

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6081614号
(P6081614)

(45) 発行日 平成29年2月15日 (2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日 (2017.1.27)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 52/18 (2009.01)	HO 4W 52/18
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 2
HO 4W 4/04 (2009.01)	HO 4W 4/04 1 9 0

請求項の数 27 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2015-551708 (P2015-551708)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年12月20日 (2013.12.20)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-508333 (P2016-508333A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年3月17日 (2016.3.17)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/077069		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/107349		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年7月10日 (2014.7.10)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年2月22日 (2016.2.22)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	13/734, 942	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年1月5日 (2013.1.5)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
早期審査対象出願			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100194814
			弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 限られたリンクバジェットを有するネットワークのマルチチャネルに関する多元接続方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マシン - マシン (M2M) 無線ワイドエリアネットワーク (WAN) における無線通信のための方法であって、

前記 M2M 無線 WAN の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルに分割することであって、前記第 1 及び第 2 の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用されることと、

前記第 1 の周波数チャネルに関する第 1 のライズオーバーサマル (ROT) スレシヨルドを設定することと、

前記第 2 の周波数チャネルに関する第 2 の ROT スレシヨルドを設定することであって、前記第 2 の ROT スレシヨルドは、前記第 1 の ROT スレシヨルドよりも低いことと、

基地局との間で十分な信号強度を有する 1 つ以上の M2M デバイスが前記第 1 の ROT スレシヨルドを有する前記第 1 の周波数チャネルを使用し、前記基地局との間で十分な信号強度を有さない 1 つ以上の M2M デバイスが前記第 2 の ROT スレシヨルドを有する前記第 2 の周波数チャネルを使用するように前記無線通信を管理することと、

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルに関する前記第 1 又は第 2 の ROT スレシヨルドを調整すべきかどうかを決定することであって、前記第 1 又は第 2 の ROT スレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクでの通信の推定される混雑レベル、または前記逆方向リンクで通信するために前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを使用する M2M デバイスの数の変化、の少なくとも一方に少なくとも部分的に基づくことと、

10

20

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信するために複数の M 2 M デバイスから、前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループを識別することと、

前記第 2 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信するために前記複数の M 2 M デバイスから、前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループを識別することと、

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び第 2 のグループを識別することは、

前記複数の M 2 M デバイスから、第 1 の地理上のエリア内に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することと、

前記複数の M 2 M デバイスから、第 2 の地理上のエリア内に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することと、

を備える請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の R o T スレシヨルドを有する前記第 1 の周波数チャネルに前記第 1 の地理上のエリア内に位置する前記 1 つ以上の M 2 M デバイスを割り当てることと、

前記第 2 の R o T スレシヨルドを有する前記第 2 の周波数チャネルに前記第 2 の地理上のエリア内に位置する前記 1 つ以上の M 2 M デバイスを割り当てることと、

をさらに備え、前記第 2 の地理上のエリアは、順方向リンクで前記 1 つ以上の M 2 M デバイスと通信中のデバイスからの経路損失が前記第 1 の地理上のエリアよりも大きい請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び第 2 のグループを識別することは、

前記複数の M 2 M デバイスから、データレートスレシヨルドを満たすデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することと、

前記複数の M 2 M デバイスから、前記データレートスレシヨルドを満たさないデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することと、

を備える請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記データレートスレシヨルドを満たすデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している前記 1 つ以上の M 2 M デバイスを、前記第 1 の R o T スレシヨルドを有する前記第 1 の周波数チャネルに割り当てることと、

前記データレートスレシヨルドを満たさない前記データレートで前記逆方向リンクで以前に送信している前記 1 つ以上の M 2 M デバイスを、前記第 2 の R o T スレシヨルドを有する前記第 2 の周波数チャネルに割り当てることと、

をさらに備える請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び第 2 のグループを識別することは、

前記複数の M 2 M デバイスの前記 M 2 M デバイスのうちの 1 つ以上において受信された順方向リンクの強度を推定することを備える請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループを、前記第 1 の R o T スレシヨルドを有する前記第 1 の周波数チャネルに割り当てることと、

前記 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループを、前記第 2 の R o T スレシヨルドを有する前記第 2 の周波数チャネルに割り当てることと、

をさら備え、前記第2のグループにおいて受信された前記順方向リンクの前記推定される強度は、前記第1のグループにおいて受信された前記順方向リンクの前記推定される強度よりも低い請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記第1の周波数チャネルを使用しているM2Mデバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第1の周波数チャネルの前記第1のROTスレシヨルドを動的に引き下げることをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記第1の周波数チャネルを使用しているM2Mデバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第1の周波数チャネルの前記第1のROTスレシヨルドを動的に引き上げることをさらに備える請求項1に記載の方法。

10

【請求項11】

前記第1及び第2の周波数チャネルを使用する前記逆方向リンクでの通信のために符号分割多元接続(CDMA)を実装することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項12】

ROTスレシヨルドは、周波数チャネルの熱雑音を上回る前記周波数チャネル上の信号干渉の量を表す請求項1に記載の方法。

【請求項13】

マシン-マシン(M2M)無線ワイドエリアネットワーク(WAN)における無線通信のために構成された基地局であって、

20

プロセッサと、

前記プロセッサと電子的通信状態にあるメモリと、

前記メモリ内に格納された命令と、

を備え、前記命令は、

前記M2M無線WANの動作周波数帯域を少なくとも第1の周波数チャネル及び第2の周波数チャネルに分割するために前記プロセッサによって実行可能であり、前記第1及び第2の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用され、

前記第1の周波数チャネルに関して第1のライズオーバーサマル(ROT)スレシヨルドを設定するために前記プロセッサによって実行可能であり、

前記第2の周波数チャネルに関する第2のROTスレシヨルドを設定するために前記プロセッサによって実行可能であり、前記第2のROTスレシヨルドは、前記第1のROTスレシヨルドよりも低く、

30

基地局との間で十分な信号強度を有する1つ以上のM2Mデバイスが前記第1のROTスレシヨルドを有する前記第1の周波数チャネルを使用し、前記基地局との間で十分な信号強度を有さない1つ以上のM2Mデバイスが前記第2のROTスレシヨルドを有する前記第2の周波数チャネルを使用するように前記無線通信を管理するために前記プロセッサによって実行可能であり、

前記第1又は第2の周波数チャネルに関する前記第1又は第2のROTスレシヨルドを調整すべきかどうかを決定するために前記プロセッサによって実行可能であり、前記第1又は第2のROTスレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクでの通信の推定される混雑レベル、または前記逆方向リンクで通信するために前記第1又は第2の周波数チャネルを使用するM2Mデバイスの数の変化、の少なくとも一方に少なくとも部分的に基づく、基地局。

40

【請求項14】

前記命令は、

前記第1の周波数チャネルを使用しているM2Mデバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第1の周波数チャネルの前記第1のROTスレシヨルドを動的に引き下げるために前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項13に記載の基地局。

【請求項15】

前記命令は、

50

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げるために前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項 1 3 に記載の基地局。

【請求項 1 6】

前記命令は、

前記第 1 及び第 2 の周波数チャネルを使用する前記逆方向リンクでの通信のために符号分割多元接続 (C D M A) を実装するために前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項 1 3 に記載の基地局。

【請求項 1 7】

R o T スレシヨルドは、周波数チャネルの熱雑音を上回る前記周波数チャネル上の信号干渉の量を表す請求項 1 3 に記載の基地局。

【請求項 1 8】

マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信のために構成された装置であって、

メモリと、

プロセッサと、

を備え、前記プロセッサは、

前記 M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルに分割することであって、前記第 1 及び第 2 の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用されることと、

前記第 1 の周波数チャネルに関する第 1 のライズオーバーサマル (R o T) スレシヨルドを設定することと、

前記第 2 の周波数チャネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定することであって、前記第 2 の R o T スレシヨルドは、前記第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことと、

基地局との間で十分な信号強度を有する 1 つ以上の M 2 M デバイスが前記第 1 の R o T スレシヨルドを有する前記第 1 の周波数チャネルを使用し、前記基地局との間で十分な信号強度を有さない 1 つ以上の M 2 M デバイスが前記第 2 の R o T スレシヨルドを有する前記第 2 の周波数チャネルを使用するように前記無線通信を管理することと、

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルに関する前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整すべきかどうかを決定することであって、前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクでの通信の推定される混雑レベル、または前記逆方向リンクで通信するために前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを使用する M 2 M デバイスの数の変化、の少なくとも一方に少なくとも部分的に基づくことと、

を行うように構成される、装置。

【請求項 1 9】

前記プロセッサは、

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げるようにさらに構成される請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記プロセッサは、

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げるようにさらに構成される請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 1】

マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信を管理するための、コンピュータによって読み取り可能なコンピュータプログラムであって、

前記 M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルに分割するためにプロセッサによって実行可能な命令であって、前記第 1

10

20

30

40

50

及び第 2 の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用される命令、

前記第 1 の周波数チャネルに関して第 1 のライズオーバーマル (R o T) スレシヨルドを設定するために前記プロセッサによって実行可能な命令、

前記第 2 の周波数チャネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定するために前記プロセッサによって実行可能な命令であって、前記第 2 の R o T スレシヨルドは、前記第 1 の R o T スレシヨルドよりも低い命令、

基地局との間で十分な信号強度を有する 1 つ以上の M 2 M デバイスが前記第 1 の R o T スレシヨルドを有する前記第 1 の周波数チャネルを使用し、前記基地局との間で十分な信号強度を有さない 1 つ以上の M 2 M デバイスが前記第 2 の R o T スレシヨルドを有する前記第 2 の周波数チャネルを使用するように前記無線通信を管理するために前記プロセッサによって実行可能な命令、および、

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルに関する前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整すべきかどうかを決定するために前記プロセッサによって実行可能な命令であって、前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクでの通信の推定される混雑レベル、または前記逆方向リンクで通信するために前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを使用する M 2 M デバイスの数の変化、の少なくとも一方に少なくとも部分的に基づく命令、

を備える、コンピュータプログラム。

【請求項 2 2】

前記命令は、

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き下げるために前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項 2 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 3】

前記命令は、

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げるために前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項 2 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 4】

前記無線通信を前記管理することは、1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記無線通信を前記管理することは、1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストすることを含む、請求項 1 3 に記載の基地局。

【請求項 2 6】

前記無線通信を前記管理することは、1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストすることを含む、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記無線通信を前記管理することは、1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループ及び 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストすることを含む、請求項 2 1 に記載のコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

[0 0 0 1] 以下は、概して、無線通信に関するものであり、より具体的には、マシン -

10

20

30

40

50

マシン（M2M）無線ワイドエリアネットワーク（WAN）における通信に関するものである。様々なタイプの通信コンテンツ、例えば、音声、映像、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャスト、センサデータ、トラッキングデータ、等、を提供することを目的として無線通信システムが広範囲にわたって配備されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（例えば、時間、周波数、及び電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであることができる。該多元接続システムの例は、符号分割多元接続（CDMA）システムと、時分割多元接続（TDMA）システムと、周波数分割多元接続（FDMA）システムと、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムと、を含む。

【0002】

10

【0002】概して、無線多元接続通信システムは、複数のデバイスに関する通信を各々同時にサポートする幾つかの基地局を含むことができる。幾つかの例では、これらのデバイスは、データを収集し、このデータを基地局を介してエンドサーバに送信するように構成されたセンサ及び/又は計器であることができる。これらのセンサ及び/又は計器は、M2Mデバイスと呼ぶことができる。基地局は、順方向リンク及び逆方向リンクでM2Mデバイスと通信することができる。各基地局は、カバレッジ範囲を有し、それは、セルのカバレッジエリアと呼ぶことができる。M2Mデバイスは、逆方向リンクで基地局にデータを送信することができる。

【0003】

【0003】M2Mデバイスが逆方向リンクでデータを送信するときには、それは、逆方向リンクにおける全体的な干渉を増大させる。逆方向リンク送信は、性質上高速であるため、拡散係数は小さくなり、コーディング利得は低くなり、これらの送信を行うためにM2Mデバイスによって要求される電力は高くなる可能性がある。その結果生じる干渉は、逆方向リンクにおいて通信問題を発生させる可能性がある。その結果、許容可能な雑音及び干渉に関するスレシールドを設定することができる。これは、干渉が高くなりすぎてM2Mデバイスから受信された情報を復号できないようにすることなしに逆方向リンクに加えることができる干渉の量を表すことができる。しかしながら、伝統的なアプローチ法は、逆方向リンクの様々な周波数チャネルに関して単一のスレシールドを設定する。スレシールドが高すぎて設定された場合は、より大きい経路損失を有するM2Mデバイスは、逆方向リンクでの通信を有効に送信することができないことがある。スレシールドが低く設定された場合は、周波数チャネルの容量が低減される。

20

30

【発明の概要】

【0004】

【0004】説明される特徴は、概して、ネットワークの容量を犠牲にせずにM2M無線WANにおいて通信するM2Mデバイスに関する該当するスレシールドを設定するための1つ以上の改良された方法、システム及びデバイスに関するものである。スレシールドは、周波数チャネル内に存在する熱雑音レベルよりも高く設定することができる。その結果、スレシールドは、ここでは、ライズオーバーサマル（ライズオーバーサマル）（ROT）スレシールドと呼ぶことができる。一構成においては、基地局は、各周波数チャネルに関するROTスレシールドを設定することができる。これらの周波数チャネルのうちの少なくとも1つを低データレートランダムアクセスチャネルとして専用化することができる。低データレートランダムアクセスチャネルとして専用化された周波数チャネルは、その他の周波数チャネルに関して設定されたROTスレシールドと比較して低いROTスレシールドを有することができる。その結果、この周波数チャネルの容量は低いことができ、及び、より大きい経路損失を有するM2Mデバイス用に予約することができ、その理由は、それらは基地局からより離れて位置しているためである。しかしながら、その他の周波数チャネルは、より高いROTスレシールドを維持することができ、それは、これらのチャネルの容量を増大させる。

40

【0005】

【0005】マシン - マシン（M2M）無線ワイドエリアネットワーク（WAN）におけ

50

る無線通信を管理するための方法、システム、及びデバイスが説明される。M2M無線WANの動作周波数帯域は、少なくとも第1の周波数チャネル及び第2の周波数チャネルに分割される。第1及び第2の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用される。第1の周波数チャネルに関しては第1のライズオーバーサマル(RoT)スレシヨルドが設定される。第2の周波数チャネルに関しては第2のRoTスレシヨルドが設定される。第2のRoTスレシヨルドは、第1のRoTスレシヨルドよりも低い。

【0006】

【0006】一実施形態においては、複数のM2Mデバイスからの1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループを識別することができる。1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループは、第1の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで送信するために使用することができる。さらに、第2の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで送信するために複数のM2Mデバイスからの1つ以上のM2Mデバイスの第2のグループを識別することができる。

10

【0007】

【0007】M2Mデバイスの第1のグループ及び第2のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストすることができる。チャネル割り当てメッセージは、第1の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで送信することを1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループに知らせることができ、チャネル割り当てメッセージは、第2の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで送信することを1つ以上のM2Mデバイスの第2のグループに知らせることができる。

【0008】

20

【0008】1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループ及び第2のグループを識別することは、複数のM2Mデバイスから、第1の地理上のエリア内に位置する1つ以上のM2Mデバイスを識別することと、複数のM2Mデバイスから、第2の地理上のエリア内に位置する1つ以上のM2Mデバイスを識別することと、を含むことができる。第1の地理上のエリア内に位置する1つ以上のM2Mデバイスは、第1のRoTスレシヨルドを有する第1の周波数チャネルに割り当てることができる。第2の地理上のエリア内に位置する1つ以上のM2Mデバイスは、第2のRoTスレシヨルドを有する第2の周波数チャネルに割り当てることができる。第2の地理上のエリアは、デバイスが順方向リンクでM2Mデバイスと通信することによる経路損失が第1の地理上のエリアよりも大きい。

【0009】

30

【0009】一構成においては、1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループ及び第2のグループは、複数のM2Mデバイスから、データレートスレシヨルドを満たすデータレートで逆方向リンクで以前に送信している1つ以上のM2Mデバイスを識別することを含むことができる。M2Mデバイスの第1及び第2のグループを識別することは、複数のM2Mデバイスから、データレートスレシヨルドを満たしていないデータレートで逆方向リンクで以前に送信している1つ以上のM2Mデバイスを識別することも含むことができる。

【0010】

【0010】データレートスレシヨルドを満たすデータレートで逆方向リンクで以前に送信している1つ以上のM2Mデバイスは、第1のRoTスレシヨルドを有する第1の周波数チャネルに割り当てることができる。データレートスレシヨルドを満たしていないデータレートで逆方向リンクで以前に送信している1つ以上のM2Mデバイスは、第2のRoTスレシヨルドを有する第2の周波数チャネルに割り当てることができる。

40

【0011】

【0011】一実施形態においては、1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループ及び第2のグループを識別することは、複数のM2Mデバイスのうちの1つ以上のM2Mデバイスにおいて受信された順方向リンクの強度を推定することを含むことができる。1つ以上のM2Mデバイスの第1のグループは、第1のRoTスレシヨルドを有する第1の周波数チャネルに割り当てることができ、1つ以上のM2Mデバイスの第2のグループは、第2のRoTスレシヨルドを有する第2の周波数チャネルに割り当てることができる。第2のグループにおいて受信された順方向リンクの推定される強度は、第1のグループにおいて

50

受信された順方向リンクの推定される強度よりも低いことができる。

【 0 0 1 2 】

【 0 0 1 2 】 一実施形態においては、第 1 又は第 2 の周波数チャンネルに関する第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整すべきかどうかに関する決定を行うことができる。第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整する決定は、逆方向リンクで通信するために第 1 又は第 2 の周波数チャンネルを使用する M 2 M デバイスの数の変化に少なくとも部分的に基づく。一構成においては、第 1 の周波数チャンネルの第 1 の R o T スレシヨルドは、第 1 の周波数チャンネルを用いる M 2 M デバイスの数が減少していると決定した時点で動的に引き下げることができる。第 1 の周波数チャンネルの第 1 の R o T スレシヨルドは、第 1 の周波数チャンネルを用いる M 2 M デバイスの数が増加していると決定した時点で動的に引き上げることができる。

10

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 3 】 一構成においては、第 1 及び第 2 の周波数チャンネルを用いた逆方向リンクでの通信のために符号分割多元接続 (C D M A) を実装することができる。R o T スレシヨルドは、周波数チャンネルの熱雑音を上回るその周波数チャンネルにおける信号干渉の量を表すことができる。

【 0 0 1 4 】

【 0 0 1 4 】 マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信のために構成された基地局も説明される。基地局は、プロセッサと、そのプロセッサと電子的通信状態にあるメモリと、を含むことができる。メモリには命令を格納することができる。命令は、M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャンネル及び第 2 の周波数チャンネルに分割するためにプロセッサによって実行可能である。第 1 及び第 2 の周波数チャンネルは、逆方向リンクでの通信のために使用される。命令は、第 1 の周波数チャンネルに関する第 1 のライズオーバーサル (R o T) スレシヨルドを設定し、及び第 2 の周波数チャンネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定するためにもプロセッサによって実行可能である。第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。

20

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 5 】 マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信のために構成された装置も説明される。装置は、M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャンネル及び第 2 の周波数チャンネルに分割するための手段を含むことができる。第 1 及び第 2 の周波数チャンネルは、逆方向リンクでの通信のために使用することができる。装置は、第 1 の周波数チャンネルに関する第 1 のライズオーバーサル (R o T) スレシヨルドを設定するための手段と、第 2 の周波数チャンネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定するための手段と、も含むことができる。第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。

30

【 0 0 1 6 】

【 0 0 1 6 】 マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信を管理するためのコンピュータプログラム製品も説明される。コンピュータプログラム製品は、M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャンネル及び第 2 の周波数チャンネルに分割するためにプロセッサによって実行可能である命令を格納する非一時的なコンピュータによって読み取り可能な媒体を含むことができる。第 1 及び第 2 の周波数チャンネルは、逆方向リンクでの通信のために使用することができる。命令は、第 1 の周波数チャンネルに関する第 1 のライズオーバーサル (R o T) スレシヨルドを設定し及び第 2 の周波数チャンネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定するためにもプロセッサによって実行可能である。第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。

40

【 0 0 1 7 】

【 0 0 1 7 】 マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における逆方向リンクでの無線通信のための方法も説明される。逆方向リンクでの通信のために

50

使用すべき第1の周波数チャネル及び第2の周波数チャネルを識別することができる。第1の周波数チャネルは、第1のライズオーバーサル(R o T)スレシヨルドを含むことができる。第2の周波数チャネルは、第2のR o Tスレシヨルドを含むことができる。第2のR o Tスレシヨルドは、第1のR o Tスレシヨルドよりも低いことができる。通信は、第1の周波数チャネル又は第2の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで生じることができる。

