

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-503327

(P2018-503327A)

(43) 公表日 平成30年2月1日 (2018. 2. 1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4W 88/04 (2009. 01)	HO 4W 88/04	5 K O 6 7
HO 4W 4/38 (2018. 01)	HO 4W 4/04 1 9 0	
HO 4W 88/06 (2009. 01)	HO 4W 88/06	
HO 4W 84/22 (2009. 01)	HO 4W 84/22	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2017-549575 (P2017-549575)	(71) 出願人	504161984
(86) (22) 出願日	平成27年12月11日 (2015. 12. 11)		ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成29年7月25日 (2017. 7. 25)		中華人民共和国・5 1 8 1 2 9・グアンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・バンティアン・(番地なし)・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング
(86) 国際出願番号	PCT/CN2015/097178	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02016/095763		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)	(74) 代理人	100140534
(31) 優先権主張番号	14/570, 445		弁理士 木内 敬二
(32) 優先日	平成26年12月15日 (2014. 12. 15)	(72) 発明者	アミネ・マーレフ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		カナダ・オンタリオ・K 2 T・O B 7・カナタ・フレッチャー・サークル・9 3 7
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マシン型通信のためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素における方法。方法は、前記ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャネルを確立するステップと、前記ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立するステップと、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信するステップと、受信されたデータを集約するステップと、確立された主要通信チャネル上でネットワークに前記集約されたデータを転送するステップとを含む。実施形態において、主要通信チャネルおよび補足的チャネルは、第1のスペクトルおよび第2のスペクトルにそれぞれ対応し、そして、第1のスペクトルおよび第2のスペクトルは、それぞれ、免許が必要なスペクトルおよび免許不要のスペクトルである可能性がある。

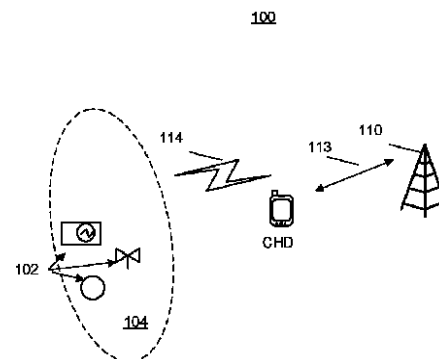


Figure 1a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素における方法であって、

前記ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによって前記ネットワークとの主要通信チャネルを確立するステップと、

前記ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立するステップと、

前記グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信するステップと、

前記受信されたデータを集約するステップと、

前記確立された主要通信チャネル上で前記ネットワークに前記集約されたデータを転送するステップと

を含む、方法。

10

【請求項 2】

前記主要通信チャネルが、第1のスペクトルを使用し、前記補足的通信チャネルが、第2のスペクトルを使用する請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1のスペクトルが、免許が必要なスペクトルであり、前記第2のスペクトルが、免許不要のスペクトルである請求項2に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記集約されたデータのための前記第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)の割り当てを示す信号を受信するステップをさらに含む請求項2に記載の方法。

【請求項 5】

前記第1のスペクトル上のアップリンクデータリソースの割り当てのための信号を送信するステップであって、前記割り当てが、前記集約されたデータのための割り当てを含む、ステップをさらに含む請求項2に記載の方法。

【請求項 6】

前記割り当てられたアップリンクデータリソース上で前記集約されたデータを運ぶステップを含む請求項5に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記ネットワークに前記集約されたデータを運ぶための前記割り当てられたアップリンクデータリソースにプリアンブルリソースをリンクするステップをさらに含む請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

前記それぞれの遅延耐性デバイスから受信される前記データのための前記第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)を割り当てるステップをさらに含む請求項2に記載の方法。

【請求項 9】

前記第2のスペクトル上の割り当てられたダウンリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするステップをさらに含む請求項8に記載の方法。

40

【請求項 10】

RBの前記割り当てが、それぞれの遅延耐性デバイスに対する対応するインデックスによって個々のリソースブロックをインデックス付けすることを含む請求項8に記載の方法。

【請求項 11】

前記データの転送をトリガするための信号を前記ネットワークから受信するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

前記ワイヤレスインターフェースが、ソフトウェアによって構成可能である請求項1に記載の方法。

50

【請求項 13】

前記ネットワークとの前記主要通信チャネルの前記確立の間にランダムアクセスチャネル手順(RACH)内で前記ネットワークからアップリンク同期情報を獲得するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項 14】

遅延耐性デバイスの前記グループに前記アップリンク同期情報をブロードキャストするステップをさらに含む請求項13に記載の方法。

【請求項 15】

タイミングアドバンスを推定する際の前記遅延耐性デバイスによる使用のためにプリアンブル信号を前記グループに送信するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記ネットワーク要素が、ユーザ機器(UE)である請求項1に記載の方法。

【請求項 17】

前記ネットワーク要素が、送信点である請求項1に記載の方法。

【請求項 18】

ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素であって、ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによって前記ネットワークとの主要通信チャネルを確立し、

ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立し、前記グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信し、前記受信されたデータを集約し、前記確立された主要通信チャネル上で前記ネットワークに前記集約されたデータを転送する

20

ように構成されたプロセッサを含む、ネットワーク要素。

【請求項 19】

前記主要通信チャネルが、第1のスペクトルを使用し、前記補足的通信チャネルが、第2のスペクトルを使用する請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 20】

前記第1のスペクトルが、免許が必要なスペクトルであり、前記第2のスペクトルが、免許不要のスペクトルである請求項19に記載のネットワーク要素。

30

【請求項 21】

前記プロセッサが、前記第1のスペクトル上のアップリンクデータリソースの割り当てのための信号を送信するようにさらに構成され、前記割り当てが、前記集約されたデータのための割り当てを含む請求項19に記載のネットワーク要素。

【請求項 22】

前記プロセッサが、前記割り当てられたアップリンクリソース上で前記集約されたデータを運ぶようにさらに構成される請求項21に記載のネットワーク要素。

【請求項 23】

前記プロセッサが、前記ネットワークに前記集約されたデータを運ぶための前記割り当てられたアップリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするようにさらに構成される請求項21に記載のネットワーク要素。

40

【請求項 24】

前記プロセッサが、前記それぞれの遅延耐性デバイスから受信される前記データのための前記第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)を割り当てるようにさらに構成される請求項19に記載のネットワーク要素。

【請求項 25】

前記プロセッサが、前記第2のスペクトル上の割り当てられたダウンリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするようにさらに構成される請求項24に記載のネットワーク要素。

50

【請求項 26】

割り当てられたRBが、それぞれの遅延耐性デバイスに対する対応するインデックスによる個々のリソースブロックのインデックス付けを含む請求項24に記載のネットワーク要素。

【請求項 27】

前記プロセッサが、前記集約されたデータのための前記第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)の割り当てを示す信号を受信するようにさらに構成される請求項19に記載のネットワーク要素。

【請求項 28】

前記プロセッサが、前記データの転送をトリガするための信号を前記ネットワークから受信するようにさらに構成される請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 29】

前記ワイヤレスインターフェースが、ソフトウェアによって構成可能である請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 30】

前記プロセッサが、前記ネットワークとの前記主要通信チャネルの前記確立の間にランダムアクセスチャネル手順(RACH)内で前記ネットワークからアップリンク同期情報を獲得するようにさらに構成される請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 31】

前記プロセッサが、遅延耐性デバイスの前記グループに前記アップリンク同期情報をブロードキャストするようにさらに構成される請求項30に記載のネットワーク要素。

【請求項 32】

前記プロセッサが、タイミングアドバンスを推定する際の前記遅延耐性デバイスによる使用のためにプリアンブル信号を前記グループに送信するようにさらに構成される請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 33】

前記ネットワーク要素が、ユーザ機器(UE)である請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 34】

前記ネットワーク要素が、送信点である請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 35】

前記補足的通信チャネルが、遅延耐性デバイスの複数のグループのうちのそれぞれのグループと確立される請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項 36】

遅延耐性デバイスのそれぞれの前記グループが、グループ識別インデックスによって特定される請求項35に記載のネットワーク要素。

【請求項 37】

遅延耐性デバイスの前記グループが、グループ識別インデックスによって特定される請求項18に記載のネットワーク要素。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本出願は、「SYSTEM AND METHOD FOR MACHINE TYPE COMMUNICATION」と題した、2014年12月15日に出願した米国非仮出願第14/570,445号の利益を主張するものであり、この非仮出願は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示は、モバイル通信に関し、特に、マシン型通信(MTC)に関する。

【背景技術】**【0003】**

ワイヤレスデータの使用は、著しい増加を経ており、今も増加を続けている。一部の推定は、近い将来に現在の使用の千倍を超えるデータの使用の増加を見込む。この増加に寄

10

20

30

40

50

与する要因は、スマートフォンまたはタブレットなどのモバイルデバイスにおけるより多くのデータの使用、およびマシンツーマシン(M2M)、デバイスツーデバイス(D2D)、またはその他のトラフィックタイプなどのその他の台頭しつつある分野のデータの使用を含む。

【0004】

特に、MTCの爆発的増加は、ネットワーク運用者のアクセスおよびシグナリングの要件に関連する特有の課題をもたらす。さらに、これらのデバイスは、通常、エネルギーを制約され、低エネルギー消費を狙って設計されており、したがって、たとえば、通常、アクセスバーストのために高い出力電力を使用するチャネル要求も、課題をもたらす。さらに、M2Mデバイスからのデータ転送は、概して、低レートのトラフィックによるバースト的なデータ転送であり、結果として非効率的なスペクトルの使用をもたらす。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の実施形態は、ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素における方法を提供する。方法は、前記ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャネルを確立するステップと、ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイス(delay tolerant device)のグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立するステップと、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信するステップと、受信されたデータを集約するステップと、確立された主要通信チャネル上でネットワークに集約されたデータを転送するステップとを含む。

20

【0006】

本開示の別の実施形態は、ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素を提供する。ネットワーク要素は、ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャネルを確立するようにネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースを動作させ、ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立し、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信し、受信されたデータを集約し、確立された主要通信チャネル上でネットワークに集約されたデータを転送するように構成されたプロセッサを含む。

30

【0007】

上記実施形態の態様は、第1の周波数スペクトルおよび第2の周波数スペクトルにそれぞれ対応するように主要チャネルおよび補足的チャネルを提供し、そして、第1の周波数スペクトルおよび第2の周波数スペクトルは、それぞれ、免許が必要な(licensed)スペクトルおよび免許不要の(unlicensed)スペクトルである可能性がある。

【0008】

本開示は、図面を参照してより深く理解される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1a】本開示の実施形態によるネットワークアーキテクチャを示すブロック図である。

40

【図1b】本開示の実施形態による、図1aのネットワークアーキテクチャの階層的な構成を示すブロック図である。

【図2a】本開示の実施形態によるネットワークへのデータアクセスを提供するための方法の流れ図である。

【図2b】本開示の実施形態によるMTCクラスタとネットワークとの間のシグナリングを示すデータフロー図である。

【図3】本開示の一実施形態によるリソース割り当てを示すリソースグリッドの図である。

【図4】本開示の実施形態によるコンピューティングプラットフォームを示すブロック図

50

である。

【図5】実施形態の通信デバイスのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示の実施形態は、(免許が必要なスペクトルなどの)別のワイヤレススペクトルに対する過剰なトラフィックの負荷を軽減するために(免許不要のスペクトルなどの)所与のワイヤレススペクトルを利用するための方法およびシステムを提供する。本開示の一態様においては、マルチホップ無線アクセスに関連した免許不要の(補足的とも呼ばれる)スペクトルの使用が、免許が必要な(主要とも呼ばれる)スペクトルを混雑させるかまたは主要スペクトルの既存のユーザに関するサービス品質(QoS)を犠牲にすることなく遅延耐性デバイスの大きな接続性のサポートを可能にする。

10

【0011】

本明細書において使用されるとき、「免許が必要なスペクトル」は、地理的地域内で免許所有者に排他的に認められた無線周波数スペクトルの部分を指す。たとえば、米国の連邦通信委員会(FCC)および国家通信情報管理局(National Telecommunications & information Administration)(NTIA)などの様々な規制団体が、所与の帯域内の無線周波数スペクトルの部分の免許所有者に周波数割り当てを行う可能性がある。そのような免許は、概して、規定の中でもとりわけ、周波数範囲、地理的な場所、および最大電力レベルを定義する。

