号が使用されている。1つの実施形態において開示される要素は、特定の記載なしに他の実施形態において有利に利用され得ることが企図される。

【0016】

本開示の態様は、ワイヤレスノード(たとえば、すべてのインターネット(IoE)デバイス)による無許可送信(たとえば、コネクションレスアクセス)を使用する小さいデータランザクションに関する干渉を制御するための分散スケジューリングのための技法を提供する。以下でより詳細に説明するように、無許可送信は、ネットワークに接続される従来のアクセスを確立することに関連するオーバーヘッドのない、またはオーバーヘッドを低減したデータ送信を可能にする場合がある。結果として、IoEデバイスなどの送信するデータが比較的小さいデバイスは、効率的にアイドルモードを出て、コネクションレスアクセス中にデータを送信し、アイドルモードに戻ることができる。特定の態様によれば、ワイヤレスノードは、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定してもよい。ワイヤレスノードは、リソースの共通プールから無許可送信のために使用するアクセスリソースをランダムに選択してもよい。リソースの共通プールは、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されることが可能であり、いくつかのシナリオでは有限であることが可能である。ワイヤレスノードは、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、ランダムに選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を実行することができる。

【0017】

本開示の様々な態様について、添付図面を参照して以下により完全に説明する。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されてもよいので、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように与えられる。本明細書における教示に基づいて、当業者は、本開示の範囲が、本開示の任意の他の態様とは独立に実施されるか、または本開示の任意の他の態様と組み合わせられるかにかかわらず、本明細書で開示される開示の任意の態様を包含することを認識すべきである。たとえば、装置は、本明細書に記載の任意の数の態様を使用して実装されてもよく、または本方法は、本明細書に記載の任意の数の態様を使用して実施されてもよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載の開示の様々な態様に加えて、またはそれ以外の他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法を包含することが意図される。本明細書で開示される開示の任意の態様は、請求項の1つまたは複数の要素によって具体化され得ることが理解されるべきである。「例示的」という語は、本明細書では、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味するために使用される。本明細書で「例示的」として記載される任意の態様は、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。

【0018】

特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多くの変形および置換が本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点について述べるが、本開示の範囲は、特定の利益、用途、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコル

10

20

30

40

50

に広く適用可能であることが意図され、そのいくつかは、図面および好ましい態様の以下の説明において例として示される。詳細な説明および図面は、限定ではなく、本開示の単なる例示であり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

【0019】

本明細書で説明する技法は、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークなどの様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、CDMA2000などの無線技術を実装することができる。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA)と低チップレート(LCR:Low Chip Rate)とを含む。CDMA2000は、IS-2000規格と、IS-95規格と、IS-856規格とを包含する。TDMAネットワークは、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ(GSM(登録商標))を実装することができる。OFDMAネットワークは、進化したUTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、フラッシュOFDM(登録商標)などの無線技術を実装することができる。UTRA、E-UTRA、およびGSM(登録商標)は、ユニバーサルモバイル通信システム(Universal Mobile Telecommunication System)(UMTS)の一部である。ロングタームエボリューション(Long Term Evolution)(LTE)は、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM(登録商標)、UMTS、およびLTEは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と名付けられた組織からの文書に記載されている。CDMA2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と名付けられた組織からの文書に記載されている。これらの通信ネットワークは、本開示で説明される技法が適用され得るネットワークの例として列挙されているに過ぎず、本開示は、上記で説明した通信ネットワークに限定されない。

【0020】

シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)は、トランスミッタ側におけるシングルキャリア変調と、レシーバ側における周波数領域等化とを利用する送信技術である。SC-FDMAは、OFDMAシステムのものと同様の性能、および本質的に同じ全体的な複雑さを有する。しかしながら、SC-FDMA信号は、その固有のシングルキャリア構造のために、より低いピーク対平均電力比(PAPR)を有する。SC-FDMAは、特に、より低いPAPRが送信電力効率の観点からワイヤレスノードに大きな利益をもたらすアップリンク(UL)通信において大きな注目を集めている。

【0021】

アクセスポイント("AP")は、NodeB、無線ネットワークコントローラ("RNC")、eNodeB(eNB)、基地局コントローラ("BSC")、基地局トランシーバ局("BTS")、基地局("BS")、トランシーバ機能("TF")、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット("BSS")、拡張サービスセット("ESS")、無線基地局("RBS")、または他の専門用語を備えることができ、これらとして実装されてもよく、これらとして知られる場合がある。

【0022】

アクセス端末("AT")は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器(UE)、ユーザ局、ワイヤレスノード、またはなにか他の専門用語を備えることができ、これらとして実装されてもよく、これらとして知られる場合がある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、スマートフォン、コードレス電話、セッション開始プロトコル("SIP")電話、ワイヤレスローカルループ("WLL")局、携帯情報端末("PDA")、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局("STA")、またはワイヤレスモデムに接続されたなにか他の適切な処理デバイスを備えることができる。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォン、スマートフォン)、コンピュータ(たとえば、デスクトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば

、ラップトップ、携帯情報端末、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック)、医療用デバイスもしくは機器、生体認証センサ/デバイス、娯楽デバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、もしくは衛星ラジオ)、車両構成要素もしくはセンサ、スマートメータ/センサ、工業用製造設備、全地球測位システムデバイスまたはワイヤレスまたは有線媒体を介して通信するように構成される任意の他の適切なデバイスに組み込まれてもよい。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。ワイヤレスノードは、たとえば、有線またはワイヤレス通信リンクを介してネットワーク(たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)への接続性、またはそれらのための接続性を提供することができる。

【0023】

10

態様は、本明細書で3Gおよび/または4Gワイヤレス用語に共通に関連する用語を使用して説明されている場合があるが、本開示の態様は、5Gおよびそれ以降などの他の世代ベースの通信システムにおいて適用されることが可能であることに留意されたい。

