

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6648124号
(P6648124)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月17日(2020.1.17)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 52/02	(2009.01) HO4W 52/02 110
HO4W 28/04	(2009.01) HO4W 28/04 110
HO4W 72/12	(2009.01) HO4W 72/12 150
HO4W 76/10	(2018.01) HO4W 76/10

請求項の数 14 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2017-518963 (P2017-518963)	(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成27年9月21日(2015.9.21)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65) 公表番号	特表2017-535177 (P2017-535177A)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(43) 公表日	平成29年11月24日(2017.11.24)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/051159	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開番号	W02016/057194		
(87) 國際公開日	平成28年4月14日(2016.4.14)		
審査請求日	平成30年8月27日(2018.8.27)		
(31) 優先権主張番号	14/511,172		
(32) 優先日	平成26年10月9日(2014.10.9)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】セルラーモノのインターネットシステムにおける定期的にスケジュールされたセッション

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信の方法であって、
初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、
前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、
前記間欠送信サイクルのスリープ間隔中に前記セルと通信することを控えることと、
前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信することと、ここにおいて、前記定期送信スケジュールが、前記UEの識別情報(ID)とフレームインデックスとにに基づいて前記UEに関連し、前記IDが、限られた時間の間前記UEに割り当てられ、前記限られた時間が満了した後に別のUEによって再利用可能である、を備える方法。

【請求項2】

前記肯定応答スケジュールに基づいて前記送信されたデータのための肯定応答を受信することと、
前記定期送信スケジュールおよび前記肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入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】

前記定期送信スケジュールに基づいて前記セルとデータを交換することより前に高電力

10

20

モードに入ることをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記肯定応答スケジュールに基づいて、前記送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定することと、

前記肯定応答が受信されていないという前記決定に応答して、第 2 のアクセスプロシージャに基づいて第 2 の接続を確立することと、

前記第 2 の接続を使用して前記データを再送信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 5】

前記セルと通信することを控えることが、

ランダムアクセスチャネル (RACH) プロシージャをバイパスすることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記セルと通信することを控えることが、

前記セルからの制御チャネル情報を復号することを控えることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記定期送信スケジュールが、制御チャネルセグメントの半永続的割当てを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記半永続的割当てに基づいて前記セルからのリソース許可について制御チャネルを監視することをさらに備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

チャネルセグメントの前記半永続的割当てが、前記UEの前記IDと前記フレームインデックスとに基づく、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記スリープ間隔が、前記セルの非アクティビティタイマーよりも長い、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

マシンタイプ通信 (MTC) プロシージャに基づいてネットワークとデータを交換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】

ユーザ機器 (UE) におけるワイヤレス通信のための装置であって、

初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立するための手段と、

前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成するための手段と、

前記間欠送信サイクルのスリープ間隔中に前記セルと通信することを控えるための手段と、

前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信するための手段と、ここにおいて、前記定期送信スケジュールが、前記UEのIDとフレームインデックスとに基づいて前記UEに関連し、前記IDが、限られた時間の間前記UEに割り当てられ、前記限られた時間が満了した後に別のUEによって再利用可能である、を備える、装置。

【請求項 13】

前記肯定応答スケジュールに基づいて前記送信されたデータのための肯定応答を受信するための手段と、

前記定期送信スケジュールおよび前記肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入るための手段とをさらに備える、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

ユーザ機器（UE）におけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、

前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、

前記間欠送信サイクルのスリープ間隔中に前記セルと通信することを控えることと、

前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信することと、ここにおいて、前記定期送信スケジュールが、前記UEの識別情報（ID）とフレームインデックスとに基づいて前記UEに関連し、前記IDが、限られた時間の間前記UEに割り当てられ、前記限られた時間が満了した後に別のUEによって再利用可能である、を行うために実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

[0001]本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、2014年10月9日に出願された「Regularly Scheduled Sessions in a Cellular Internet of Things System」と題する、Liらによる米国特許出願第14/511,172号の優先権を主張する。

【0002】

[0002]以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、セルラーモノのインターネット（IoT）システムにおける定期的にスケジュールされたセッションに関する。20

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および出力）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り得る。そのような多元接続システムの例としては、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、および直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム（たとえば、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））システム）がある。30

【0004】

[0004]例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器（UE）として知られていることがある、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、（たとえば、基地局からUEへの送信のために）ダウンリンクチャネル上でUEと通信し、（たとえば、UEから基地局への送信のために）アップリンクチャネル上でUEと通信し得る。

【0005】

[0005]いくつかのUEは、自動通信を提供し得る。自動UEは、マシンツーマシン（M2M）通信またはマシンタイプ通信（MTC）を実装するものを含み得る。M2MまたはMTCは、デバイスが人の介入なしに互いにまたは基地局と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。M2MまたはMTCデバイスは、UEを含み得、モノのインターネット（IoT）の一部として使用され得る。IoT中のいくつかのM2MまたはMTCデバイスは、パーキングメーター、水およびガスメーター、ならびに少量のデータをまれに通信し得る他のセンサーを含み得る。40

【0006】

[0006]場合によっては、IoT中に含む、UEは電力制限デバイスであり得、かなりの量の電力が、無線構成要素に電力供給するために使用され得る。しかしながら、いくつかのMTCデバイスは、一定の間隔で離間した間隔において比較的少量のデータを送信また50

は受信し得る。場合によっては、UEはさらに、無線構成要素が、データを送信または受信する準備ができているように連続的に電力供給されるように保持し得る。UEはまた、各交換より前にサービングセルと通信するためにアクセスプロシージャを実行し得る。これも電力を消費し得る。アクセスプロシージャを繰り返し実行する無線機に連続的に電力供給することからの電力消費の増加は、UEのバッテリー寿命を低減し、デバイスの有用性を減少させ得る。

【発明の概要】

【0007】

[0007]本開示は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、セルラーモノのインターネットシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための改善されたシステム、方法、および/または装置に関し得る。ユーザ機器(UE)は、サービングセルとの接続を確立するために初期アクセスプロシージャを実行し得る。UEは、次いで、間欠送信(DTX)サイクルと肯定応答スケジュールとを含むサービングセルとの定期送信スケジュールを構成し得る。UEは、低電力モードに入り、DTXサイクルのスリープ間隔中にどんな送信をも控え得る。UEは、次いで、起動し、別のアクセスプロシージャを実行することなしに、スリープ間隔の後にメッセージをサービングセルに送信し得る。UEは、定期送信スケジュールによってカバーされない時間において送信するために別のアクセスプロシージャを実行し得る。たとえば、メッセージのための肯定応答(ACK)が受信されない場合、UEは再送信のための別のアクセスプロシージャを実行し得る。