【0012】

20

本明細書において使用されるとき、「免許不要のスペクトル」は、未登録のユーザが利用可能であるように規制当局によって割り当てられた周波数帯域を指す。つまり、免許不要のスペクトルは、排他的な免許所有者のいない無線周波数スペクトルの部分である。規制は、そのような免許不要のスペクトル上の送信電力を制限する可能性がある。

【0013】

現在、かなりのデータが、免許が必要なスペクトルを通じて提供されている。たとえば、データは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)規格によって記述されたセルラーネットワークなどのセルラーネットワークを介して提供される可能性がある。そのようなモバイルテクノロジーは、移動体通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))および符号分割多元接続(CDMA)などの第2の世代ネットワーク、ユニバーサル移動体通信システム(UMTS)などの第3世代ネットワーク、ならびにロングタームエボリューション(LTE)などの第4世代ネットワークを含むがこれらに限定されない。また、第5世代(5G)ネットワークが、開発され始めようとしている。これらの規格のテクノロジーを利用して、ネットワーク運用者は、予め定義された免許が必要な周波数を介してユーザ機器(UE)にサービスを提供する。

30

【0014】

また、ワイヤレスデータは、たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)に関する米国電気電子学会(IEEE)802.11規格において説明されるように免許不要のスペクトルを介して提供される。

【0015】

40

しかし、免許が必要なスペクトルは、多くの状況で激しく利用されており、著しいデータの増加に対応するために、5G通信のための免許不要のスペクトルの使用を含む様々な選択肢が、探求される可能性がある。

【0016】

たとえば、M2Mトラフィックを用いる本開示の態様は、マシン型デバイス(MTD)のクラスタとネットワーク(NW)との間の通信における中間ノードの役割にあるクラスタヘッドデバイス(CHD:cluster head device)を指定することを提供し、それによって、2ホップ無線アクセスを提供する。CHDは、MTDからのデータを集約し、集約されたデータを免許が必要なスペクトル上でNWに転送するために免許不要のスペクトル上で動作可能なデュアルモードマルチスペクトルデバイスである可能性がある。CHDは、NWによって指定されるか、予め

50

決められるか、またはネットワークによって発見される可能性がある。一実施形態において、CHDは、ユーザ機器(UE)である可能性がある。

【0017】

本開示のシステムおよび方法の別の態様においては、MTDが、CHDを通じてNWと通信するシグナリングおよびアクセスグループに階層的にクラスタ化される。一実施形態において、MTDは、それらのMTDをアクセスクラスタに関連付けるグループ識別情報を用いて予め構成される可能性がある。グループ識別情報は、(以下で検討されるように)それらのMTDのデータを報告する際に使用され得る。さらに、アクセスクラスタ内の個々のMTDは、特定のMTDにリソースを割り当てる際にCHDを支援するためのインデックスを用いて予め構成される可能性がある。

10

【0018】

本開示のシステムおよび方法は、M2Mデバイスがモバイルネットワークと第5世代(5G)ネットワークに基づく将来提案されるネットワークとを利用することを可能にする。しかし、本開示は、5Gネットワークに限定されず、本明細書において説明される方法およびシステムは、その他のネットワークテクノロジーによって同様に使用され得る。下の例における5Gネットワーク使用は、例示のために行われるに過ぎない。

【0019】

提案される5Gネットワークは、バースト的な低データレートおよび遅延耐性トラフィック(delay tolerant traffic)の膨大な数のM2Mデバイスをサポートし得る。そのようなデバイスのトラフィックの例は、いくつか例を挙げるとすれば、スマートグリッドの計測トラフィック、センサーが報告する自動販売機のトラフィックを含む可能性がある。さらに、本開示のシステムおよび方法は、ユビキタスな接続性を実現するためのグローバルなカバレッジおよび既存のモバイルインフラストラクチャからM2Mトラフィックが恩恵を受けることを可能にし得る。

20

【0020】

さらなる態様においては、遅延耐性MTCトラフィックが、免許不要のスペクトルリソースを使用して都合良く扱われ得る。言い換えれば、ネットワークが、MTCトラフィックがネットワーク上で伝達されるときにより上手く調子を合わせることができる可能性がある。

【0021】

ここで、本開示の実施形態による例示的なワイヤレスネットワークアーキテクチャ100のブロック図を示す図1aが参照される。アーキテクチャ100は、CHDとして指定されたネットワーク要素、基地局110、および(たとえばMTDなどの)遅延耐性デバイス102のクラスタ104を含む。基地局110は、特定のネットワーク事業者に属する可能性があり、免許が必要なスペクトル113上でのCHDへのネットワークアクセスを提供する。基地局は、eNBの観点で説明されるが、任意のアクセスポイント、送信点(transmission point)、またはネットワークへのアクセスを提供する任意のネットワーク要素と広く呼ばれるデバイスである可能性がある。CHDは、ネットワークとの主要通信チャネル113を確立するために動作可能な第1のワイヤレスインターフェースと、遅延耐性デバイス102のグループ104の1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネル114を確立するための第2のワイヤレスインターフェースとを有するデュアルモードデバイスである任意のUE型デバイスである可能性がある。さらに、CHDは、ソフトウェアによって構成可能な無線インターフェースを有する可能性がある。示された実施形態において、主要チャネルは、免許が必要なスペクトル内にある可能性があり、二次的チャネルは、免許不要のスペクトル内にある可能性がある。CHDは、クラスタ104内のそれぞれの遅延耐性デバイス102からデータを受信し、受信されたデータを集約し、集約されたデータを確立された主要通信チャネル113上でネットワークに転送するように構成され得る。アーキテクチャ100の動作は、下でより詳細に説明される。

30

40

【0022】

ここで、本開示の態様によるネットワークアーキテクチャ100の例示的な階層的な構成

50

のブロック図180を示す図1bが参照される。図1bに見られるように、様々な遅延耐性デバイス、MTD 102は、本明細書においては「アクセスクラスタ」104a~dと呼ばれるグループ内で編成される。

【0023】

各アクセスクラスタは、様々な基準に基づいて形成される可能性がある。たとえば、アクセスクラスタは、似たような物理的な近さを共有するデバイス(たとえば、家、倉庫、スマートメーター、センサーなど)によって形成される可能性がある。しかし、その他の実施形態において、クラスタは、要因の中でもとりわけ、様々なMTD、MTD内の通信システムの帰属などのその他の要因に基づいて形成される可能性もある。

【0024】

4つの示されたアクセスクラスタ104a~dは、シグナリングクラスタ106と呼ばれるさらなるグループへと編成され得る。シグナリングクラスタ106は、シグナリングの効率を高めるために多くのアクセスクラスタを含む可能性がある。シグナリングおよびアクセスグループへのこのクラスタ化は、階層的なシグナリングを容易にする。

【0025】

図1bに示されるように、各アクセスクラスタ104a~dは、免許不要のスペクトルを使用してそのアクセスクラスタ104a~dのデュアルモードクラスタヘッドデバイス(CHD) CHDa~dとそれぞれ通信する。本明細書において説明される実施形態の一部において、CHDは、(たとえば、進化型nodeB(eNB) 110を介して)ネットワークと通信し、補足的な免許不要のスペクトルを介してそのCHDのアクセスクラスタ104のMTD 102と通信する114ように両方の主要な免許が必要なスペクトル上で動作可能であるデュアルモード5Gデバイスである。CHDは、大量のMTCデバイスとともに動作するようにネットワークによって指定され得る。CHDは、ソフトウェアによって構成可能な無線インターフェースを有する可能性がある。その他の実施形態においては、eNBと通信するのではなく、CHDは、その他のアクセスポイント、送信点、または任意のネットワーク要素と広く呼ばれるデバイスと通信し得る。

【0026】

図1aおよび図1bにそれぞれ例示されたアーキテクチャ100および180は、各MTCデバイスがモバイルネットワークに直接接続しようとした場合に引き起こされた過大なオーバーヘッドなしに、そのアーキテクチャにアタッチされた文字通り数百台のMTCデバイスのためのランダムアクセスおよび制御シグナリングを保証するために既存のモバイルネットワークインフラストラクチャへの(免許が必要なスペクトルの使用による)信頼できるリンクを提供する。各MTCデバイスがネットワークに接続しようとした場合、小さなデータレートのトラフィックを有する大量のMTCのシグナリングオーバーヘッドは、ネットワークの手に負えないほどである可能性があり、免許が必要なスペクトルを使用するためのコストは、法外に高い可能性がある。

【0027】

図2aを参照すると、本開示の態様によるネットワークへのデータアクセスを提供するための方法の流れ図200が示される。ブロック202において、ネットワーク要素が、第1のワイヤレスインターフェースを使用してネットワークとの主要通信チャネルを確立し、ブロック204において、第2のワイヤレスインターフェースを使用して遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立する。ブロック206において、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスから受信されたデータが、集約され、ブロック208において、受信されたデータが、確立された主要通信チャネル上でネットワークに転送される。

【0028】

ここで図2bを参照すると、本開示の態様によるデータアクセス手順に関するシグナリング図220の例が示される。図2bの実施形態によれば、MTCクラスタに基づくランダムアクセスのためのプルに基づくランダムアクセスが示される。しかし、その他の実施形態においては、プッシュに基づくランダムアクセスが使用され得る。

【0029】

10

20

30

40

50

上述のように、CHDは、主要な免許が必要なスペクトル224を介してeNB 226と通信するように動作することができるデュアルモードCHD 222である可能性がある。CHD 222は、補足的な免許不要のスペクトル228を介してMTCクラスタ230と通信するようにさらに動作可能である。クラスタヘッドデバイスを選択するための基準は、場所、チャネルの状態、マルチスペクトル能力などに基づく可能性がある。

【0030】

ブルに基づく実施形態において、ネットワークは、クラスタヘッドデバイス222に制御信号232を送信することによってランダムアクセスをトリガする。これは、たとえば、MTCデバイスがデータを送信する必要があるときを知ることに基づいて周期的にトリガされる可能性がある。たとえば、MTCデバイスが1日に一回報告する必要がある場合、ネットワークは、制御信号232を毎日トリガするためのタイマーを有する可能性がある。その他の例があり得る。制御信号232は、クラスタヘッドデバイス222を介して「クラスタ」全体のためのランダムアクセス手順を開始するように意図される。

10

【0031】

それから、CHD 222は、グループシグナリングメッセージ234を使用して、そのCHD 222自体を指定されたCHDとしてMTCクラスタ230内のMTCデバイスに対して特定する。

【0032】

そして、CHD 222は、eNBにRACH(ランダムアクセスチャネル)プリアンプル236を送信することによってコンテンションベースのランダムアクセス手順を開始する。上で示されたように、プリアンプル236は、CHD 222を介したMTCクラスタのためのランダムアクセスプリアンプルである。

20

【0033】

それから、eNBは、DL-SCH(ダウンリンク共有チャネル)上でCHD 222に応答メッセージ「ランダムアクセス応答」238を送信し、応答メッセージ「ランダムアクセス応答」238は、タイミングアドバンス値を含む。タイミングアドバンス値は、そのCHD 222のアップリンクタイミングを調整することをCHD 222に知らせるために使用され、したがって、そのCHD 222は、eNBからのCHDの距離によって引き起こされる往復遅延を補償することができる。

【0034】

CHD 222は、そのCHD 222のアップリンクタイミングを調整し、グループランダムアクセス応答240をタイミングアドバンス値と一緒にMTCクラスタ230にブロードキャストし、その結果、MTCクラスタ230内のMTCデバイスは、それらのMTCデバイスのアップリンクタイミングを調整し得る。

30

【0035】

UL-SCH(アップリンク共有チャネル)を使用して、CHDは、「RRC接続要求メッセージ」242をMTCクラスタのグループ識別情報と一緒にeNB 226に送信して、CHD 222とeNB 226との間のRRC(無線リソース制御)レイヤの接続を確立する。

【0036】

eNB 226は、さらなる通信のために使用される新しいC-RNTI(セル無線ネットワーク一時識別情報(cell radio network temporary identity))を含むコンテンション解決メッセージ244によってCHDに応答する。