【0024】

例示的なワイヤレス通信システム

図1は、本開示の態様が実行され得る例示的な通信ネットワーク100を示す。たとえば、IoTデバイス136は、基地局102への無許可送信のためのデータレートを決定してもよい。データレートは、BS102によってサポートされる変調およびコーディング方式(MSC)の受信されたリストに基づいて選択されてもよい。IoTデバイス136は、選択されたデータレートにおける無許可送信の持続時間を決定してもよい(たとえば、各MCSの関連する持続時間も、BS102から受信されてもよい)。IoTデバイス136は、複数のワイヤレスノード(たとえば、IoTデバイス142ならびにワイヤレスノード116および122)によって共有されるリソースの共通プールから、無許可送信のために使用するアクセスリソースを(いくつかの実施形態およびシナリオではランダムに)選択してもよく、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、アクセスリソースを使用して無許可送信を実行してもよい。

20

【0025】

図1を参照すると、一態様による多元接続ワイヤレス通信システム100が示されている。基地局(BS)102は、複数のアンテナグループを含むことができ、1つのグループは、アンテナ104および106を含み、別のグループは、アンテナ108および110を含み、追加のグループは、アンテナ112および114を含む。図1において、各アンテナグループについて2つのアンテナのみが示されているが、各アンテナグループについてより多くのまたはより少ないアンテナが利用され得る。ワイヤレスノード116は、アンテナ112および114と通信することができ、アンテナ112および114は、順方向リンク120を介してワイヤレスノード116に情報を送信し、逆方向リンク118を介してワイヤレスノード116から情報を受信する。ワイヤレスノード122は、アンテナ106および108と通信することができ、アンテナ106および108は、順方向リンク126を介してワイヤレスノード122に情報を送信し、逆方向リンク124を介してワイヤレスノード122から情報を受信する。BS102は、たとえば、すべてのインターネット(IoE)デバイスであり得る他のワイヤレスノードとも通信することができる。IoTデバイス136は、BS102の1つまたは複数の他のアンテナと通信することができ、アンテナは、順方向リンク140を介してIoTデバイス136に情報を送信し、逆方向リンク138を介してIoTデバイス136から情報を受信する。IoTデバイス142は、BS102の1つまたは複数の他のアンテナと通信することができ、アンテナは、順方向リンク146を介してIoTデバイス142に情報を送信し、逆方向リンク144を介してIoTデバイス142から情報を受信する。周波数分割複信(FDD)システムでは、通信リンク118、120、124、126、138、140、144、および146は、通信のために異なる周波数を使用することができる。たとえば、順方向リンク120は、逆方向リンク118によって使用される周波数とは異なる周波数を使用することができ、順方向リンク140は、逆方向リンク138によって使用される周波数とは異なる周波数を使用することができる。

30

40

【0026】

各アンテナのグループ、および/またはそれらが通信するように設計されたエリアは、

50

しばしばBSのセクタと呼ばれる。本開示の一態様では、各アンテナグループは、アクセスポイント102によってカバーされるエリアのセクタ内のワイヤレスノードと通信するように設計され得る。

【0027】

ワイヤレスノード130は、BS102と通信することができ、BS102からのアンテナは、順方向リンク132を介してワイヤレスノード130に情報を送信し、逆方向リンク134を介してワイヤレスノード130から情報を受信する。

【0028】

順方向リンク120および126を介する通信において、BS102の送信アンテナは、異なるワイヤレスノード116、122、136、および142のための順方向リンクの信号対雑音比を改善するために、ビームフォーミングを利用することができる。また、そのカバレッジを通じてランダムに点在するワイヤレスノードに送信するためにビームフォーミングを使用するBSは、単一のアンテナを介してすべてのそのワイヤレスノードに送信するBSよりも、隣接セル内のワイヤレスノードに対するより少ない干渉を引き起こす。

【0029】

図2は、多入力多出力(MIMO)システム200内のトランスミッタシステム210(たとえば、基地局としても知られる)およびレシーバシステム250(たとえば、ワイヤレスノードとしても知られる)の態様のブロック図を示す。システム210およびシステム250の各々は、送信と受信の両方の能力を有する。システム210またはシステム250が送信するのか、受信するのか、または同時に送信および受信するのかは、アプリケーションに依存する。トランスミッタシステム210において、いくつかのデータストリームに関するトラフィックデータは、データソース212から送信(TX)データプロセッサ214に提供される。

【0030】

本開示の一態様において、各データストリームは、それぞれの送信アンテナを介して送信され得る。TXデータプロセッサ214は、各データストリームのトラフィックデータを、そのデータストリームについて選択された特定のコーディング方式に基づいて、フォーマットし、コーディングし、インターリーブして、コーディングされたデータを与える。

【0031】

各データストリームに関する符号化データは、OFDM技法を使用してパイロットデータと多重化され得る。パイロットデータは、典型的には、公知の方法において処理され、チャネル応答を推定するためにレシーバシステムにおいて使用され得る既知のデータパターンである。各データストリームに関する多重化されたパイロットデータおよび符号化データは、次いで、変調シンボルを提供するために、そのデータストリームのために選択された特定の 변調方式(たとえば、BPSK、QSPK、M-PSK、またはM-QAM)に基づいて変調される(たとえば、シンボルマッピングされる)。各データストリームに関するデータレート、コーディング、および変調は、プロセッサ230によって実行される命令によって決定され得る。メモリ232は、データと、トランスミッタシステム210のためのソフトウェア/ファームウェアを記憶することができる。

【0032】

すべてのデータストリームに関する変調シンボルは、次いで、TX MIMOプロセッサ220に提供され、TX MIMOプロセッサ220は、(たとえば、OFDMのために)変調シンボルをさらに処理することができる。TX MIMOプロセッサ220は、次いで、 N_T の変調シンボルストリームを N_T のトランスミッタ(TMTR)222a~222tに提供する。本開示のいくつかの態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データストリームのシンボルと、シンボルの送信元のアンテナとにビームフォーミング重みを適用する。