10

【0008】

[0008]UEにおけるワイヤレス通信の方法について説明する。本方法は、初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、間欠送信サイクルのスリープ間隔中にセルと通信することを控えることと、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後にセルにデータを送信することとを含み得る。

20

【0009】

[0009]UEにおけるワイヤレス通信のための装置について説明する。本装置は、初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立するための手段と、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成するための手段と、間欠送信サイクルのスリープ間隔中にセルと通信することを控えるための手段と、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後にセルにデータを送信するための手段とを含み得る。

30

【0010】

[0010]UEにおけるワイヤレス通信のためのさらなる装置について説明する。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、間欠送信サイクルのスリープ間隔中にセルと通信することを控えることと、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後にセルにデータを送信することとを行うためにプロセッサによって実行可能である。

40

【0011】

[0011]UEにおけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。コードは、初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、間欠送信サイクルのスリープ間隔中にセルと通信することを控えることと、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後にセルにデータを送信するこ

50

ととを行うために実行可能な命令を含み得る。

【0012】

[0012]上記で説明した方法、装置、および／または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答を受信することと、定期送信スケジュールおよび肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入ることとをさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、定期送信スケジュールに基づいてセルとデータを交換することより前に高電力モードに入ることを含み得る。

【0013】

[0013]上記で説明した方法、装置、および／または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定することと、肯定応答が受信されていないという決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立することと、第2の接続を使用してデータを再送信することとをさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、セルと通信することを控えることは、R A C H プロシージャをバイパスすることを備える。

10

【0014】

[0014]上記で説明した方法、装置、および／または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、セルと通信することを控えることは、セルからの制御チャネル情報を復号することを控えることを備える。追加または代替として、いくつかの例では、定期送信スケジュールは、制御チャネルセグメントの半永続的割当て (semi-persistent assignment) を備える。

20

【0015】

[0015]上記で説明した方法、装置、および／または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、半永続的割当てに基づいてセルからのリソース許可について制御チャネルを監視することをさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、チャネルセグメントの半永続的割当ては、UEの識別情報 (ID) とフレームインデックスとにに基づく。

【0016】

[0016]上記で説明した方法、装置、および／または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、定期送信スケジュールは、UEのIDとフレームインデックスとにに基づいてUEに関連する。追加または代替として、いくつかの例では、IDは、限られた時間の間UEに割り当てられ、限られた時間が満了した後に別のUEによって再利用可能である。

30

【0017】

[0017]上記で説明した方法、装置、および／または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、スリープ間隔は、セルの非アクティビティタイマーよりも長い。追加または代替として、いくつかの例は、マシンタイプ通信 (MTC) プロシージャに基づいてネットワークとデータを交換することを含み得る。

【0018】

40

[0018]上記では、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点についてやや広く概説した。以下で、追加の特徴および利点について説明する。開示する概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示する概念の特徴、それらの編成と動作方法の両方は、関連する利点とともに、添付の図に関連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のみの目的で提供され、特許請求の範囲の限界を定めるものではない。

【0019】

[0019]本開示の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照して実現され得る

50

。添付の図では、同様の構成要素または特徴は、同一の参照符号を有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様の構成要素の間で区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、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構成要素のいずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】[0020]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】[0021]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのワイヤレス通信サブシステムの一例を示す図。

【図3】[0022]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための送信スケジュールの一例を示す図。

【図4】[0023]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのリソース割振りの一例を示す図。

【図5】[0024]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのプロセスフロー図の一例を示す図。

【図6】[0025]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのために構成されたユーザ機器(UE)のブロック図。

【図7】[0026]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのために構成されたUEのブロック図。

【図8】[0027]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのために構成された通信管理モジュールのブロック図。

【図9】[0028]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのために構成されたUEを含むシステムのブロック図。

【図10】[0029]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法を示すフローチャート。

【図11】[0030]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法を示すフローチャート。

【図12】[0031]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法を示すフローチャート。

【図13】[0032]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法を示すフローチャート。

【図14】[0033]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法を示すフローチャート。

【図15】[0034]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

[0035]ワイヤレス通信する自動デバイスのネットワークは、場合によっては、モノのインターネット(IoT)と呼ばれることがある。IoTネットワークを介して通信するデバイス(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)デバイス)は、自動メーター、センサーなどを含み得る。いくつかの事例では、自動デバイスは、比較的低いスループットの適用例(たとえば、更新を基地局に送る水位センサー)を有し得る。認可スペクトルにおいて動作するセルラーシステムを含む、自動デバイスによる使用のために利用可能ないいくつかのワイヤレス通信システムがあり得る。しかしながら、セルラーシステムは、高スループット適用例を使用するデバイスのために最適化され得る。低スループット状態(たとえば、まれな小規模データ転送)に従って動作するデバイスは、より高いスループットのデバイスに関連するものとは異なる設計考慮事項を提示し得る。たとえば、自動デバイスは、バッテリー交換なしに長い時間期間の間動作するように設計され得る。

10

20

30

40

50

【0022】

[0036]いくつかの事例では、セルラーシステム（たとえば、LTEシステム）は、明確な初期アクセスプロシージャを実装し得る。たとえば、デバイスは、起動し、基地局からのダウンリンクに同期し、それが基地局に接続されると確立し、次いで、次のランダムアクセスチャネル（RACH）機会を待ち得る。デバイスは、セッションのためのアクティブ識別情報（ID）を要求するために次のRACH機会を使用し得る。デバイスは、次いで、電力消費を低減するために、定期的にスケジュールされた間隔でデータを送信または受信し得る。たとえば、デバイスは基地局への接続を確立し得、その時点において、基地局とデバイスとが、データを送信するための定期スケジュールを確立し得る。デバイスは、一定の間隔でデータの单一のメッセージを送信または受信するようにスケジュールされ得る。間隔は長さが変動し得る。 10

【0023】

[0037]いくつかの例では、デバイスは、固有の物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）または物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）セグメントを半永続的に割り当てられ得る。そのような事例では、デバイスは、割り当てられたセグメント内でデータを送信または受信し得、次いで、次の間隔までスリープし得る。場合によっては、リンクレベル肯定応答が、UE送信の後に基地局によって与えられ得る。しかしながら、場合によっては、リンクレベル肯定応答はないことがある。