40

【0037】

そして今度は、CHD 222が、MTCクラスタ230内のMTCデバイスとのグループRRC接続246(設定されたブロードキャスト)を確立する。

【0038】

本明細書において説明される実施形態によれば、MTCクラスタ230内のすべてのMTCデバイスがセル探索手順かまたはクラスタヘッドデバイス発見手順かのどちらかを通じてそれらのMTCデバイスのダウンリンクタイミングを同期できると仮定される。さらに、MTCクラスタ230内のMTCデバイスは、ごく近くに配置されるので、CHD 222によって送信されたプリアンプルを通じて推定され得る同様のタイミングアドバンスを有する。

【0039】

50

したがって、eNBへのアップリンクの同期は、ランダムアクセス応答ステップ中にクラスタ内のMTCデバイスを代表してCHD 222によって獲得され、MTCクラスタ230内のMTCデバイスに転送される(ブロードキャストされる)。

【0040】

したがって、クラスタに基づくランダムアクセスは、クラスタ内のあらゆるデバイスからの別々のプリアンブルがもはや必要とされないでRACHリソースを節約する(RACHの過負荷の問題を少なくする)。あらゆるデバイスからの別々のプリアンブルの必要性をなくすることは、クラスタデバイスの電力消費も節約する。

【0041】

図2bを参照して上で説明されたブルに基づく、すなわち、ネットワークによってトリガされるクラスタに基づくランダムアクセスはRACHの過負荷の問題を少なくするが、場合によっては、クラスタに基づくアクセスのプッシュに基づく手法が、RACHの集中の高い分散につながる可能性がある。プッシュに基づくアクセスにおいては、各MTCクラスタが、報告すべきかどうかの判断を個々に行う可能性があり、このことは、RACHリソースを同時に奪い合うMTCデバイスの数をネットワークが推定し、それに応じてデータリソースを割り当てることを難しくする可能性がある。しかし、データの集約は、引き続き可能であるが、データを集約し、ネットワークに都合良く転送する前にCHDがアクセスクラスタ全体からデータを受信するのを待つので、効率が落ちる可能性があり、いくらかの遅延につながる可能性がある。さらに、CHDは、集約されたデータのための十分なストレージ容量を必要とする。

【0042】

上の図2bから、シグナリングプロセスが完了した後、クラスタは、eNBに接続され、データを報告し得る。ここで、本開示の一態様によるMTCクラスタのデータ割り当てのためのリソースのグリッド表現300を示す図3が参照される。図3は、免許が必要なスペクトル308を使用してeNBに集約されたデータを転送する前に免許不要のスペクトル306上でMTCクラスタ304から受信されたデータをCHDがどのようにして集約するのかの例を示すために同様のリソースのグリッド表現を利用する。

【0043】

本発明の実施形態によれば、無線リソース要素のグリッドは、無線リソース要素のグリッド内の特定の無線リソース要素(位置)に割り当てられる複数の無線通信チャネルをサポートする。説明を容易にするために、各無線通信チャネルは、時間-周波数リソース要素のグリッドのサブセットに対応するかまたは時間-周波数リソース要素のグリッドのサブセットを割り当てられる。リソースのグリッドは、免許が必要なスペクトル上のコンテンツンション期間の後にデータ期間が続く繰り返しシーケンスを示す。このパターンは、連続する新しいクラスタデータの送信に関して繰り返す。示された実施形態300においては、MTCデバイスが少量のデータを送信するので、各MTCデバイスが特定のアプリケーションのための決まった量のリソースブロック(RB)を割り振られる可能性があるとは仮定され得る。たとえば、(スマートメーターの報告などの)1つのアプリケーションにおいて、MTCデバイス毎に1つのRBしか必要とされない可能性がある。しかし、その他の実施形態においては、より多くのリソースブロックが必要とされる可能性があり、本開示はMTCデバイス毎のリソースブロックのいかなる特定の数にも限定されない。さらなる実施形態において、割り当ては、MTCデバイス毎に変わり得る数のRBを考慮する可能性もある。

【0044】

図3に示されるように、第1フェーズのコンテンツンション期間311中のCHDは、コンテンツンションリソース310として示されるリソースを争い、eNBへの免許が必要なスペクトル308上のアップリンクリソース312を確保する。そして今度は、第2のフェーズ2において、CHDは、そのCHDのダウンリンク上でMTCデバイスからのアップリンクリソースを割り当てるためのPDCCH(物理ダウンリンク制御チャネル)制御シグナリングを使用してMTCデバイスにシグナリングする。理解されるであろうように、CHDは、クラスタレベルで、すなわち集約されたデータにおいてMTCデバイスのためのアップリンクリソースを割り当てさえすればよい

。MTCデバイスは、アップリンクリソースに関するコンテンションに關与する必要はない。たとえば、図3に示されるように、CHD毎にN個のRBのブロック314が、eNBにサイズNの所与のMTCクラスタ304の集約されたデータトラフィックを運ぶために免許が必要なスペクトル上で割り当てられる可能性がある。クラスタ内のMTCデバイスがそれらのMTCデバイスのデータをCHDに報告するように、MTCクラスタ毎にN個のRBのブロック316が免許不要のスペクトル上で割り当てられ得る。

【0045】

さらに、クラスタ304内のMTCデバイスは、シグナリングオーバーヘッドを減らすために予め指定されたインデックス付けの順序に従ってそれらのMTCデバイスのデータを送信する可能性がある。言い換えれば、各MTCデバイスが、ネットワークへの送信のためにリソースのグリッド内の特定のリソース要素にそのMTCデバイスのデータを割り当てさせるために、クラスタ内でインデックス付けされる可能性がある。これは、図3において矢印320a~cによって図式的に示される。たとえば、それぞれのインデックスi1、i2、およびi3を有する3つのMTCが、示される。集約されたデータリソースブロック316内で割り当てられる対応するリソースブロックi1、i2、およびi3が、示される。インデックス付けは、特定の無線リソースをネットワークへのクラスタデータの送信にリンクするかまたは割り当てるためにCHDおよびMTCデバイスによって使用される。

【0046】

シグナリングのオーバーヘッドは、eNBに集約されたデータを運ぶために免許が必要なスペクトル308上でCHDによって使用され、CHDにMTCデバイスのデータを報告するために免許不要のスペクトル上でMTCデバイスによって使用される実際のデータリソースにプリアンブルリソース(たとえば、Zadoff-Chu(ZC)系列)をリンクすることによってさらに削減され得る。

【0047】

クラスタに基づく制御シグナリングの恩恵は、MTCデバイスが低電力を使用してCHDにそれらのMTCデバイスのデータを報告するので免許不要のスペクトルの、スペクトル再利用を可能にする。

【0048】

上述のインデックス付けは、eNBによる告知によって構成される可能性がある。さらに、インデックス付け、クラスタヘッドデバイスおよびMTCデバイスによるインデックス付けの使用は、予め構成されるか可能性があり、またはネットワークによって告知される可能性もある。

【0049】

したがって、所与のクラスタのためのランダムアクセス手順は、ブルに基づく、つまり、アクセスクラスタのグループIDを含むグループシグナリングメッセージのネットワークの送信によってトリガされる可能性があり、この場合、個々のシグナリングではなくグループのシグナリングが、シグナリングリソースの節約を可能にし、またはランダムアクセス手順は、プッシュに基づく可能性があり、たとえば、アクセスクラス規制(ACB:access class barring)、別々のRACHリソース、RACHリソースの動的割り当て、スマートメーターデバイスに固有のバックオフ、スロットによるアクセス(slotted access)などによる可能性がある。

【0050】

本開示の別の態様においては、上述のように、ネットワークが、シグナリングクラスタに関する報告をトリガする可能性があり、シグナリングクラスタは、多くのアクセスクラスタを含む。

【0051】

本開示の別の態様においては、MTCクラスタデバイスへのリソース割り当てのシグナリングが、ネットワークによって直接行われる可能性がある。この態様において、CHDは、集約するデバイスとして働き続け、リソース割り当てを知らされる可能性がある。

【0052】

10

20

30

40

50

本明細書において説明される機能は、ネットワーク要素の任意の1つまたは組合せに実装される可能性がある。図4は、本明細書において開示されるデバイスおよび方法を実装するために使用され得る処理システム400のブロック図である。特定のデバイスは、示される構成要素のすべてまたは構成要素のサブセットのみを利用する可能性があり、統合のレベルは、デバイス毎に変わる可能性がある。さらに、デバイスは、複数の処理ユニット、プロセッサ、メモリ、送信機、受信機などの構成要素の複数のインスタンスを含む可能性がある。処理システム400は、スピーカ、マイクロフォン、マウス、タッチスクリーン、キーパッド、キーボード、プリンタ、ディスプレイなどの1つまたは複数の入力/出力デバイスを備えた処理ユニットを含む可能性がある。処理ユニットは、バス460に接続された中央演算処理装置(CPU)410、メモリ420、大容量ストレージデバイス430、ビデオアダプタ440、およびI/Oインターフェース450を含む可能性がある。

10

【0053】

バス460は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、ビデオバスなどを含む任意の種類のいくつかのバスアーキテクチャのうちの1つまたは複数である可能性がある。CPU 410は、任意の種類の電子データプロセッサを含み得る。メモリ420は、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)、同期DRAM(SDRAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、これらの組合せなどの任意の種類のシステムメモリを含み得る。実施形態において、メモリは、ブートアップで使用するためのROMと、プログラムを実行している間に使用するためのプログラムおよびデータストレージのためのDRAMとを含む可能性がある。

20

【0054】

大容量ストレージデバイス430は、データ、プログラム、およびその他の情報を記憶し、データ、プログラム、およびその他の情報をバスを介してアクセス可能にするように構成された任意の種類のストレージデバイスを含む可能性がある。大容量ストレージデバイス430は、たとえば、ソリッドステートドライブ、ハードディスクドライブ、磁気ディスクドライブ、光ディスクドライブなどのうちの1つまたは複数を含む可能性がある。

【0055】

ビデオアダプタ440およびI/Oインターフェース450は、外部入力および出力デバイスを処理ユニットに結合するためのインターフェースを提供する。示されるように、入力および出力デバイスの例は、ビデオアダプタに結合されたディスプレイ442およびI/Oインターフェースに結合されたマウス/キーボード/プリンタ452を含む。その他のデバイスが処理ユニットに結合される可能性があり、追加的なまたはより少ないインターフェースカードが利用される可能性がある。たとえば、ユニバーサルシリアルバス(USB)(図示せず)などのシリアルインターフェースが、プリンタのためのインターフェースを提供するために使用される可能性がある。

30

【0056】

また、処理ユニット400は、アクセスノードまたは異なるネットワークへのイーサネット(登録商標)ケーブルなどの有線リンクおよび/またはワイヤレスリンクを含む可能性がある1つまたは複数のネットワークインターフェース470を含む。ネットワークインターフェース470は、処理ユニットがネットワークを介してリモートユニットと通信することを可能にする。たとえば、ネットワークインターフェース470は、1つまたは複数の送信機/送信アンテナおよび1つまたは複数の受信機/受信アンテナを介したワイヤレス通信を提供し得る。実施形態において、処理ユニット400は、その他の処理ユニット、インターネット、リモートストレージ設備などのリモートデバイスとのデータ処理および通信のためにネットワーク472として示されるローカルエリアネットワークまたは広域ネットワークに結合される。

40

【0057】

図5は、上で検討された1つまたは複数のデバイス(たとえば、UE、NB、MTDなど)と等価である可能性がある通信デバイス500の実施形態のブロック図を示す。通信デバイス500は、図5に示されるように構成される可能性がある(または構成されない可能性がある)プロ