【0018】

【0018】一実施形態においては、チャネル割り当てメッセージのブロードキャストが受信される。メッセージは、逆方向リンクでの通信のために第1の周波数チャネル又は第2の周波数チャネルのいずれを使用すべきかを示すことができる。第1の周波数チャネル又は第2の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために選択することができる。第1又は第2の周波数チャネルを選択することは、第1の周波数チャネルを用いて第1のデータレートでデータを送信することと、第1のデータレートでのデータの成功裏の送信を示す肯定応答(A C K)メッセージの有無をモニタリングすることと、A C Kメッセージを受信できなかった時点で、第2の周波数チャネルを用いて第2のデータレートでデータを再送信することと、を含むことができる。第2のデータレートは、第1のデータレートよりも低いことができる。

【0019】

【0019】一実施形態においては、第1又は第2の周波数チャネルを選択することは、基地局を起源とする順方向リンクの信号強度を推定することと、順方向リンクの推定された信号強度に少なくとも部分的に基づいて第1の周波数チャネル又は第2の周波数チャネルを選択することと、を含むことができる。

【0020】

「0020」一構成においては、第1又は第2の周波数チャネルを選択することは、周波数チャネル容量メッセージを受信することを含むことができる。メッセージは、第1の周波数チャネル及び第2の周波数チャネルに関する利用可能な容量を示すことができる。第1の周波数チャネル又は第2の周波数チャネルは、メッセージによって示された各チャネルの利用可能な容量に少なくとも部分的に基づいて選択することができる。

【0021】

【0021】説明される方法及び装置の適用性のさらなる範囲が、以下の発明を実施するための形態、請求項、及び図面から明らかになるであろう。発明を実施するための形態の精神及び適用範囲内の様々な変更及び修正が当業者にとって明らかになるため、実施するための形態及び具体例は、例示することのみを目的とするものである。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【0022】以下の図面を参照することによって本発明の性質及び利点に関するさらなる理解が実現されるであろう。添付される図において、同様のコンポーネント又は特徴は、同じ参照ラベルを有することができる。さらに、参照ラベル、ダッシュ記号及び同様のコンポーネントを区別する第2のラベルに従うことによって同じタイプの様々なコンポーネントを区別することができる。明細書において第1の参照ラベルのみが使用される場合は、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず同じ第1の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのうちのいずれか1つに適用可能である。

【図1】【0023】無線通信システムのブロック図である。

【図2】【0024】M2M通信を実装する無線ワイドエリアネットワーク(WAN)を含む無線通信システムの例を示した図である。

【図3A】【0025】ページングシステムの一実施形態を例示したブロック図である。

【図3B】【0026】無線通信システムの一実施形態を例示したブロック図である。

【図4A】【0027】様々な実施形態による順方向リンク通信を管理するためのデバイスを例示したブロック図である。

【図4B】【0028】順方向リンク通信モジュールの一実施形態を例示したブロック図

10

20

30

40

50

である。

【図5A】[0029] 様々な実施形態による逆方向リンク通信を管理するためのデバイスを例示したブロック図である。

【図5B】[0030] 逆方向リンク通信モジュールの一実施形態を例示したブロック図である。

【図6】[0031] 様々な実施形態による順方向リンク通信を管理するためのデバイスを例示したブロック図である。

【図7】[0032] 様々な実施形態によりM2Mデバイスの電力を節約するためにCDMA周波数チャネルに関するROTスレシヨルドを設定及び調整するために構成することができる通信システムのブロック図を示す。

【図8】[0033] 様々な実施形態による逆方向リンク通信を管理するためのデバイスを例示したブロック図である。

【図9】[0034] 様々な実施形態による電力の消費を管理するためのM2Mデバイスのブロック図を示す。

【図10】[0035] 逆方向リンク通信のために使用するために利用可能な幾つかの周波数チャネルの一実施形態を例示したブロック図である。

【図11】[0036] 1つ以上の周波数チャネルに関するROTスレシヨルドを好適に変更する一実施形態を例示したブロック図である。

【図12】[0037] 本システム及び方法の様々な実施形態によるM2M無線WANの一実施形態を例示したブロック図である。

【図13】[0038] 様々なROTスレシヨルドを有する周波数チャネルを用いて逆方向リンク通信を管理することによってM2Mデバイスの電力を節約するための方法の一例を示したフローチャートである。

【図14】[0039] リザーブリンク通信による大きな経路損失を経験するデバイスに低いROTスレシヨルドを有するチャネルを割り当てることによってM2Mデバイスの電力を節約するための方法の一例を示したフローチャートである。

【図15】[0040] 周波数チャネルのROTスレシヨルドを動的に変更することによってM2Mデバイスの電源を管理するための方法の一例を示したフローチャートである。

【図16】[0041] チャネルのROTスレシヨルドに基づいて使用すべき周波数チャネルを選択することによってM2Mデバイスの電力を管理するための方法の一例を示したフローチャートである。

【図17】[0042] 逆方向リンクで送信するために使用されるデータレートに基づいて周波数チャネルのROTスレシヨルドに基づいて使用すべき周波数チャネルを選択することによってM2Mデバイスの電力を管理するための方法の一例を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

[0043] 一実施形態においては、ネットワークは、リンクバジェット(link budget)によって制限されることがある。リンクバジェットは、送信機(例えば、M2Mデバイス)から、通信媒体を通じて、受信機(例えば、基地局)までの利得及び損失に関する説明である。ネットワーク(例えば、M2M無線WAN)のリンクバジェットが限られている場合は、複数のデバイスが逆方向リンクで送信するために同じ周波数チャネルにアクセスするのを可能にするために符号分割多元接続(CDMA)を使用することは、その結果として、チャネルの動作ROTが逆方向リンクのリンクバジェットに対して悪影響を及ぼすことになるおそれがある。しかしながら、ネットワークのカパレッジに対するROTの影響を最小にするためにネットワークが低ROTで動作される場合は、逆方向リンクの容量が劇的に低減することがある。一実施形態においては、ネットワークのリンクバジェットは、ネットワーク内のデバイス(例えば、M2Mデバイス)の限られた電力及び/又はより大きいセルサイズに起因して限定されることがある。

【0024】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】本システム及び方法は、ネットワークの容量を犠牲にすることなしに、M 2 M無線W A Nにおいて通信中のM 2 Mデバイスによって使用される周波数チャンネルに関する該当するR o Tスレシヨルドを設定することに関して説明される。一構成においては、基地局は、ネットワークの動作周波数帯域を複数の逆方向リンク周波数チャンネルに分割することができる。基地局は、各周波数チャンネルに関するR o Tスレシヨルドを設定することもできる。これらの周波数チャンネルのうちの少なくとも1つは、相対的に低いR o Tを維持することができ、及び、低データレートランダムアクセスチャンネルとして使用することができる。例えば、このチャンネルに関するR o Tスレシヨルドは、1 d B以下であることができる。この周波数チャンネルは、逆方向リンクで低いデータレートで送信するM 2 Mデバイスにとってもリンクバジェットのやさしくなることができる。R o Tスレシヨルドは、動的に変更することができ、基地局は、使用するようM 2 Mデバイスに命令することができる。M 2 Mデバイスは、基地局から受信された信号の強度に基づいていずれの周波数チャンネルを使用すべきかを決定することもできる。

10

【 0 0 2 5 】

【 0 0 4 5 】以下の説明は、例を提供するものであり、請求項において示される範囲、適用性、又は構成を限定するものではない。本開示の精神及び範囲から逸脱することなしに説明される要素の働き及び編成の変更を行うことができる。様々な実施形態は、様々な手順又はコンポーネントを適宜省略すること、差し替えること、又は追加することができる。例えば、説明される方法は、説明される順序と異なるそれで実行することができ、及び、様々なステップを追加すること、省略すること、又は組み合わせることができる。さらに、幾つかの実施形態に関して説明される特徴は、その他の実施形態において結合することができる。

20

【 0 0 2 6 】

【 0 0 4 6 】最初に図1を参照し、ブロック図は、無線通信システム100の例を示す。システム100は、基地局105（又はセル）と、マシン-マシン（M 2 M）デバイス115と、基地局コントローラ120と、コアネットワーク130と、を含む（コントローラ120は、コアネットワーク130内に組み入れることができる）。システム100は、複数の搬送波（異なる周波数の波形信号）での動作をサポートすることができる。

【 0 0 2 7 】

【 0 0 4 7 】基地局105は、基地局アンテナ（示されていない）を介してM 2 Mデバイス115と無線通信することができる。基地局105は、複数の搬送波を介して基地局コントローラ120の制御下でM 2 Mデバイス115と通信することができる。基地局105の所在地の各々は、各々の地理上のエリアに関する通信カバレッジを提供することができる。ここにおける各基地局105に関するカバレッジエリアは、110-a、110-b、又は110-cとして識別される。基地局に関するカバレッジエリアは、セクタに分割することができる（示されていないが、カバレッジエリアの一部分のみを構成する）。システム100は、異なるタイプの基地局105（例えば、マクロ基地局、ピコ基地局及び/又はフェムト基地局）を含むことができる。マクロ基地局は、相対的に大きい地理上のエリア（例えば、半径35 km）に関する通信カバレッジを提供することができる。ピコ基地局は、相対的に小さい地理上のエリア（例えば、半径10 km）に関するカバレッジを提供することができ、フェムト基地局は、相対的にそれよりも小さい地理上のエリア（例えば、半径1 km）に関する通信カバレッジを提供することができる。異なる技術に関して重なり合ったカバレッジエリアが存在することができる。

30

40

【 0 0 2 8 】

【 0 0 4 8 】M 2 Mデバイス115は、カバレッジエリア110全体にわたって分散することができる。各M 2 Mデバイス115は、静止型又は移動型であることができる。一構成においては、M 2 Mデバイス115は、異なるタイプの基地局、例えば、限定することなしに、マクロ基地局、ピコ基地局、及びフェムト基地局、と通信することができる。M 2 Mデバイス115は、その他のデバイス、環境条件、等をモニタリング及び/又は追跡するセンサ及び/又は計器であることができる。M 2 Mデバイス115によって収集され

50

た情報は、基地局 105 を含むネットワークを通じてバックエンドシステム、例えば、サーバ、に送信することができる。M2M デバイス 115 への / からのデータの送信は、基地局 105 を通じてルーティングすることができる。基地局 105 は、順方向リンクで M2M デバイスと通信することができる。一構成においては、基地局 105 は、データ及び / 又はメッセージを M2M デバイス 115 に搬送するためのチャネルを含む幾つかのタイムスロットを有する順方向リンクフレームを生成することができる。一例では、各順方向リンクフレームは、3 つ以下のタイムスロット及び 1 つ以上の対応するチャネルを含むことができる。これらのスロット及びチャネルは、ページングチャネルを有するページングスロットと、ACK チャネルを有する ACK スロットと、トラフィックチャネルを有するトラフィックスロットと、を含むことができる。個々の順方向リンクフレームの長さは、短いことができる（例えば、20 ミリ秒（ms））。一実施形態においては、4 つのフレームを接合して 80 ms の継続時間を有するより大きいフレームを形成することができる。より大きいフレームに含まれる各フレームは、3 つ以下のスロット及びチャネル、例えば、ページングチャネルに関するページングスロット、ACK チャネルに関する ACK スロット、及びトラフィックチャネルに関するトラフィックスロット、を含むことができる。各フレームのページング及び ACK スロットは、各々、5 ms の長さを有することができる、各フレームのトラフィックスロットは、10 ms の長さを有することができる。M2M デバイス 115 は、その M2M デバイス 115 を対象とするチャネル上のデータ及び / 又はメッセージを含む（より大きいフレーム内の）個々のフレーム中にウェイクアップすることができる。

10

20

【0029】

【0049】一構成においては、M2M デバイス 115 は、フレームのアップリンクスロット中に基地局 105 にデータを送信することができる。アップリンクスロットの長さは、20 ms であることができる。M2M デバイス 115 は、周波数チャネルを用いてデータパケットを送信することができる。周波数チャネルは、基地局 105 との通信のために使用される動作帯域の周波数の一部分を網羅することができる。周波数チャネルは、基地局 105 によって設定された特定の R o T スレシヨルドを含むことができる。M2M デバイス 115 は、周波数チャネルの R o T スレシヨルドに部分的に基づいて逆方向リンクでデータパケットを搬送するためにその周波数チャネルを使用することができる。M2M デバイス 115 は、基地局から受信された通信のための十分な強度が順方向リンクにおいて存在する場合は高い R o T スレシヨルドを有する周波数チャネルを使用することができる。高い R o T スレシヨルドは、より多くの M2M デバイス 115 がそのチャネルを使用するのを可能にし、及び高いデータレートでの送信を可能にすることができる。M2M デバイス 115 は、順方向リンクにおいて弱い信号が存在する場合は、低い R o T スレシヨルドを有する周波数チャネルを使用することができる。低い R o T スレシヨルドは、このチャネルの容量を低減させることができ、送信は、低データレートでこのチャネルで送ることができる。

30

【0030】

【0050】一実施形態においては、M2M デバイス 115 は、その他のデバイス内に組み入れることができ、又は、M2M デバイス 115 は、独立型デバイスであることができる。例えば、デバイス、例えば、携帯電話、無線通信デバイス、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、その他のハンドヘルドデバイス、ネットブック、ノートブックコンピュータ、監視カメラ、ハンドヘルド医療用走査機器、家庭用品、等は、1 つ以上の M2M デバイス 115 を含むことができる。

40

【0031】

【0051】一例では、ネットワークコントローラ 120 は、一組の基地局に結合することができる及びこれらの基地局 105 に関する調整及び制御を提供することができる。コントローラ 120 は、バックホール（例えば、コアネットワーク 125）を介して基地局 105 と通信することができる。基地局 105 は、互いに直接又は間接的に及び / 又は無線又は有線のバックホールを介して通信することもできる。

50

【 0 0 3 2 】

【 0 0 5 2 】 図 2 は、一態様により M 2 M サービスを実装する無線ワイドエリアネットワーク (W A N) 2 0 5 を含む無線通信システム 2 0 0 の例を示す。システム 2 0 0 は、幾つかの M 2 M デバイス 1 1 5 - a と、 M 2 M サーバ 2 1 0 と、を含むことができる。サーバ 2 1 0 と M 2 M デバイス 1 1 5 との間の通信は、基地局 1 0 5 を通じてルーティングすることができ、それは、 W A N 2 0 5 の一部であるとみなすことができる。基地局 1 1 5 - a は、図 1 において示される基地局の一例であることができる。 M 2 M デバイス 1 1 5 - a は、図 1 において示される M 2 M デバイス 1 1 5 の例であることができる。図 2 において示される M 2 M デバイス 1 1 5 - a、 W A N 2 0 5、及び M 2 M サーバ 2 1 0 の数は、例示することのみが目的であり、制限するものであると解釈されるべきでないことを当業者は理解するであらう。

10

【 0 0 3 3 】

【 0 0 5 3 】 無線通信システム 2 0 0 は、 M 2 M 通信を容易にするために動作可能である。 M 2 M 通信は、人間が介在しない 1 つ以上のデバイス間での通信を含むことができる。一例では、 M 2 M 通信は、ユーザが介在しない状態での、遠隔機械、例えば、 M 2 M デバイス 1 1 5 - a と、バックエンド I T インフラストラクチャ、例えば、 M 2 M サーバ 2 1 0、との間での自動化されたデータのやり取りを含むことができる。 W A N 2 0 5 (例えば、基地局 1 0 5 - a) を介しての M 2 M デバイス 1 1 5 - a から M 2 M サーバ 2 1 0 へのデータの転送は、逆方向リンク通信を用いて行うことができる。 M 2 M デバイス 1 1 5 - a によって収集されたデータ (例えば、モニタリングデータ、センサデータ、計器データ、等) は、逆方向リンク通信で M 2 M サーバ 2 1 0 に転送することができる。

20

【 0 0 3 4 】

【 0 0 5 4 】 基地局 1 0 5 - a を介しての M 2 M サーバ 2 1 0 から M 2 M デバイス 1 1 5 - a へのデータの転送は、順方向リンク通信を介して行うことができる。順方向リンクは、命令、ソフトウェアアップデート、及び / 又はメッセージを M 2 M デバイス 1 1 5 - a に送信するために使用することができる。命令は、 M 2 M デバイス 1 1 5 - a が装置、環境条件、等をモニタリングするように命令することができる。 M 2 M 通信は、様々な用途とともに使用することができ、例えば、遠隔モニタリング、測定及び状態の記録、フリート (f l e e t) 管理、資産追跡、現場でのデータ収集、流通、及び保管、等であるが、これらに限定されない。基地局 1 0 5 - a は、命令、ソフトウェアアップデート、及び / 又はメッセージを送信するためのチャネルを有する少数のタイムスロットを有する 1 つ以上の順方向リンクフレームを生成することができる。特定のフレームのタイムスロット中に命令又はその他のデータがチャネルに含まれているときには、様々な M 2 M デバイス 1 1 5 - a がそのフレームのタイムスロット中にウェイクアップすることができる。デバイス 1 1 5 - a は、フレームのページングスロット中にページングメッセージを復号することによって命令又はその他のデータを入手可能であることに気付くことができる。ページングサイクルは、基地局 1 0 5 - a がどのような頻度でページングメッセージを M 2 M デバイス 1 1 5 - a に送信すべきであるかを示すことができる。デバイス 1 1 5 - a は、ページングサイクルに従ってページングメッセージの有無に関してページングスロットをモニタリングするためにウェイクアップすることができる。ページングメッセージは、異なるデータレートで送信することができ、 M 2 M デバイス 1 1 5 - a の信号強度に依存する。

30

40

【 0 0 3 5 】

【 0 0 5 5 】 一構成においては、異なるアドレッシング形式を使用する異なる無線アクセスネットワークにおいては異なるタイプの M 2 M 通信を提案することができる。異なるアドレッシング形式は、異なるタイプの M 2 M デバイス 1 1 5 - a が異なるサービスのために使用されることに結び付くことができる。一態様においては、 M 2 M デバイス 1 1 5 - a が M 2 M サーバ 2 1 0 と通信するために使用される W A N 技術から独立した状態を維持することができる M 2 M ネットワークを実装することができる。該態様においては、 M 2 M デバイス 1 1 5 - a 及び M 2 M サーバ 2 1 0 は、使用される W A N 技術から独立させることができる。その結果、既にインストールされている M 2 M デバイス 1 1 5 - a に影響

50

を与えずに、バックホール通信のために使用されるW A N技術の代わりに異なるW A N技術を使用することができる。例えば、M 2 Mサーバ2 1 0及びM 2 Mデバイス1 1 5 - aは、W A N技術によって使用されるアドレッシング形式にかかわらず互いに通信することができ、その理由は、M 2 Mデバイス1 1 5 - aによって使用されるアドレッシング形式は、実装されたW A N技術によって使用されるアドレッシングと結び付けることができないためである。

【 0 0 3 6 】

[0 0 5 6] 一実施形態においては、M 2 Mデバイス1 1 5 - aの行動を予め定義することができる。例えば、他のデバイスをモニタリングして収集された情報を送信するための日時、等をM 2 Mデバイス1 1 5 - aに関して予め定義することができる。例えば、M 2 Mデバイス1 1 5 - a - 1は、第1の予め定義された期間に他のデバイスをモニタリングして他のデバイスに関する情報を収集するのを開始するようにプログラミングすることができる。デバイス1 1 5 - a - 1は、第2の予め定義された期間に収集された情報を送信するようにプログラミングすることもできる。M 2 Mデバイス1 1 5 - aの行動は、遠隔でプログラミングすることができる。

10

【 0 0 3 7 】

[0 0 5 7] 図3 Aは、基地局1 0 5 - bとM 2 Mデバイス1 1 5 - bとを含むページングシステム3 0 0の一実施形態を例示したブロック図である。基地局1 0 5 - bは、図1又は2の基地局1 0 5の一例であることができる。M 2 Mデバイス1 1 5 - bは、図1又は2のM 2 Mデバイスの一例であることができる。

20

【 0 0 3 8 】

[0 0 5 8] 無線通信システム、例えば、図1又は2のシステム、においては、スリープ状態及びページングの概念は、バッテリー電力及びエアリンクリソースの点で効率的な形で大量のデバイス（例えば、M 2 Mデバイス1 1 5）へのネットワーク接続性を提供する上で重要である。スリープ状態は、デバイスの送信/受信回路の全体又は一部分を遮断することによってバッテリー電力消費量を最少にするための動作モードをM 2 Mデバイス1 1 5 - bに提供することができる。さらに、スリープ状態のM 2 Mデバイス1 1 5には専用のエアリンクリソースが割り当てられず、従って、非常に多数のM 2 Mデバイスを同時にサポートすることができる。M 2 Mデバイス1 1 5 - bがトラフィック活動を有さない時間的間隔中には、デバイス1 1 5 - bは、リソースを節約するためにスリープ状態にとどまることができる。