【0024】

[0038]場合によっては、デバイスは、デバイスが、任意のPDSCHまたはPUSCHセグメントにその間に割り振られ得る、1つまたは複数の特定のフレームに割り当てられ得る。この場合、デバイスは、PDSCHおよびPUSCHセグメントのスケジュールを決定するために、フレームのPDCCHを受信し得る。そのような場合、PDCCH割当てにおいて使用されるIDは、アクセスステップにおいて与えられないことがあり、デバイスは、連続的にアクティブなIDを保持しないことがある。代わりに、PDCCHにおいて使用されるIDは、IDプールに属し得、重複しない時間間隔においてセルと通信している複数の定期的にスケジュールされたデバイスによって再利用され得る。たとえば、IDは、一意にデバイスを表すためにフレームインデックスによって増補され得る。定期的にスケジュールされた間隔をもつデバイスは、定期トラフィックスケジュールよりも頻繁にダウンリンクページングを監視し得、これは、基地局が、オンデマンド様式でデバイスを起動することを可能にし得る。同様のオンデマンド様式では、デバイスは、スケジュールされていない時間においてRACHを送り得る。 30

【0025】

[0039]LTEなど、いくつかのセルラーシステムでは、ユーザデバイスは、不確定な数のメッセージを送信および受信し得る。各送信のために、UEはランダムアクセスプロシージャを実行し得、これは電力を消費し得る。ユーザデバイスが低いデータトラフィックおよび/または定期データトラフィックを有する場合（たとえば、IoTデバイス）、各送信のためにランダムアクセスプロシージャを実行するオーバーヘッドは、正当化されないことがある。したがって、ランダムアクセスプロシージャがスキップされ得るように送信および受信時間をスケジュールすることは、IoTデバイスに適し得る。 40

【0026】

[0040]他の場合には、IoTデバイスと基地局との間の通信は、送信シンボル時間を決定するために開ループタイミング同期を使用することによって改善され得る。その結果、IoTネットワークにおいて同じ基地局と通信する異なるIoTデバイスからのアップリンク信号は、時間ウィンドウ内に到着し得、時間ウィンドウの長さは、最高で、IoTデバイスと基地局との間の最大ラウンドトリップ遅延であり得る。これを考慮するために、IoTデバイスによってアップリンク送信において使用されるサイクリックプレフィックスの長さは拡張され得、IoTデバイスへのダウンリンク送信において使用されるサイクリックプレフィックスの長さは、拡張されたアップリンクサイクリックプレフィックスよりも短いままであり得る。 50

【0027】

[0041]いくつかの例では、デバイスは、ダウンリンクメッセージを復調するための直交周波数分割多元接続（O F D M A）と、アップリンク変調のためのガウシアン最小シフトキーイング（G M S K：Gaussian minimum shift keying）とシングルキャリア周波数分割多元接続（S C - F D M A）との組合せとを利用し得る。アップリンク変調プロセスは、M点離散フーリエ変換（D F T）を用いてシンボルベクトルを生成することと、周波数領域ガウシアンフィルタを用いてシンボルベクトルをフィルタ処理することと、逆D F Tを利用してフィルタ処理されたシンボルベクトルからサンプルベクトルを生成することと、G M S Kを利用してサンプルベクトルを変調することとを含み得る。場合によっては、アップリンク変調は、基地局から受信された狭帯域リソース割振りに基づき得る。 10

【0028】

[0042]いくつかの例では、デバイスは、あらかじめU Eに知られており、ローカル領域中のセルのグループに共通の波形を使用して、セルと同期し得る。デバイスは、次いで、物理プロードキャストチャネル（P B C H）時間を決定し得る。デバイスは、P B C Hを受信し、セルのための物理レイヤI Dとアップリンク送信のための周波数とを決定するためにそれを使い得る。P B C Hはまた、デバイスがランダムアクセスプロシージャを実行することを可能にし得るチャネル構成を示し得る。チャネル構成は、共有トラフィックチャネルの時間および周波数リソース構成を含み得る。場合によっては、デバイスは、制御チャネル送信のインデックスに基づいて、データ送信のためのリソースを決定し得る。場合によっては、制御チャネル送信とデータチャネル送信との間の所定の遅延があり得る。 20 その場合、デバイスは遅延中に低電力状態に入り得る。

【0029】

[0043]別の例では、基地局は、デバイスに、物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）信号を送信するための時間または周波数リソースを割り振り得る。そのような事例では、リソース割振りは、P R A C H信号のタイプおよびクラスに基づいて配分され得る。たとえば、U Eは、定期的にスケジュールされたトラフィックを送信するためにリソースの第1のサブセットを割り当てられ、オンデマンドトラフィックを送信するためにリソースの第2のサブセットを割り当てられ得る。定期的にスケジュールされたトラフィックは、たとえば、所定の時間間隔（たとえば、24時間間隔）で基地局に報告されるセンサー測定値を含み得る。対照的に、オンデマンドトラフィックは、少なくとも1つの報告トリガの検出（たとえば、デバイスにおいて異常を検知すること）に基づいて開始される、即席の送信を含み得る。 30

【0030】

[0044]また別の例では、I o Tデバイスは、後続の第2の通信セッションのための電力およびタイミング制御情報を決定するために、基地局との第1の通信セッションからの記憶された制御情報を使用し得る。詳細には、この例では、デバイスは、基地局との第1の通信セッションを確立し、第1の通信セッション中に、デバイスがアップリンク送信に関連する送信信号シンボルタイミングまたは電力制御レベルを調整するのを助けるために、基地局から閉ループ制御情報を受信し得る。そのような事例では、デバイスは、そのメモリに、第1の通信セッション中に閉ループ制御情報から導出された送信電力およびシンボルタイミング情報を記憶し得る。その後、デバイスは、基地局との第2の通信セッションを確立するために送信信号電力またはシンボルタイミングを決定するために、第1の通信セッションからの記憶された閉ループ制御情報を利用し得る。 40

【0031】

[0045]以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載された範囲、適用可能性、または例を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明する要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な例は、適宜に様々なプロシージャまたは構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明する方法は、説明する順序とは異なる順序で実行され得、様々なステップが追加、省略、または組み合わせられ得る。また、いくつかの例に関して説明する特徴は、他の例において組み合わせられ得る。 50