50

セッサ504、メモリ506、セルラーインターフェース510、補足的ワイヤレスインターフェース512、および補足的インターフェース514を含む可能性がある。プロセッサ504は、計算および/またはその他の処理に関連するタスクを実行することができる任意の構成要素である可能性があり、メモリ506は、プロセッサ504のためのプログラミングおよび/または命令を記憶することができる任意の構成要素である可能性がある。セルラーインターフェース510は、通信デバイス500がセルラー信号を使用して通信することを可能にする任意の構成要素または構成要素の集合である可能性があり、免許が必要なスペクトルかまたは免許不要のスペクトルかのどちらか上でセルラーネットワークのセルラー接続を介して情報を受信および/または送信するために使用される可能性がある。補足的ワイヤレスインターフェース512は、Wi-Fi（登録商標）もしくはBluetooth（登録商標）プロトコルなどの非セルラーワイヤレスプロトコルまたは制御プロトコルによって通信デバイス500が通信することを可能にする任意の構成要素または構成要素の集合である可能性がある。デバイス500は、セルラーインターフェース510および/または補足的ワイヤレスインターフェース512を使用して、任意の無線で有効化される構成要素、たとえば、基地局、リレー、モバイルデバイス、マシン型デバイスなどと通信し得る。補足的インターフェース514は、通信デバイス500が有線プロトコルを含む補足的プロトコルによって通信することを可能にする任意の構成要素または構成要素の集合である可能性がある。実施形態において、補足的インターフェース514は、デバイス500がバックホールネットワーク構成要素などの別の構成要素と通信することを可能にし得る。

10

20

30

40

50

【0058】

デバイス500は、本開示の任意の態様に従って構成され得る。たとえば、コントローラ/プロセッサ504は、様々な構成要素を制御する可能性があり、デバイス500の機能および特徴を動作させるために使用されるメモリ506内の任意のソフトウェアまたはファームウェアを実行する。たとえば、デバイス500は、デュアルモード(要免許-免許不要)マルチスペクトル中継およびデータ集約能力を特色とするソフトウェアによって構成可能な無線インターフェースを有する可能性がある。さらに、デバイス500は、MTCクラスタに基づくデータアクセスに関連してサービング基地局から情報を受信し得る。そのような信号は、セルラーインターフェース510または補足的ワイヤレスインターフェース512によってサービスを提供されるアンテナ508を介してデバイス500によって受信され得る。コントローラ/プロセッサ504の制御の下で、信号は、通信のための情報を受け取るために復号される。

【0059】

デバイス500は、MTDからの免許不要のスペクトル上のデータを集約するためのMTCクラスタに基づくアクセス論理506aも含み、集約されたデータを免許が必要なスペクトル上でNWに転送する可能性がある。したがって、コントローラ/プロセッサ504の制御下のデバイス500は、マシン型デバイス(MTD)のクラスタとNWとの間の通信に中間ノードの役割で参加するためにメモリ506に記憶されたMTCクラスタに基づくアクセス論理506aを実行し得る。論理506aは、たとえば、図2および図3を参照してそれぞれ説明されたようにシグナリングおよびリソース割り当てを実施し得る。

【0060】

デバイス500は、別の態様においては、MTDとして構成され、クラスタに基づくアクセスに参加するための情報506bをメモリ506に含む可能性がある。そのような情報は、グループ(クラスタ)識別情報、インデックス付け、地理的にごく近くに配置されたMTCデバイスに関する情報などを含む可能性がある。

【0061】

上述のように、免許不要のスペクトルの使用は、特にMTCデバイスに関連する。特に、MTCデバイスは、概して、小さなパケットサイズによって特徴付けられ(各MTCデバイスは、概して、少量のデータを送信または受信する)、大抵は遅延耐性があり、それによって、免許不要のスペクトルを都合良く使用することを可能にし、概ねエネルギーを制約される。これらの特徴は、MTCを、免許不要のスペクトルの信頼性が低い豊富な性質のためにそのようなスペクトルを使用するための好適な応用のシナリオにし、つまり、高い干渉の

レベルにさらされるとき、免許不要のスペクトルは、そのような応用に十分である。

【 0 0 6 2 】

さらに、M2M通信は、より低いエネルギーを消費しながら長距離データ転送およびメー
ターの報告を容易にするために、より低い周波数およびより広い範囲の特徴を有する免許
不要のスペクトルの使用から恩恵を受ける可能性もある。

【 0 0 6 3 】

(監視映像などの)大きなファイルの転送に関しては、混んでいない免許不要のスペクトル
の都合に合わせた使用が実施され得る。たとえば、データがすぐに必要とされない場合
、M2Mアプリケーションは、地理的にごく近くに配置されたMTCデバイスのグループからの
低データレートの遅延耐性M2Mトラフィックを都合良く運ぶための利用可能な免許不要の
スペクトルのチャンクを待つことができる。これらの応用のシナリオは、スマートグリッド
ネットワーク内のMTCデバイスからの測定データまたはナビゲーションネットワーク内の
位置センサーからのナビゲーション信号を収集することを含む。

【 0 0 6 4 】

本開示の実施形態が例示的な実施形態を参照して説明されたが、この説明は、限定的な
意味に解釈されるように意図されていない。例示的な実施形態の様々な修正および組合せ
ならびに本開示のその他の実施形態は、説明を参照すると、当業者に明らかになるであろ
う。したがって、添付の請求項はすべてのそのような修正または実施形態を包含すること
が意図される。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 100 ワイヤレスネットワークアーキテクチャ
- 102 遅延耐性デバイス
- 104 クラスタ、グループ
- 104a アクセスクラスタ
- 104b アクセスクラスタ
- 104c アクセスクラスタ
- 104d アクセスクラスタ
- 106 シグナリングクラスタ
- 110 基地局
- 113 免許が必要なスペクトル、主要通信チャネル
- 114 補足的通信チャネル
- 180 アーキテクチャ
- 222 CHD
- 224 主要な免許が必要なスペクトル
- 226 eNB
- 228 補足的な免許不要のスペクトル
- 230 MTCクラスタ
- 232 制御信号
- 234 グループシグナリングメッセージ
- 236 RACHプリアンブル
- 238 ランダムアクセス応答
- 240 グループランダムアクセス応答
- 242 RRC接続要求メッセージ
- 244 コンテンション解決メッセージ
- 246 グループRRC接続
- 304 MTCクラスタ
- 306 免許不要のスペクトル
- 308 免許が必要なスペクトル
- 310 コンテンションリソース

10

20

30

40

50

311	コンテンション期間	
312	アップリンクリソース	
314	N個のRBのブロック	
316	N個のRBのブロック	
320a	矢印	
320b	矢印	
320c	矢印	
400	処理システム	
410	CPU	
420	メモリ	10
430	大容量ストレージデバイス	
440	ビデオアダプタ	
442	ディスプレイ	
450	I/Oインターフェース	
452	マウス/キーボード/プリンタ	
460	バス	
470	ネットワークインターフェース	
472	ネットワーク	
500	通信デバイス	
504	プロセッサ	20
506	メモリ	
506a	MTCクラスタに基づくアクセス論理	
506b	情報	
508	アンテナ	
510	セルラーインターフェース	
512	補足的ワイヤレスインターフェース	
514	補足的インターフェース	

【図 1 a】

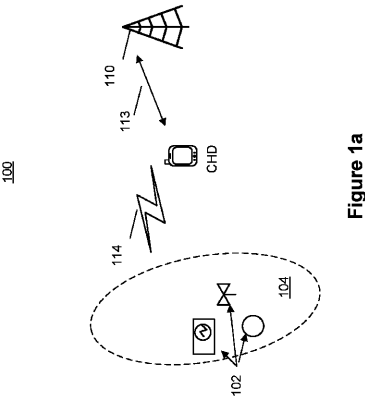


Figure 1a

【図 1 b】

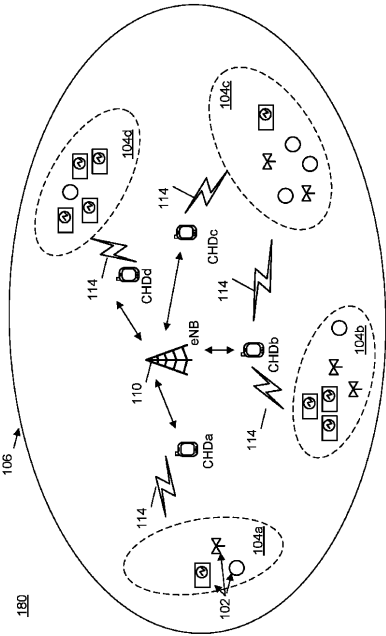
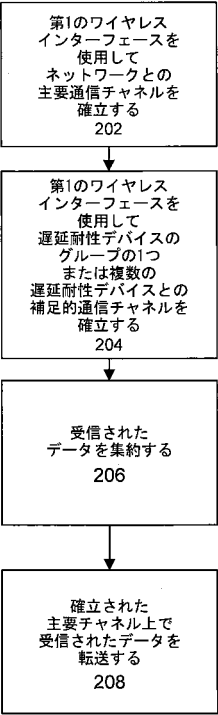


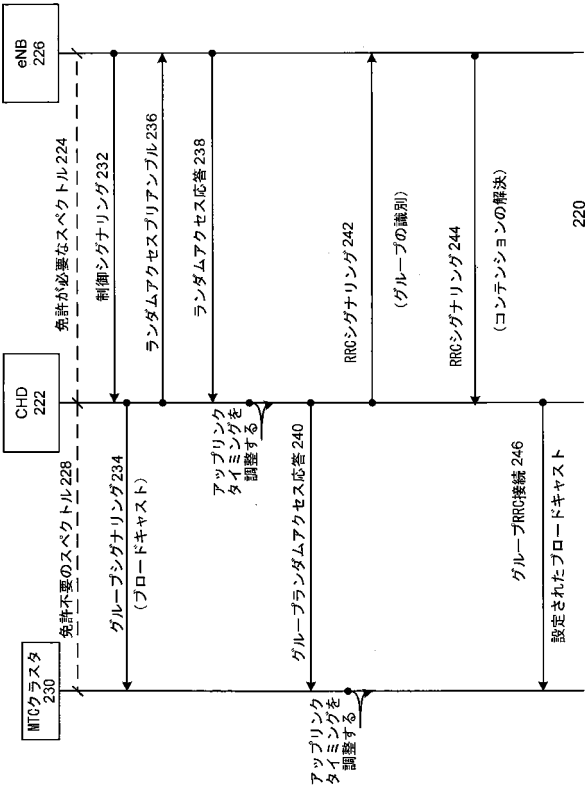
Figure 1b

【図 2 a】

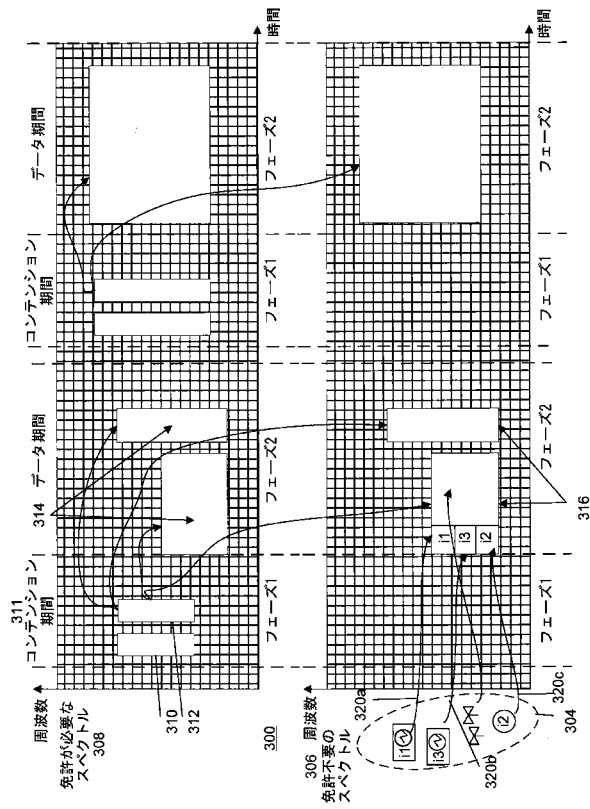


200

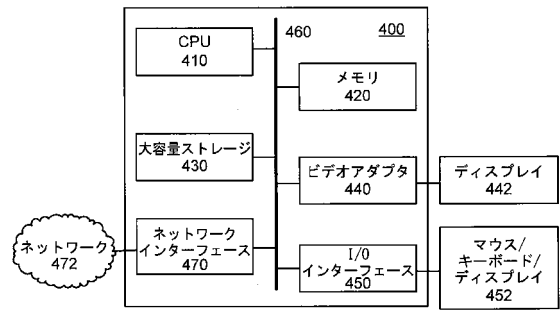
【図 2 b】



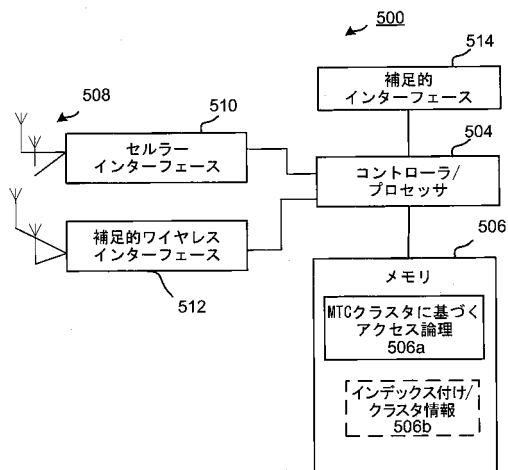
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成29年7月25日(2017.7.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素における方法であって、