30

【 0 0 3 9 】

[0 0 5 9] ページングは、M 2 Mデバイス1 1 5 - bがスリープ状態から定期的にウェイクアップすることと、順方向リンク通信（例えば、基地局1 0 5 bからM 2 Mデバイス1 1 5 - bへの通信）においてページングメッセージ3 0 5を受信及び処理するためにM 2 Mデバイス1 1 5 - bに動作させることと、を含むことができる。基地局1 0 5 - bは、M 2 Mデバイス1 1 5 - bがいつウェイクアップすべきかを知っていることができる。従って、基地局1 0 5 - bがM 2 Mデバイス1 1 5 - bに接触、すなわち、ページングすることを意図する場合は、基地局1 0 5 - bは、M 2 Mデバイス1 1 5 - bがウェイクアップしてページングチャネルをモニタリングするようにスケジューリングされている時間に順方向リンクフレームの1つ以上のページングスロットの全部又は一部中にページングチャネルでページングメッセージ3 0 5を送信することができる。しかしながら、基地局1 0 5 - bは、M 2 M無線W A Nにおける各M 2 Mデバイス1 1 5の信号強度を知ることができない。その結果、基地局1 0 5 - bは、第1のページングチャネルを用いて高データレートでページングメッセージを送信することができる。基地局1 0 5 - bとデバイス1 1 5 - bとの間の信号強度が低すぎるためM 2 Mデバイス1 1 5 - bがページングメッセージ3 0 5を適切に復調することができない場合は、基地局1 0 5 - bは、デバイス1 1 5 - bにメッセージを送信するために使用されるデータレートを動的に変更することができる。さらに、基地局1 0 5は、ページングメッセージ3 0 5を送信する頻度を増大させることができ、デバイス1 1 5 - bは、より低いデータレートで送信されたページ

40

50

ジングメッセージ 305 の有無に関してモニタリングするためにウェイクアップする頻度を増大させることができる。一構成においては、基地局 105 - b が、M2M デバイス 115 - b がページングメッセージを受信済みであることを確認するページング応答 310 を受信しない場合は、基地局 105 - b は、より頻繁に及びより低いデータレートでページングスロット中に第 2 のページングチャネルを用いてページングメッセージ 305 を再送信することができる。基地局 105 - b は、M2M デバイス 115 - b がページングメッセージ 305 を受信してページング応答 310 を送信するまで及び / 又はページングメッセージ 305 のある一定の送信回数が発生するまでページングメッセージ 305 を再送信することができる。これらのイベントのうちの 1 つ又は両方が発生した場合は、基地局 105 - b 及び M2M デバイス 115 - b は、前のページングサイクル下で動作する状態に帰ることができる。基地局 105 - b は、第 1 のページングチャネルを用いて高データレートでデバイス 150 - b にページングメッセージを送信する状態に帰ることができる。

10

【0040】

[0060] M2M デバイス 115 - b の 2 つの連続するウェイクアップ期間の間の時間的間隔をページングサイクルと呼ぶことができる。M2M デバイス 115 - b は、ページングサイクルのうち M2M デバイス 115 - b がページングメッセージ 305 の受信に関連する処理を行っていない部分中にはスリープ状態で動作することができる。スリープ状態の利益を最大化するために、ページングシステム 300 は、ページングサイクルに関して大きい値を使用することができる。例えば、データシステムにおいて、ページングサイクルは、約 5 分であることができる。上記のように、基地局 105 - b が、ページングメッセージ 305 の成功裏の受信を示すページング応答 310 を受信しない場合は、基地局 105 - b は、ページング応答 310 が受信されるまでより小さいページングサイクルを用いてページングメッセージ 305 を再送信することができる。ページングメッセージ 305 の再送信は、同じチャネル又は異なるチャネルを用いて行うことができる。さらに、M2M デバイス 115 - b は、ページングメッセージ 305 の有無に関してフレームのページングスロットをモニタリングするためにより定期的に（すなわち、より短いページングサイクルで）ウェイクアップすることができる。

20

【0041】

[0061] 一実施形態においては、フレームのページングスロット中に使用されるページングチャネルは、幾つかのページングメッセージ 305 を搬送する上で十分な帯域幅を有することができる。一例においては、ページングチャネルは、最大量未満のページングメッセージ 305 を搬送することができる。基地局 105 - b は、ページングスロット中にページングチャネルの余分の未使用の帯域幅内にシステム情報を挿入することができる。システム情報は、基地局 105 - b から送信された信号のタイミングを取得するために幾つかの M2M デバイス 115 - b によって使用することができる。システム情報を送信するためにページングチャネルを再度使用することは、該情報を搬送するための順方向リンクフレームの追加のタイムスロット中に追加のチャネルを設定する必要をなくす（それは、順方向リンクフレームの全長を長くすることができる）。その結果、M2M デバイス 115 は、アウェイクモードにある時間を最短にすることによって電力を節約することができる。ページングチャネルを再度使用することによって、順方向リンクで送信されるフレームのタイムスロットを短くすることができ、M2M デバイス 115 が可能なかぎり素早くスリープモードに戻るのを可能にする。

30

40

【0042】

[0062] ページングメッセージ 305 を受信した時点で、M2M デバイス 115 - b は、ページングメッセージ 305 内で指定されたあらゆる動作を行うことができる。例えば、M2M デバイス 115 - b は、単にページングメッセージ 305 を受信してスリープ状態に帰ることができる。代替として、M2M デバイス 115 - b は、基地局 105 - b とアクティブなコネクションを確立するために基地局 105 - b にアクセスすることができる。

【0043】

50

【 0 0 6 3 】 図 3 B は、無線通信システム 3 2 0 の一実施形態を例示したブロック図である。システム 3 2 0 は、基地局 1 0 5 - c と、M 2 M デバイス 1 1 5 - c と、を含むことができる。基地局 1 0 5 c 及び M 2 M デバイス 1 1 5 - c は、図 1、2、又は 3 A の基地局及び M 2 M デバイスの例であることができる。一構成においては、基地局 1 0 5 - c は、順方向リンク通信 3 2 5 のために使用される論理チャネルのための限られた数のタイムスロットを有する順方向リンクフレームを用いて M 2 M デバイス 1 1 5 - c と通信することができる。M 2 M デバイス 1 1 5 - c は、逆方向リンク通信 3 3 0 を用いて基地局 1 0 5 - c と通信することができる。上述されるように、順方向リンク通信及び逆方向リンク通信を用いて行われる通信は、M 2 M 通信であることができる。これらの通信は、様々な形態をとることができ、主に、基地局 1 0 5 - c 及び M 2 M デバイス 1 1 5 - c によって使用されるエアインタフェースプロトコルに依存する。

10

【 0 0 4 4 】

【 0 0 6 4 】 基地局 1 0 5 - c は、1 つ以上の搬送波周波数で通信するように編成することができ、典型的には、順方向リンク通信及び逆方向リンク通信をそれぞれ定義するために一对の周波数帯域を使用する。基地局 1 0 5 - c は、複数のセルセクタを画定するように配備された一組の指向性アンテナ素子を含むこともできる。所定の搬送波周波数における各セクタ内での M 2 M 通信は、セクタ専用コード、例えば、擬似ランダム雑音オフセット（“ P N オフセット”）を用いて所定のセクタ内の通信を変調することによってその他のセクタにおける通信と区別することができる。さらに、各セクタ内での M 2 M 通信は、制御チャネル及びトラフィックチャネルに分割することができ、それらの各々は、時分割多重（T D M）を通じて定義することができる。

20

【 0 0 4 5 】

【 0 0 6 5 】 一実施形態においては、信号は、フレームフォーマットで順方向リンク通信 3 2 5 及び逆方向リンク 3 3 0 で送信することができる。フレームフォーマット内では、情報は、通信リンク 3 2 5、3 3 0 を通じて通信される実際のペイロードデータによりパッケージ化及びフォーマット化することができる。一構成においては、順方向リンク通信 3 2 5 で送信されるフレームのフォーマットは、様々なチャネルのための様々なタイムスロットを含むことができる。一実施形態においては、フレームは、ページングチャネルのためのページングスロットと、A C K チャネルのための A C K スロットと、トラフィックチャネルのためのトラフィックスロットと、を含むことができる。上記のように、ページングメッセージ 3 0 5 及び / 又はシステム情報は、ページングスロット中に M 2 M デバイス 1 1 5 - c に対して（ページングサイクルに従って）ページングチャネルで送信することができる。A C K メッセージは、A C K タイムスロット中に M 2 M デバイスに対して A C K チャネルで送信することができる。これらのメッセージは、逆方向リンク送信が基地局 1 0 5 によって成功裏に受信、復号、及び / 又は復調されたことを示すことができる。トラフィックデータは、トラフィックタイムスロット中に M 2 M デバイス 1 1 5 - c に対してトラフィックチャネルで送信することができる。M 2 M 通信において順方向リンク通信 3 2 5 で使用されるフレームは、短いデューティサイクルに基づくことができる。

30

【 0 0 4 6 】

【 0 0 6 6 】 電力を節約することを目的として、M 2 M デバイス 1 1 5 は、データ、ページングメッセージ 3 0 5、等を受信するために特定の順方向リンクフレームの特定のタイムスロット中のみにウェイクアップすることができる。その結果、M 2 M 通信におけるフレーム構造は、各々の M 2 M デバイス 1 1 5 ごとにスロットを設ける（s l o t t e d）ことができる。従って、各デバイス 1 1 5 は、そのデータを取り出すために必要である 1 つ以上のフレームの 1 つ以上のスロットのみ中にウェイクアップすることが要求されるだけである。トラフィックチャネルサイクルの開始時に、そのサイクル中にトラフィックデータを受信することを期待している各 M 2 M デバイス 1 1 5 に対してスロットマップをブロードキャストすることができる。スロットマップは、各 M 2 M デバイスが、各々のトラフィックデータがそのサイクル中にいつ順方向リンクで送信されるかを推定するのを可能にする情報を含むことができる。スロットマップ内の情報は、いつそのデータが送信

40

50

されるかを各デバイス 115 が識別するのを可能にするためにハッシュすることができる。スロットマップを受信後は、デバイス 115 は、スリープ状態に戻り、それらのデータが送信される 1 つ以上のトラフィックスロット中に再びアウェイクすることができる。

【0047】

[0067] 一構成においては、通信リソースを節約することを目的として、M2Mデバイス 115 - c は、本システム及び方法により、スリープ状態に戻るために基地局 105 - c から送信されたメッセージのオポチュニスティック (opportunistic) な復号を行うことができる。一実施形態においては、基地局 105 - c は、1 つ以上の順方向リンクフレームを生成し、それらの 1 つ以上の順方向リンクフレームのうちの 1 つのチャネルを用いてメッセージの複数のコピーを M2Mデバイス 115 - c に送信することができる。メッセージの各コピーは、高データレートでサブチャネルで送信することができる。M2Mデバイス 115 - c は、メッセージを成功裏に復調するために必要な数だけのメッセージのコピーを読み取ることができる。一構成においては、M2Mデバイス 115 - c は、基地局 105 - c から送信されたパイロット信号からの受信された信号強度に基づいてメッセージを復号するために受信する必要があるメッセージのコピー数を推定することができる。メッセージを成功裏に復号した時点で、デバイス 115 - c は、物理層 ACK メッセージを生成して基地局 105 - c に送り返す前にスリープ状態に戻ることができる。メッセージのさらなるコピーがサブチャネル内に残っている場合は、基地局 105 - c は、(M2Mデバイス 115 - c が既にスリープ状態に戻っている場合でも) それらのさらなるコピーを送信し続けることができる。一構成においては、デバイス 115 - c は、メッセージが復調されていることを示す物理層 ACK メッセージを基地局に送信しないことによってバッテリ電力を節約することができる。

【0048】

[0068] 一実施形態においては、M2Mデバイスの電力を節約することを目的として、逆方向リンク通信 330 の動作帯域を複数の逆方向リンク周波数チャネルに分割することができる。複数の M2Mデバイス 115 に関して逆方向リンク通信を多重化するために CDMA 技法を使用することができる。一例においては、各逆方向リンク周波数チャネルは、それ自体の ROT 動作ポイントを有することができる。少なくとも 1 つの周波数チャネルを、低データレートランダムアクセスチャネルとして専用化することができ、低 ROT を有する。逆方向リンク通信 330 の動作帯域を分割することは、逆方向リンク通信に関して低い ROT 動作ターゲット (例えば、1 デシベル (dB) 以下) を有する少なくとも 1 つの周波数チャネルを提供することができる。このチャネルは、基地局との間で強い信号強度を有さない M2Mデバイスによって使用することができる。さらに、低い ROT は、大きい経路損失を有する位置に存在するデバイスに関するリンクバジェット要求を低減させることができる。基地局との間で強い信号強度を有する M2Mデバイスは、より高い ROT 動作ポイントを有する周波数チャネルを使用することができる。これらのチャネルは、高いデータレートで送信する M2Mデバイスのより大きい容量を可能にする。

【0049】

[0069] 一例では、M2Mデバイス 115 - c の電力効率をさらに向上させるために、逆方向リンク通信 330 に関して狭帯域周波数分割多元接続 (FDMA) 技法を使用することができる。この技法は、逆方向リンク通信 330 の動作帯域を幾つかの狭帯域周波数チャネルに分割することを含むことができる。基地局 105 - c は、各狭帯域チャネルの状態及び割り当てを各 M2Mデバイス 115 にブロードキャストすることができる。状態は、“ビジー”又は“アイドル”であることができる。一実施形態においては、M2Mデバイス 115 - c は、狭帯域周波数チャネルがデバイス 115 - c に割り当てられた場合のみにデータを送信することができる。信号対干渉・雑音比 (SINR) 分布を利用するために及び逆方向リンク通信 330 において複数のデータレートをサポートするために逆方向リンク通信 330 の早期終了 (上述) を狭帯域 FDMA 技法内に組み入れることができる。逆方向リンクでの早期終了は、周波数チャネルの状態がビジー状態からアイドル状態に移行するときに生じることができる。状態がアイドルに移行していることを検出し

10

20

30

40

50

た時点で、M 2 M デバイスは、逆方向リンクでの送信を終了させることができる。

【 0 0 5 0 】

[0 0 7 0] 一実施形態においては、前記のように、逆方向リンク通信 3 3 0 は、M 2 M デバイス 1 1 5 - c のバッテリー電力及び M 2 M デバイス 1 1 5 - c と基地局 1 0 5 - c との間のエアインタフェースリソースを節約するために早期に終了させることができる。チャネルの状態の変化を通じて逆方向リンク送信を早期に終了させることに加えて、順方向リンクフレームは、A C K メッセージを送信することができるタイムスロットを含むことができる。基地局 1 0 5 - c は、逆方向リンク通信 3 3 0 を用いて M 2 M デバイス 1 1 5 - c から送信された逆方向リンク物理層パケットの受信に関して肯定応答する A C K メッセージを搬送するためにチャネルを使用することができる。一構成においては、順方向リンクフレームの状態が好ましいようにみえるときにはより多くの数の A C K メッセージを A C K パケットで送信することができる。これは、基地局によって成功裏に復号されるまで M 2 M デバイスが逆方向リンク通信 3 3 0 で送信しなければならないパケットのコピー数を識別することを含むことができる。同様に、順方向リンクフレームの状態が同じように好ましいようにみえないときにはより少ない数の A C K メッセージを A C K パケットで送信することができる。パケット内の A C K メッセージの数を増減させることは、A C K メッセージを M 2 M デバイスに送信するために使用されるデータレートを効果的に変化させる。その結果、すべての A C K メッセージを最低のデータレートで送信するのではなく、幾つかの A C K メッセージはより高いデータレートで送信することができる。A C K (すなわち、A C K メッセージ) がより高いデータレートで M 2 M デバイス 1 1 5 - c に送信されるときには、デバイス 1 1 5 - c は、A C K をより素早く受信して復号することができ、それにより、順方向リンク A C K スループットを増大させ、A C K が低データレートを

10

20

【 0 0 5 1 】

[0 0 7 1] 次に図 4 A を参照し、ブロック図は、様々な実施形態による順方向リンク通信を管理するためのデバイス 4 0 0 を例示する。デバイス 4 0 0 は、図 1、2、3 A、及び / 又は 3 B を参照して説明される基地局 1 0 5 の 1 つ以上の態様の例であることができる。デバイス 4 0 0 は、プロセッサであることもできる。デバイス 4 0 0 は、受信機モジュール 4 0 5、順方向リンク通信モジュール 4 1 0、及び / 又は送信機モジュール 4 1 5 を含むことができる。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信状態にあることができる。

30

【 0 0 5 2 】

[0 0 7 2] デバイス 4 0 0 のこれらのコンポーネントは、個々に又は全体として、ハードウェア内の該当する機能の一部又は全部を実行するように好適化された 1 つ以上の特定用途向け集積回路 (A S I C) とともに実装することができる。代替として、これらの機能は、1 つ以上の集積回路において、1 つ以上のその他の処理ユニット (又はコア) によって実行することができる。その他の実施形態においては、その他のタイプの集積回路 (例えば、S t r u c t u r e d / P l a t f o r m A S I C、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、及びその他の S e m i - C u s t o m I C) を使用することができ、それらは、当業において知られているあらゆる方法でプログラミングすることができる。各ユニットの機能は、全体又は一部を、メモリ内で具現化され、1 つ以上の汎用又は特定用途向けプロセッサによって実行するようにフォーマット化された命令を用いて実装することもできる。

40

【 0 0 5 3 】

[0 0 7 3] 受信機モジュール 4 0 5 は、情報、例えば、パケット、データ、及び / 又はデバイス 4 0 0 が受信又は送信しているものに関するシグナリング情報、を受信することができる。受信された情報は、様々な目的のために順方向リンク通信モジュール 4 1 0 によって利用することができる。

【 0 0 5 4 】

50

【 0 0 7 4 】 受信機モジュール 4 0 5 は、逆方向リンク通信 3 3 0 を用いて M 2 M デバイス 1 1 5 から送信された逆方向リンク物理層パケットを受信するように構成することができる。受信機モジュール 4 0 5 は、M 2 M デバイス 1 1 5 に通信するためにバックエンドサーバから命令、一組の動作、メッセージ、等を受信するように構成することもできる。順方向リンク通信モジュール 4 1 0 は、1 つ以上の順方向リンクフレームを生成することができる。それらのフレームは、論理チャネルのために使用される最小限のタイムスロットを含む短いデューティサイクルフレームであることができる。順方向リンクフレームは、複数の M 2 M デバイスと通信するためにスロットを設定することができる。順方向リンクフレームに関する詳細が以下において説明される。

【 0 0 5 5 】

10

【 0 0 7 5 】 順方向リンク通信モジュール 4 1 0 は、順方向リンク通信のために使用される周波数帯域を複数の周波数チャネルに分割することができる。複数の M 2 M デバイスが逆方向リンクで送信するために同じ周波数チャネルを使用するのを可能にするために C D M A 技法を使用することができる。C D M A が実装されるため、チャネルの熱雑音及びチャネルを用いるその他の M 2 M デバイスを原因とする干渉が存在する状態で各 M 2 M デバイスからの逆方向リンクでの信号を正確に受信できることが望まれる。C D M A システムが適切に動作するために、干渉及び熱雑音の合計のレベルが受信された信号を圧倒しないように制御することができる。このターゲットの干渉及び熱のレベルは、R o T 動作ポイント、R o T スレシヨルド、R o T ターゲット、等である。ある所定の周波数チャネルに関して R o T スレシヨルドが高ければ高いほど、より多くの数の M 2 M デバイスが逆方向

20

【 0 0 5 6 】

【 0 0 7 6 】 一実施形態においては、順方向リンク通信モジュール 4 1 0 は、送信機モジュール 4 1 5 を介して幾つかの M 2 M デバイス 1 1 5 に送信するために幾つかのページングメッセージ 3 0 5 を生成することができる。ページングメッセージ 3 0 5 は、基地局 1 0 5 が M 2 M デバイス 1 1 5 に対して基地局 1 0 5 と接触するように要求していることを特定の M 2 M デバイス 1 1 5 に警告することができる。一構成においては、ページングメ

30

【 0 0 5 7 】

【 0 0 7 7 】 一構成においては、ページングチャネルは、最大数未満のページングメッセージ 3 0 5 を含むことができる。ページングチャネルが最大数のページングメッセージ 3 0 5 を含まない場合は、ページングスロットはアイドルであると決定することができる。ページングチャネル内にシステムシステム情報を挿入することによってページングチャネルの未使用の容量を利用することができる。システム情報は、順方向リンクフレームのページングタイムスロット中にページングチャネルで M 2 M デバイス 1 1 5 にブロードキャストすることができる。このタイプの情報を送信するための追加のチャネル及びタイムスロットが順方向リンクフレームにおいて回避される。その代わりに、システム情報を送信するためにアイドルのページングタイムスロットを再度使用することができる。

40

【 0 0 5 8 】

【 0 0 7 8 】 受信機モジュール 4 0 5 は、M 2 M デバイス 1 1 5 がページングメッセージ 3 0 5 を成功裏に復号したときにページング応答 3 1 0 を受信することができる。受信機モジュール 4 0 5 がページング応答 3 1 0 を受信しないときには、順方向リンク通信モジュール 4 1 0 は、ページングメッセージ 3 0 5 を再送信するように送信機モジュール 4 1 5 に命令するように構成することができる。送信機モジュール 4 1 5 は、ページングメッセージ 3 0 5 のオリジナルの送信よりも低いデータレートで及びより高い頻度でメッセー