得る。

【0032】

[0046]図1に、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。システム100は、基地局105と、少なくとも1つのUE115と、コアネットワーク130とを含む。コアネットワーク130は、ユーザ認証と、アクセス許可と、トラッキングと、インターネットプロトコル(IP)接続性と、他のアクセス、ルーティング、またはモビリティ機能とを与え得る。基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースする。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。様々な例では、基地局105は、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1など)を介して、直接的または間接的のいずれかで(たとえば、コアネットワーク130を通して)、互いに通信し得る。

【0033】

[0047]基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレス通信し得る。基地局105の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを与える。いくつかの例では、基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(enodeB)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。基地局105のための地理的カバレージエリア110は、カバレージエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る(図示せず)。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロ基地局および/またはスマートセル基地局)を含み得る。異なる技術のための重複する地理的カバレージエリア110があり得る

[0048]いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100はロングタームエボリューション(LTE)/LTEアドバンスト(LTE-A)ネットワークである。LTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(enodeB)という用語は、概して、基地局105を表すために使用され得、UEという用語は、概して、UE115を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのenodeBが様々な地理的領域にカバレージを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各enodeBまたは基地局105は、マクロセル、スマートセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレージを与える。「セル」という用語は、コンテキストに応じて、基地局、基地局に関連するキャリアまたはコンポーネントキャリア、あるいはキャリアまたは基地局のカバレージエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る3GPP(登録商標)用語である。

【0034】

[0049]マクロセルは、概して、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。スマートセルは、マクロセルと比較して、同じまたは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域内でマクロセルとして動作し得る低電力基地局である。スマートセルは、様々な例によれば、ピコセルとフェムトセルとマイクロセルとを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。また、フェムトセルは、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をもカバーし得、フェムトセルとの関連を有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG:closed subscriber group)中のUE115、自宅内のユーザのためのUE115など)による制限付きアクセスを与える。マクロセルのためのenodeBはマクロenodeBと呼ばれることがある。スマートセルのためのenodeBは、スマートセルenodeB、ピコenodeB、フェムトenodeBまたはホームenodeBと呼ばれることがある。enodeBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。

10

20

30

40

50

【0035】

[0050] ワイヤレス通信システム 100 は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局 105 は同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、基地局 105 は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

【0036】

[0051] 様々な開示する例のうちのいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。ユーザプレーンでは、ペアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP : packet data convergence protocol) レイヤにおける通信は IP ベースであり得る。無線リンク制御 (RLC : radio link control) レイヤが、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御 (MAC : medium access control) レイヤが、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MAC レイヤはまた、リンク効率を改善するために MAC レイヤにおいて再送信を行うためにハイブリッド自動再送要求 (HARQ : hybrid automatic repeat request) を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御 (RRC) プロトコルレイヤは、UE 115 と基地局 105 との間の RRC 接続の確立と構成と保守とを行い得る。RRC プロトコルレイヤはまた、ユーザプレーンデータのための無線ペアラのコアネットワーク 130 サポートのために使用され得る。物理 (PHY) レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

【0037】

[0052] UE 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散され得、各 UE 115 は固定または移動であり得る。UE 115 は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語をも含むか、あるいは当業者によってそのような用語で呼ばれることがある。UE 115 は、セルラーフォン、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局などであり得る。UE は、マクロ eNB、スマートセル eNB、リレー基地局などを含む様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【0038】

[0053] ワイヤレス通信システム 100 では、いくつかの UE 115 は、自動通信を提供し得る。自動ワイヤレスデバイスは、マシンツーマシン (M2M) 通信またはマシンタイプ通信 (MTC) を実装するものを含み得る。M2M および / または MTC は、デバイスが人の介入なしに互いにまたは基地局と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。たとえば、M2M および / または MTC は、センサーまたはメーターを組み込んで情報を測定またはキャプチャし、情報を活用することができる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継する、あるいはプログラムまたはアプリケーションと対話する人間に情報を提示するデバイスからの通信を指すことがある。いくつかの UE 115 は、情報を収集する、または機械の自動化された挙動を可能にするように設計されたものなど、MTC デバイスであり得る。MTC デバイスのための適用例の例としては、スマートメータリング、インベントリ監視 (inventory monitoring)、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的事象監視、フリート管理 (fleet management) およびトラッキング、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびにトランザクションベースのビジネスの課金がある。MTC デバイスは、低

10

20

30

40

50

減されたピークレートにおいて半二重（一方向）通信を使用して動作し得る。MTCデバイスはまた、アクティブ通信に参加しているとき、電力節約「ディープスリープ（deep sleep）」モードに入るよう構成され得る。M2MまたはMTCデバイスである、ワイヤレス通信システム100におけるUE115はまた、IoTの一部であり得る。したがって、ワイヤレス通信システム100はまた、IoTシステムを含むか、またはその一部であり得る。

【0039】

[0054]ワイヤレス通信システム100に示されている通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク（UL）送信、および／または基地局105からUE115へのダウンリンク（DL）送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。各通信リンク125は1つまたは複数のキャリアを含み得、ここで、各キャリアは、上記で説明した様々な無線技術に従って変調された複数のサブキャリア（たとえば、異なる周波数の波形信号）からなる信号であり得る。各被変調信号は、異なるサブキャリア上で送られ得、制御情報（たとえば、基準信号、制御チャネルなど）、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。通信リンク125は、周波数分割複信（FDD）動作を使用して（たとえば、対スペクトルリソースを使用して）または時分割複信（TDD：time division duplex）動作を使用して（たとえば、不对スペクトルリソースを使用して）双向通信を送信し得る。FDD（たとえば、フレーム構造タイプ1）およびTDD（たとえば、フレーム構造タイプ2）のためのフレーム構造が定義され得る。

10

20

【0040】

[0055]システム100のいくつかの実施形態では、基地局105および／またはUE115は、基地局105とUE115との間の通信品質と信頼性とを改善するために、アンテナダイバーシティ方式を採用するために複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局105および／またはUE115は、同じまたは異なるコード化データを搬送する複数の空間レイヤを送信するために、マルチパス環境を利用し得る多入力多出力（MIMO）技法を採用し得る。