【0033】

各トランスミッタ222は、それぞれのシンボルストリームを受信し、1つまたは複数のアナログ信号を提供するために処理し、さらに、MIMOチャネルを介する送信に適した変調信号を提供するためにアナログ信号を調整(たとえば、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)する。トランスミッタ222a~222tからの N_T の変調信号は、次いで、それぞ

10

20

30

40

50

れ、 N_T のアンテナ224a~224tから送信される。

【0034】

レシーバシステム250において、送信された変調信号は、 N_R のアンテナ252a~252rによって受信され得、各アンテナ252からの受信された信号は、それぞれのレシーバ(RCVR)254a~254rに提供され得る。各レシーバ254は、それぞれの受信信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、およびダウンコンバート)し、サンプルを提供するために調整された信号をデジタル化し、対応する「受信」シンボルストリームを提供するためにサンプルをさらに処理することができる。

【0035】

RXデータプロセッサ260は、次いで、 N_R のレシーバ254からの N_R の受信シンボルストリームを受信し、 N_T の「検出」シンボルストリームを提供するために、特定のレシーバ処理技法に基づいて処理する。RXデータプロセッサ260は、次いで、データストリームに関するトラフィックデータを復元するために、各検出シンボルストリームを復調し、デインターリーブし、復号する。RXデータプロセッサ260による処理は、トランスミッタシステム210におけるTX MIMOプロセッサ220およびTXデータプロセッサ214によって実行される処理を補足するものであり得る。

【0036】

プロセッサ270は、どのプリコーディング行列を使用するのかを周期的に決定する。プロセッサ270は、行列インデックス部とランク値部とを備える逆方向リンクメッセージを作成する。メモリ272は、データと、レシーバシステム250のためのソフトウェア/ファームウェアとを記憶することができる。逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび/または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を備えることができる。逆方向リンクメッセージは、次いで、データソース236からいくつかのデータストリームに関するトラフィックデータも受信するTXデータプロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、トランスミッタ254a~254rによって調整され、トランスミッタシステム210に送信し戻される。

【0037】

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

【0038】

ワイヤレスノード250のプロセッサ270、RXデータプロセッサ260、TXデータプロセッサ238、もしくは他のプロセッサ/要素のうちのいずれか1つ、もしくはそれらの組合せ、および/または、アクセスポイント210のプロセッサ230、TX MIMOプロセッサ220、TXデータプロセッサ214、RXデータプロセッサ242、もしくは他のプロセッサ/要素、もしくはそれらの組合せは、以下で議論する本開示の特定の態様によるコネクションレスアクセスのための手順を実行するように構成され得る。一態様では、プロセッサ270、RXデータプロセッサ260、およびTXデータプロセッサ238のうちの少なくとも1つは、本明細書で説明するコネクションレスアクセスのためのランダムアクセスチャネル(RACH)手順を実行するためのメモリ272に記憶されたアルゴリズムを実行するように構成され得る。別の態様では、プロセッサ230、TX MIMOプロセッサ220、TXデータプロセッサ214、およびRXデータプロセッサ242のうちの少なくとも1つは、本明細書で説明するコネクションレスアクセスのためのRACH手順を実行するためのメモリ232に記憶されたアルゴリズムを実行するように構成され得る。

【0039】

図3は、図1に示すワイヤレス通信システム100内で用いられ得るワイヤレスデバイス302内で利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス302は、本明細書において

10

20

30

40

50

説明される種々の方法を実施するように構成することができるデバイスの例である。ワイヤレスデバイス302は、基地局102、またはワイヤレスノード(たとえば、116、122、136、および142)のいずれかであり得る。たとえば、ワイヤレスデバイス302は、(本明細書で説明する他の動作とともに)図5で説明した動作500を実行するように構成されてもよい。

【0040】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含むことができる。プロセッサ304は、中央処理装置(CPU)と呼ばれることもある。読み出し専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含むことができるメモリ306は、命令およびデータをプロセッサ304に提供する。メモリ306の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)を含むこともできる。プロセッサ304は、典型的には、メモリ306内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算と算術演算とを実行する。メモリ306内の命令は、たとえば、コネクションレスアクセス中にUEがデータを効率的に送信することを可能にするために、本明細書で説明する方法を実施するために実行可能であり得る。プロセッサ304のいくつかの非限定的な例は、Snapdragonプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、プログラマブルロジックなどを含んでもよい。

【0041】

ワイヤレスデバイス302はまた、ワイヤレスデバイス302と遠隔地との間でデータの送信および受信を可能にするためにトランスミッタ310とレシーバ312とを含むことができるハウジング308を含むことができる。トランスミッタ310とレシーバ312とを組み合わせるとランシーバ314にし得る。単一または複数の送信アンテナ316を、ハウジング308に取り付け、ランシーバ314に電氣的に結合し得る。ワイヤレスデバイス302は、複数のトランスミッタ、複数のレシーバ、および複数のランシーバを含む場合もある(図示せず)。ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスバッテリー充電設備を含むこともできる。

【0042】

ワイヤレスデバイス302はまた、ランシーバ314によって受信された信号のレベルを検出および定量化する試みにおいて使用され得る信号検出器318を含むことができる。信号検出器318は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当りのエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号などの信号を検出してもよい。ワイヤレスデバイス302は、信号を処理する際に使用できるデジタルシグナルプロセッサ(DSP)320を含んでもよい。

【0043】

ワイヤレスデバイス302の様々な構成要素は、バスシステム322によって一緒に結合され得、バスシステム322は、データバスに加えて、電力バスと、制御信号バスと、ステータス信号バスとを含むことができる。プロセッサ304は、以下で議論する本開示の態様に従って、コネクションレスアクセスを実行するために、メモリ306内に記憶された命令にアクセスするように構成され得る。