50

ジ 3 0 5 を再送信することができる。送信機モジュール 4 1 5 は、ページング応答 3 1 0 が受信機モジュール 4 0 5 によって受信されたときに及び / 又はある一定の回数のメッセージ 3 0 5 の再送信が送信された後は再送信を停止することができる。送信機モジュール 4 1 5 は、異なる順方向リンクフレームの異なるサブページングチャネルでページングメッセージ 3 0 5 を送信及び再送信することができる。一構成においては、ページングメッセージ 3 0 5 を送信するためにページングチャネルが要求されないときには、順方向リンク通信モジュール 4 1 0 は、システム情報を生成して順方向リンクフレームのページングチャネル内に挿入することができる。送信機モジュール 4 1 5 は、フレームのページングチャネルで M 2 M デバイス 1 1 5 にシステム情報を送信することができる。一構成においては、送信機 4 1 5 は、複数のフレームの複数のページングチャネルを用いて情報を送信することができる。ページングメッセージは、異なるデータレート及び異なるページングサイクルで異なるページングチャネルにおいて送信することができる。

10

【 0 0 5 9 】

[0 0 7 9] 図 4 B は、順方向リンク通信モジュール 4 1 0 - a の一実施形態を例示したブロック図である。モジュール 4 1 0 - a は、図 4 A の順方向リンク通信モジュールの一例であることができる。一例では、モジュール 4 1 0 - a は、順方向リンクフレーム生成モジュール 4 2 0 と、ACK 生成モジュール 4 2 5 と、ページングスロット再使用モジュール 4 3 0 と、ページングサイクル選択モジュール 4 3 5 と、ページングチャネル選択モジュール 4 4 0 と、共有トラフィックチャネルフォーマット化モジュール 4 4 5 と、順方向リンクパケットフォーマット化モジュール 4 5 0 と、マルチチャネルモジュール 4 5 5 と、を含むことができる。

20

【 0 0 6 0 】

[0 0 8 0] 順方向リンクフレーム生成モジュール 4 2 0 は、(例えば、基地局から M 2 M デバイスへの) 順方向リンク 3 2 5 での通信のために使用される物理層フレームを生成することができる。生成されたフレームは、短いデューティサイクル及び少数のスロットッド (s l o t t e d) 物理層チャネルに基づくことができる。例えば、モジュール 4 2 0 は、合計 2 0 ミリ秒 (m s) である順方向リンク物理層フレームを生成することができる。モジュール 4 2 0 によって生成されたフレームのスロットッド動作は、M 2 M デバイス 1 1 5 がデータを期待しているフレームのスケジューリングされたタイムスロット中のみにウェイクアップして無線をオンにするのを可能にすることができる。その結果、M 2 M デバイス 1 1 5 は、フレームの長さよりも短い時間アウェイクモードにあることができる。

30

【 0 0 6 1 】

[0 0 8 1] 順方向リンクフレームの物理チャネルの各々は、パイロットシンボル及びデータシンボルの両方を含むことができ、それらは、時分割多重化 (T D M) することができる。一構成においては、モジュール 4 2 0 によって生成された順方向リンクフレームは、ページングスロットと、ACK スロットと、トラフィックスロットと、を含むことができる。ページングメッセージ及びその他の情報は、ページングタイムスロット中に順方向リンク通信 3 2 5 で M 2 M デバイス 1 1 5 に対してページングチャネルで送信することができる。ACK メッセージは、ACK スロット中に送信することができる。データトラフィックは、トラフィックスロット中に M 2 M デバイス 1 1 5 に対してトラフィックチャネルで送信することができる。

40

【 0 0 6 2 】

[0 0 8 2] ACK 生成モジュール 4 2 5 は、順方向リンク通信 3 2 5 で送信するための ACK メッセージを生成することができる。メッセージは、順方向リンクフレーム生成モジュール 4 2 0 によって生成される順方向リンクフレームの一部である ACK チャネルで送信することができる。一構成においては、チャネルは、複数の ACK を ACK パケットで送信するために使用することができる。パケット内の各 ACK は、M 2 M デバイス 1 1 5 の識別子 (I D) であることができる。I D は、M 2 M デバイスのネットワーク I D であることができる。さらに、I D は、ネットワーク I D の圧縮されたバージョンであるこ

50

とができる。例えば、圧縮されたIDは、M2Mデバイス115のネットワークIDのハッシュであることができる。一構成においては、ACK生成モジュール425は、ACKパケットを生成するために複数のACKをグループに分けることができる。一実施形態においては、ACKパケットは、順方向リンクのチャンネル状態に依存して異なる数量のACKを含むことができる。

【0063】

【0083】幾つかの例では、ページングスロットは、ある一定の順方向リンクフレームに関してアイドルであることができる。例えば、ページングスロット中のページングチャンネルの容量は、100%の容量でないことができる。例えば、ページングスロットは、M2Mデバイス115に関するページングメッセージ305を送信するようにスケジューリングすることはできない。その結果、ページングチャンネルは、空である（例えば、ページングメッセージ305がない）ことができる。ページングスロット再使用モジュール430は、M2Mデバイス115にシステム情報を通信するためにアイドルのページングスロットを再度使用することができる。システム情報は、システムタイミング及びセクタ番号情報を含むことができ及びページングタイムスロット中にM2Mデバイス115に送信するためにページングチャンネル内に挿入することができる。従って、M2Mデバイス115にシステム情報を搬送するために順方向リンクフレーム内で追加のチャンネルを確立することを回避することができる。代わりに、ページングスロット再使用モジュール430は、フレーム内のページングスロットのアイドルのページングチャンネル内にシステム情報を挿入することができる。

【0064】

【0084】一実施形態においては、ページングサイクル選択モジュール435は、M2Mデバイスにページングメッセージを送信するための特定のページングサイクルを選択することができる。モジュール435は、M2M無線WANにおいてM2Mデバイス115に関するページングサイクルを動的に変えるために柔軟なページング方式を提供することができる。ページングサイクル選択モジュール435は、デバイス115からページング応答310が受信されるかどうか、時刻、M2Mデバイス115の動作状態、等に依存してページングサイクルを動的に変えることができる。

【0065】

【0085】一構成においては、ページングチャンネル選択モジュール440は、順方向リンク通信325を用いてM2Mデバイス115にページングメッセージを送信するためにページングチャンネルのサブチャンネルを選択することができる。例えば、選択モジュール440は、一次ページングチャンネル及び二次ページングチャンネルの間で選択することができる。モジュール440は、一次及び二次ページングチャンネルを用いてM2M WANにおいて異なるデータレートでページングメッセージを送信するのを可能にするページング方式を提供することができる。一次ページングチャンネルは、より長いページングサイクルに関して使用することができる。二次ページングチャンネルは、より短いページングサイクルに関して使用することができる。一例では、基地局105は、第1のページングメッセージを送信することができる。モジュール440は、一次チャンネルを選択することができる。第1のページングメッセージは、長いページングサイクルにわたって高いデータレートで一次チャンネルで送信することができる。基地局は、第2のページングメッセージを送信することもできる。モジュール440は、二次ページングチャンネルを選択することができる。第2のページングメッセージは、より短いページングサイクルにわたってより低いデータレートで送信されることになるため、第2のページングメッセージは、第2のページングメッセージで送信することができる。一実施形態においては、第1及び第2のページングメッセージは、同じであることができる。一例では、ページングチャンネルは、論理チャンネルであることができる。一構成においては、ページングチャンネルは、CDMAチャンネルであることができる。一例では、ページングチャンネルは、時分割多元接続(TDMA)チャンネルであることができる。

【0066】

【 0 0 8 6 】 共有トラフィックチャネルフォーマット化モジュール 4 4 5 は、複数の M 2 M デバイスによって共有することができる順方向リンクフレーム内のトラフィックチャネルをフォーマット化することができる。M 2 M デバイス 1 1 5 が所定のトラフィックチャネルサイクル内でトラフィックスロット中に共有されるトラフィックチャネルでのデータを予想しているときには、デバイス 1 1 5 は、ID フィールドによる指示に従ってデータを見つけるまでトラフィックチャネルサイクル中に複数の順方向リンクフレーム全体にわたってトラフィックチャネルスロットの読み取りを続けることができる。その結果、M 2 M デバイス 1 1 5 は、データを見つけるのに必要な以上長くアウェイク状態にあることができる。フォーマット化モジュール 4 4 5 は、M 2 M デバイス 1 1 5 に関するウェイクアップ時間を最小にするような形でトラフィックチャネルをフォーマット化することができる。M 2 M デバイス 1 1 5 は、共有されるトラフィックチャネル上のデータを取り出すために特定のフレームのどのスロットがウェイクアップすべきであるかを決定することができる。どのスロットがウェイクアップすべきであるかを決定するために、基地局 1 0 5 は、サイクルの第 1 のトラフィックスロット中にスロットマップをブロードキャストすることができる。マップは、M 2 M デバイス 1 1 5 がサイクル中にデータを受信するためにいずれのトラフィックスロットを期待することができるかを識別するためにハッシュ関数を使用することができる。トラフィックチャネルは、どのスロットを使用すべきかをデバイスが決定するのを可能にするためにモジュール 4 4 5 によってフォーマット化することができる。例えば、モジュール 4 4 5 は、ハッシュされたスロットにデータ又は実際のデータが存在するスロットを指し示すポイントが入っているように共有トラフィックチャネルをフォーマット化することができる。第 1 のフレームのスロットにすべてのポイントを入れることができない場合は、モジュール 4 4 5 は、オーバーフローフラグを設定し、ハッシュされた M 2 M デバイスがデータの有無を検査することができる他のフレームの他のスロットを指し示すポイントを提供することができる。M 2 M デバイス 1 1 5 に関するすべてのデータを単一のスロット中に収納できるわけではない場合は、モジュール 4 4 5 は、残りのデータが送信される他のスロットを示すポイントを含めるようにチャネルのトレーラフィールド (t r a i l e r f i e l d) をフォーマット化することができる。

【 0 0 6 7 】

【 0 0 8 7 】 順方向リンクパケットフォーマット化モジュール 4 5 0 は、順方向リンク通信 3 2 5 で送信されるべきパケットをフォーマット化することができる。一例においては、モジュール 4 5 0 は、パケットの複数のコピーを生成することができる。さらに、モジュール 4 5 0 は、順方向リンクフレーム内のタイムスロットのサブスロット内にパケットの単一のコピーを挿入することができる。一実施形態においては、順方向リンクフレームのタイムスロット (例えば、ページングスロット、ACK スロット、トラフィックスロット) は、幾つかのサブスロットに分割することができる。順方向リンクパケットフォーマット化モジュール 4 5 0 は、生成されたサブスロットの各々の中にパケットの単一のコピーを挿入することができる。一構成においては、タイムスロット中にパケットを搬送するために使用されるチャネルは、幾つかのサブチャネルに分割することができる。その結果、サブチャネルは、順方向リンク通信 3 2 5 でパケットのコピーを搬送するために各サブスロット中に使用することができる。各サブチャネルは、パケットのコピーを高いデータレートで送信するために使用することができる。

【 0 0 6 8 】

【 0 0 8 8 】 マルチチャネルモジュール 4 5 5 は、逆方向リンクの動作周波数帯域を幾つかの周波数チャネルに分割することができる。モジュール 4 5 5 は、各周波数チャネルに関する R o T スレシヨルドを設定することもできる。一実施形態においては、マルチチャネルモジュール 4 5 5 は、M 2 M 無線 W A N 内のいずれの M 2 M デバイス 1 1 5 が逆方向リンクでの通信のために幾つかのチャネルを使用すべきかを決定することができる。モジュール 4 5 5 は、これらのチャネル割り当てを M 2 M デバイス 1 1 5 に送信することができる。さらに、マルチチャネルモジュール 4 5 5 は、1 つ以上の周波数チャネルの R o T スレシヨルドを動的に変更することができる。R o T スレシヨルドの変更決定は、ネット

10

20

30

40

50

ワークの混雑、1つ以上の個々のチャネルでのトラフィック、時刻、等に依存することができる。周波数チャネルのR o Tスレシヨルドを動的に変更することに関する詳細が以下においてより詳しく説明される。

【0069】

[0089] 図5Aは、様々な実施形態による逆方向リンク通信を管理するためのデバイス500を例示したブロック図である。デバイス500は、図1、2、3A、及び/又は3Bを参照して説明されるM2Mデバイス115及び/又は基地局105の1つ以上の態様の例であることができる。デバイス500は、プロセッサであることもできる。デバイス500は、受信機モジュール505、逆方向リンク通信モジュール510、及び/又は送信機モジュール515を含むことができる。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信状態にあることができる。

10

【0070】

[0090] デバイス500のこれらのコンポーネントは、個々に又は全体として、ハードウェア内の該当する機能の一部又は全部を実行するように好適化された1つ以上の特定用途向け集積回路(ASIC)とともに実装することができる。代替として、これらの機能は、1つ以上の集積回路において、1つ以上のその他の処理ユニット(又はコア)によって実行することができる。その他の実施形態においては、その他のタイプの集積回路(例えば、Structured/Platform ASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、及びその他のSemi-CustomIC)を使用することができ、それらは、当業において知られているあらゆる方法でプログラミングすることができる。各ユニットの機能は、全体又は一部を、メモリ内で具現化され、1つ以上の汎用又は特定用途向けプロセッサによって実行するようにフォーマット化された命令を用いて実装することもできる。

20

【0071】

[0091] 受信機モジュール505は、情報、例えば、パケット、データ、及び/又はデバイス500が受信又は送信しているものに関するシグナリング情報、を受信することができる。受信された情報は、様々な目的のために逆方向リンク通信モジュール510によって利用することができる。

【0072】

[0092] 受信機モジュール505は、順方向リンク通信325を用いて基地局105から送信された順方向リンク物理層パケットを受信するように構成することができる。逆方向リンク通信モジュール510は、M2Mデバイス115から基地局105にトラフィックを送信することができるトラフィックスロットを含む逆方向リンクフレームを生成することができる。

30

【0073】

[0093] 一実施形態においては、逆方向リンク通信モジュール510は、逆方向リンクでの通信を早期に終了させることができる。上において説明されるように、基地局105からのACKメッセージの受信は、逆方向リンクでの早期終了をトリガすることができる。ACKメッセージを受信した時点で、逆方向リンク通信モジュール510は、逆方向リンク通信330で通信を送信するのを停止するように送信機515に命令することができる。逆方向リンク通信モジュール510に関する詳細が以下において説明される。

40

【0074】

[0094] 図5Bは、逆方向リンク通信モジュール510-aの一実施形態を例示したブロック図である。モジュール510-aは、図5Aの逆方向リンク通信モジュールの例であることができる。一例では、モジュール510-aは、スリープ状態モジュール520と、チャネル識別モジュール525と、狭帯域チャネル識別モジュール530と、を含むことができる。

【0075】

[0095] 一構成においては、スリープ状態モジュール520は、M2Mデバイス115が基地局105からメッセージを受信する上で十分に長い間ウェイクアップし、次に電

50

力を節約するためにスリープ状態に戻るのを可能にすることができる。基地局は、順方向リンクフレームを用いてM2Mデバイスにメッセージを送信することができる。フレームは、メッセージを搬送するためのページングチャネルを含むことができる。ページングチャネルは、幾つかのサブチャネルを含むことができる。基地局は、メッセージのコピーを各サブチャネルで送信することができる。M2Mデバイスがサブチャネルのうちの1つにおけるメッセージを成功裏に受信及び復調したときには、スリープ状態モジュール520は、無線をオフにすること及び基地局にACKメッセージを戻さずにバッテリーを節約するためにスリープ状態に戻ることをM2Mデバイス115に行わせることができる。

【0076】

[0096] 一実施形態においては、チャネル識別モジュール525は、チャネルのROTレベルに少なくとも部分的に基づいて使用すべき逆方向リンクチャネルを識別することができる。前において説明されるように、逆方向リンクの動作帯域は、複数の逆方向リンク周波数チャネルに分割することができる。各周波数チャネル内において、複数のユーザの多重化のためにCDMAを実装することができる。各周波数チャネルは、それ自体のターゲットのROT動作ポイントを有することができる。少なくとも1つの周波数チャネルを、低いROT動作ポイントを有する低データレートランダムアクセスチャネルとして専用化することができる。幾つかの要因に依存して、チャネル識別モジュール525は、逆方向リンクでの通信のために使用すべき特定の周波数チャネルを識別することができる。一構成においては、基地局から順方向リンクで受信された信号の強度は、高いROTスレシヨールド又は低いROTスレシヨールドを有する周波数チャネルを使用すべきかどうかを決定するためにM2Mデバイスによって使用することができる。周波数チャネルの現在の混雑も、そのチャネルを使用すべきかどうかを決定するためにモジュール525によって使用することができる。さらに、モジュール525は、高いデータレートでデータパケットを送信するために使用するために高いROTスレシヨールドを有するチャネルを選択することができる。データパケットが受信されない(すなわち、ACKメッセージが基地局から受信されない)場合は、モジュール525は、低いデータレートでデータパケットを送信するために低いROTスレシヨールドを有するチャネルに切り換えることができる。一例においては、チャネル識別モジュール525は、オープンループデータレート予測を行うことができる。モジュール525が低いデータレート(例えば、毎秒200ビット(bps))を予測する場合は、モジュール525は、低いROTスレシヨールドを有する低データレートランダムアクセスチャネルとして専用化されている周波数チャネルを選択することができる。一例においては、基地局は、各M2Mデバイスのデータレートを予測し、低いデータレートで送信することが予測されるM2Mデバイスに対して低いROTスレシヨールドを有する専用周波数チャネルを使用するように命令することができる。一構成においては、チャネル識別モジュール525は、順方向リンクでの信号の強度を決定することができる。順方向リンクでの信号の強度がスレシヨールドを下回る場合は、モジュール525は、それ自体と基地局との間の不良な信号品質を有するエリアに位置していると断定することができる。その結果、モジュール525は、専用の低ROT周波数チャネルを逆方向リンクで基地局に送信するために使用すべきチャネルとして識別することができる。

【0077】

[0097] 一例においては、狭帯域チャネル識別モジュール530は、チャネルの状態に少なくとも部分的に基づいて逆方向リンクでデータを送信するために使用すべき狭帯域チャネルを識別することができる。一実施形態においては、逆方向リンクの動作帯域を幾つかの狭帯域周波数チャネルに分割することができる。各狭帯域チャネルのビジー又はアイドル状態を各M2Mデバイス115にブロードキャストすることができる。デバイスは、プリアンプルを送信することによってチャネルのアイドルの組からランダムに選択されたチャネルに関して競争することができる。モジュール530は、チャネルがM2Mデバイスに暗黙に又は明示で割り当てられた場合にチャネルを用いて逆方向リンクでの送信データを選択することができる。M2Mデバイスは、暗黙に又は明示で割り当てられているチャネルでデータを送信している間は、そのチャネルでのデータの送信は、同じチャネル

10

20

30

40

50

を用いてデータパケットを送信することを試みている他のM2Mデバイスによって割り込むことはできない。

【0078】

【0098】図6は、様々な実施形態による順方向リンク通信を管理するためのデバイス600を示したブロック図である。デバイス600は、図1、2、3A、3B、4A、及び/又は4Bを参照して説明される基地局の1つ以上の態様の例であることができる。デバイス600は、プロセッサであることもできる。デバイス600は、受信機モジュール405-a、順方向リンク通信モジュール410-a、及び/又は送信機モジュール415-aを含むことができる。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信状態にあることができる。

10

【0079】

【0099】デバイス600のこれらのコンポーネントは、個々に又は全体として、ハードウェア内の該当する機能の一部又は全部を実行するように好適化された1つ以上の特定用途向け集積回路(ASIC)とともに実装することができる。代替として、これらの機能は、1つ以上の集積回路において、1つ以上のその他の処理ユニット(又はコア)によって実行することができる。その他の実施形態においては、その他のタイプの集積回路(例えば、Structured/Platform ASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、及びその他のSemi-CustomIC)を使用することができる。それらは、当業において知られているあらゆる方法でプログラミングすることができる。各ユニットの機能は、全体又は一部を、メモリ内で具現化され、1つ以上の汎用又は特定用途向けプロセッサによって実行するようにフォーマット化された命令を用いて実装することもできる。

20

【0080】

【0100】受信機モジュール405-aは、情報、例えば、パケット、データ、及び/又はデバイス600が受信又は送信しているものに関するシグナリング情報、を受信することができる。受信された情報は、前述されるように、様々な目的のために順方向リンク通信モジュール410-aによって利用することができる。

【0081】

【0101】一構成においては、順方向リンク通信モジュール410-aは、マルチチャネルモジュール455-aを含むことができる。モジュール455-aは、図4Bのモジュール455の例であることができる。一構成においては、マルチチャネルモジュール455-aは、動作周波数帯域から幾つかのCDMA周波数チャネルを生成することができる。個々の周波数チャネルに関して別個の及び個別のROT動作スレシヨルドを設定することができる。ROTスレシヨルドの設定に関する詳細が以下において説明される。

30

【0082】

【0102】図7は、様々な実施形態によりM2Mデバイス115の電力を節約するためにCDMA周波数チャネルに関するROTスレシヨルドを設定及び調整するために構成することができる通信システム700のブロック図を示す。このシステム700は、図1において描かれるシステム100、図2のシステム200、図3Aのシステム300、図4Aのシステム400、及び/又は図6のシステム600の態様の例であることができる。