【0041】

[0056]ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上での動作、すなわち、キャリアアグリゲーション（CA）またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア（CC）、レイヤ、チャネルなどと呼ばれることがある。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書では互換的に使用されることがある。UE115は、キャリアアグリゲーションのための、複数のダウンリンクCCと1つまたは複数のアップリンクCCとで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

30

【0042】

[0057]ワイヤレス通信システム100にアクセスすることにより前に、UEは、基地局105から同期信号およびシステム情報を受信し得る。UE115がマスタ情報ブロック（MIB）ならびにシステム情報ブロック（SIB）1および2を復号した後、UE115は、基地局105にランダムアクセスチャネル（RACH）プリアンブルを送信し得る。たとえば、RACHプリアンブルは、64個の所定のシーケンスのセットからランダムに選択され得る。これは、基地局105が、システムに同時にアクセスすることを試みる複数のUE115間で区別することを可能にし得る。基地局105は、ULリソース許可と、タイミングアドバンスと、一時的セル無線ネットワーク一時識別情報（C-RNTI）とを与えるランダムアクセス応答で応答し得る。次いで、UE115は、（UE115が、同じワイヤレスネットワークに前に接続されていた場合）一時的モバイル加入者識別情報（TMSI）またはランダム識別子とともにRRC接続要求を送信し得る。RRC接続要求はまた、UE115が、ネットワークに接続している理由（たとえば、緊急事態、シグナリング、データ交換など）を示し得る。基地局105は、新しいC-RNTIを与える

40

50

得る、UE115に宛てられた競合解消メッセージで接続要求に応答し得る。UE115が、正しい識別情報をもつ競合解消メッセージを受信した場合、UE115は、RRCセットアップを進め得る。UE115が競合解消メッセージを受信しない場合（たとえば、別のUE115との競合がある場合）、UEは、新しいRACHプリアンブルを送信することによって、RACHプロセスを繰り返し得る。

【0043】

[0058]本開示によれば、UE115は、基地局105との接続を確立するために初期アクセスプロシージャを実行し得る。UE115は、次いで、間欠送信(DTX)サイクルと肯定応答スケジュールとを含む基地局105との定期送信スケジュールを構成し得る。UE115は、低電力モードに入り、DTXサイクルのスリープ間隔中にどんな送信をも控え得る。UE115は、次いで、起動し、別のアクセスプロシージャを実行することなしに、スリープ間隔の後にメッセージを基地局105に送信し得る。UE115は、定期送信スケジュールによってカバーされない時間において送信するために別のアクセスプロシージャを実行し得る。たとえば、メッセージのための肯定応答(ACK)が受信されない場合、UE115は再送信のための別のアクセスプロシージャを実行し得る。

10

【0044】

[0059]図2に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのワイヤレス通信サブシステム200の一例を示す。ワイヤレス通信サブシステム200は、それぞれ、図1を参照しながら上記で説明したUE115の例であり得る、UE115-a、UE115-b、およびUE115-cを含み得る。UE115-a、UE115-b、およびUE115-cは、IoTの一部として接続されるMTCデバイスの例でもあり得る。ワイヤレス通信サブシステム200はまた、図1を参照しながら上記で説明した基地局105の一例であり得る、基地局105-aを含み得る。

20

【0045】

[0060]UE115-a、UE115-b、およびUE115-cは、図1に関して説明したように、アップリンクおよびダウンリンクを介して基地局105-aと通信し得る。たとえば、UE115-aは、基地局105-aとの接続を確立し、メッセージを送信および受信し得る。各セッションについて、UE115-aは、ランダムアクセスプロシージャを実行し得る。いくつかの例（たとえばMTCデバイスの場合）は、定期トラフィックパターン（たとえば、基地局105に更新を送る水位センサー）を伴い得る。そのような事例では、毎回のセッションについてランダムアクセスプロシージャを実行するオーバーヘッドコストは、かなりの量の電力を消費し得、これはデバイスの性能に悪影響を及ぼし得る。したがって、UE115-aは、ランダムアクセスプロシージャが各定期的にスケジュールされたデータ交換についてスキップされ得るように、構成された送信スケジュールに従って送信および受信し得る。

30

【0046】

[0061]送信スケジュールは、UE115-aが一つ基地局105-aにデータを送信し得るかを示し得る間欠送信(DTX)サイクルと、UE115-aが一つ基地局105から肯定応答を受信し得るかを示し得る肯定応答サイクルとを含み得る。たとえば、UE115-aおよび基地局105-aは、それに従ってUE115-aがデータまたは肯定応答を送信および受信し得る、定期送信スケジュールを構成し得る。定期送信スケジュールが、基地局105と通信している各UE115について異なり得る（たとえば、異なるスケジュールに基づく多くのIoTデバイスがあり得る）ことが諒解され得る。たとえば、UE115-aは、UE115-bまたはUE115-cのための送信スケジュールとは異なる送信スケジュールに従って送信および受信し得る。場合によっては、UE115-a、UE115-b、およびUE115-cは、定期的にスケジュールされた重複しない送信のために使用され得るIDのプールを共有し得る。

40

【0047】

[0062]図3に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的に

50

スケジュールされたセッションのための送信スケジュール300の一例を示す。送信スケジュール300は、図1および図2を参照しながら上記で説明したように、UE115および基地局105によって利用され得る。たとえば、送信スケジュール300は、IoTプロシージャの一部としてMTCデバイスによって利用され得る。

【0048】

[0063]送信スケジュール300は、UE115が初期アクセスメッセージ320-aを送信し得る、UE115と基地局105との間の通信の一例を示す。UE115は、基地局105への接続を確立し、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを含む定期送信スケジュールを構成し得る。定期送信スケジュールが構成されると、UE115は、間欠送信スケジュールに従ってデータを送信し、肯定応答スケジュールに従って肯定応答を受信し得る。

【0049】

[0064]たとえば、UE115は、間欠送信スケジュールに従って第1のデータ送信305-aを送信し、その後、構成された肯定応答スケジュールに従って基地局105から肯定応答315-aを受信し得る。いくつかの実施形態では、第1のデータ送信305-aの送信は、初期アクセスメッセージ320-aに少なくとも部分的に基づく。すなわち、UE115は、初期アクセスメッセージ320-aと第1のデータ送信305-aとの間の時間期間が、基地局がUE115のコンテキストをドロップするのに十分に長い場合でも、追加のアクセスプロシージャを実行することを回避し得る。代わりに、基地局105は、定期送信スケジュールの存在に基づいてコンテキスト（または変更された定期送信コンテキスト）を維持し得る。