【0044】

無許可送信を使用する小さいデータトランザクションに関する干渉を制御するための分散スケジューリング

一般に、セルラーネットワークは、デバイスが任意のデータを送信することができる前に、ネットワークとの無線リンク接続を確立するために長いシグナリング手順(たとえば、ランダムアクセスチャネル(RACH: random access channel)手順)を実行することをデバイスに要求する場合がある。たとえば、手順は、リソースに関する要求を送信することと、ネットワークからリソース割り当てまたは許可を受信することとを含んでもよい。時には、これは、一般にコールセットアップと呼ばれる。無線リンク確立は、オーバーヘッドトラフィックを作成する。

【0045】

特定のタイプのデバイス(たとえば、マシン型通信(MTC)デバイスまたはすべてのインターネット(IoE)デバイス)は、セルラーネットワークを介して送信される小さい量のデータのみを有する場合があり、そのデータを比較的まれにしか送信しない場合がある。そのような場合、ネットワーク接続を確立するために必要なオーバーヘッドの量は、接続中に送信

される実際のデータと比較して非常に高い場合がある。これらのタイプのデバイスの例は、限定はしないが、スマートメータ、スマートセンサ、および環境監視デバイスを含み、これらは、バッテリー駆動され、バッテリー寿命を最大にする(たとえば、数年のオーダにおいて持続する)ように設計される場合がある。いくつかのネットワークは、多数のこれらのデバイスをサポートする場合がある。

【0046】

そのようなデバイスについて、ネットワークリソースを割り当てるのを待つことなく送信を開始することがこれらのデバイスにとってよりエネルギー効率的である場合がある。このタイプの接続は、ワイヤレスデバイスが無線リンク接続のために使用するリソースを許可していないので、無許可接続と呼ばれることが可能である。一例として、RACH手順を実行することなく、かつリソースを要求することなく、無許可接続が確立されることが可能である。また、これは、非直交波形を使用する無許可送信を介して行われてもよい。たとえば、デバイスは、無許可送信のためにアクセスリソースの共通プールからランダムに選択してもよい。基地局は、遠隔ワイヤレスデバイスからの送信などの新しい接続のためにアクセスリソースの共通プールを監視する。各アクセスリソースは、スクランプリングコードまたはインターリーブとアクセス時間の対を含んでもよい。デバイスからの無許可送信は、データと、デバイスに固有の識別情報(たとえば、ユーザ機器(UE)について、UE ID)とを含んでもよい。送信は、データを復調するためのオーバーヘッドを含んでもよい。

【0047】

図4は、本開示の特定の態様による、複数のワイヤレスノード(ユーザ1、ユーザ2、ユーザ3、およびユーザ4)による干渉する無許可送信に関する例示的なタイムラインを示す。図4に示すように、t1において、デバイスは、ウェイクアップしてもよく、セルまたは基地局と同期(たとえば、基地局からダウンリンク同期信号を受信)してもよく、次いで、ランダムに選択されたりリソースを使用して無許可送信を開始してもよい。図4に示すように、複数のデバイス(たとえば、ユーザ1~4)からの無許可送信は、干渉する場合がある。たとえば、ユーザ1およびユーザ2は、両方ともt2~t6の間に無許可送信を実行する場合があり、ユーザ3は、t3~t7の間に無許可送信を実行する場合があり、ユーザ4は、t4からt5までに無許可送信を実行する場合がある。したがって、t2~t7の間、少なくとも2つ、最大4つすべてのデバイスが同時に基地局に信号を送信している場合がある。

【0048】

非直交多重アクセスでは、同時のデバイスの送信される信号は、互いに対するセル内干渉として現れる場合がある。各デバイスの信号は、基地局における全体的なライズオーバーサーマル(ROT:rise-over-thermal)に寄与する。ROTは、各デバイスの信号に対する干渉を決定してもよい。デバイスは、ダウンリンク信号強度の観測に基づいて送信電力レベルを決定するために開ループ電力制御(OLPC:open loop power control)を採用してもよい。異なるデバイスは、基地局と異なる経路損失を被る場合があり、したがって、異なるデバイスは、異なるデータレートをサポートする場合がある。たとえば、経路損失が小さいデバイスは、より高いレートにおける送信をサポートする場合があるが、経路損失の大きいデバイスは、より低いレートにおける送信をサポートする場合がある。

【0049】

したがって、無許可送信を使用する小さいデータトランザクションに関する干渉を制御するための技法が望ましい場合がある。本開示の態様は、無許可送信を使用する小さいデータトランザクションに関する干渉を制御する分散スケジューリングを提供する。

【0050】

図5は、本開示の特定の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作500を示す。動作500は、たとえば、ワイヤレスノード(たとえば、図1のIoTデバイス136)によって、無許可送信のために実行されてもよい。ワイヤレスノードは、メッシュまたはP2P構成におけるネットワーク側構成要素(たとえば、基地局、eNBなど)ならびに非ネットワーク側構成要素(たとえば、遠隔ワイヤレスデバイス)との無許可接続を使用してもよい。

【0051】

動作500は、502において、基地局から、サポートされるMCSのリストと、干渉を制御するための少なくとも1つのパラメータとを(たとえば、システム情報ブロック(SIB:system information block)において)受信することによって開始してもよい。504において、ワイヤレスノードは、サポートされるMCSのリストと、少なくとも1つのパラメータとに基づいて、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定する。506において、ワイヤレスノードは、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用するアクセスリソース(たとえば、スクランプリングコードもしくはインターリーバ、アクセス時間、および/またはワイヤレスチャネル)を選択してもよい。508において、ワイヤレスノードは、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を送信してもよい。特定の態様によれば、無許可送信は、データと、ワイヤレスノードのデバイス固有識別情報とを含んでもよい。

10

【0052】

特定の態様によれば、干渉を制御するための少なくとも1つのパラメータは、デバイスが無許可送信を実行するための最大送信時間制約またはサイズ制約を示してもよい。ワイヤレスノードは、ワイヤレスノードと基地局との間の経路損失を測定してもよく、経路損失測定に基づいて無許可送信のための送信電力を決定してもよい。