40

【0083】

【0103】システム700は、基地局105-dを含むことができる。基地局105-dは、アンテナ745と、トランシーバモジュール750と、メモリ770と、プロセッサモジュール765と、を含むことができ、それらの各々は、直接又は間接的に、(例えば、1つ以上のバスを通じて)互いに通信状態にあることができる。トランシーバモジュール750は、アンテナ745を介して、M2Mデバイス115と両方向で通信するように構成することができる。M2Mデバイス115は、センサ、計器、又は、追跡、検知、モニタリング、等が可能なあらゆるその他のタイプのデバイスであることができる。トランシーバモジュール750(及び/又は基地局105-dのその他のコンポーネント)は、1つ以上のネットワークと両方向で通信するように構成することもできる。幾つかの場合

50

は、基地局 105 - d は、ネットワーク通信モジュール 775 を通じてコアネットワーク 130 - a と通信することができる。

【0084】

[0104] 基地局 105 - d は、その他の基地局 105、例えば、基地局 105 - m 及び基地局 105 - n、とも通信することができる。基地局 105 の各々は、異なる無線通信技術、例えば、異なる無線アクセス技術、を用いて M2M デバイス 115 と通信することができる。幾つかの場合は、基地局 105 - d は、基地局通信モジュール 735 を利用してその他の基地局、例えば、105 - m 及び / 又は 105 - n と通信することができる。幾つかの実施形態においては、基地局 105 - d は、コントローラ 120 及び / 又はコアネットワーク 130 - a を通じてその他の基地局と通信することができる。

10

【0085】

[0105] メモリ 770 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) と、読み取り専用メモリ (ROM) と、を含むことができる。メモリ 770 は、実行されたときにここにおいて説明される様々な機能 (例えば、ROT 動作ポイントの設定、ACK 方式、ページングメッセージに関する動的データレート方式、柔軟なページング方式、データトラフィック方式、等) を実行することをプロセッサモジュール 765 に行わせるように構成される命令が入ったコンピュータによって読み取り可能な、コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード 771 を格納することもできる。代替として、ソフトウェア 771 は、プロセッサモジュール 765 によって直接実行することができず、例えば、コンパイルされて実行されたときにここにおいて説明される機能を実行することをコンピュータに行わせるように構成することができる。

20

【0086】

[0106] プロセッサモジュール 765 は、インテリジェントハードウェアデバイス、例えば、Intel (登録商標) Corporation 又は AMD (登録商標) によって製造されるような中央処理装置 (CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、等を含むことができる。トランシーバモジュール 750 は、M2M デバイス 115 に関してパケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナ 745 に提供し、及び、アンテナ 745 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含むことができる。基地局 105 - d の幾つかの例は、単一のアンテナ 745 を含むことができる一方で、基地局 105 - d は、好ましいことに、搬送波アグリゲーション (aggregation) をサポートすることができる複数のリンクに関する複数のアンテナ 745 を含む。例えば、M2M デバイス 115 とのマクロ通信をサポートするために 1 つ以上のリンクを使用することができる。

30

【0087】

[0107] 図 7 のアーキテクチャにより、基地局 105 - d は、通信管理モジュール 730 をさらに含むことができる。通信管理モジュール 730 は、その他の基地局 105 との通信を管理することができる。一例として、通信管理モジュール 730 は、バスを介して基地局 105 - d のその他のコンポーネントの一部又は全部と通信する基地局 105 - d のコンポーネントであることができる。代替として、通信管理モジュール 730 の機能は、トランシーバモジュール 750 のコンポーネントとして、コンピュータプログラム製品として、及び / 又はプロセッサモジュール 765 の 1 つ以上のコントローラ要素として実装することができる。

40

【0088】

[0108] 基地局 105 - d に関するコンポーネントは、図 6 のデバイス 600 に関して上述される態様を実装するように構成することができ、ここでは簡潔さを目的として繰り返されない。一実施形態においては、基地局 105 - d は、マルチチャネルモジュール 455 - b を含むことができ、それは、図 4B 及び / 又は 6 において例示されるモジュール 455 の例であることができる。モジュール 455 - b は、分割モジュール 705 と、チャネル構成モジュール 710 と、デバイス識別モジュール 715 と、を含むことができる。

50

【 0 0 8 9 】

【 0 1 0 9 】 一構成においては、分割モジュール 7 0 5 は、M 2 M 無線 W A N における幾つかの M 2 M デバイスへの順方向リンクでの通信のために基地局 1 0 5 - d によって使用される現在の動作周波数帯域を識別することができる。モジュール 7 0 5 は、動作帯域を幾つかの個々の周波数チャンネルに分割することができる。周波数チャンネルは、幾つかの異なる M 2 M デバイスが逆方向リンクでの通信のために同じチャンネルを使用するのを可能にするための C D M A 技法を採用することができる。

【 0 0 9 0 】

【 0 1 1 0 】 一実施形態においては、チャンネル構成モジュール 7 1 0 は、R o T 動作ポイントを有する各 C D M A 周波数チャンネルを構成することができる。例えば、1 つ以上の周波数チャンネルの第 1 のグループは、第 1 のレベルで設定された R o T 動作ポイントで構成することができる。1 つ以上のチャンネルの第 2 のグループは、第 2 のレベルで設定された R o T 動作ポイントで構成することができ、それは、第 1 のレベルよりも低いことができる。一構成においては、第 1 のチャンネルグループ内のチャンネルは、第 2 のチャンネルグループ内のチャンネルよりも多くの M 2 M デバイスに関するデータパケットを搬送するための容量を有することができる。さらに、第 1 のグループ内のチャンネルで搬送されるデータパケットは、第 2 のグループ内のチャンネルで搬送されるパケットよりも高いデータレートで送信することができる。

【 0 0 9 1 】

【 0 1 1 1 】 デバイス識別モジュール 7 1 5 は、第 1 のチャンネルグループ内のチャンネルを使用するための 1 つ以上の M 2 M デバイス及び第 2 のグループ内のチャンネルを使用するための 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することができる。モジュール 7 1 5 は、基地局 1 0 5 - d からある一定の範囲内に位置するデバイ 1 1 5 を識別することができ及び逆方向リンクでデータパケットを送信するために第 1 のグループ内のチャンネルを使用するようにこれらのデバイス 1 1 5 に命令することができる。基地局 1 0 5 - d 以降の距離に位置するデバイ 1 1 5 に対しては、それらのデータパケットを送信するために第 2 のグループ内のチャンネルを使用するようにモジュール 7 1 5 によって命令することができる。一構成においては、モジュール 7 1 5 は、M 2 M デバイス 1 1 5 において受信された順方向リンク通信の信号強度を推定することによっていずれのデバイス 1 1 5 が基地局 1 0 5 - d から一定の距離内に位置するかを決定することができる。強い信号強度は、推定される弱い信号強度よりも基地局の近くに位置することを示すことができる。モジュール 7 1 5 は、いずれのデバイス 1 1 5 が異なるチャンネルで通信すべきであるかを識別するために時刻パラメータを使用することもできる。一実施形態においては、ネットワークの混雑が激しくないことが予想される時刻には、モジュール 7 1 5 は、低い R o T スレシールドを有する周波数チャンネルを使用するように M 2 M デバイス 1 1 5 に命令することができる。このチャンネルの容量は低いことができるが、逆方向リンクにおいて予想される混雑も激しくないことが予想される。その結果、M 2 M デバイス 1 1 5 は、低い R o T に起因してより低い電力を用いてこのチャンネルで送信することができる。ネットワークの混雑が激しいことが予想される場合は、モジュール 7 1 5 は、低いデータレートで送信する基地局 1 0 5 - d からより遠くの距離に位置する M 2 M デバイスに関して低い R o T スレシールドを有するチャンネルを予約することができる。

【 0 0 9 2 】

【 0 1 1 2 】 幾つかの実施形態においては、トランシーバモジュール 7 5 0 は、アンテナ 7 4 5 と共同で、基地 1 0 5 d - d のその他の可能なコンポーネントとともに、基地局 1 0 5 - d から M 2 M デバイス 1 1 5 に、その他の基地局 1 0 5 - m / 1 0 5 - n に、又はコアネットワーク 1 3 0 - a に、トラフィックスロットを各々含む幾つかの順方向リンクフレームを送信することができる。

【 0 0 9 3 】

【 0 1 1 3 】 図 8 は、様々な実施形態による逆方向リンク通信を管理するためのデバイス 8 0 0 を例示したブロック図である。デバイス 8 0 0 は、図 1、2、3 A、3 B、及び /

10

20

30

40

50

又は5 Aを参照して説明されるM 2 Mデバイス1 1 5の1つ以上の態様の例であることができる。デバイス8 0 0は、プロセッサであることもできる。デバイス8 0 0は、受信機モジュール5 0 5 - a、逆方向リンク通信モジュール5 1 0 - a、及び/又は送信機モジュール5 1 5 - aを含むことができる。逆方向リンク通信モジュール5 1 0 - aは、チャネル識別モジュール5 2 5 - aを含むことができる。モジュール5 2 5 - aは、図5 Bを参照して説明されるモジュール5 2 5の例であることができる。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信状態にあることができる。

【0094】

[0114] デバイス8 0 0のこれらのコンポーネントは、個々に又は全体として、ハードウェア内の該当する機能の一部又は全部を実行するように好適化された1つ以上の特定用途向け集積回路(A S I C)とともに実装することができる。代替として、これらの機能は、1つ以上の集積回路において、1つ以上のその他の処理ユニット(又はコア)によって実行することができる。その他の実施形態においては、その他のタイプの集積回路(例えば、Structured / Platform A S I C、フィールドプログラマブルゲートアレイ(F P G A)、及びその他のSemi - Custom I C)を使用することができ、それらは、当業において知られているあらゆる方法でプログラミングすることができる。各ユニットの機能は、全体又は一部を、メモリ内で具現化され、1つ以上の汎用又は特定用途向けプロセッサによって実行するようにフォーマット化された命令を用いて実装することもできる。

【0095】

[0115] 受信機モジュール5 0 5 - aは、情報、例えば、パケット、データ、及び/又はデバイス8 0 0が受信又は送信しているものに関するシグナリング情報、を受信することができる。受信された情報は、様々な目的のために逆方向リンク通信モジュール5 1 0 - aによって利用することができる。送信機モジュール5 1 5 - aは、逆方向リンクフレームで逆方向リンクでパケット、データ、及び/又はシグナリング情報を送信することができる。逆方向リンクフレームは、トラフィックスロットを含むことができ、制御情報を送信することができるその他の制御スロットは含まない。トラフィックスロットは、逆方向リンクでデータを送信することができる2 0 m sの長さを有することができる。

【0096】

[0116] 受信機モジュール5 0 5 - aは、順方向リンクで基地局1 0 5から送信された順方向リンク物理層データパケットを受信するように構成することができる。一例においては、受信機モジュール5 0 5 - aは、逆方向リンクでの通信のために該当するR o Tスレシヨルドを有するいずれの周波数チャネルを使用すべきかを決定するためにデバイス8 0 0によって使用することができる順方向リンクの信号強度を受信することができる。チャネル識別モジュール5 2 5 - aは、受信された信号強度を解析し、信号強度の解析に基づいて該当するR o Tスレシヨルドを有する使用すべき周波数チャネルを決定することができる。さらに、受信機モジュール5 0 5 - aは、逆方向リンクで通信するためにチャネルを用いるその他のM 2 Mデバイス1 1 5から干渉信号を受信することがある。一実施形態においては、基地局1 0 5は、その混雑レベル(すなわち、長期平均R o T)を順方向リンクで定期的にブロードキャストすることができる。チャネル識別モジュール5 2 5 - aは、ネットワークの推定される混雑レベルを決定するために、干渉信号のレベル、基地局1 0 5によって報告された混雑レベル、等を解析することができる。モジュール5 2 5 - aは、ネットワーク内の逆方向リンクの推定される混雑に少なくとも部分的に基づいてある一定のR o Tレベルを有する使用すべき周波数チャネルを選択することができる。送信機モジュール5 2 5 - aは、チャネル識別モジュール5 2 5 - aによって識別された周波数チャネルを用いて逆方向リンクでデータパケットを送信することができる。

【0097】

[0117] 図9は、様々な実施形態による電力の消費を管理するためのM 2 Mデバイス1 1 5 - dのブロック図9 0 0を示す。M 2 Mデバイス1 1 5 - dは、様々な構成、例えば、上述される様々なM 2 M用途に関するセンサ又はモニタ、のうちのいずれかを有する

10

20

30

40

50

ことができる。M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、センサモジュール 9 4 0 を介して情報をキャプチャ又は検知することができる。M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、モバイル動作を容易にするための内部電源、例えば、小型バッテリー、を有することができる。幾つかの実施形態においては、M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、図 1、2、3 A、及び / 又は 3 B を参照して説明される M 2 Mデバイス 1 1 5 であることができる。M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、図 5 A のデバイス 5 0 0 及び / 又は図 8 のデバイス 8 0 0 の態様を含むことができる。M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、マルチモードのモバイルデバイスであることができる。M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、幾つかの場合には M 2 M U E 又は M T C デバイスと呼ぶことができる。

【 0 0 9 8 】

10

[0 1 1 8] M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、アンテナ 9 4 5 と、トランシーバモジュール 9 5 0 と、メモリ 9 8 0 と、プロセッサモジュール 9 7 0 と、を含むことができ、それらの各々は、直接又は間接的に、（例えば、1 つ以上のバスを介して）互いに通信状態にあることができる。上述されるように、トランシーバモジュール 9 5 0 は、アンテナ 9 4 5 及び / 又は 1 つ以上の有線又は無線リンクを介して、1 つ以上のネットワークと両方向で通信することができる。

【 0 0 9 9 】

例えば、トランシーバモジュール 9 5 0 は、図 1、2、3 A、3 B 及び / 又は 7 の基地局 1 0 5 と両方向で通信することができる。さらに、トランシーバモジュール 9 5 0 は、図 4 A のデバイス 4 0 0 及び / 又は図 6 のデバイス 6 0 0 の態様と通信することができる。トランシーバモジュール 9 5 0 は、パケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナ 9 4 5 に提供するように、及び、アンテナ 9 4 5 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含むことができる。M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、単一のアンテナ 9 4 5 を含むことができる一方で、M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、複数の送信リンクのための複数のアンテナ 9 4 5 を含むことができる。

20

【 0 1 0 0 】

[0 1 1 9] メモリ 9 8 0 は、ランダムアクセスメモリ (R A M) と、読み取り専用メモリ (R O M) と、を含むことができる。メモリ 9 8 0 は、実行されたときにここにおいて説明される様々な機能（例えば、パケットの受信、スリープ状態に入る、等）を実行することをプロセッサモジュール 9 7 0 に行わせるように構成される命令が入ったコンピュータによって読み取り可能な、コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード 9 8 5 を格納することができる。代替として、ソフトウェアコード 9 8 5 は、プロセッサモジュール 9 7 0 によって直接実行することができず、（例えば、コンパイルされて実行されたときに）ここにおいて説明される機能を実行することをコンピュータに行わせるように構成することができる。プロセッサモジュール 9 7 0 は、インテリジェントハードウェアデバイス、例えば、I n t e l (登録商標) C o r p o r a t i o n 又は A M D (登録商標) によって製造されるような中央処理装置 (C P U)、A S I C、マイクロコントローラ、等を含むことができる。

30

【 0 1 0 1 】

[0 1 2 0] 図 9 のアーキテクチャにより、M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、通信管理モジュール 9 6 0 をさらに含むことができる。通信管理モジュール 9 6 0 は、基地局 1 0 5 及び / 又はその他の M 2 Mデバイス 1 1 5 との通信を管理することができる。一例として、通信管理モジュール 9 6 0 は、バスを介して M 2 Mデバイス 1 1 5 - d のその他のコンポーネントの一部又は全部と通信する M 2 Mデバイス 1 1 5 - d のコンポーネントであることができる。代替として、通信管理モジュール 9 6 0 の機能は、トランシーバモジュール 9 5 0 のコンポーネントとして、コンピュータプログラム製品として、及び / 又はプロセッサモジュール 9 7 0 の 1 つ以上のコントローラ要素として実装することができる。

40

【 0 1 0 2 】

[0 1 2 1] 幾つかの実施形態においては、M 2 Mデバイス 1 1 5 - d は、データを測定及び / 又はキャプチャし、ネットワークにおいて明示の登録を行わずにそのネットワーク

50

にデータを送信することができる。一実施形態においては、M2Mデバイス115-dは、利用可能な基地局又はネットワークセルのパイロット信号をモニタリングし、基地局又はネットワークセルに明示で登録せずにその基地局又はネットワークセルを通信のために選択することができる。幾つかの構成においては、M2Mデバイス115-dは、選択された基地局又はネットワークセルで明示で登録されていないが、選択された基地局又はネットワークセルに関するシステム情報をモニタリングすることができる。選択された基地局又はネットワークセルに関するシステム情報は、明示の登録トリガを含むことができ、M2Mデバイス115-dは、明示の登録トリガのうちの1つが検出されたときでさえもネットワークにおける明示の登録を抑止することができる。例えば、M2Mデバイス115-dは、1つ以上の登録トリガ、例えば、デバイスパワーアップ/パワーダウン、周波数/帯域クラスの変更、期間に基づく登録、移動に基づく登録、ゾーンに基づく登録、及び/又はパラメータ変更に基づく登録、に基づいて登録を抑止することができる。

10

【0103】

【0122】システム情報は、選択された基地局又はネットワークセルにアクセスする際に使用するためのアクセスパラメータを含むことができる。M2Mデバイス115-dは、（例えば、センサモジュール940を介して）イベントに関連する情報をキャプチャ又は測定し、選択された基地局又はネットワークセルにおいて明示の登録を行う前に又は行わずに、ネットワークアクセスの一部として選択された基地局又はネットワークセルにその情報を送信することができる。ネットワークアクセスは、アクセスパラメータのうちの1つ以上を用いて行うことができる。M2Mデバイス115-dは、キャプチャされた又は測定されたイベントデータを選択された基地局又はネットワークセルに送信するネットワークアクセスの一部として選択された基地局又はネットワークセルによって暗黙に登録することができる。

20

【0104】

【0123】登録を抑止することは、M2Mデバイス115-dがターゲットセルへの登録において被る電力上のペナルティに留意せずに送信のための最良のネットワークセルを選択するのを可能にすることもできる。例えば、M2Mデバイス115-dは、（新しいネットワークでの明示の登録を有する）明示のハンドオーバーを行うことによって被ることになる電力上のペナルティを考慮することなしに各々のネットワークとの通信のために推定される電力消費量に基づいて利用可能なネットワークを選択することができる。

30

【0105】

【0124】M2Mデバイス115-dに関するコンポーネントは、図5Aのデバイス500及び/又は図8のデバイス800に関して上述される態様を実装するように構成することができる、ここでは簡潔さを目的として繰り返されない。一例においては、M2Mデバイス115-dは、チャンネル識別モジュール525-bを含むことができ、それは、図5A及び/又は図8のモジュールの例であることができる。チャンネル識別モジュール525-aは、チャンネルメッセージ解析モジュール905と、チャンネル選択モジュール910と、を含むことができる。前記のように、チャンネル識別モジュール525-bは、ネットワークの幾つかの条件、順方向リンクの信号強度、等に基づいて（ある一定のROTスレシヨルドを有する）いずれの周波数チャンネルを使用すべきかを決定することができる。一実施形態においては、モジュール525-bは、高いROTスレシヨルドを有するチャンネルを選択することができる、M2Mデバイス115-dは、逆方向リンクで高いデータレートでデータパケットを送信するためにこのチャンネルを使用することができる。モジュール525-bは、データパケットが受信されているかどうかを示す、基地局から受信されるACKメッセージの有無をモニタリングすることができる。ACKメッセージが受信されない時点で、チャンネル識別モジュール525-bは、より低いROTスレシヨルドを有する周波数チャンネルを使用することに切り換えることができる。これで、M2Mデバイス115-dは、低いデータレートでデータパケットを送信することができる。

40

【0106】

【0125】一構成においては、基地局105は、（ROTスレシヨルドに基づいて）M

50

2 M デバイス 1 1 5 - d が逆方向リンクで通信するために使用すべき周波数チャンネルに関してそのデバイスに命令することができる。その結果、モジュール 5 2 5 - b は、基地局 1 0 5 から受信された割り当て情報又は命令に基づいて逆方向リンクでの送信のために使用すべきチャンネルを識別することもできる。例えば、基地局 1 0 5 は、いずれの周波数チャンネルが M 2 M デバイス 1 1 5 によって使用されるべきかを決定することができ及びこれらの命令をデバイスに送信することができる。チャンネルメッセージ解析モジュール 9 0 5 は、これらの命令又は割り当てメッセージを受信し、それらの命令又は割り当てメッセージによって示された周波数チャンネルを識別することができる。チャンネル選択モジュール 9 1 0 は、モジュール 5 2 5 - b によって識別されるチャンネルを選択することができる。選択されたチャンネルは、M 2 M デバイス 1 1 5 - d から基地局 1 0 5 にデータパケットを搬送するために逆方向リンク通信に関して使用することができる。