前記ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによって前記ネットワークとの主要通信チャネルを確立するステップと、

前記ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立するステップと、

前記グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信するステップと、

前記受信されたデータを集約するステップと、

前記確立された主要通信チャネル上で前記ネットワークに前記集約されたデータを転送するステップと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記主要通信チャネルが、免許が必要なスペクトルを使用し、前記補足的通信チャネルが、免許不要のスペクトルを使用する請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記免許が必要なスペクトル上のアップリンクデータリソースの割り当てのための信号を送信するステップであって、前記割り当てが、前記集約されたデータのための割り当てを含む、ステップをさらに含む請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記割り当てられたアップリンクデータリソース上で前記集約されたデータを運ぶステップをさらに含むか、または

前記ネットワークに前記集約されたデータを運ぶための割り当てられたアップリンクデータリソースにブリアンブルリソースをリンクするステップをさらに含む請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記それぞれの遅延耐性デバイスから受信される前記データのための前記免許不要のスペクトル上のリソースブロック(RB)を割り当てるステップをさらに含む請求項2に記載の方法。

【請求項 6】

前記免許不要のスペクトル上の割り当てられたダウンリンクリソースにブリアンブルリソースをリンクするステップをさらに含む請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

RBの前記割り当てが、それぞれの遅延耐性デバイスに対する対応するインデックスによって個々のリソースブロックをインデックス付けすることを含む請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

前記ネットワークとの前記主要通信チャネルの前記確立の間にランダムアクセスチャネル手順(RACH)内で前記ネットワークからアップリンク同期情報を獲得するステップをさらに含む請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

遅延耐性デバイスの前記グループに前記アップリンク同期情報をブロードキャストする

ステップをさらに含む請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

タイミングアドバンスを推定する際の前記遅延耐性デバイスによる使用のためにプリアンブル信号を前記グループに送信するステップをさらに含む請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記ネットワーク要素が、ユーザ機器(UE)および送信点のうちの1つである請求項1から10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素であって、
ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによって前記ネットワークとの主要通信チャネルを確立し、
ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立し、
前記グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信し、
前記受信されたデータを集約し、
前記確立された主要通信チャネル上で前記ネットワークに前記集約されたデータを転送するように構成されたプロセッサを含む、ネットワーク要素。

【請求項 13】

前記主要通信チャネルが、免許が必要なスペクトルを使用し、前記補足的通信チャネルが、免許不要のスペクトルを使用する請求項12に記載のネットワーク要素。

【請求項 14】

前記プロセッサが、前記免許が必要なスペクトル上のアップリンクデータリソースの割り当てのための信号を送信するようにさらに構成され、前記割り当てが、前記集約されたデータのための割り当てを含む請求項12に記載のネットワーク要素。

【請求項 15】

前記プロセッサが、前記割り当てられたアップリンクリソース上で前記集約されたデータを運ぶようにさらに構成される請求項13に記載のネットワーク要素。

【請求項 16】

前記プロセッサが、前記ネットワークに前記集約されたデータを運ぶための割り当てられたアップリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするようにさらに構成される請求項13に記載のネットワーク要素。

【請求項 17】

前記プロセッサが、前記それぞれの遅延耐性デバイスから受信される前記データのための前記免許不要のスペクトル上のリソースブロック(RB)を割り当てるようにさらに構成される請求項12に記載のネットワーク要素。

【請求項 18】

前記プロセッサが、前記免許不要のスペクトル上の割り当てられたダウンリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするようにさらに構成される請求項16に記載のネットワーク要素。

【請求項 19】

割り当てられたRBが、それぞれの遅延耐性デバイスに対する対応するインデックスによる個々のリソースブロックのインデックス付けを含む請求項16に記載のネットワーク要素。

【請求項 20】

前記プロセッサが、前記ネットワークとの前記主要通信チャネルの前記確立の間にランダムアクセスチャネル手順(RACH)内で前記ネットワークからアップリンク同期情報を獲得するようにさらに構成される請求項12から18のいずれか一項に記載のネットワーク要素。

【請求項 21】

前記プロセッサが、遅延耐性デバイスの前記グループに前記アップリンク同期情報をブ

ロードキャストするようにさらに構成される請求項19に記載のネットワーク要素。

【請求項22】

前記プロセッサが、タイミングアドバンスを推定する際の前記遅延耐性デバイスによる使用のためにプリアンブル信号を前記グループに送信するようにさらに構成される請求項12から20のいずれか一項に記載のネットワーク要素。

【請求項23】

前記ネットワーク要素が、ユーザ機器(UE)および送信点のうちの1つである請求項12から21のいずれか一項に記載のネットワーク要素。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、「SYSTEM AND METHOD FOR MACHINE TYPE COMMUNICATION」と題した、2014年12月15日出願した米国非仮出願第14/570,445号の利益を主張するものであり、この非仮出願は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示は、モバイル通信に関し、特に、マシン型通信(MTC)に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレスデータの使用は、著しい増加を経ており、今も増加を続けている。一部の推定は、近い将来に現在の使用の千倍を超えるデータの使用の増加を見込む。この増加に寄与する要因は、スマートフォンまたはタブレットなどのモバイルデバイスにおけるより多くのデータの使用、およびマシンツーマシン(M2M)、デバイスツーデバイス(D2D)、またはその他のトラフィックタイプなどのその他の台頭しつつある分野のデータの使用を含む。

【0004】

特に、MTCの爆発的増加は、ネットワーク運用者のアクセスおよびシグナリングの要件に関連する特有の課題をもたらす。さらに、これらのデバイスは、通常、エネルギーを制約され、低エネルギー消費を狙って設計されており、したがって、たとえば、通常、アクセスバーストのために高い出力電力を使用するチャンネル要求も、課題をもたらす。さらに、M2Mデバイスからのデータ転送は、概して、低レートのトラフィックによるバースト的なデータ転送であり、結果として非効率的なスペクトルの使用をもたらす。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の実施形態は、ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素における方法を提供する。方法は、前記ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャンネルを確立するステップと、ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイス(delay tolerant device)のグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャンネルを確立するステップと、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信するステップと、受信されたデータを集約するステップと、確立された主要通信チャンネル上でネットワークに集約されたデータを転送するステップとを含む。

【0006】

本開示の別の実施形態は、ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素を提供する。ネットワーク要素は、ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャンネルを確立するようにネットワーク要

素の第1のワイヤレスインターフェースを動作させ、ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立し、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信し、受信されたデータを集約し、確立された主要通信チャネル上でネットワークに集約されたデータを転送するように構成されたプロセッサを含む。

【0007】

上記実施形態の態様は、第1の周波数スペクトルおよび第2の周波数スペクトルにそれぞれ対応するように主要チャネルおよび補足的チャネルを提供し、そして、第1の周波数スペクトルおよび第2の周波数スペクトルは、それぞれ、免許が必要な(licensed)スペクトルおよび免許不要の(unlicensed)スペクトルである可能性がある。

【0008】

本開示は、図面を参照してより深く理解される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1a】本開示の実施形態によるネットワークアーキテクチャを示すブロック図である。

【図1b】本開示の実施形態による、図1aのネットワークアーキテクチャの階層的な構成を示すブロック図である。

【図2a】本開示の実施形態によるネットワークへのデータアクセスを提供するための方法の流れ図である。

【図2b】本開示の実施形態によるMTCクラスタとネットワークとの間のシグナリングを示すデータフロー図である。

【図3】本開示の一実施形態によるリソース割り当てを示すリソースグリッドの図である。

【図4】本開示の実施形態によるコンピューティングプラットフォームを示すブロック図である。

【図5】実施形態の通信デバイスのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示の実施形態は、(免許が必要なスペクトルなどの)別のワイヤレススペクトルに対する過剰なトラフィックの負荷を軽減するために(免許不要のスペクトルなどの)所与のワイヤレススペクトルを利用するための方法およびシステムを提供する。本開示の一態様においては、マルチホップ無線アクセスに関連した免許不要の(補足的とも呼ばれる)スペクトルの使用が、免許が必要な(主要とも呼ばれる)スペクトルを混雑させるかまたは主要スペクトルの既存のユーザに関するサービス品質(QoS)を犠牲にすることなく遅延耐性デバイスの大きな接続性のサポートを可能にする。

【0011】

本明細書において使用されるとき、「免許が必要なスペクトル」は、地理的地域内で免許所有者に排他的に認められた無線周波数スペクトルの部分を指す。たとえば、米国の連邦通信委員会(FCC)および国家通信情報管理局(National Telecommunications & information Administration)(NTIA)などの様々な規制団体が、所与の帯域内の無線周波数スペクトルの部分の免許所有者に周波数割り当てを行う可能性がある。そのような免許は、概して、規定の中でもとりわけ、周波数範囲、地理的な場所、および最大電力レベルを定義する。

【0012】

本明細書において使用されるとき、「免許不要のスペクトル」は、未登録のユーザが利用可能であるように規制当局によって割り当てられた周波数帯域を指す。つまり、免許不要のスペクトルは、排他的な免許所有者のいない無線周波数スペクトルの部分である。規制は、そのような免許不要のスペクトル上の送信電力を制限する可能性がある。

【0013】

現在、かなりのデータが、免許が必要なスペクトルを通じて提供されている。たとえば、データは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)規格によって記述されたセルラーネットワークなどのセルラーネットワークを介して提供される可能性がある。そのようなモバイルテクノロジーは、移動体通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))および符号分割多元接続(CDMA)などの第2の世代ネットワーク、ユニバーサル移動体通信システム(UMTS)などの第3世代ネットワーク、ならびにロングタームエボリューション(LTE)などの第4世代ネットワークを含むがこれらに限定されない。また、第5世代(5G)ネットワークが、開発され始めようとしている。これらの規格のテクノロジーを利用して、ネットワーク運用者は、予め定義された免許が必要な周波数を介してユーザ機器(UE)にサービスを提供する。

【0014】

また、ワイヤレスデータは、たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)に関する米国電気電子学会(IEEE)802.11規格において説明されるように免許不要のスペクトルを介して提供される。

【0015】

しかし、免許が必要なスペクトルは、多くの状況で激しく利用されており、著しいデータの増加に対応するために、5G通信のための免許不要のスペクトルの使用を含む様々な選択肢が、探求される可能性がある。

【0016】

たとえば、M2Mトラフィックを用いる本開示の態様は、マシン型デバイス(MTD)のクラスタとネットワーク(NW)との間の通信における中間ノードの役割にあるクラスタヘッドデバイス(CHD:cluster head device)を指定することを提供し、それによって、2ホップ無線アクセスを提供する。CHDは、MTDからのデータを集約し、集約されたデータを免許が必要なスペクトル上でNWに転送するために免許不要のスペクトル上で動作可能なデュアルモードマルチスペクトルデバイスである可能性がある。CHDは、NWによって指定されるか、予め決められるか、またはネットワークによって発見される可能性がある。一実施形態において、CHDは、ユーザ機器(UE)である可能性がある。

【0017】

本開示のシステムおよび方法の別の態様においては、MTDが、CHDを通じてNWと通信するシグナリングおよびアクセスグループに階層的にクラスタ化される。一実施形態において、MTDは、それらのMTDをアクセスクラスタに関連付けるグループ識別情報を用いて予め構成される可能性がある。グループ識別情報は、(以下で検討されるように)それらのMTDのデータを報告する際に使用され得る。さらに、アクセスクラスタ内の個々のMTDは、特定のMTDにリソースを割り当てる際にCHDを支援するためのインデックスを用いて予め構成される可能性がある。