【0053】

例示的な最大無許可送信時間制約

正常にデコードするために高い信号対雑音比(SNR)を使用する場合があるMCSのサブセットについて、基地局は、デバイスが許可を要求することなくそのMCSを使用することができるサブフレームの最大数を制約するために追加の情報(たとえば、最大無許可送信時間制約)を送信してもよい。ワイヤレスノードは、次いで、受信したリスト内のサポートされるMCSの各々に関連する送信電力を(たとえば、同期チャネル強度に基づいて)計算してもよい。

20

【0054】

特定の態様によれば、504におけるデータレートの決定は、ワイヤレスノードによって、サポートされるMCSのリストから、無許可送信のための決定された送信電力を超えない送信電力に関連付けられていないMCSを選択することを含んでもよい。特定の態様によれば、504における無許可送信のための持続時間の決定は、サポートされるMCSのリストとともに基地局から受信した追加の情報に基づいてもよい。たとえば、ワイヤレスノードは、高いデータレートに対応するMCSに関連する無許可送信のための最大持続時間(たとえば、サブフレームの数)の指示を受信してもよい。

30

【0055】

特定の態様によれば、ワイヤレスノードは、選択された持続時間内に無許可送信を完了しない場合がある。この場合、ワイヤレスノードは、残りのデータを送信し続けるために、別の無許可送信を開始する前に、ランダムバックオフ(たとえば、ランダム数のサブフレームを待つ)を実行してもよい。ランダムバックオフのためのパラメータは、基地局によって(たとえば、追加情報において)指定されてもよい。

【0056】

例示的な無許可送信ごとのまたはMCSごとのペイロードサイズ制約

加えて、または代替的に、サポートされるMCSのリストとともに基地局によってワイヤレスノードに送信される追加の情報は、無許可送信のための最大ペイロードサイズの指示(たとえば、デバイスが許可を要求せずにトランザクションごとに送信することができる最大ビット数)を含んでもよい。最大ペイロードサイズは、選択されたMCSに無関係であることが可能である。代替的には、最大ペイロードサイズは、各MCSについて示されることが可能である。

40

【0057】

上記で議論したように、ワイヤレスノードは、受信したMCSのリスト内のサポートされるMCSの各々に関連する送信電力を(たとえば、同期チャネル強度に基づいて)計算しても

50

よく、無許可送信のための決定された送信電力を超える送信電力に関連付けられていない MCSをサポートされるMCSのリストから選択してもよい。特定の態様によれば、ステップ504における(たとえば、選択されたデータレートにおける)無許可送信のための持続時間の決定は、最大ペイロードサイズに基づいてもよい。

【0058】

ワイヤレスノードが許可された数のビットを送信すると、ワイヤレスノードは、残りのデータを送信し続けるために、別の無許可送信を開始する前に、ランダムバックオフ(たとえば、ランダム数のサブフレームを待つ)を実行してもよい。ランダムバックオフのためのパラメータは、基地局によって(たとえば、追加情報において)指定されてもよい。

【0059】

複数のキャリアを使用する例示的な無許可送信

特定の態様によれば、ワイヤレスノードが複数のキャリアにわたる送信をサポートするのに十分な電力ヘッドルームを有する場合、ワイヤレスノードは、複数のキャリア(たとえば、大きい帯域幅)にわたる無許可送信を実行してもよい。複数のキャリアにわたる送信は、実効送信レートをブーストまたは増加させる場合がある。この場合、アクセスリソース、データレート、および持続時間は、各キャリアについて決定されてもよい。例示的な実装形態では、ワイヤレスノードは、許可を要求することなく、各アップリンクトランザクションについてキャリア当たり1000ビットの最大ペイロードサイズを送信することが許可されてもよいが、ワイヤレスノードは、送信する2000ビットのペイロードを有する場合がある。ワイヤレスノードは、2つのキャリアにわたる1MHzのキャリア当たり100kbps(キャリア当たりレシーバアンテナ当たり11.7bB Ec/Ntに対応する場合がある)をサポートするのに十分な電力ヘッドルームを有する場合がある。この場合、ワイヤレスノードは、送信間にランダムバックオフを有して1つのキャリア上で2回送信する代わりに、100kbpsにおいて2つのキャリア上で同時に送信してもよく、10ms以内に送信を終了する場合がある。

【0060】

特定の態様によれば、ワイヤレスノードは、基地局からRoTフィードバック情報(たとえば、RoTインジケータビット)を受信してもよく、RoTフィードバック情報を使用してレートおよび持続時間の選択を最適化してもよい。

【0061】

特定の態様によれば、無許可送信を使用する小さいデータトランザクションについて上記で議論した分散スケジューリング技法を用いることによって、複数のデバイスは、高いデータレートにおけるトランザクション時間を制限することによって、高いデータレートで、小さい総干渉で送信することができる場合がある。

【0062】

図6は、本開示の特定の態様による、動作500の無許可送信のためのワイヤレスノードと基地局との間の対話を示す例示的なコールフロー600である。図6に示すように、606において、UE602は、BS604と同期してもよい。608において、UE602は、BS604から、サポートされるMCSのリストと、追加情報(たとえば、最大無許可送信時間制約、無許可送信当たりおよび/またはMCS当りの最大ペイロードサイズ制約)を受信してもよい。

【0063】

610において、UE602は、たとえば、動作500のステップ502および504に対応して、無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を(たとえば、サポートされるMCSのリストと、追加情報とに基づいて)決定してもよい。次いで、612において、たとえば、動作500のステップ508に対応して、決定された持続時間の間、決定されたデータレートで、無許可送信を実行してもよい。

【0064】

無許可送信が持続時間の間に終了しないまたは最大ペイロードに達する場合、UE602は、616において別の無許可送信を送信する前に、ランダムバックオフ614(たとえば、BS604によって指定されたいくつかのサブフレームを待つ)を実行してもよい。