10

【 0 1 0 7 】

【 0 1 2 6 】 図 1 0 は、逆方向リンク通信のために使用されるために利用可能である幾つかの周波数チャンネル 1 0 0 5 の一実施形態を例示したブロック図である。一構成においては、逆方向リンクの動作周波数帯域は、幾つかの周波数チャンネル 1 0 0 5 に分割することができる。その結果得られる周波数チャンネル数は、様々な要因に依存することができる。例えば、分割によって得られる周波数チャンネル数は、M 2 M 無線 W A N における M 2 M デバイス 1 1 5 の数が増加するのに応じて増加する。さらに、周波数チャンネル数は、ネットワークでの混雑レベルがある一定のレベルを上回ることが予想される場合は増加することができる。さらに、周波数チャンネル数は、基地局 1 0 5 のカバレッジセルのサイズが増大するのに応じて増加することができる。一実施形態においては、基地局 1 0 5 は、逆方向リンクの動作周波数帯域の分割から生成される周波数チャンネル数を決定するための処理を含むことができる。

20

【 0 1 0 8 】

【 0 1 2 7 】 各周波数チャンネル 1 0 0 5 は、R o T スレシヨルド 1 0 1 0 を含むことができる。R o T スレシヨルド 1 0 1 0 は、基地局 1 0 5 が動作することを好む逆方向リンクでの総干渉レベルを示すことができる。一構成においては、第 1 の周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 1 は、第 1 の R o T スレシヨルド 1 0 1 0 - a - 1 を含むことができる。第 2 の周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 2 は、第 2 の R o T スレシヨルド 1 0 1 0 - a - 2 を含むことができる。第 1 の R o T スレシヨルド 1 0 1 0 - a - 1 は、第 2 の R o T スレシヨルド 1 0 1 0 - a - 2 よりも高いことができる。その結果、第 1 の周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 1 を用いる M 2 M デバイス 1 1 5 には、より高い干渉レベルを克服するために第 2 の周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 2 を用いてデータパケットを送信する M 2 M デバイス 1 1 5 よりも多くの電力でデータパケットを送信するように要求することができる。

30

【 0 1 0 9 】

【 0 1 2 8 】 周波数チャンネルの R o T スレシヨルド 1 0 1 0 は、その特定のチャンネルの容量を決定することができる。一実施形態においては、周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 1 は、第 1 の R o T スレシヨルド 1 0 1 0 - a - 1 を有し、第 1 の容量 1 0 1 5 - a - 1 を有することができる。対照的に、第 2 の周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 2 は、第 2 の R o T スレシヨルド 1 0 1 0 - a - 2 を有し、第 1 の容量 1 0 1 5 - a - 1 よりも低い第 2 の容量 1 0 1 5 - a - 2 を有することができる。容量は、周波数チャンネルに関する R o T スレシヨルド 1 0 1 0 に基づいて、その周波数チャンネルを同時に使用することができる M 2 M デバイスの数を表すことができる。その結果、チャンネルの R o T スレシヨルドが増大するのに応じて、そのチャンネルの容量 1 0 5 も増大する。同様に、スレシヨルドが低下するのに応じて、チャンネルの容量は低減する。

40

【 0 1 1 0 】

【 0 1 2 9 】 一実施形態においては、R o T スレシヨルド 1 0 1 0 は、データパケットを送信するために使用することができるデータレートも示すことができる。一実施形態においては、第 1 の周波数チャンネル 1 0 0 5 - a - 1 で送信されるデータパケットは、より低い R o T スレシヨルドを有する第 2 のチャンネル 1 0 0 5 - a - 2 で送信されるパケットよ

50

りも高いデータレートで送信することができる。一構成においては、パケットは、低いR o Tスレシヨルドを有するチャネルを用いて高いデータレートで送信することができる。高いデータレートで送信する能力は、その周波数チャネルを使用するM 2 Mデバイス1 1 5の数に依存することができる。低いR o Tチャネルを使用するデバイス1 1 5の数がスレシヨルドを下回る場合は、高いデータレートを達成させることができる。

【 0 1 1 1 】

[0 1 3 0] 図1 1は、1つ以上の周波数チャネル1 0 0 5に関するR o Tスレシヨルドを好適に変更する一実施形態を例示したブロック図1 1 0 0である。一構成においては、逆方向リンクの動作周波数帯域が幾つかの周波数チャネル1 0 0 5に分割された後は、各チャネル1 0 0 5に関してR o Tスレシヨルドを設定することができる。一実施形態において、スレシヨルド1 0 1 0は、動作帯域の分割を完了した時点で設定することができる。他の実施形態においては、R o Tスレシヨルドの設定は、逆方向リンクで使用するためにM 2 Mデバイスにチャネルを割り当てることによってトリガすることができる。

10

【 0 1 1 2 】

[0 1 3 1] 一例においては、R o Tスレシヨルドが確立された後に、スレシヨルド1 0 1 0は、動的に変える（例えば、引き上げる又は引き下げる）ことができる。R o Tスレシヨルド1 0 1 0を変更することは、チャネルを使用しているM 2 Mデバイス1 1 5の数が変化した場合にトリガすることができる。さらに、スレシヨルド1 0 1 0は、逆方向リンクでの通信の推定される混雑レベルに基づいて変えることができる。一例においては、時刻は、周波数チャネルに関して以前に設定されているR o Tスレシヨルド1 0 1 0を変更すべきかどうかに影響を与えることがある。時刻は、逆方向リンクにおいて推定される混雑レベルを決定する際の1つの要因であることができる。

20

【 0 1 1 3 】

[0 1 3 2] 一実施形態においては、時間t 1において、R o Tスレシヨルド1 0 1 0は、様々な周波数チャネル1 0 0 5に関して設定することができる。R o Tスレシヨルド1 0 1 0は、チャネルを使用しているその他のM 2 Mデバイス1 1 5の信号によって引き起こされるチャネル上の干渉レベル及びチャネルの熱雑音レベルを克服するために各特定のチャネルで要求される信号強度を示すことができる。時間t 1の後に生じる時間t 2において、R o Tスレシヨルド1 0 1 0のうちの一部が動的に変化することができる。例えば、第1の周波数チャネル1 0 0 5 - a - 1に関して時間t 1において確立された第1のR o Tスレシヨルド1 0 1 0 - a - 1は、ある一定の容量レベル1 0 1 5 - a - 1を第1のチャネル1 0 0 5 - a - 1に提供することができる。時間t 2において、第1のR o Tスレシヨルド1 0 1 0 - b - 1を引き下げ、チャネル1 0 0 5 - a - 1の容量レベル1 0 1 5 - b - 1を低下させることができる。一例においては、時間t 1において、ある一定の数のM 2 Mデバイス1 1 5が逆方向リンクで通信するために第1の周波数チャネル1 0 0 5 - a - 1を使用することができる。しかしながら、時間t 2において、第1のチャネル1 0 0 5 - a - 1を使用しているデバイス1 1 5の数は、減少していることがある。従って、第1のR o Tスレシヨルドも低下することができる。特定のチャネルを使用中のM 2 Mデバイス1 1 5の数が増加した場合は、そのチャネルに関するR o Tスレシヨルド1 0 1 0も増大することができる。

30

40

【 0 1 1 4 】

[0 1 3 3] 一構成においては、低いR o Tスレシヨルド1 0 1 0を有する少なくとも1つの周波数チャネル1 0 0 5を逆方向リンクで利用可能であることができる。このチャネル1 0 0 5は、基地局1 0 5との逆方向リンクで強い信号強度を有さないM 2 Mデバイス1 1 5によって使用することができる。これらのデバイス1 1 5は、基地局1 0 5と間で強い信号強度を有するM 2 Mデバイス1 1 5よりも基地局1 0 5から遠い距離に位置するため、大きい経路損失を有することがある。低いR o Tスレシヨルドを有するチャネル1 0 0 5は、時々変化することがある。一例においては、第2の周波数チャネル1 0 0 5 - a - 2は、残りのチャネル1 0 0 5のスレシヨルド1 0 1 0よりも低い第2のR o Tスレシヨルド1 0 1 0 - a - 2を含むことができる。時間t 2において、

50

第2のR o Tスレシヨルド1 0 1 0 - a - 2は同じままであることができる。しかしながら、その後の時間において、第2のR o Tスレシヨルド1 0 1 0 - a - 2は、最低のR o Tスレシヨルドでないようにするために増大することができる。一構成においては、他のチャネル1 0 0 5のR o Tスレシヨルド1 0 1 0が低下することができ、従って、逆方向リンクで通信するために大きい経路損失を有するM 2 Mデバイスによって使用されるチャネルであることができる。

【0 1 1 5】

[0 1 3 4] 図1 2は、本システム及び方法の様々な実施形態によるM 2 M無線W A N 1 2 0 0の一実施形態を例示したブロック図である。一例においては、基地局1 0 5 - eは、M 2 Mデバイス1 2 0 5の1つ以上のグループと通信することができる。基地局1 0 5 - eは、図1、2、3 A、3 B、4 A、6、及び/又は7において示される基地局の例であることができる。M 2 Mデバイス1 2 0 5の1つ以上のグループは、図1、2、3 A、3 B、5 A、8、及び/又は9において示されるデバイス1 1 5の例であるM 2 Mデバイス1 1 5を含むことができる。

10

【0 1 1 6】

[0 1 3 5] 一構成においては、M 2 Mデバイスの各グループは、逆方向リンクで周波数チャネル1 0 0 5 - bを介して基地局 - eと通信することができる。周波数チャネル1 0 0 5 - bは、図1 0及び/又は1 1において例示される周波数チャネル1 0 0 5の例であることができる。一実施形態においては、M 2 Mデバイス1 1 5の第1のグループ1 2 0 5 - a - 1は、第1の周波数チャネル1 0 0 5 - b - 1を用いて基地局1 0 5 - eにデータパケットを送信することができる。M 2 Mデバイスの第2のグループ1 2 0 5 - a - 2は、第2の周波数チャネル1 0 0 5 - b - 2を用いて基地局1 0 5 - eにデータパケットを送信することができる。

20

【0 1 1 7】

[0 1 3 6] 一構成においては、各周波数チャネル1 0 0 5 - bに関して設定されるR o Tスレシヨルドは異なることができる。一実施形態においては、第1のチャネル1 0 0 5 - b - 1に関して設定されたスレシヨルドは、第2のチャネル1 0 0 5 - b - 2のスレシヨルドよりも高いことができる。R o Tスレシヨルドの結果として、第1のチャネル1 0 0 5 - b - 1の容量は、第2のチャネル1 0 0 5 - b - 2の容量よりも高いことができる。一例においては、基地局1 0 5 - eは、第1及び/又は第2のチャネル1 0 0 5 - bに関して設定されたスレシヨルドを動的に変えることができる。一構成においては、第1のグループ1 2 0 5 - a - 1内の1つ以上のM 2 Mデバイス1 1 5は、第1の周波数チャネル1 0 0 5 - b - 1の使用を終了させることができる。これらのデバイスは、グループ1 2 0 5 - a - 1から取り除くこと、オフラインになることができ、又は誤作動することができる。第1のチャネル1 0 0 5 - b - 1を使用中のデバイス1 1 5の数が減少した場合は、チャネルにおける干渉レベルも低下する。その結果、基地局1 0 5 - eは、R o Tスレシヨルドを引き下げることができる。

30

【0 1 1 8】

[0 1 3 7] 例示されるように、M 2 Mデバイス1 2 0 5 - a - 2の第2のグループは、M 2 Mデバイス1 2 0 5 - a - 1の第1のグループよりも基地局1 0 5 - eから遠くに位置する。第2のチャネル1 0 0 5 - b - 2は、より低いR o Tスレシヨルドを有し、基地局1 0 5 - eからより遠くに位置するデバイス1 1 5用に予約することができる。低いR o Tスレシヨルドは、第2のチャネル1 0 0 5 - b - 2において低い干渉レベルを維持することができる。さらに、低いスレシヨルドは、第2のグループ内のデバイスにそれらのデータパケットを低いデータレートで送信させることができ、他方、第1のグループ1 2 0 5 - a - 1内のデバイス1 1 5は、第1のグループ1 2 0 5 - a - 1のより高いR o Tスレシヨルドに起因してより高いデータレートで送信することができる。

40

【0 1 1 9】

[0 1 3 8] 一実施形態においては、M 2 M無線W A N内にM 2 Mデバイス1 1 5が初めて導入されたときには、基地局1 0 5 - e又はデバイス1 1 5自体は、デバイス1 1 5が

50

いずれのチャネルを使用すべきであるかを決定することができる。例えば、M2Mデバイス115がオンラインになり及びデバイスの第2のグループ1205-a-2によって占められるエリア内に位置する場合は、基地局15-eは、その新しいデバイスを第2の周波数チャネル1005-b-2に割り当てることができる。基地局15-eは、新しいM2Mデバイス115から受信された逆方向リンク信号強度に基づいていずれのチャネルをデバイスに割り当てべきかを決定することができる。デバイス115も、順方向リンク信号強度に基づいていずれのチャネルを使用すべきかを決定することが可能である。一実施形態においては、新しいデバイス115は、基地局15-eの近くに又は遠くに位置しているかどうかを決定するために順方向リンクの強度を使用することができる。さらに、新しいデバイスは、M2M無線WANの混雑レベルを推定し、推定された混雑がある一定のしきい値よりも高い場合はより低いROTしきい値を有する第2のチャネル1005-b-2を選択することができる。さらに、新しいデバイス115は、第1の周波数チャネル1005-b-1を用いて高いデータレートでデータパケットを送信することができる。新しいデバイス115が、パケットが成功裏に復号及び復調されたことを示すACKメッセージを基地局15-eから受信しない場合は、新しいM2Mデバイス115は、(より低いROTを有する)第2のチャネルを使用するために(高いROTを有する)第1のチャネル1005-b-1から切り換えることができる。これで、新しいデバイス115は、より低いデータレートで第2のチャネルでパケットを送信することができる。

10

【0120】

20

【0139】図13は、様々なROTしきい値を有する周波数チャネルを用いて逆方向リンク通信を管理することによってM2Mデバイスの電力を節約するための方法1300の一例を示したフローチャートである。明確化を目的として、方法1300は、図1、2、3A、3B、4A、6、又は7において示される基地局105を参照して以下において説明される。一実施形態においては、マルチチャネルモジュール455は、以下において説明される機能を実行するために基地局105の機能的要素を制御するための1つ以上の組のコードを実行することができる。

【0121】

【0140】ブロック1305において、M2M無線WANの動作周波数帯域は、少なくとも第1の周波数チャネル及び第2の周波数チャネルに分割することができる。一例においては、第1及び第2の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用することができる。ブロック1310において、第1の周波数チャネルに関して第1のROTしきい値を設定することができる。ブロック1315において、第2の周波数チャネルに関して第2のROTしきい値を設定することができる。第2のROTしきい値は、第1のROTしきい値よりも低いことができる。一構成においては、第2の周波数チャネルは、基地局との間で十分な信号強度を有さない無線WAN内のM2Mデバイスによって使用することができる。その結果、これらのデバイスは、より低いROTしきい値が第2の周波数チャネルに適用されることに起因してより少ない電力(及びより低いデータレート)で逆方向リンクで通信することができる。これらのデバイスは、逆方向リンクでデータパケットを送信するために追加の電力を要求する高い干渉レベルを有するチャネルで送信していないため、これらのデバイスによって電力を節約することができる。

30

40

【0122】

【0141】しかしながら、基地局との間で十分な信号強度を有するM2Mデバイスは、逆方向リンクで送信するために第1のチャネルを使用することができる。これらのデバイスは、より高いROTしきい値に起因してより高い電力で送信することができる。従って、それらは、より高いデータレートで逆方向リンクでデータパケットを送信することもできる。

【0123】

【0142】従って、方法1300は、逆方向リンクでの通信を管理することによってM2Mデバイスの電源の効率的な管理を提供することができる。方法1300は、単なる1

50

つの実装であること及び方法 1 3 0 0 の動作は、その他の実装が可能であるように再編又は変更することができることが注目されるべきである。

【 0 1 2 4 】

[0 1 4 3] 図 1 4 は、逆方向リンク通信で大きい経路損失を経験するデバイスに低い R o T スレシヨルドを有するチャネルを割り当てることによって M 2 M デバイスの電力を節約するための方法 1 4 0 0 の一例を示したフローチャートである。明確化を目的として、方法 1 4 0 0 は、図 1、2、3 A、3 B、4 A、6、又は 7 において示される基地局 1 0 5 を参照して以下において説明される。一実装においては、マルチチャネルモジュール 4 5 5 は、以下において説明される機能を実行するために基地局 1 0 5 の機能的要素を制御するための 1 つ以上の組のコードを実行することができる。

10

【 0 1 2 5 】

[0 1 4 4] ブロック 1 4 0 5 において、M 2 M 無線 W A M の動作周波数帯域は、少なくとも第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルに分割することができる。第 1 及び第 2 の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用することができる。ブロック 1 4 1 0 において、第 1 の周波数チャネルに関して第 1 の R o T スレシヨルドを設定することができる。ブロック 1 4 1 5 において、第 2 の周波数チャネルに関して第 2 の R o T スレシヨルドを設定することができる。第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。

【 0 1 2 6 】

[0 1 4 5] ブロック 1 4 2 0 において、複数の M 2 M デバイスからの 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 1 のグループは、第 1 の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで送信するために識別することができる。ブロック 1 4 2 5 において、複数のデバイスからの 1 つ以上の M 2 M デバイスの第 2 のグループは、第 2 の周波数チャネルを用いて逆方向リンクで送信するために識別することができる。

20

【 0 1 2 7 】

[0 1 4 6] 一実施形態においては、M 2 M デバイスの第 1 のグループを識別することは、第 1 の地理上の位置内に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することと、第 2 の地理上の位置内に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することと、を含むことができる。一構成においては、第 1 の位置は、第 2 の位置よりも基地局に近いことができる。一例においては、第 1 の位置に位置するデバイスは、M 2 M デバイスの第 1 のグループのメンバーとして識別することができ、第 2 の位置に位置するデバイスは、第 2 のグループの一部であることができる。

30

【 0 1 2 8 】

[0 1 4 7] 一構成においては、M 2 M デバイスのグループは、いずれの M 2 M デバイスがデータレートスレシヨルドを満たすデータレートで逆方向リンクで以前に送信しているかを決定することによって識別することができる。スレシヨルドを満たすデータレートで以前に送信しているデバイスは、第 1 のグループの M 2 M デバイスとして識別することができる。データレートスレシヨルドで送信していないデバイスは、第 2 のグループとして識別することができる。

【 0 1 2 9 】

40

[0 1 4 8] ブロック 1 4 3 0 において、M 2 M デバイスの第 1 及び第 2 のグループへのチャネル割り当てメッセージ。メッセージは、M 2 M デバイス 1 1 5 が逆方向リンクで送信するためにいずれのチャネルを使用すべきかを示す命令を含むことができる。第 1 のグループ内にあるデバイス 1 1 5 は、より高い R o T スレシヨルドを有する第 1 の周波数チャネルに割り当てることができ、他方、第 2 のグループ内のデバイス 1 1 5 は、より低い R o T スレシヨルドを有する第 2 のチャネルに割り当てることができる。

【 0 1 3 0 】

[0 1 4 9] 従って、方法 1 4 0 0 は、位置に基づいて基地局との間で低い信号強度を有する M 2 M デバイスを識別し及び低い R o T スレシヨルドを有するこれらのデバイス 1 1 5 に周波数チャネルを割り当てることによって M 2 M デバイスの電力及びその他のリソー

50

スを節約することを提供することができる。方法 1 4 0 0 は、単なる 1 つの実装であること及び方法 1 3 0 0 の動作は、その他の実装が可能であるように再編又は変更することができることが注目されるべきである。

【 0 1 3 1 】

[0 1 5 0] 図 1 5 は、周波数チャネルの R o T スレシヨルドを動的に変更することによって M 2 M デバイスの電源を管理するための方法の一例を示したフローチャートである。明確化を目的として、方法 1 5 0 0 は、以下では、図 1、2、3 A、3 B、4 A、6、又は 7 において示される基地局 1 0 5 を参照して説明される。一実装においては、マルチチャネルモジュール 4 5 5 は、以下において説明される機能を実行するために基地局 1 0 5 の機能上の要素を制御するための 1 つ以上の組のコードを実行することができる。

10

【 0 1 3 2 】

[0 1 5 1] ブロック 1 5 0 5 において、動作周波数は、複数の周波数チャネルに分割することができる。周波数チャネルは、C D M A チャネルであることができる。ブロック 1 5 1 0 において、第 1 の地理上の位置に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することができる。ブロック 1 5 1 5 において、第 2 の地理上の位置に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを識別することもできる。一構成においては、第 2 の位置は、第 1 の位置よりも基地局 1 0 5 から遠い距離に位置することができる。

【 0 1 3 3 】

[0 1 5 2] ブロック 1 5 2 0 において、第 1 の地理上の位置内に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを第 1 の周波数チャネルに割り当てることができる。第 1 のチャンネルは、第 1 の R o T スレシヨルドを含むことができる。ブロック 1 5 2 5 において、第 2 の地理上の位置内に位置する 1 つ以上の M 2 M デバイスを第 2 の周波数チャネルに割り当てることができる。第 2 のチャンネルは、第 2 の R o T スレシヨルドを含むことができる。一構成においては、第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。