【0050】

[0065]第1のデータ送信305-aの後に、UE115は、第1のスリープ間隔310-a中に基地局105に送信することを控え得る。いくつかの例では、UE115は、スリープ間隔中に低電力モードに入り、その後、各定期的にスケジュールされた送信より前に高電力モードに入り得る。

【0051】

[0066]間欠送信スケジュールに従って、第1のスリープ間隔310-aの後に、UE115は、第2のデータ送信305-b-1を実行し得る。UE115が基地局105から肯定応答を受信しない場合、UE115は、UE115が第2のデータ送信305-b-1の再送信305-b-2を送り得るように、追加のランダムアクセスメッセージ320-bを送信し得る。再送信305-b-2は、定期送信スケジュールの外で行われ得る（たとえば、再送信305-b-2は、第2のスリープ間隔310-b内で行われ得る）。すなわち、UE115は、定期送信スケジュール外で送信するために追加のランダムアクセスプロシージャを実行し得る。

【0052】

[0067]UE115は、次いで、第2のスリープ間隔310-bの後に第3のデータ送信305-cを送り得る。第2のスリープ間隔310-bは、第1のスリープ間隔310-aに長さが等しいことがあり、また、定期送信によって中断される不確定な数の後続のスリープ間隔に等しいことがある。UE115は、次いで、構成された肯定応答スケジュールに従って基地局105から肯定応答315-bを受信し得る。

【0053】

[0068]したがって、UE115は、基地局105との接続を確立するために初期アクセスメッセージ320-aを送り得る。UE115は、次いで、DTXサイクルと肯定応答スケジュールとを含む基地局105との定期送信スケジュールを構成し得る。UE115は、低電力モードに入り、DTXサイクルの第1のスリープ間隔310-a中にどんな送信をも控え得る。UE115は、次いで、起動し、別のアクセスプロシージャを実行することなしに、基地局105に第2のデータ送信305-b-1を送信し得る。UE115が第2のデータ送信305-b-1のためのACKを受信しない場合、UE115は、定期送信スケジュールによってカバーされない期間中の再送信を可能にするために、別のア

10

20

30

40

50

クセスマッセージ 320 - b を送り得る。

【0054】

[0069]図 4 に、本開示の様々な態様による、セルラー IoT システムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのリソース割振り 400 の一例を示す。リソース割振り 400 は、いくつかのトーン（すなわち、周波数サブキャリア）にわたる時間周波数リソースセグメントを示す。リソース割振り 400 は、図 2 および図 3 を参照しながら上記で説明したように、基地局 105 によって UE 115 に与えられ得、定期送信スケジュールとともに使用され得る。リソース割振り 400 は、4 つのトーンを含む例示的な例を示すが、利用可能なトーンの数は 5 つ以上であり得る。場合によっては、フレキシブル割振りのためのトーンの数は、キャリア中のサブキャリアの数（たとえば、20 MHz キャリアについて 1200 個のサブキャリア）に等しいことがある。
10

【0055】

[0070]セグメントは、割振りのために利用可能なすべてのトーン、（たとえば、セグメント 405 または利用可能なトーンの一部分（たとえば、セグメント 420 およびセグメント 425）を備え得る。いくつかの事例では、（たとえば、セグメント 420 およびセグメント 425）は、帯域幅に関して最も小さい狭帯域キャリア（たとえば、15 KHz サブキャリア）を備え得る。他のリソースセグメント（たとえば、セグメント 410、415、430、および 435）は、中間帯域幅を使用し得る。リソースセグメントによって使用されるスロットの数は、セグメント中のトーンの数に反比例し得る。たとえば、割振りのために利用可能な 4 つのトーンを備えるセグメント 405 は、1 つのスロットのみを使用し得、利用可能な 2 つのトーンを備えるセグメント 410 は、2 倍の数のタイムスロットを使用し得る。1 つのトーンのみを備えるセグメント 420 は、4 倍の数のスロットを使用し得る。リソース割振り 400 の時間周波数リソースは、同じ UE 115 または異なる UE 115 に割り当てられ得、動的におよびフレキシブルに割り振られ得る。たとえば、セグメント 405、410 および 415 は 1 つの UE 115 に割り振られ得、セグメント 420 および 425 は第 2 の UE 115 に割り振られ得、セグメント 430 および 435 は第 3 の UE 115 に割り振られ得る。場合によっては、UE 115 に割り当てられたセグメントの帯域幅は、デバイスの電力制限に対応し得る。たとえば、電力制限 UE 115 は、デバイスがより長いスリープ期間中に無線構成要素をパワーダウンすることを可能にするために、より広い帯域幅を割り振られ得る。
20
30

【0056】

[0071]図 5 に、本開示の様々な態様による、セルラー IoT システムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのプロセスフロー図 500 の一例を示す。プロセスフロー図 500 は、図 1 または図 2 を参照しながら上記で説明した UE 115 の一例であり得る、UE 115 - d を含み得る。プロセスフロー図 500 はまた、図 1 または図 2 を参照しながら上記で説明した基地局 105 の一例であり得る、基地局 105 - b を含み得る。

【0057】

[0072]ステップ 505 において、UE 115 - d は、初期アクセスマネージャに基づいて基地局 105 - b との接続を確立し得る。ステップ 510 において、接続を使用して、UE 115 - d は、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを含む定期送信スケジュールを構成し得る。いくつかの例では、定期送信スケジュールは、制御チャネルセグメントの半永続的割当てを含み得る。
40

【0058】

[0073]接続中に、UE 115 - d は、（たとえば、半永続的割当てに基づいて）基地局 105 - b からのリソース許可について制御チャネルを監視し得る。いくつかの例では、定期送信スケジュールおよびチャネルセグメントの割当ては、UE 115 - d の ID またはフレームインデックス（たとえば、システムフレーム番号）に基づき得る。たとえば、ID は、限られた時間の間 UE 115 - d に割り当てられ得、限られた時間が満了した後に別の UE 115 によって再利用可能であり得る。
50

【0059】

[0074]ステップ515において、UE115-dは、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局105-bと通信することを控え得る。たとえば、UE115-dはRACHプロシージャをバイパスし得る(たとえば、UE115-dは、基地局105-bがコンテキスト情報を保持するかまたは定期スケジュールに基づいて送信を予想することに依拠し得る)。いくつかの例では、UE115-dはまた、セルからの制御チャネル情報を復号することを控え得る。