【0065】

10

20

30

40

50

本明細書で開示する方法は、説明した方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が明記されていない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲を逸脱することなく変更され得る。

【0066】

本明細書で使用する場合、項目のリストのうちの「少なくとも1つ」を指す語句は、単一のメンバーを含むこれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素による任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、またはa、b、およびcの任意の他の順序)をカバーすることが意図される。

10

【0067】

本明細書で使用する場合、「決定する」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定する」ことは、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造内でルックアップすること)、確認することなどを含んでもよい。また、「決定する」ことは、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ内のデータにアクセスすること)などを含み得る。また、「決定する」ことは、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

20

【0068】

いくつかの場合には、デバイスは、フレームを実際に送信するのではなく、フレームを送信するように出力するインターフェースを有してもよい。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、フレームを送信用のRFフロントエンドに出力してもよい。同様に、デバイスは、フレームを実際に受信するのではなく、別のデバイスから受信したフレームを取得するためのインターフェースを有してもよい。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、フレームを送信用のRFフロントエンドから取得(または受信)してもよい。

【0069】

上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することができる任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(AIC)、またはプロセッサを含む、種々のハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含んでもよい。一般に、図に示す動作がある場合、それらの動作は、同様の番号付けを有する対応する対応物のミーンズプラスファンクション(means-plus-function)構成要素を有してもよい。

30

【0070】

たとえば、基地局から、サポートされるMCSのリストと、干渉を制御するための少なくとも1つのパラメータとを受信するための手段は、図2に示すワイヤレスノード250のレシーバ(たとえば、トランシーバ254a~254rのレシーバユニット)および/もしくはアンテナ252a~252r、または図2に示す基地局210のレシーバ(たとえば、トランシーバ222a~222tのレシーバユニット)および/もしくはアンテナ224a~224tを備えてもよい。決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を送信するための手段は、図2に示すワイヤレスノード250のトランスミッタ(たとえば、トランシーバ254a~254rのトランスミッタユニット)および/もしくはアンテナ252a~252r、または図2に示す基地局210のトランスミッタ(たとえば、トランシーバ222a~222tのトランスミッタユニット)および/もしくはアンテナ224a~224tであってもよい。

40

【0071】

サポートされるMCSと少なくとも1つのパラメータとに基づいて無許可送信のためのデータレートおよび持続時間を決定するための手段、ならびに無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるように構成されるリソースの共通プールから無許可送信

50

のために使用するアクセサリソースをランダムに選択するための手段は、図2に示すワイヤレスノード250のRXデータプロセッサ260、TXデータプロセッサ238、および/もしくはプロセッサ270、または図2に示す基地局210のTXデータプロセッサ214、RXデータプロセッサ242、および/もしくはプロセッサ230などの、1つまたは複数のプロセッサを含んでもよい処理システムを備えてもよい。

【0072】

いくつかの態様によれば、そのような手段は、PHYヘッダにおいて即時の応答指示を提供するために上記で説明した様々なアルゴリズムを(たとえば、ハードウェア内で、またはソフトウェア命令を実行することによって)実施することによって、対応する機能を実行するように構成される処理システムによって実装されてもよい。たとえば、無許可送信のためのデータレートを決断するためのアルゴリズム、決定されたデータレートにおける無許可送信のための持続時間を決定するためのアルゴリズム、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用されるアクセサリソースをランダムに選択するためのアルゴリズム、および、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、ランダムに選択されたアクセサリソースを使用して無許可送信を実行するためのアルゴリズムなどである。

【0073】

本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、または本明細書で説明した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用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってもよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと組み合わせた1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0074】

ハードウェアにおいて実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード内の処理システムを備えることができる。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装されてもよい。バスは、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バスおよびブリッジを含んでもよい。バスは、プロセッサ、機械可読媒体、およびバスインターフェースを含む種々の回路を互いにリンクしてもよい。バスインターフェースは、バスを介して、とりわけ、処理システムにネットワークアダプタを接続するために使用されてもよい。ネットワークアダプタは、PHY層の信号処理機能を実装するために使用されてもよい。ワイヤレスノード(図1参照)の場合において、ユーザインターフェース(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティック、など)も、バスに接続されてもよい。バスは、当該技術分野において周知であり、したがって、これ以上説明することはない、タイミング源、周辺装置、電圧調整器、電力管理回路などの、様々な他の回路をリンクさせる場合もある。プロセッサは、1つまたは複数の汎用プロセッサおよび/または専用プロセッサを用いて実装されてもよい。例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行できる他の回路が含まれる。当業者は、特定のアプリケーションとシステム全体に課せられる全体的な設計制約とに応じて、処理システムに関する説明した機能を最良に実装する方法を認識するであろう。

【0075】

ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信され得る。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

10

20

30

40

50

他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味するように広く解釈されるものである。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体との両方を含む。プロセッサは、機械可読記憶媒体に記憶されたソフトウェアモジュールの実行を含む、バスおよび一般的な処理を管理することを担い得る。コンピュータ可読記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、かつその記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体は、プロセッサに一体化されてもよい。例として、機械可読媒体は、伝送ライン、データによって変調された搬送波、および/または、ワイヤレスノードとは別個に記憶された命令を有するコンピュータ可読記憶媒体を含むことができ、それらのすべては、バスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされる。代替的または追加的に、機械可読媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび/または汎用レジスタファイルと同様にプロセッサに統合されてよい。機械可読記憶媒体の例としては、RAM(ランダムアクセスメモリ)、フラッシュメモリ、ROM(読取り専用メモリ)、PROM(プログラマブル読取り専用メモリ)、EPROM(消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、EEPROM(電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは他の任意の適切な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含めてもよい。機械可読媒体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。