20

【 0 1 3 4 】

[0 1 5 3] ブロック 1 5 3 0 において、第 1 の位置内に位置する M 2 M デバイスの数が変化しているかどうかに関する決定を行うことができる。その数は、1 つ以上の M 2 M デバイスが誤動作すること、オフラインにされること、第 1 の位置から出て移動されること、等に起因して変化することがある。変化が生じていないと決定された場合は、方法 1 5 0 0 は、第 1 の位置内のデバイスの数が変化しているかどうかの決定を続けることができる。しかしながら、数が変化していると決定された場合は、第 1 の位置において M 2 M デバイス数が増加するのに応じて第 1 の R o T スレシヨルドが動的に増大することができる。代替として、第 1 の位置において M 2 M デバイス数が減少するのに応じて第 1 の R o T スレシヨルドが動的に低下することができる。従って、(高い R o T スレシヨルドを有する) 第 1 のチャンネルを使用する M 2 M デバイスの数が減少するのに応じて、第 1 のチャンネルにおける干渉信号も減少しているため、R o T スレシヨルドも低下することができる。第 1 の R o T スレシヨルドの低下は、その結果として、M 2 M デバイス 1 1 5 が逆方向リンクでデータパケットを送信するための電力量を低減させるために依然として第 1 の周波数チャネルを使用することができる。

30

40

【 0 1 3 5 】

[0 1 5 4] 従って、方法 1 5 0 0 は、周波数チャネルの R o T スレシヨルドを動的に変更することによって M 2 M デバイス 1 1 5 の電力の効率的な管理を提供することができる。方法 1 5 0 0 は、単なる 1 つの実装であること及び方法 1 5 0 0 の動作は、その他の実装が可能であるように再編又は変更することができることが注目されるべきである。

【 0 1 3 6 】

[0 1 5 5] 図 1 6 は、周波数チャネルの R o T スレシヨルドに基づいて使用すべき周波数チャネルを選択することによって M 2 M デバイスの電力を管理するための方法 1 6 0 0 の一例を示したフローチャートである。明確化を目的として、方法 1 6 0 0 は、以下では、図 1、2、3 A、3 B、5 A、8、又は 9 において示される M 2 M デバイス 1 1 5 を参

50

照して説明される。一実装においては、チャンネル識別モジュール 525 は、以下において説明される機能を実行するために基地局 105 の機能上の要素を制御するための 1 つ以上の組のコードを実行することができる。

【0137】

【0156】ブロック 1605 において、逆方向リンクでの通信のために使用するために第 1 の周波数チャンネル及び第 2 の周波数チャンネルを識別することができる。第 1 の周波数チャンネルは、第 1 の R o T スレシヨルドを含むことができる。第 2 の周波数チャンネルは、第 2 の R o T スレシヨルドを含むことができる。一構成においては、第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。ブロック 1610 において、第 1 の周波数チャンネル又は第 2 の周波数チャンネルを用いて逆方向リンクで通信が生じることができる。通信のために使用されるチャンネルは、チャンネルに関して設定された R o T レベルに依存することができる。

10

【0138】

【0157】従って、方法 1600 は、周波数チャンネルの R o T スレシヨルドに基づいてそのチャンネルを使用することによる M2M デバイス 115 の効率的な電力の管理を提供することができる。方法 1600 は、単なる 1 つの実装であること及び方法 1600 の動作は、その他の実装が可能であるように再編又は変更することができることが注目されるべきである。

【0139】

【0158】図 17 は、逆方向リンクでの送信するために使用されるデータレートに基づいて周波数チャンネルの R o T スレシヨルドに基づいて使用すべき周波数チャンネルを選択することによって M2M デバイスの電力を管理するための方法 1700 の一例を示したフローチャートである。明確化を目的として、方法 1700 は、以下では、図 1、2、3A、3B、5A、8、又は 9 において示される M2M デバイス 115 を参照して説明される。一実装においては、チャンネル識別モジュール 525 は、以下において説明される機能を実行するために基地局 105 の機能上の要素を制御するための 1 つ以上の組のコードを実行することができる。

20

【0140】

【0159】ブロック 1705 において、逆方向リンクでの通信のために使用するために第 1 の周波数チャンネル及び第 2 の周波数チャンネルを識別することができる。第 1 の周波数チャンネルは、第 1 の R o T スレシヨルドを含むことができる。第 2 の周波数チャンネルは、第 2 の R o T スレシヨルドを含むことができる。一構成においては、第 2 の R o T スレシヨルドは、第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことができる。ブロック 1710 において、第 1 の周波数チャンネルを用いて第 1 のデータレートでデータを送信することができる。ブロック 1715 において、順方向リンクで A C K メッセージが受信されたかどうかに関する決定を行うことができる。A C K メッセージは、データが基地局によって復号及び復調されたことを示すことができる。A C K メッセージが受信されたと決定された場合は、より高い R o T スレシヨルドを有する第 1 の周波数チャンネルを用いて第 1 のデータレートでデータを送信し続けることができる。

30

【0141】

【0160】しかしながら、A C K メッセージが受信されないことが決定された場合は、データは、ブロック 1720 において第 2 の周波数チャンネルを用いて第 2 のデータレートで再送信することができる。一実施形態においては、第 2 のデータレートは、第 1 のデータレートよりも低いことができる。

40

【0142】

【0161】従って、方法 1700 は、周波数チャンネルの R o T スレシヨルドに基づいてその周波数チャンネルを使用し及びある一定のデータレートでデータパケットを送信することによって M2M デバイス 115 の電力の効率的な管理を提供することができる。方法 1700 は、単なる 1 つの実装であること及び方法 1700 の動作は、その他の実装が可能であるように再編又は変更することができることが注目されるべきである。

50

【 0 1 4 3 】

[0 1 6 2] ここにおいて説明される技法は、様々な無線通信システム、例えば、M 2 M システム、セルラー無線システム、ピア - ・ ツー ・ ピア - 無線通信、無線ローカルアクセスネットワーク (W L A N)、アドホックネットワーク、衛星通信システム、及びその他のシステム、に関して使用することができる。用語 “ システム ” 及び “ ネットワーク ” は、しばしば互換可能な形で使用される。これらの無線通信システムは、無線システムにおける多元接続のための様々な無線通信技術、例えば、符号分割多元接続 (C D M A)、時分割多元接続 (T D M A)、周波数分割多元接続 (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、単一搬送波 F D M A (S C - F D M A)、及びノ又はその他の技術、を採用することができる。概して、無線通信は、無線アクセス技術 (R A T) と呼ばれる 1 つ以上の無線通信技術の標準化された実装により行われる。無線アクセス技術を実装する無線通信システム又はネットワークは、無線アクセスネットワーク (R A N) と呼ぶことができる。

10

【 0 1 4 4 】

[0 1 6 3] 添付された図面と関係させて上述される発明を実施するための形態は、典型的な実施形態について説明するものであり、実装することができる又は請求項の範囲内にある唯一の実施形態を表すものではない。この説明全体を通じて用いられる用語 “ 典型的な ” は、“ 1 つの例、事例、又は実例を提供すること ” を意味し、その他の実施形態よりも “ 好ましい ” 又は “ 有利である ” ことを意味するわけではない。発明を実施するための形態は、説明される技法に関する理解を提供することを目的とした具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしで実践することができる。幾つかの例では、非常によく知られた構造及びデバイスは、説明される実施形態の概念を曖昧にすることを回避するためにブロック図形で示される。

20

【 0 1 4 5 】

[0 1 6 4] 情報及び信号は、様々な異なる技術及び技法のうちのいずれかを用いて表すことができる。例えば、上記の説明全体を通じて参照されることがあるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁場、磁粒子、光学場、光学粒子、又はそれらのあらゆる組合せによって表すことができる。

【 0 1 4 6 】

[0 1 6 5] ここにおける開示と関係させて説明される様々な例示的なブロック及びモジュールは、ここにおいて説明される機能を果たすように設計された汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、その他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートロジック、ディスクリートトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、又はそれらのあらゆる組合せ、を用いて実装又は実行することが可能である。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであることができるが、代替においては、プロセッサは、従来のどのようなプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又はステートマシンであってもよい。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、例えば、D S P と、1 つの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との組合せ、D S P コアと関連する 1 つ以上のマイクロプロセッサとの組合せ、又はあらゆるその他の構成、として実装することも可能である。

30

40

【 0 1 4 7 】

[0 1 6 6] ここにおいて説明される機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組み合わせにおいて実装することができる。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合は、これらの機能は、コンピュータによって読み取り可能な媒体において 1 つ以上の命令又はコードとして格納すること又は送信することができる。その他の例及び実装は、本開示及び添付される請求項の範囲及び精神内にある。例えば、ソフトウェアの性質に起因して、上述される機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、又はこれらの組み合わせを用いて実装することができる。機能を実装する特徴は、様々な位置に物理的に配置することができ、機能の一部分が異なる物理

50

的位置において実装されるように分布することを含む。さらに、請求項内を含むここにおいて使用される場合において、“～のうちの少なくとも1つの”によって始まる項目のリストにおいて使用される“又は”は、離接的リストを示し、従って、例えば、“A、B、又はCのうちの少なくとも1つの”のリストは、A又はB又はC又はA B又はA C又はB C又はA B C（すなわち、A及びB及びC）を意味する。

【0148】

[0167] コンピュータによって読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体と、1つの場所から他へのコンピュータプログラムの転送を容易にするあらゆる媒体を含む通信媒体との両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータ又は専用コンピュータによってアクセス可能なあらゆる利用可能な媒体であることができる。例として、及び制限することなしに、コンピュータによって読み取り可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM又はその他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置又はその他の磁気記憶装置、又は、命令又はデータ構造の形態で希望されるプログラムコード手段を搬送又は格納するために用いることができ及び汎用又は専用コンピュータ又は汎用又は専用プロセッサによってアクセス可能なその他の媒体、を備えることができる。さらに、いずれの接続もコンピュータによって読み取り可能な媒体であると適切に呼ばれる。例えば、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、デジタル加入者ライン(DSL)、又は無線技術、例えば、赤外線、無線、及びマイクロ波、を用いてウェブサイト、サーバ、又はその他の遠隔ソースから送信される場合は、その同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、又は無線技術、例えば赤外線、無線、及びマイクロ波、は、媒体の定義の中に含まれる。ここにおいて用いられるときのディスク(disk及びdisc)は、コンパクトディスク(CD)(disc)と、レーザーディスク(登録商標)(disc)と、光ディスク(disc)と、デジタルバーサタイルディスク(DVD)(disc)と、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)と、ブルーレイディスク(disc)と、を含み、ここで、diskは通常は磁氣的にデータを複製し、discは、レーザを用いて光学的にデータを複製する。上記の組み合わせも、コンピュータによって読み取り可能な媒体の適用範囲内に含まれる。

【0149】

[0168] 本開示に関する前の説明は、当業者が本開示を製造又は使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正は、当業者にとって容易に明確になるであろう、及びここにおいて定められる一般原理は、本発明の精神又は適用範囲を逸脱せずにその他の変形に対しても適用することができる。本開示全体を通じて、用語“例”又は“典型的な”は、例を示すものであり、挙げられる例が優先されることを意味するものでも要求するものでもない。以上のように、本開示は、ここにおいて示される例及び設計に限定されるものではなく、ここにおいて開示される原理及び新規の特徴に一致する限りにおいて最も広範な適用範囲が認められるべきである。

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

マシン - マシン(M2M)無線ワイドエリアネットワーク(WAN)における無線通信のための方法であって、

前記M2M無線WANの動作周波数帯域を少なくとも第1の周波数チャンネル及び第2の周波数チャンネルに分割することであって、前記第1及び第2のチャンネルは、逆方向リンクでの通信のために使用されることと、

前記第1の周波数チャンネルに関する第1のライズオーバーサマル(RoT)を設定することと、

前記第2の周波数チャンネルに関する第2のRoTスレシヨルドを設定することであって、前記第2のRoTスレシヨルドは、前記第1のRoTスレシヨルドよりも低いことと、を備える、方法。

[C2]

前記第1の周波数チャンネルを用いて前記逆方向リンクで送信するために複数のM2Mデ

バイスからの１つ以上のＭ２Ｍデバイスの第１のグループを識別することと、

前記第２の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信するために複数のＭ２Ｍデバイスからの１つ以上のＭ２Ｍデバイスの第２のグループを識別することと、をさらに備えるＣ１に記載の方法。

[Ｃ３]

Ｍ２Ｍデバイスの前記第１のグループ及び第２のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストすることをさらに備え、前記チャネル割り当てメッセージは、前記第１の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第１のグループに知らせ、及び、前記チャネル割り当てメッセージは、前記第２の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第２のグループに知らせるＣ２に記載の方法。

10

[Ｃ４]

１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第１のグループ及び第２のグループを識別することは、

前記複数のＭ２Ｍデバイスから、第１の地理上のエリア内に位置する１つ以上のＭ２Ｍデバイスを識別することと、

前記複数のＭ２Ｍデバイスから、第２の地理上のエリア内に位置する１つ以上のＭ２Ｍデバイスを識別することと、を備えるＣ２に記載の方法。

[Ｃ５]

前記第１のＲｏＴスレシヨールドを有する前記第１の周波数チャネルに前記第１の地理上のエリア内に位置する前記１つ以上のＭ２Ｍデバイスを割り当てることと、

前記第２のＲｏＴスレシヨールドを有する前記第２の周波数チャネルに前記第２の地理上のエリア内に位置する前記１つ以上のＭ２Ｍデバイスを割り当てることと、をさらに備え、前記第２の地理上のエリアは、順方向リンクで前記Ｍ２Ｍデバイスと通信中のデバイスからの経路損失が前記第１の地理上のエリアよりも大きいＣ４に記載の方法。

20

[Ｃ６]

１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第１のグループ及び第２のグループを識別することは、

前記複数のＭ２Ｍデバイスから、データレートスレシヨールドを満たすデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している１つ以上のＭ２Ｍデバイスを識別することと、

前記複数のＭ２Ｍデバイスから、前記データレートスレシヨールドを満たさないデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している１つ以上のＭ２Ｍデバイスを識別することと、を備えるＣ２に記載の方法。

30

[Ｃ７]

前記データレートスレシヨールドを満たすデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している前記１つ以上のＭ２Ｍデバイスを、前記第１のＲｏＴスレシヨールドを有する前記第１の周波数チャネルに割り当てることと、

前記データレートスレシヨールドを満たさないデータレートで前記逆方向リンクで以前に送信している前記１つ以上のＭ２Ｍデバイスを、前記第２のＲｏＴスレシヨールドを有する前記第２の周波数チャネルに割り当てることと、をさらに備えるＣ６に記載の方法。

40

[Ｃ８]

１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第１のグループ及び第２のグループを識別することは、

前記複数のＭ２Ｍデバイスの前記Ｍ２Ｍデバイスのうちの１つ以上において受信された順方向リンクの強度を推定することを備えるＣ２に記載の方法。

[Ｃ９]

１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第１のグループを、前記第１のＲｏＴスレシヨールドを有する前記第１の周波数チャネルに割り当てることと、

１つ以上のＭ２Ｍデバイスの前記第２のグループを、前記第２のＲｏＴスレシヨールドを有する前記第２の周波数チャネルに割り当てることと、をさらに備え、前記第２のグループ

50

において受信された前記順方向リンクの前記推定される強度は、前記第 1 のグループにおいて受信された前記順方向リンクの前記推定される強度よりも低い C 8 に記載の方法。

[C 1 0]

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルに関する前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整すべきかどうかを決定することをさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクで通信するために前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを使用する M 2 M デバイスの数の変化に少なくとも部分的に基づく C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き下げることさらに備える C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げることさらに備える C 1 1 に記載の方法。

[C 1 4]

前記第 1 及び第 2 の周波数チャネルを使用する前記逆方向リンクでの通信のために符号分割多元接続 (C D M A) を実装することをさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 1 5]

R o T スレシヨルドは、周波数チャネルの熱雑音を上回る前記周波数チャネル上の信号干渉の量を表す C 1 に記載の方法。

[C 1 6]

マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信のために構成された基地局であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子的通信状態にあるメモリと、

前記メモリ内に格納された命令と、を備え、前記命令は、

前記 M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルに分割するために前記プロセッサによって実行可能であり、前記第 1 及び第 2 の周波数チャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用され、

前記第 1 の周波数チャネルに関して第 1 のライズオーバーサマル (R o T) を設定するために前記プロセッサによって実行可能であり、

前記第 2 の周波数チャネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定するために前記プロセッサによって実行可能であり、前記第 2 の R o T スレシヨルドは、前記第 1 の R o T スレシヨルドよりも低い、基地局。

[C 1 7]

前記命令は、

M 2 M デバイスの前記第 1 のグループ及び第 2 のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストするために前記プロセッサによってさらに実行可能であり、前記チャネル割り当てメッセージは、前記第 1 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを 1 つ以上の M 2 M デバイスの前記第 1 のグループに知らせ、及び、前記チャネル割り当てメッセージは、前記第 2 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを 1 つ以上の M 2 M デバイスの前記第 2 のグループに知らせる C 1 6 に記載の基地局。

[C 1 8]

前記命令は、

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルに関して前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整すべきかどうかを決定するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1

10

20

30

40

50

6 に記載の基地局。

[C 1 9]

前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクで通信するために前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを使用する M 2 M デバイスの数の変化に少なくとも部分的に基づく C 1 8 に記載の基地局。

[C 2 0]

前記命令は、

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げるために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 9 に記載の基地局。

10

[C 2 1]

前記命令は、

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第 1 の周波数チャネルの前記第 1 の R o T スレシヨルドを動的に引き上げるために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 9 に記載の基地局。

[C 2 2]

前記命令は、

前記第 1 及び第 2 の周波数チャネルを使用する前記逆方向リンクでの通信のために符号分割多元接続 (C D M A) を実装するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 6 に記載の基地局。

20

[C 2 3]

R o T スレシヨルドは、周波数チャネルの熱雑音を上回る前記周波数チャネル上の信号干渉の量を表す C 1 6 に記載の基地局。

[C 2 4]

マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信のために構成された装置であって、

前記 M 2 M 無線 W A N の動作周波数帯域を少なくとも第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルに分割するための手段であって、前記第 1 及び第 2 のチャネルは、逆方向リンクでの通信のために使用される手段と、

前記第 1 の周波数チャネルに関する第 1 のライズオーバーサマル (R o T) スレシヨルドを設定するための手段と、

30

前記第 2 の周波数チャネルに関する第 2 の R o T スレシヨルドを設定するための手段であって、前記第 2 の R o T スレシヨルドは、前記第 1 の R o T スレシヨルドよりも低い手段と、を備える、装置。

[C 2 5]

M 2 M デバイスの前記第 1 のグループ及び第 2 のグループにチャネル割り当てメッセージをブロードキャストするための手段をさらに備え、前記チャネル割り当てメッセージは、前記第 1 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを 1 つ以上の M 2 M デバイスの前記第 1 のグループに知らせ、及び、前記チャネル割り当てメッセージは、前記第 2 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを 1 つ以上の M 2 M デバイスの前記第 2 のグループに知らせる C 2 4 に記載の装置。

40

[C 2 6]

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルに関する前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整すべきかどうかを決定するための手段をさらに備える C 2 4 に記載の装置。

[C 2 7]

前記第 1 又は第 2 の R o T スレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクで通信するために前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを使用する M 2 M デバイスの数の変化に少なくとも部分的に基づく C 2 6 に記載の装置。

[C 2 8]

前記第 1 の周波数チャネルを使用している M 2 M デバイスの前記数が減少していると決

50

定した時点で前記第1の周波数チャンネルの前記第1のR o Tスレシヨルドを動的に引き上げるための手段をさらに備えるC 2 7に記載の装置。

[C 2 9]

前記第1の周波数チャンネルを使用しているM 2 Mデバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第1の周波数チャンネルの前記第1のR o Tスレシヨルドを動的に引き上げるための手段をさらに備えるC 2 7に記載の装置。

[C 3 0]

マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における無線通信を管理するためのコンピュータプログラム製品であって、

前記M 2 M無線W A Nの動作周波数帯域を少なくとも第1の周波数チャンネル及び第2の周波数チャンネルに分割するために前記プロセッサによって実行可能な命令であって、前記第1及び第2の周波数チャンネルは、逆方向リンクでの通信のために使用される命令、

前記第1の周波数チャンネルに関して第1のライズオーバーサマル (R o T) を設定するために前記プロセッサによって実行可能な命令、及び

前記第2の周波数チャンネルに関する第2のR o Tスレシヨルドを設定するために前記プロセッサによって実行可能な命令であって、前記第2のR o Tスレシヨルドは、前記第1のR o Tスレシヨルドよりも低い命令、を格納している非一時的なコンピュータによって読み取り可能な媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 3 1]

前記命令は、

M 2 Mデバイスの前記第1のグループ及び第2のグループにチャンネル割り当てメッセージをブロードキャストするために前記プロセッサによってさらに実行可能であり、前記チャンネル割り当てメッセージは、前記第1の周波数チャンネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを1つ以上のM 2 Mデバイスの前記第1のグループに知らせ、及び、前記チャンネル割り当てメッセージは、前記第2の周波数チャンネルを用いて前記逆方向リンクで送信することを1つ以上のM 2 Mデバイスの前記第2のグループに知らせるC 3 0に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 2]