【0018】

本開示のシステムおよび方法は、M2Mデバイスがモバイルネットワークと第5世代(5G)ネットワークに基づく将来提案されるネットワークとを利用することを可能にする。しかし、本開示は、5Gネットワークに限定されず、本明細書において説明される方法およびシステムは、その他のネットワークテクノロジーによって同様に使用され得る。下の例における5Gネットワーク使用は、例示のために行われるに過ぎない。

【0019】

提案される5Gネットワークは、パースト的な低データレートおよび遅延耐性トラフィック(delay tolerant traffic)の膨大な数のM2Mデバイスをサポートし得る。そのようなデバイスのトラフィックの例は、いくつか例を挙げるとすれば、スマートグリッドの計測トラフィック、センサーが報告する自動販売機のトラフィックを含む可能性がある。さらに、本開示のシステムおよび方法は、ユビキタスな接続性を実現するためのグローバルなカバレッジおよび既存のモバイルインフラストラクチャからM2Mトラフィックが恩恵を受けることを可能にし得る。

【0020】

さらなる態様においては、遅延耐性MTCトラフィックが、免許不要のスペクトルリソースを使用して都合良く扱われ得る。言い換えれば、ネットワークが、MTCトラフィックがネットワーク上で伝達されるときにより上手く調子を合わせることができるとある可能性が

【0021】

ここで、本開示の実施形態による例示的なワイヤレスネットワークアーキテクチャ100のブロック図を示す図1aが参照される。アーキテクチャ100は、CHDとして指定されたネットワーク要素、基地局110、および(たとえばMTDなどの)遅延耐性デバイス102のクラスタ104を含む。基地局110は、特定のネットワーク事業者に属する可能性があり、免許が必要なスペクトル113上でのCHDへのネットワークアクセスを提供する。基地局は、eNBの観点で説明されるが、任意のアクセスポイント、送信点(transmission point)、またはネットワークへのアクセスを提供する任意のネットワーク要素と広く呼ばれるデバイスである可能性がある。CHDは、ネットワークとの主要通信チャネル113を確立するために動作可能な第1のワイヤレスインターフェースと、遅延耐性デバイス102のグループ104の1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネル114を確立するための第2のワイヤレスインターフェースとを有するデュアルモードデバイスである任意のUE型デバイスである可能性がある。さらに、CHDは、ソフトウェアによって構成可能な無線インターフェースを有する可能性がある。示された実施形態において、主要チャネルは、免許が必要なスペクトル内にある可能性があり、二次的チャネルは、免許不要のスペクトル内にある可能性がある。CHDは、クラスタ104内のそれぞれの遅延耐性デバイス102からデータを受信し、受信されたデータを集約し、集約されたデータを確立された主要通信チャネル113上でネットワークに転送するように構成され得る。アーキテクチャ100の動作は、下でより詳細に説明される。

【0022】

ここで、本開示の態様によるネットワークアーキテクチャ100の例示的な階層的な構成のブロック図180を示す図1bが参照される。図1bに見られるように、様々な遅延耐性デバイス、MTD 102は、本明細書においては「アクセスクラスタ」104a~dと呼ばれるグループ内で編成される。

【0023】

各アクセスクラスタは、様々な基準に基づいて形成される可能性がある。たとえば、アクセスクラスタは、似たような物理的な近さを共有するデバイス(たとえば、家、倉庫、スマートメーター、センサーなど)によって形成される可能性がある。しかし、その他の実施形態において、クラスタは、要因の中でもとりわけ、様々なMTD、MTD内の通信システムの帰属などのその他の要因に基づいて形成される可能性もある。

【0024】

4つの示されたアクセスクラスタ104a~dは、シグナリングクラスタ106と呼ばれるさらなるグループへと編成され得る。シグナリングクラスタ106は、シグナリングの効率を高めるために多くのアクセスクラスタを含む可能性がある。シグナリングおよびアクセスグループへのこのクラスタ化は、階層的なシグナリングを容易にする。

【0025】

図1bに示されるように、各アクセスクラスタ104a~dは、免許不要のスペクトルを使用してそのアクセスクラスタ104a~dのデュアルモードクラスタヘッドデバイス(CHD) CHDa~dとそれぞれ通信する。本明細書において説明される実施形態の一部において、CHDは、(たとえば、進化型nodeB(eNB) 110を介して)ネットワークと通信し、補足的な免許不要のスペクトルを介してそのCHDのアクセスクラスタ104のMTD 102と通信する114のように両方の主要な免許が必要なスペクトル上で動作可能であるデュアルモード5Gデバイスである。CHDは、大量のMTCデバイスとともに動作するようにネットワークによって指定され得る。CHDは、ソフトウェアによって構成可能な無線インターフェースを有する可能性がある。その他の実施形態においては、eNBと通信するのではなく、CHDは、その他のアクセスポイント、送信点、または任意のネットワーク要素と広く呼ばれるデバイスと通信し得る。

【 0 0 2 6 】

図1aおよび図1bにそれぞれ例示されたアーキテクチャ100および180は、各MTCデバイスがモバイルネットワークに直接接続しようとした場合に引き起こされた過大なオーバーヘッドなしに、そのアーキテクチャにアタッチされた文字通り数百台のMTCデバイスのためのランダムアクセスおよび制御シグナリングを保証するために既存のモバイルネットワークインフラストラクチャへの(免許が必要なスペクトルの使用による)信頼できるリンクを提供する。各MTCデバイスがネットワークに接続しようとした場合、小さなデータレートのトラフィックを有する大量のMTCのシグナリングオーバーヘッドは、ネットワークの手に負えないほどである可能性があり、免許が必要なスペクトルを使用するためのコストは、法外に高い可能性がある。

【 0 0 2 7 】

図2aを参照すると、本開示の態様によるネットワークへのデータアクセスを提供するための方法の流れ図200が示される。ブロック202において、ネットワーク要素が、第1のワイヤレスインターフェースを使用してネットワークとの主要通信チャネルを確立し、ブロック204において、第2のワイヤレスインターフェースを使用して遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立する。ブロック206において、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスから受信されたデータが、集約され、ブロック208において、受信されたデータが、確立された主要通信チャネル上でネットワークに転送される。

【 0 0 2 8 】

ここで図2bを参照すると、本開示の態様によるデータアクセス手順に関するシグナリング図220の例が示される。図2bの実施形態によれば、MTCクラスタに基づくランダムアクセスのためのプルに基づくランダムアクセスが示される。しかし、その他の実施形態においては、プッシュに基づくランダムアクセスが使用され得る。

【 0 0 2 9 】

上述のように、CHDは、主要な免許が必要なスペクトル224を介してeNB 226と通信するように動作することができるデュアルモードCHD 222である可能性がある。CHD 222は、補足的な免許不要のスペクトル228を介してMTCクラスタ230と通信するようにさらに動作可能である。クラスタヘッドデバイスを選択するための基準は、場所、チャネルの状態、マルチスペクトル能力などに基づく可能性がある。

【 0 0 3 0 】

プルに基づく実施形態において、ネットワークは、クラスタヘッドデバイス222に制御信号232を送信することによってランダムアクセスをトリガする。これは、たとえば、MTCデバイスがデータを送信する必要があるときを知ることに基づいて周期的にトリガされる可能性がある。たとえば、MTCデバイスが1日に一回報告する必要がある場合、ネットワークは、制御信号232を毎日トリガするためのタイマーを有する可能性がある。その他の例があり得る。制御信号232は、クラスタヘッドデバイス222を介して「クラスタ」全体のためのランダムアクセス手順を開始するように意図される。

【 0 0 3 1 】

それから、CHD 222は、グループシグナリングメッセージ234を使用して、そのCHD 222自体を指定されたCHDとしてMTCクラスタ230内のMTCデバイスに対して特定する。

【 0 0 3 2 】

そして、CHD 222は、eNBにRACH(ランダムアクセスチャネル)プリアンプル236を送信することによってコンテンツベースのランダムアクセス手順を開始する。上で示されたように、プリアンプル236は、CHD 222を介したMTCクラスタのためのランダムアクセスプリアンプルである。

【 0 0 3 3 】

それから、eNBは、DL-SCH(ダウンリンク共有チャネル)上でCHD 222に応答メッセージ「ランダムアクセス応答」238を送信し、応答メッセージ「ランダムアクセス応答」238は、タイミングアドバンス値を含む。タイミングアドバンス値は、そのCHD 222のアップリン

クタイミングを調整することをCHD 222に知らせるために使用され、したがって、そのCHD 222は、eNBからのCHDの距離によって引き起こされる往復遅延を補償することができる。

【 0 0 3 4 】

CHD 222は、そのCHD 222のアップリンクタイミングを調整し、グループランダムアクセス応答240をタイミングアドバンス値と一緒にMTCクラスタ230にブロードキャストし、その結果、MTCクラスタ230内のMTCデバイスは、それらのMTCデバイスのアップリンクタイミングを調整し得る。

【 0 0 3 5 】

UL-SCH(アップリンク共有チャネル)を使用して、CHDは、「RRC接続要求メッセージ」242をMTCクラスタのグループ識別情報と一緒にeNB 226に送信して、CHD 222とeNB 226との間のRRC(無線リソース制御)レイヤの接続を確立する。

【 0 0 3 6 】

eNB 226は、さらなる通信のために使用される新しいC-RNTI(セル無線ネットワーク一時識別情報(cell radio network temporary identity))を含むコンテンツンション解決メッセージ244によってCHDに応答する。

【 0 0 3 7 】

そして今度は、CHD 222が、MTCクラスタ230内のMTCデバイスとのグループRRC接続246(設定されたブロードキャスト)を確立する。

【 0 0 3 8 】

本明細書において説明される実施形態によれば、MTCクラスタ230内のすべてのMTCデバイスがセル探索手順かまたはクラスタヘッドデバイス発見手順かのどちらかを通じてそれらのMTCデバイスのダウンリンクタイミングを同期することができると仮定される。さらに、MTCクラスタ230内のMTCデバイスは、ごく近くに配置されるので、CHD 222によって送信されたプリアンプルを通じて推定され得る同様のタイミングアドバンスを有する。

【 0 0 3 9 】

したがって、eNBへのアップリンクの同期は、ランダムアクセス応答ステップ中にクラスタ内のMTCデバイスを代表してCHD 222によって獲得され、MTCクラスタ230内のMTCデバイスに転送される(ブロードキャストされる)。

【 0 0 4 0 】

したがって、クラスタに基づくランダムアクセスは、クラスタ内のあらゆるデバイスからの別々のプリアンプルがもはや必要とされないのでRACHリソースを節約する(RACHの過負荷の問題を少なくする)。あらゆるデバイスからの別々のプリアンプルの必要性をなくすことは、クラスタデバイスの電力消費も節約する。

【 0 0 4 1 】

図2bを参照して上で説明されたプルに基づく、すなわち、ネットワークによってトリガされるクラスタに基づくランダムアクセスはRACHの過負荷の問題を少なくするが、場合によっては、クラスタに基づくアクセスのプッシュに基づく手法が、RACHの集中の高い分散につながる可能性がある。プッシュに基づくアクセスにおいては、各MTCクラスタが、報告すべきかどうかの判断を個々に行う可能性があり、このことは、RACHリソースを同時に奪い合うMTCデバイスの数をネットワークが推定し、それに応じてデータリソースを割り当てることを難しくする可能性がある。しかし、データの集約は、引き続き可能であるが、データを集約し、ネットワークに都合良く転送する前にCHDがアクセスクラスタ全体からデータを受信するのを待つので、効率が落ちる可能性があり、いくらかの遅延につながる可能性がある。さらに、CHDは、集約されたデータのための十分なストレージ容量を必要とする。

【 0 0 4 2 】

上の図2bから、シグナリングプロセスが完了した後、クラスタは、eNBに接続され、データを報告し得る。ここで、本開示の一態様によるMTCクラスタのデータ割り当てのためのリソースのグリッド表現300を示す図3が参照される。図3は、免許が必要なスペクトル308を使用してeNBに集約されたデータを転送する前に免許不要のスペクトル306上でMTCク