10

【0076】

20

ソフトウェアモジュールは、単一の命令、または多くの命令を備えることができ、いくつかの異なるコードセグメントにわたって、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体にわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体は、いくつかのソフトウェアモジュールを備えることができる。ソフトウェアモジュールは、プロセッサなどの装置によって実行されたときに、処理システムに様々な機能を実行させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含んでもよい。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス内に存在しても、または複数の記憶デバイスにわたって分散されてもよい。例として、トリガイベントが発生したときに、ソフトウェアモジュールは、ハードドライブからRAMにロードされてもよい。ソフトウェアモジュールの実行中、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令のうちのいくつかをキャッシュにロードしてもよい。次いで、1つまたは複数のキャッシュラインは、プロセッサによって実行できるように汎用レジスタファイルにロードされてもよい。以下でソフトウェアモジュールの機能に言及する場合、そのような機能は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行するときにプロセッサによって実装されることが理解されよう。

30

【0077】

また、任意の接続は、適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線(IR)、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用する場合、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびBlu-ray(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザを用いてデータを光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備えることができる。さらに、他の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的なコンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を含んでもよい。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

40

【0078】

したがって、特定の態様は、本明細書で提示した動作を実行するためのコンピュータ

50

プログラム製品を備えることができる。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、その上に記憶された(および/または符号化された)命令を有するコンピュータ可読媒体を備えることができ、命令は、本明細書で説明した動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。たとえば、無許可送信のためのデータレートを決

定するための命令、決定されたデータレートにおける無許可送信のための持続時間を決定するための命令、無許可送信のために複数のワイヤレスノードによって共有されるリソースの共通プールから無許可送信のために使用されるアクセスリソースをランダムに選択するための命令、および、決定されたデータレートで、決定された持続時間の間、ランダムに選択されたアクセスリソースを使用して無許可送信を実行するための命令などである。

10

【0079】

さらに、本明細書で説明した方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適宜ワイヤレスノードおよび/または基地局によってダウンロードおよび/または他の方法で得られ得ることが理解されるべきである。たとえば、本明細書において説明する方法を実行するための手段の転送を容易にするために、そのようなデバイ

スはサーバに結合されてもよい。代替的には、本明細書において説明する様々な方法は、デバイスに記憶手段を結合するか、またはデバイスに記憶手段を設けたときに、ワイヤレスノードおよび/または基地局が様々な方法を取得することができるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)を介して実現することができる。その上、本明細書において説明される方法お

20

【0080】

特許請求の範囲は、上記で例示した正確な構成および構成要素に限定されないことが理解されるべきである。様々な修正、変更、および変形が、特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の配置、動作、および詳細においてなされ得る。

【符号の説明】

【0081】

100 通信ネットワーク、多元接続ワイヤレス通信システム、ワイヤレス通信システム

102 基地局(BS)

30

104 アンテナ

106 アンテナ

108 アンテナ

110 アンテナ

112 アンテナ

114 アンテナ

116 ワイヤレスノード

118 逆方向リンク、通信リンク

120 順方向リンク、通信リンク

122 ワイヤレスノード

40

124 逆方向リンク、通信リンク

126 順方向リンク、通信リンク

130 ワイヤレスノード

132 順方向リンク

134 逆方向リンク

136 IoTデバイス、ワイヤレスノード

138 逆方向リンク、通信リンク

140 順方向リンク、通信リンク

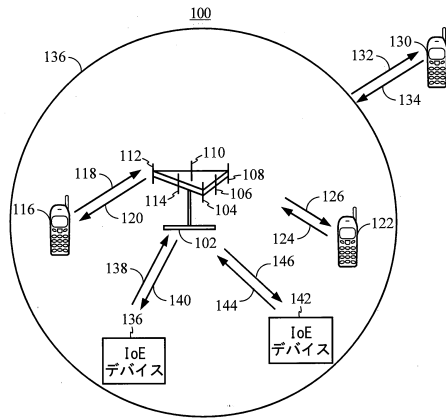
142 IoTデバイス、ワイヤレスノード

144 逆方向リンク、通信リンク

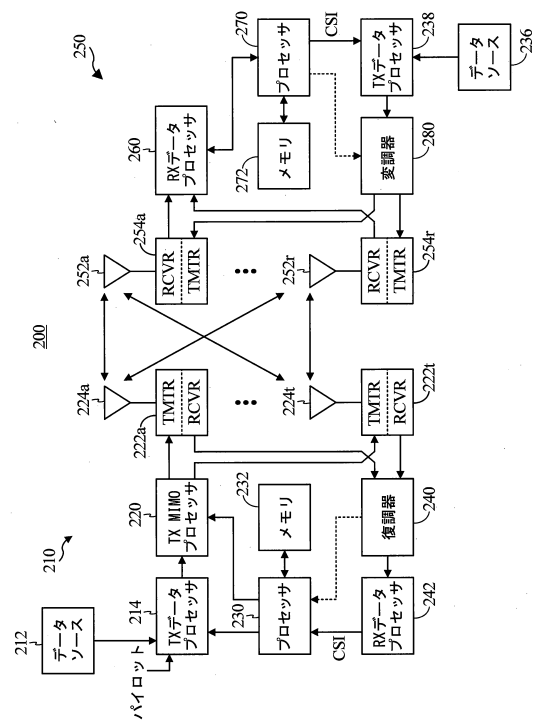
50

| | | |
|-------------|--------------------|----|
| 146 | 順方向リンク、通信リンク | |
| 200 | 多入力多出力(MIMO)システム | |
| 210 | トランスミッタシステム | |
| 212 | データソース | |
| 214 | 送信(TX)データプロセッサ | |
| 220 | TX MIMOプロセッサ | |
| 222a ~ 222t | トランスミッタ(TMTR) | |
| 224a ~ 224t | アンテナ | |
| 230 | プロセッサ | |
| 232 | メモリ | 10 |
| 236 | データソース | |
| 240 | 復調器 | |
| 242 | RXデータプロセッサ | |
| 250 | レシーバシステム | |
| 252a ~ 252r | アンテナ | |
| 254a ~ 254r | レシーバ(RCVR) | |
| 260 | RXデータプロセッサ | |
| 270 | プロセッサ | |
| 272 | メモリ | |
| 280 | 変調器 | 20 |
| 302 | ワイヤレスデバイス | |
| 304 | プロセッサ | |
| 306 | メモリ | |
| 308 | ハウジング | |
| 310 | トランスミッタ | |
| 312 | レシーバ | |
| 314 | トランシーバ | |
| 316 | 送信アンテナ | |
| 318 | 信号検出器 | |
| 320 | デジタルシグナルプロセッサ(DSP) | 30 |
| 322 | バスシステム | |
| 500 | 動作 | |
| 600 | コールフロー | |
| 602 | UE | |
| 604 | BS | |