前記命令は、

前記第1又は第2の周波数チャンネルに関して前記第1又は第2のR o Tスレシヨルドを調整すべきかどうかを決定するために前記プロセッサによってさらに実行可能であるC 3 0に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 3]

前記第1又は第2のR o Tスレシヨルドを調整することの前記決定は、前記逆方向リンクで通信するために前記第1又は第2の周波数チャンネルを使用するM 2 Mデバイスの数の変化に少なくとも部分的に基づくC 3 2に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 4]

前記命令は、

前記第1の周波数チャンネルを使用しているM 2 Mデバイスの前記数が減少していると決定した時点で前記第1の周波数チャンネルの前記第1のR o Tスレシヨルドを動的に引き上げるために前記プロセッサによってさらに実行可能であるC 3 3に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 5]

前記命令は、

前記第1の周波数チャンネルを使用しているM 2 Mデバイスの前記数が増加していると決定した時点で前記第1の周波数チャンネルの前記第1のR o Tスレシヨルドを動的に引き上げるために前記プロセッサによってさらに実行可能であるC 3 3に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 6]

マシン - マシン (M 2 M) 無線ワイドエリアネットワーク (W A N) における逆方向リ

10

20

30

40

50

ンクでの無線通信のための方法であって、

前記逆方向リンクでの通信のために使用すべき第 1 の周波数チャネル及び第 2 の周波数チャネルを識別することであって、前記第 1 の周波数チャネルは、第 1 のライズオーバーサマル (R o T) スレシヨルドを備え、前記第 2 の周波数チャネルは、第 2 の R o T スレシヨルドを備え、前記第 2 の R o T スレシヨルドは、前記第 1 の R o T スレシヨルドよりも低いことと、

前記第 1 の周波数チャネル又は前記第 2 の周波数チャネルを用いて前記逆方向リンクで通信することと、を備える、方法。

[C 3 7]

チャネル割り当てメッセージのブロードキャストを受信することであって、前記メッセージは、前記逆方向リンクでの通信のために前記第 1 の周波数チャネル又は前記第 2 の周波数チャネルのいずれを使用すべきかを示すことをさらに備える C 3 6 に記載の方法。

[C 3 8]

前記逆方向リンクでの通信のために使用するために前記第 1 の周波数チャネル又は前記第 2 の周波数チャネルを選択することをさらに備える C 3 6 に記載の方法。

[C 3 9]

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを選択することは、

前記第 1 の周波数チャネルを用いて第 1 のデータレートでデータを送信することと、

前記第 1 のデータレートでの前記データの成功裏の送信を示す肯定応答 (A C K) メッセージの有無をモニタリングすることと、

前記 A C K メッセージを受信できない時点で、前記第 2 の周波数チャネルを用いて第 2 のデータレートで前記データを再送信することであって、前記第 2 のデータレートは、前記第 1 のデータレートよりも低いことと、を備える C 3 8 に記載の方法。

[C 4 0]

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを選択することは、

基地局を起源とする順方向リンクの信号強度を推定することと、

前記順方向リンクの前記推定された信号強度に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の周波数チャネル又は前記第 2 の周波数チャネルを選択することと、を備える C 3 8 に記載の方法。

[C 4 1]

前記第 1 又は第 2 の周波数チャネルを選択することは、

周波数チャネル容量メッセージを受信することであって、前記メッセージは、前記第 1 の周波数チャネル及び前記第 2 の周波数チャネルに関する利用可能な容量を示すことと、

前記メッセージによって示された各チャネルの前記利用可能な容量に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の周波数チャネル又は前記第 2 の周波数チャネルを選択することと、を備える C 3 8 に記載の方法。

10

20

30

【図 1】

図 1

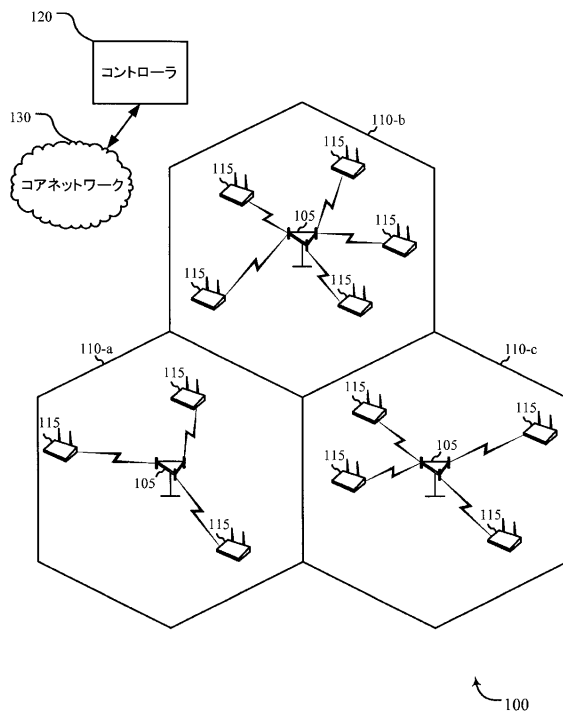


FIG. 1

【図 2】

図 2

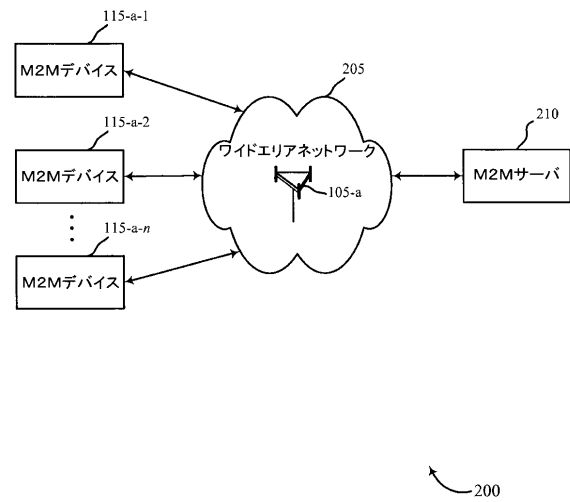


FIG. 2

【図 3 A】

図 3A

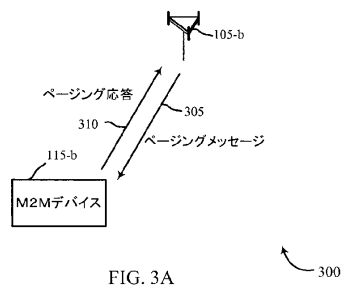


FIG. 3A

【図 4 A】

図 4A

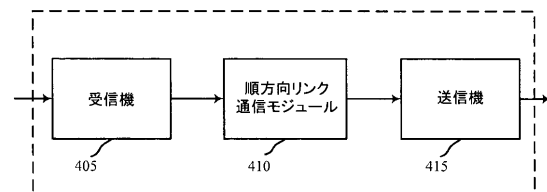


FIG. 4A

【図 3 B】

図 3B

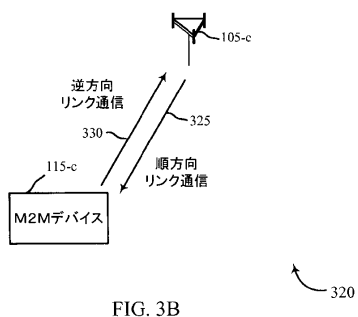


FIG. 3B

【図 4 B】

図 4B

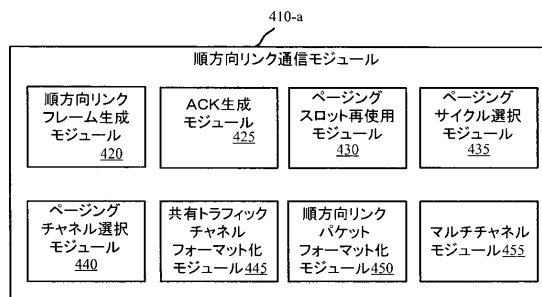


FIG. 4B

【図 5 A】

図 5A

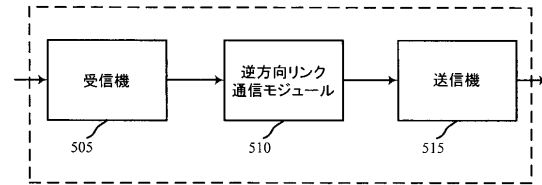


FIG. 5A

【図 5 B】

図 5B

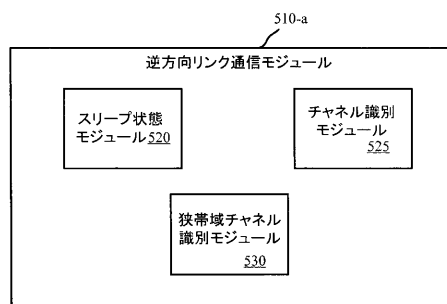


FIG. 5B

【図 6】

図 6

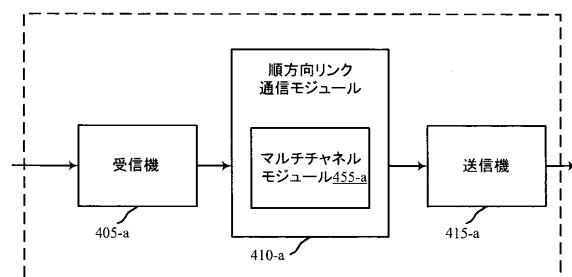


FIG. 6

【図 7】

図 7

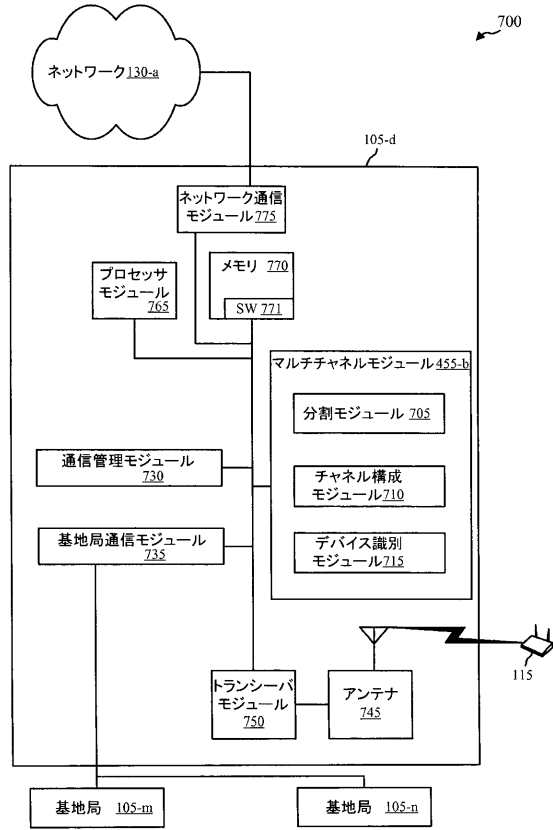


FIG. 7

【図 8】

図 8

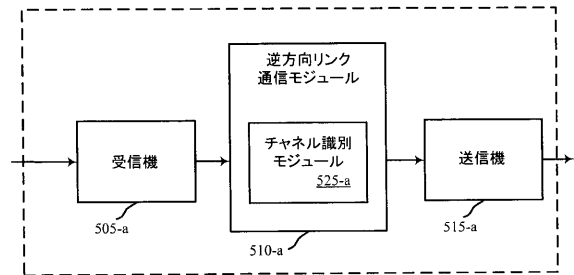


FIG. 8

【図 9】

図 9

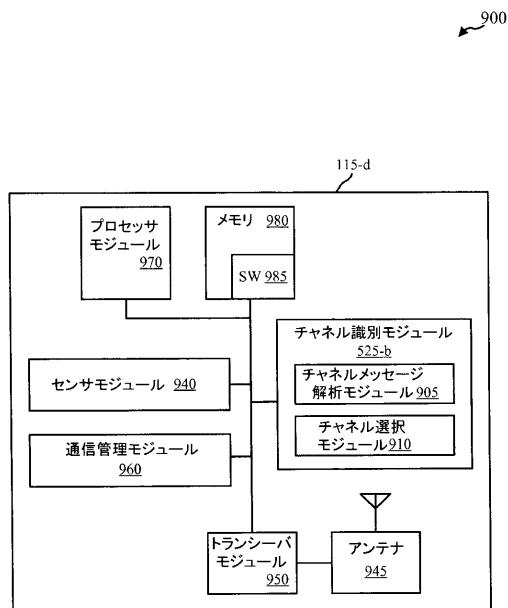


FIG. 9

【図 10】

図 10

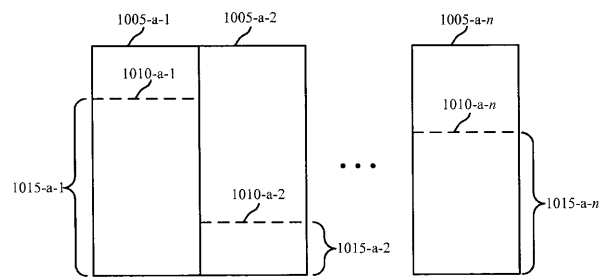


FIG. 10

【図 11】

図 11

Time t1

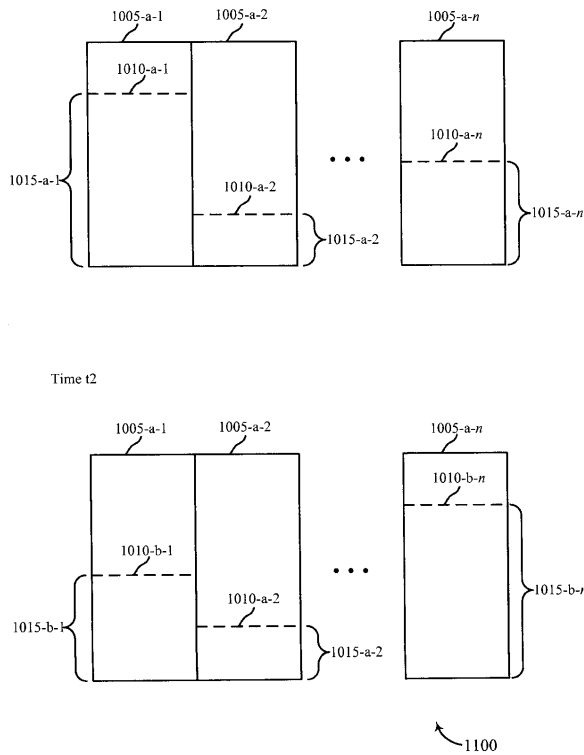


FIG. 11

【図 12】

図 12

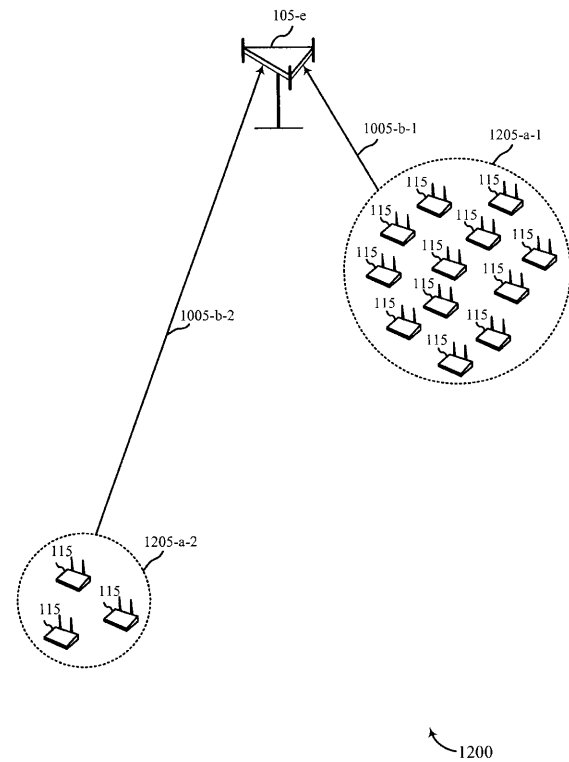


FIG. 12

【図 13】

図 13

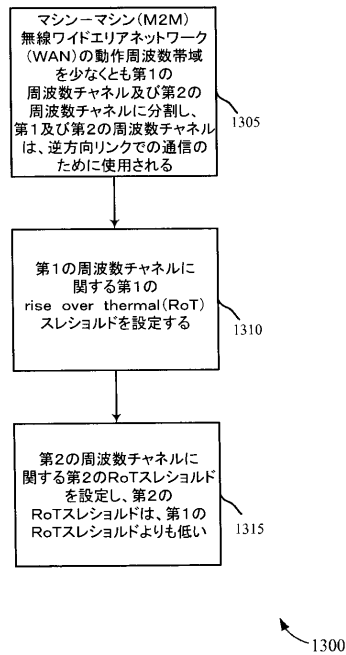


FIG. 13

【図 14】

図 14

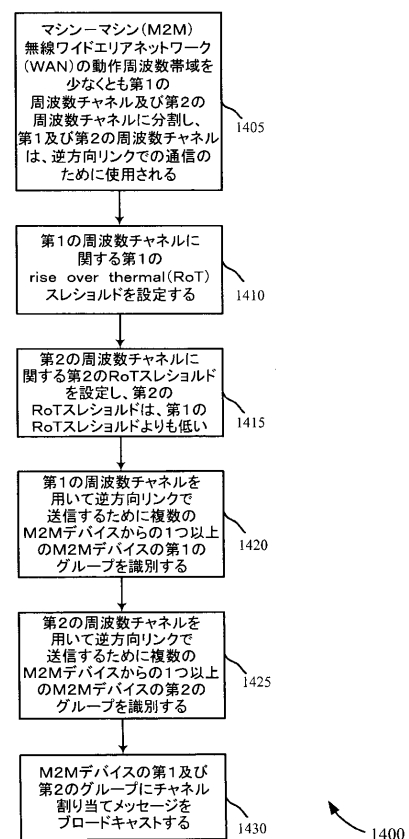


FIG. 14

【図 15】

図 15

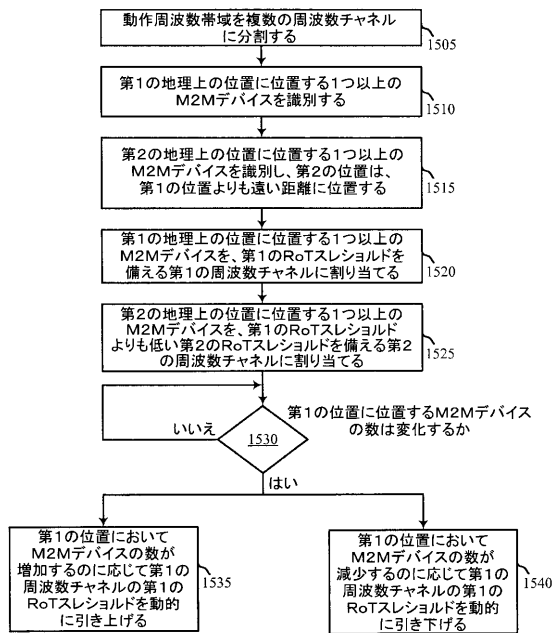


FIG. 15

【図 16】

図 16

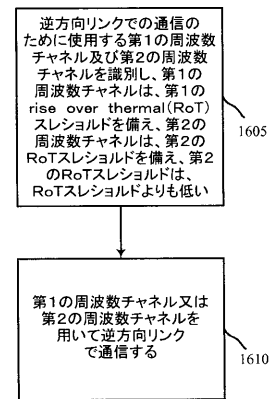


FIG. 16

【図 17】

図 17

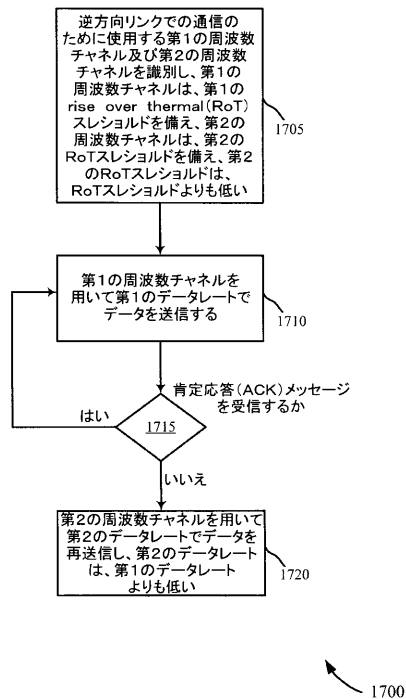


FIG. 17

フロントページの続き

(72)発明者 ティアン、ピン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 グプタ、アロク・ケー、

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 深津 始

(56)参考文献 特表 2 0 1 0 - 5 0 8 7 9 2 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 2 9 7 0 0 (J P , A)

特表 2 0 0 7 - 5 2 0 9 0 2 (J P , A)

桑原幹夫、ほか、「オールIPベースの移動通信ネットワーク」、日立評論、2 0 0 6 年 6 月、第 2 4 - 2 7 ページ、URL、http://www.hitachihyoron.com/jp/pdf/2006/06/2006_06_03.pdf

(58)調査した分野(Int.Cl.、DB名)

H 0 4 B	7 / 2 4	- H 0 4 B	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	- H 0 4 W	9 9 / 0 0
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	