ラスト304から受信されたデータをCHDがどのようにして集約するのかの例を示すために同様のリソースのグリッド表現を利用する。

【 0 0 4 3 】

本発明の実施形態によれば、無線リソース要素のグリッドは、無線リソース要素のグリッド内の特定の無線リソース要素(位置)に割り当てられる複数の無線通信チャネルをサポートする。説明を容易にするために、各無線通信チャネルは、時間-周波数リソース要素のグリッドのサブセットに対応するかまたは時間-周波数リソース要素のグリッドのサブセットを割り当てられる。リソースのグリッドは、免許が必要なスペクトル上のコンテンツン期間の後にデータ期間が続く繰り返しシーケンスを示す。このパターンは、連続する新しいクラスタデータの送信に関して繰り返す。示された実施形態300においては、MTCデバイスが少量のデータを送信するので、各MTCデバイスが特定のアプリケーションのための決まった量のリソースブロック(RB)を割り振られる可能性があるかと仮定され得る。たとえば、(スマートメーターの報告などの)1つのアプリケーションにおいて、MTCデバイス毎に1つのRBしか必要とされない可能性がある。しかし、その他の実施形態においては、より多くのリソースブロックが必要とされる可能性があり、本開示はMTCデバイス毎のリソースブロックのいかなる特定の数にも限定されない。さらなる実施形態において、割り当ては、MTCデバイス毎に変わり得る数のRBを考慮する可能性もある。

【 0 0 4 4 】

図3に示されるように、第1フェーズのコンテンツン期間311中のCHDは、コンテンツンリソース310として示されるリソースを争い、eNBへの免許が必要なスペクトル308上のアップリンクリソース312を確保する。そして今度は、第2のフェーズ2において、CHDは、そのCHDのダウンリンク上でMTCデバイスからのアップリンクリソースを割り当てるためのPDCCH(物理ダウンリンク制御チャネル)制御シグナリングを使用してMTCデバイスにシグナリングする。理解されるであろうように、CHDは、クラスタレベルで、すなわち集約されたデータにおいてMTCデバイスのためのアップリンクリソースを割り当てさえすればよい。MTCデバイスは、アップリンクリソースに関するコンテンツンに関与する必要はない。たとえば、図3に示されるように、CHD毎にN個のRBのブロック314が、eNBにサイズNの所与のMTCクラスタ304の集約されたデータトラフィックを運ぶために免許が必要なスペクトル上で割り当てられる可能性がある。クラスタ内のMTCデバイスがそれらのMTCデバイスのデータをCHDに報告するように、MTCクラスタ毎にN個のRBのブロック316が免許不要のスペクトル上で割り当てられ得る。

【 0 0 4 5 】

さらに、クラスタ304内のMTCデバイスは、シグナリングオーバーヘッドを減らすために予め指定されたインデックス付けの順序に従ってそれらのMTCデバイスのデータを送信する可能性がある。言い換えれば、各MTCデバイスが、ネットワークへの送信のためにリソースのグリッド内の特定のリソース要素にそのMTCデバイスのデータを割り当てさせるために、クラスタ内でインデックス付けされる可能性がある。これは、図3において矢印320a~cによって図式的に示される。たとえば、それぞれのインデックスi1、i2、およびi3を有する3つのMTCが、示される。集約されたデータリソースブロック316内で割り当てられる対応するリソースブロックi1、i2、およびi3が、示される。インデックス付けは、特定の無線リソースをネットワークへのクラスタデータの送信にリンクするかまたは割り当てるためにCHDおよびMTCデバイスによって使用される。

【 0 0 4 6 】

シグナリングのオーバーヘッドは、eNBに集約されたデータを運ぶために免許が必要なスペクトル308上でCHDによって使用され、CHDにMTCデバイスのデータを報告するために免許不要のスペクトル上でMTCデバイスによって使用される実際のデータリソースにプリアンブルリソース(たとえば、Zadoff-Chu(ZC)系列)をリンクすることによってさらに削減され得る。

【 0 0 4 7 】

クラスタに基づく制御シグナリングの恩恵は、MTCデバイスが低電力を使用してCHDにそ

これらのMTCデバイスのデータを報告するので免許不要のスペクトルの、スペクトル再利用を可能にする。

【 0 0 4 8 】

上述のインデックス付けは、eNBによる告知によって構成される可能性がある。さらに、インデックス付け、クラスタヘッドデバイスおよびMTCデバイスによるインデックス付けの使用は、予め構成されるか可能性があり、またはネットワークによって告知される可能性もある。

【 0 0 4 9 】

したがって、所与のクラスタのためのランダムアクセス手順は、プルに基づく、つまり、アクセスクラスタのグループIDを含むグループシグナリングメッセージのネットワークの送信によってトリガされる可能性があり、この場合、個々のシグナリングではなくグループのシグナリングが、シグナリングリソースの節約を可能にし、またはランダムアクセス手順は、プッシュに基づく可能性があり、たとえば、アクセスクラス規制(ACB:access class barring)、別々のRACHリソース、RACHリソースの動的割り当て、スマートメーターデバイスに固有のバックオフ、スロットによるアクセス(slotted access)などによる可能性がある。

【 0 0 5 0 】

本開示の別の態様においては、上述のように、ネットワークが、シグナリングクラスタに関する報告をトリガする可能性があり、シグナリングクラスタは、多くのアクセスクラスタを含む。

【 0 0 5 1 】

本開示の別の態様においては、MTCクラスタデバイスへのリソース割り当てのシグナリングが、ネットワークによって直接行われる可能性がある。この態様において、CHDは、集約するデバイスとして働き続け、リソース割り当てを知らされる可能性がある。

【 0 0 5 2 】

本明細書において説明される機能は、ネットワーク要素の任意の1つまたは組合せに実装される可能性がある。図4は、本明細書において開示されるデバイスおよび方法を実装するために使用され得る処理システム400のブロック図である。特定のデバイスは、示される構成要素のすべてまたは構成要素のサブセットのみを利用する可能性があり、統合のレベルは、デバイス毎に変わる可能性がある。さらに、デバイスは、複数の処理ユニット、プロセッサ、メモリ、送信機、受信機などの構成要素の複数のインスタンスを含む可能性がある。処理システム400は、スピーカ、マイクロフォン、マウス、タッチスクリーン、キーパッド、キーボード、プリンタ、ディスプレイなどの1つまたは複数の入力/出力デバイスを備えた処理ユニットを含む可能性がある。処理ユニットは、バス460に接続された中央演算処理装置(CPU)410、メモリ420、大容量ストレージデバイス430、ビデオアダプタ440、およびI/Oインターフェース450を含む可能性がある。

【 0 0 5 3 】

バス460は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、ビデオバスなどを含む任意の種類のいくつかのバスアーキテクチャのうちの1つまたは複数である可能性がある。CPU 410は、任意の種類の電子データプロセッサを含み得る。メモリ420は、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)、同期DRAM(SDRAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、これらの組合せなどの任意の種類のシステムメモリを含み得る。実施形態において、メモリは、ブートアップで使用するためのROMと、プログラムを実行している間に使用するためのプログラムおよびデータストレージのためのDRAMとを含む可能性がある。

【 0 0 5 4 】

大容量ストレージデバイス430は、データ、プログラム、およびその他の情報を記憶し、データ、プログラム、およびその他の情報をバスを介してアクセス可能にするように構成された任意の種類のストレージデバイスを含む可能性がある。大容量ストレージデバイス430は、たとえば、ソリッドステートドライブ、ハードディスクドライブ、磁気ディス

クドライブ、光ディスクドライブなどのうちの1つまたは複数を含む可能性がある。

【0055】

ビデオアダプタ440およびI/Oインターフェース450は、外部入力および出力デバイスを処理ユニットに結合するためのインターフェースを提供する。示されるように、入力および出力デバイスの例は、ビデオアダプタに結合されたディスプレイ442およびI/Oインターフェースに結合されたマウス/キーボード/プリンタ452を含む。その他のデバイスが処理ユニットに結合される可能性があり、追加的なまたはより少ないインターフェースカードが利用される可能性がある。たとえば、ユニバーサルシリアルバス(USB)(図示せず)などのシリアルインターフェースが、プリンタのためのインターフェースを提供するために使用される可能性がある。

【0056】

また、処理ユニット400は、アクセスノードまたは異なるネットワークへのイーサネットケーブルなどの有線リンクおよび/またはワイヤレスリンクを含む可能性がある1つまたは複数のネットワークインターフェース470を含む。ネットワークインターフェース470は、処理ユニットがネットワークを介してリモートユニットと通信することを可能にする。たとえば、ネットワークインターフェース470は、1つまたは複数の送信機/送信アンテナおよび1つまたは複数の受信機/受信アンテナを介したワイヤレス通信を提供し得る。実施形態において、処理ユニット400は、その他の処理ユニット、インターネット、リモートストレージ設備などのリモートデバイスとのデータ処理および通信のためにネットワーク472として示されるローカルエリアネットワークまたは広域ネットワークに結合される。

【0057】

図5は、上で検討された1つまたは複数のデバイス(たとえば、UE、NB、MTDなど)と等価である可能性がある通信デバイス500の実施形態のブロック図を示す。通信デバイス500は、図5に示されるように構成される可能性がある(または構成されない可能性がある)プロセッサ504、メモリ506、セルラーインターフェース510、補足的ワイヤレスインターフェース512、および補足的インターフェース514を含む可能性がある。プロセッサ504は、計算および/またはその他の処理に関連するタスクを実行することができる任意の構成要素である可能性があり、メモリ506は、プロセッサ504のためのプログラミングおよび/または命令を記憶することができる任意の構成要素である可能性がある。セルラーインターフェース510は、通信デバイス500がセルラー信号を使用して通信することを可能にする任意の構成要素または構成要素の集合である可能性があり、免許が必要なスペクトルかまたは免許不要のスペクトルかのどちらか上でセルラーネットワークのセルラー接続を介して情報を受信および/または送信するために使用される可能性がある。補足的ワイヤレスインターフェース512は、Wi-Fi(登録商標)もしくはBluetooth(登録商標)プロトコルなどの非セルラーワイヤレスプロトコルまたは制御プロトコルによって通信デバイス500が通信することを可能にする任意の構成要素または構成要素の集合である可能性がある。デバイス500は、セルラーインターフェース510および/または補足的ワイヤレスインターフェース512を使用して、任意の無線で有効化される構成要素、たとえば、基地局、リレー、モバイルデバイス、マシン型デバイスなどと通信し得る。補足的インターフェース514は、通信デバイス500が有線プロトコルを含む補足的プロトコルによって通信することを可能にする任意の構成要素または構成要素の集合である可能性がある。実施形態において、補足的インターフェース514は、デバイス500がバックホールネットワーク構成要素などの別の構成要素と通信することを可能にし得る。

【0058】

デバイス500は、本開示の任意の態様に従って構成され得る。たとえば、コントローラ/プロセッサ504は、様々な構成要素を制御する可能性があり、デバイス500の機能および特徴を動作させるために使用されるメモリ506内の任意のソフトウェアまたはファームウェアを実行する。たとえば、デバイス500は、デュアルモード(要免許-免許不要)マルチスペクトル中継およびデータ集約能力を特色とするソフトウェアによって構成可能な無線インターフェースを有する可能性がある。さらに、デバイス500は、MTCクラスタに基づくデー

タアクセスに関連してサービング基地局から情報を受信し得る。そのような信号は、セルラインターフェース510または補足的ワイヤレスインターフェース512によってサービスを提供されるアンテナ508を介してデバイス500によって受信され得る。コントローラ/プロセッサ504の制御の下で、信号は、通信のための情報を受け取るために復号される。

【0059】

デバイス500は、MTDからの免許不要のスペクトル上のデータを集約するためのMTCクラスタに基づくアクセス論理506aも含み、集約されたデータを免許が必要なスペクトル上でNWに転送する可能性がある。したがって、コントローラ/プロセッサ504の制御下のデバイス500は、マシン型デバイス(MTD)のクラスタとNWとの間の通信に中間ノードの役割で参加するためにメモリ506に記憶されたMTCクラスタに基づくアクセス論理506aを実行し得る。論理506aは、たとえば、図2および図3を参照してそれぞれ説明されたようにシグナリングおよびリソース割り当てを実施し得る。

【0060】

デバイス500は、別の態様においては、MTDとして構成され、クラスタに基づくアクセスに参加するための情報506bをメモリ506に含む可能性がある。そのような情報は、グループ(クラスタ)識別情報、インデックス付け、地理的にごく近くに配置されたMTCデバイスに関する情報などを含む可能性がある。