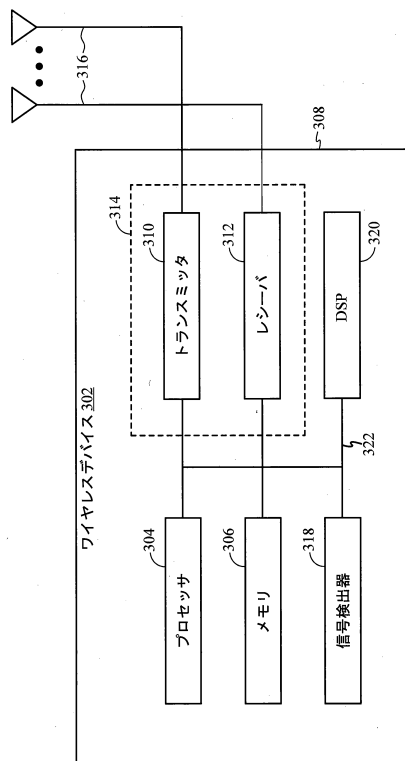
【 図 1 】



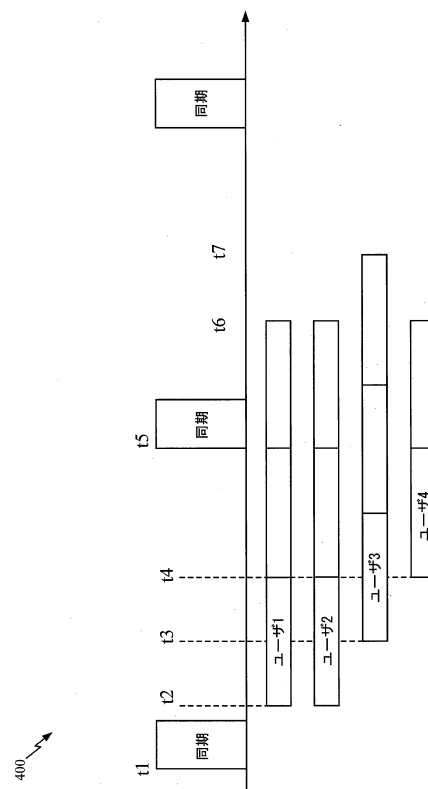
【 図 2 】



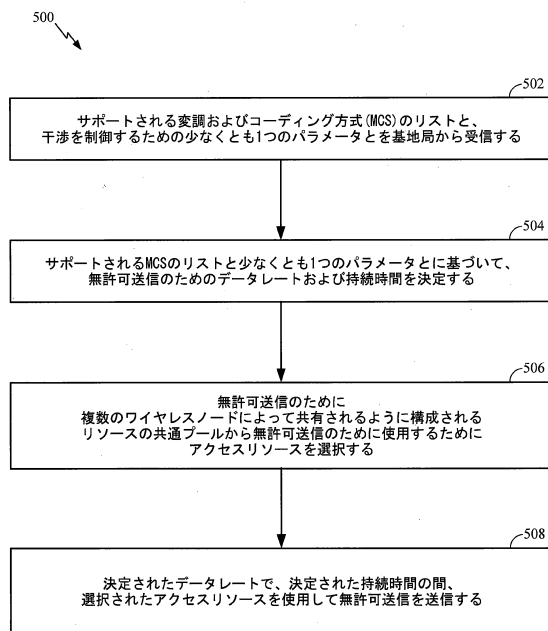
【圖 3】



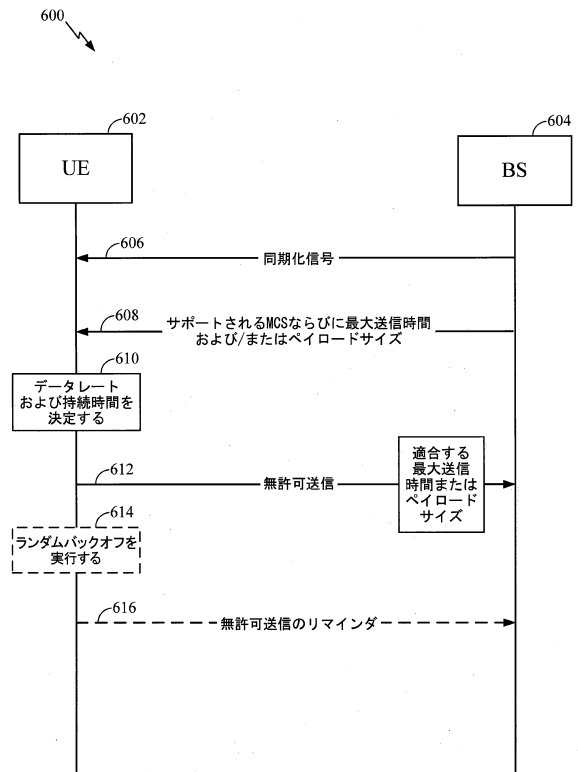
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (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・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (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・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (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・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ナガ・ブーシャン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 横田 有光

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0044877(US, A1)
国際公開第2014/135126(WO, A1)
特表2013-516944(JP, A)

(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 |