【0060】

[0075]ステップ520において、UE115-dは、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに基づいて、スリープ間隔の後に基地局105-bにデータを送信し得る。いくつかの例では、スリープ間隔は基地局105-bの非アクティビティタイマーよりも長いが、UE115-dは、定期スケジュールに基づいて送信することより前に別のRACHプロシージャを回避し得る。ステップ525において、UE115-dは、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答を受信し得る。いくつかのワイヤレスシステムでは、UE115がスリープモードに進んだ後、UE115がデータを送信しようとする場合、UE115は、最初に、アップリンクリソースを要求するために制御信号を送り、次いで、要求が許可された場合にデータを送信し得る。制御信号は、ランダムアクセス信号またはUE115に専用の予約済みリソースであり得る。本発明によれば、UE115-dは、UE115-dが制御信号を送ることを回避し得るように、ステップ510においてデータトラフィックリソースをすでに許可されていることがある。

10

20

【0061】

[0076]ステップ530において、UE115-dは、別のスリープ間隔中に基地局105-bと通信することを控え得る。いくつかの例では、UE115-dは、定期送信スケジュールに基づいて、および肯定応答を受信したことにに基づいて、スリープ間隔中に低電力モードに入り得る。ステップ535において、UE115-dは、定期送信スケジュールに従って、さらに初期アクセスプロシージャに基づいて、スリープ間隔の後に基地局105-bにデータを送信し得る。いくつかの例では、UE115-dは、定期送信スケジュールに基づいてセルとデータを交換することより前に、高電力モード(たとえば、UE115-dがデータを送信および受信することが可能であるような動作モード)に入り得る。

30

【0062】

[0077]ステップ540において、UE115-dは、肯定応答スケジュールに従って、ステップ535において送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定し得る。ステップ545において、UE115-dは、肯定応答が受信されていないという決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立し得る。

【0063】

[0078]ステップ550において、UE115-dは、第2の接続を使用してデータを再送信し得る。いくつかの例では、UE115-dは、追加のMTCプロシージャに基づいてネットワークとデータを交換し得る。

40

【0064】

[0079]図6に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのために構成されたUE115-eのブロック図600を示す。UE115-eは、図1～図5を参照しながら説明したUE115の態様の一例であり得る。UE115-eは、受信機605、通信管理モジュール610、および/または送信機615を含み得る。UE115-eはプロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。

【0065】

[0080]受信機605は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連する制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびセルラーIOTシステム

50

における定期的にスケジュールされたセッションに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、通信管理モジュール610に、およびUE115-eの他の構成要素に受け渡され得る。

【0066】

[0081]通信管理モジュール610は、初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立するかまたはその確立を可能にし得る。通信管理モジュール610はまた、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成し得る。さらに、通信管理モジュール610は、間欠送信サイクルのスリープ間隔中にセルと通信することを控え得、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、スリープ間隔の後にセルへのデータの送信を可能にし得る。10

【0067】

[0082]送信機615は、UE115-eの他の構成要素から受信された信号を送信し得る。いくつかの実施形態では、送信機615は、トランシーバモジュールにおいて受信機605とコロケートされ (collocated) 得る。送信機615は単一のアンテナを含み得るか、またはそれは複数のアンテナを含み得る。いくつかの例では、送信機615は、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、スリープ間隔の後にセルにデータを送信し得る。いくつかの例では、送信機615は、第2の接続を使用してデータを再送信し得る。20

【0068】

[0083]図7に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのためのUE115-fのプロック図700を示す。UE115-fは、図1～図6を参照しながら説明したUE115の態様の一例であり得る。UE115-fは、受信機605-aと、通信管理モジュール610-aと、送信機615-aとを含み得る。受信機605-a、通信管理モジュール610-a、および送信機615-aは、図6に関して上記で説明した受信機605、通信管理モジュール610、および送信機615の例であり得る。UE115-fはプロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。通信管理モジュール610-aはまた、接続モジュール705と、スケジューリングモジュール710と、スリープモジュール715とを含み得る。30

【0069】

[0084]受信機605-aは、通信管理モジュール610-aに、およびUE115-fの他の構成要素に受け渡され得る情報を受信し得る。通信管理モジュール610-aは、図6を参照しながら上記で説明した動作を実行し得る。送信機615-aは、UE115-fの他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

【0070】

[0085]接続モジュール705は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立し得る。接続モジュール705はまた、肯定応答が受信されていないという決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立し得る。40

【0071】

[0086]スケジューリングモジュール710は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成し得る。いくつかの例では、定期送信スケジュールは、UE115-fのIDとフレームインデックスとにに基づいてUE115-fに関連し得る。いくつかの例では、IDは、限られた時間の間UE115-fに割り当てられ得、限られた時間が満了した後に別のUE115によって再利用可能であり得る。

【0072】

[0087]スリープモジュール715は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中にセルと通信することを控え得る。スリープモジュ50

ール 715 はまた、定期送信スケジュールおよび肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入り得る。スリープモジュール 715 はまた、定期送信スケジュールに基づいてセルとデータを交換することより前に高電力モードに入り得る。いくつかの例では、セルと通信することを控えることは、R A C H プロシージャをバイパスすることを含む。いくつかの例では、セルと通信することを控えることは、セルからの制御チャネル情報を復号することを控えることを含む。いくつかの例では、スリープ間隔は、セルの非アクティビティタイマーよりも長いことがある。

【 0 0 7 3 】

[0088] 図 8 に、本開示の様々な態様による、セルラー I o T システムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための通信管理モジュール 610 - b のブロック図 800 を示す。通信管理モジュール 610 - b は、図 6 および図 7 を参照しながら説明した通信管理モジュール 610 の態様の一例であり得る。通信管理モジュール 610 - b は、接続モジュール 705 - a と、スケジューリングモジュール 710 - a と、スリープモジュール 715 - a とを含み得る。これらのモジュールの各々は、図 7 を参照しながら上記で説明した機能を実行し得る。通信管理モジュール 610 - b はまた、ACK モジュール 805 と、リソース割当てモジュール 810 とを含み得る。

【 0 0 7 4 】

[0089] ACK モジュール 805 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明したように、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答を受信し得る。ACK モジュール 805 はまた、図 7 に関して上記で説明したように、接続モジュール 705 - a がセルとの接続を再確立し得るように、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定し得る。