【0061】

上述のように、免許不要のスペクトルの使用は、特にMTCデバイスに関連する。特に、MTCデバイスは、概して、小さなパケットサイズによって特徴付けられ(各MTCデバイスは、概して、少量のデータを送信または受信する)、大抵は遅延耐性があり、それによって、免許不要のスペクトルを都合良く使用することを可能にし、概ねエネルギーを制約される。これらの特徴は、MTCを、免許不要のスペクトルの信頼性が低い豊富な性質のためにそのようなスペクトルを使用するための好適な応用のシナリオにし、つまり、高い干渉のレベルにさらされるとき、免許不要のスペクトルは、そのような応用に十分である。

【0062】

さらに、M2M通信は、より低いエネルギーを消費しながら長距離データ転送およびメータの報告を容易にするために、より低い周波数およびより広い範囲の特徴を有する免許不要のスペクトルの使用から恩恵を受ける可能性もある。

【0063】

(監視映像などの)大きなファイルの転送に関しては、混んでいない免許不要のスペクトルの都合に合わせた使用が実施され得る。たとえば、データがすぐに必要とされない場合、M2Mアプリケーションは、地理的にごく近くに配置されたMTCデバイスのグループからの低データレートの遅延耐性M2Mトラフィックを都合良く運ぶための利用可能な免許不要のスペクトルのチャンクを待つことができる。これらの応用のシナリオは、スマートグリッドネットワーク内のMTCデバイスからの測定データまたはナビゲーションネットワーク内の位置センサーからのナビゲーション信号を収集することを含む。

【0064】

その他の例

別の例においては、ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素における方法が、ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャネルを確立するステップと、ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立するステップと、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信するステップと、受信されたデータを集約するステップと、確立された主要通信チャネル上でネットワークに集約されたデータを転送するステップとを含む。一実施形態においては、主要チャネルが、第1のスペクトルを使用し、補足的通信チャネルが、第2のスペクトルを使用する。別の実施形態においては、第1のスペクトルが、免許が必要なスペクトルであり、第2のスペクトルが、免許不要のスペクトルである。さらに別の実施形態においては、方法が、集約されたデータのための第2のスペクトル

上のリソースブロック(RB)の割り当てを示す信号を受信するステップをさらに含む。さらに別の実施形態においては、方法が、第1のスペクトル上のアップリンクデータリソースの割り当てのための信号を送信するステップであって、割り当てが、集約されたデータのための割り当てを含む、ステップをさらに含み、割り当てられたアップリンクデータリソース上で集約されたデータを運ぶステップをさらに含む可能性がある。さらに別の実施形態においては、方法が、ネットワークに集約されたデータを運ぶための割り当てられたアップリンクデータリソースにプリアンブルリソースをリンクするステップをさらに含む。

【0065】

さらに別の実施形態においては、方法が、それぞれの遅延耐性デバイスから受信されるデータのための第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)を割り当てるステップをさらに含む。さらに別の実施形態においては、方法が、第2のスペクトル上の割り当てられたダウンリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするステップをさらに含み、任意で、RBの割り当てが、それぞれの遅延耐性デバイスに関する対応するインデックスによって個々のリソースブロックをインデックス付けすることを含む。さらに別の実施形態においては、方法が、データ転送をトリガするための信号をネットワークから受信するステップをさらに含む。ワイヤレスインターフェースは、ソフトウェアによって構成可能である可能性がある。さらに別の実施形態においては、方法が、ネットワークとの主要通信チャネルを確立する間にランダムアクセスチャネル手順(RACH)内でネットワークからアップリンク同期情報を獲得するステップをさらに含む。さらに別の実施形態においては、方法が、遅延耐性デバイスのグループにアップリンク同期情報をブロードキャストするステップをさらに含む。さらに別の実施形態においては、方法が、タイミングアドバンスを推定する際の遅延耐性デバイスによる使用のためにプリアンブル信号をグループに送信するステップをさらに含む。さらに別の実施形態においては、ネットワーク要素が、UEかまたは送信点かのどちらかである。

【0066】

別の例においては、ネットワークへのデータアクセスを提供するためのネットワーク要素が、ネットワーク要素の第1のワイヤレスインターフェースによってネットワークとの主要通信チャネルを確立し、ネットワーク要素の第2のワイヤレスインターフェースによって遅延耐性デバイスのグループの1つまたは複数の遅延耐性デバイスとの補足的通信チャネルを確立し、グループ内のそれぞれの遅延耐性デバイスからデータを受信し、受信されたデータを集約し、確立された主要通信チャネル上でネットワークに集約されたデータを転送するように構成されたプロセッサを含む。

【0067】

一実施形態においては、主要チャネルが、第1のスペクトルを使用し、補足的通信チャネルが、第2のスペクトルを使用する。別の実施形態においては、第1のスペクトルが、免許が必要なスペクトルであり、第2のスペクトルが、免許不要のスペクトルである。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、第1のスペクトル上のアップリンクデータリソースの割り当てのための信号を送信するようにさらに構成され、割り当てが、集約されたデータのための割り当てを含む。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、割り当てられたアップリンクデータリソース上で集約されたデータを運ぶようにさらに構成される。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、ネットワークに集約されたデータを運ぶための割り当てられたアップリンクデータリソースにプリアンブルリソースをリンクするようにさらに構成される。

【0068】

さらに別の実施形態においては、プロセッサが、それぞれの遅延耐性デバイスから受信されるデータのための第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)を割り当てるようにさらに構成される。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、第2のスペクトル上の割り当てられたダウンリンクリソースにプリアンブルリソースをリンクするようにさらに構成され、任意で、割り当てられたRBが、それぞれの遅延耐性デバイスに関する対応するインデックスによって個々のリソースブロックをインデックス付けすることを含む。さら

に別の実施形態においては、プロセッサが、集約されたデータのための第2のスペクトル上のリソースブロック(RB)の割り当てを示す信号を受信するようにさらに構成される。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、データ転送をトリガするための信号をネットワークから受信するようにさらに構成される。ワイヤレスインターフェースは、ソフトウェアによって構成可能である可能性がある。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、ネットワークとの主要通信チャネルを確立する間にランダムアクセスチャネル手順(RACH)内でネットワークからアップリンク同期情報を獲得するようにさらに構成される。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、遅延耐性デバイスのグループにアップリンク同期情報をブロードキャストするようにさらに構成される。さらに別の実施形態においては、プロセッサが、タイミングアドバンスを推定する際の遅延耐性デバイスによる使用のためにプリアンブル信号をグループに送信するようにさらに構成される。さらに別の実施形態においては、ネットワーク要素が、UEかまたは送信点かのどちらかである。さらに別の実施形態においては、遅延耐性デバイスのグループが、グループ識別インデックスによって特定される。さらに別の実施形態においては、補足的通信チャネルが、遅延耐性デバイスの複数のグループのうちのそれぞれのグループと確立される。さらに別の実施形態においては、遅延耐性デバイスの各グループが、グループ識別インデックスによって特定される。

【 0 0 6 9 】

本開示の実施形態が例示的な実施形態を参照して説明されたが、この説明は、限定的な意味に解釈されるように意図されていない。例示的な実施形態の様々な修正および組合せならびに本開示のその他の実施形態は、説明を参照すると、当業者に明らかになるであろう。したがって、添付の請求項はすべてのそのような修正または実施形態を包含することが意図される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

- 100 ワイヤレスネットワークアーキテクチャ
- 102 遅延耐性デバイス
- 104 クラスタ、グループ
- 104a アクセスクラスタ
- 104b アクセスクラスタ
- 104c アクセスクラスタ
- 104d アクセスクラスタ
- 106 シグナリングクラスタ
- 110 基地局
- 113 免許が必要なスペクトル、主要通信チャネル
- 114 補足的通信チャネル
- 180 アーキテクチャ
- 222 CHD
- 224 主要な免許が必要なスペクトル
- 226 eNB
- 228 補足的な免許不要のスペクトル
- 230 MTCクラスタ
- 232 制御信号
- 234 グループシグナリングメッセージ
- 236 RACHプリアンブル
- 238 ランダムアクセス応答
- 240 グループランダムアクセス応答
- 242 RRC接続要求メッセージ
- 244 コンテンツン解決メッセージ
- 246 グループRRC接続

304 MTCクラスタ
306 免許不要のスペクトル
308 免許が必要なスペクトル
310 コンテンションリソース
311 コンテンション期間
312 アップリンクリソース
314 N個のRBのブロック
316 N個のRBのブロック
320a 矢印
320b 矢印
320c 矢印
400 処理システム
410 CPU
420 メモリ
430 大容量ストレージデバイス
440 ビデオアダプタ
442 ディスプレイ
450 I/Oインターフェース
452 マウス/キーボード/プリンタ
460 バス
470 ネットワークインターフェース
472 ネットワーク
500 通信デバイス
504 プロセッサ
506 メモリ
506a MTCクラスタに基づくアクセス論理
506b 情報
508 アンテナ
510 セルラーインターフェース
512 補足的ワイヤレスインターフェース
514 補足的インターフェース

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2015/097178															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 4/00(2009.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W; H04Q Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC:M2M, MTC, machine, connect, interface, network, access, gateway, AP, GW, primary, complementary, channel, dual, multi, second, mode, aggregate, delay, tolerant, unlicensed, licensed, spectrum, allocation, preamble																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 2013215755 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 August 2013 (2013-08-22) the abstract, description, paragraphs [0003], [0090] to [0094]</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2011109424 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 09 September 2011 (2011-09-09) the abstract, description, paragraphs [0073], [0101] to [0103], figure 3</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012109531 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 16 August 2012 (2012-08-16) the whole document</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102130839 A (DATANG MOBILE COMMUNICATION EQUIP CO., LTD.) 20 July 2011 (2011-07-20) the whole document</td> <td>1-37</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 2013215755 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 August 2013 (2013-08-22) the abstract, description, paragraphs [0003], [0090] to [0094]	1-37	Y	WO 2011109424 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 09 September 2011 (2011-09-09) the abstract, description, paragraphs [0073], [0101] to [0103], figure 3	1-37	A	WO 2012109531 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 16 August 2012 (2012-08-16) the whole document	1-37	A	CN 102130839 A (DATANG MOBILE COMMUNICATION EQUIP CO., LTD.) 20 July 2011 (2011-07-20) the whole document	1-37
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	US 2013215755 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 August 2013 (2013-08-22) the abstract, description, paragraphs [0003], [0090] to [0094]	1-37															
Y	WO 2011109424 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 09 September 2011 (2011-09-09) the abstract, description, paragraphs [0073], [0101] to [0103], figure 3	1-37															
A	WO 2012109531 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 16 August 2012 (2012-08-16) the whole document	1-37															
A	CN 102130839 A (DATANG MOBILE COMMUNICATION EQUIP CO., LTD.) 20 July 2011 (2011-07-20) the whole document	1-37															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 28 February 2016		Date of mailing of the international search report 11 March 2016															
Name and mailing address of the ISA/CN STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.CHINA 6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer WEN,Juan Telephone No. (86-10)62413456															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/097178

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2013215755	A1	22 August 2013	WO	2011137801	A1	10 November 2011
				CN	102421140	A	18 April 2012
				EP	2624625	A1	07 August 2013
WO	2011109424	A1	09 September 2011	US	2011213871	A1	01 September 2011
				TW	201206132	A	01 February 2012
				CN	102804738	A	28 November 2012
				EP	2543175	A1	09 January 2013
				KR	20130037199	A	15 April 2013
				JP	2013521709	A	10 June 2013
				RU	2012141560	A	27 May 2014
				JP	2014112843	A	19 June 2014
				HK	1177997	A0	30 August 2013
WO	2012109531	A2	16 August 2012	TW	201249154	A	01 December 2012
				EP	2673965	A2	18 December 2013
				KR	20140008373	A	21 January 2014
				CN	103621113	A	05 March 2014
				JP	2014506764	A	17 March 2014
				US	2014126581	A1	08 May 2014
				EP	2854423	A1	01 April 2015
CN	102130839	A	20 July 2011	HK	1192677	A1	19 June 2015
				None			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ジアンレイ・マ

カナダ・オンタリオ・K 2 M・2 W 5・オタワ・ボン・エコー・クレセント・3

Fターム(参考) 5K067 AA11 AA43 BB27 EE03 EE10