【 0 0 7 5 】

[0090] リソース割当てモジュール 810 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールが制御チャネルセグメントの半永続的割当てを含み得るよう構成され得る。リソース割当てモジュール 810 はまた、半永続的割当てに基づいてサービスセルからのリソース許可について制御チャネルを監視し得る。いくつかの例では、チャネルセグメントの半永続的割当ては、UE115 の ID とフレームインデックスとに基づき得る。

【 0 0 7 6 】

[0091] 図 9 に、本開示の様々な態様による、セルラー I o T システムにおける定期的にスケジュールされたセッションのために構成された UE115 - g を含むシステム 900 の図を示す。システム 900 は、図 1 ~ 図 8 を参照しながら上記で説明した UE115 の一例であり得る、UE115 - g を含み得る。UE115 - g は、図 6 ~ 図 8 を参照しながら説明した通信管理モジュール 610 の一例であり得る、通信管理モジュール 910 を含み得る。UE115 - g はまた、以下で説明するように、M T C モジュール 925 を含み得る。UE115 - g は、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素をも含み得る。たとえば、UE115 - g は、UE115 (図示せず) または基地局 105 - c と双方向に通信し得る。

【 0 0 7 7 】

[0092] M T C モジュール 925 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明したように、M T C プロシージャに基づいてネットワークとデータを交換し得る。たとえば、M T C モジュール 925 は、送信シンボル時間を決定するために、開ループタイミング同期を使用することによって UE115 - g と基地局 105 - c との間の改善された通信を可能にし得る。この例では、M T C モジュール 925 はまた、アップリンク送信における拡張サイクリックプレフィックス長の使用を可能にし得、非拡張サイクリックプレフィックス長は、ダウンリンク送信とともに使用され得る。拡張アップリンクサイクリックプレフィックスを使用することによって、異なる UE115 からのアップリンク信号は、アップリンクサイクリックプレフィックスによってカバーされる時間ウィンドウ (たとえば、UE11

10

20

30

40

50

5と基地局105-cとの間の最大ラウンドトリップ遅延)内に、基地局105-cに到着し得る。

【0078】

[0093] MTCプロシージャの他の例では、UE115-gは、ダウンリンクメッセージを復調するための直交周波数分割多元接続(OFDMA)と、アップリンク変調のためのガウシアン最小シフトキーイング(GMSK)とシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)との組合せとを利用し得る。アップリンク変調プロセスは、M点離散フーリエ変換(DFT)を用いてシンボルベクトルを生成することと、周波数領域ガウシアンフィルタを用いてシンボルベクトルをフィルタ処理することと、逆DFTを利用してフィルタ処理されたシンボルベクトルからサンプルベクトルを生成することと、GMSKを利用してサンプルベクトルを変調することとを含み得る。場合によっては、アップリンク変調は、基地局から受信された狭帯域リソース割振りに基づき得る。

【0079】

[0094] MTCプロシージャの他の例では、UE115-gは、あらかじめUEに知られており、ローカル領域中のセルのグループに共通の波形を使用して、セルと同期し得る。UE115は、次いで、物理プロードキャストチャネル(PBCH)時間を決定し得る。UE115-gは、PBCHを受信し、セルのための物理レイヤIDとアップリンク送信のための周波数とを決定するためにそれを使用し得る。PBCHはまた、UE115-gがランダムアクセスプロシージャを実行することを可能にし得るチャネル構成を示し得る。チャネル構成は、共有トラフィックチャネルの時間および周波数リソース構成を含み得る。場合によっては、UE115-gは、制御チャネル送信のインデックスに基づいて、データ送信のためのリソースを決定し得る。場合によっては、制御チャネル送信とデータチャネル送信との間の所定の遅延があり得る。その場合、UE115-gは遅延中に低電力状態に入り得る。

【0080】

[0095] MTCプロシージャの他の例では、MTCモジュール925は、基地局105-cによってUE115-gに割り振られた時間または周波数リソースを識別するように構成され得る。この例では、リソース割振りは、送信のためにスケジュールされたPRACH信号のタイプおよびクラスに基づいて配分され得る。たとえば、MTCモジュール925は、UE115-gが、定期的にスケジュールされたトラフィックを送信するためにリソースの第1のサブセットを割り当てられ、オンデマンドトラフィックを送信するためにリソースの第2のサブセットを割り当てられると決定し得る。定期的にスケジュールされたトラフィックは、たとえば、所定の時間間隔(たとえば、24時間間隔)で基地局に報告されるセンサー測定値を含み得る。対照的に、オンデマンドトラフィックは、少なくとも1つの報告トリガの検出(たとえば、UE115-gにおいて異常を検知すること)に基づいて開始される、即席の送信を含み得る。

【0081】

[0096] MTCプロシージャの他の例では、MTCモジュール925は、後続の第2の通信セッションのための電力およびタイミング制御情報を決定するために、基地局との第1の通信セッションからの記憶された制御情報を使用することを可能にし得る。詳細には、この例では、MTCモジュール925は、基地局105-cとの第1の通信セッションを確立し、第1の通信セッション中に、UE115-gがアップリンク送信に関連する送信信号シンボルタイミングまたは電力制御レベルを調整するのを助けるために、基地局105-cから閉ループ制御情報を受信し得る。そのような事例では、MTCモジュール925は、メモリ915に、第1の通信セッション中に閉ループ制御情報から導出された送信電力およびシンボルタイミング情報を記憶することを可能にし得る。その後、MTCモジュール925は、基地局105-cとの第2の通信セッションを確立するために送信信号電力またはシンボルタイミングを決定するために、第1の通信セッションからの記憶された閉ループ制御情報を利用し得る。

【0082】

10

20

30

40

50

[0097] U E 1 1 5 - g はまた、プロセッサモジュール 9 0 5 と、（ソフトウェア（ S W ） 9 2 0 を含む）メモリ 9 1 5 と、トランシーバモジュール 9 3 5 と、1 つまたは複数のアンテナ 9 4 0 とを含み得、その各々は、（たとえば、バス 9 4 5 を介して）互いと直接的または間接的に通信し得る。トランシーバモジュール 9 3 5 は、上記で説明したよう 10 に、（1 つまたは複数の）アンテナ 9 4 0 および / あるいはワイヤードリンクまたはワイヤレスリンクを介して、1 つまたは複数のネットワークと双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバモジュール 9 3 5 は、基地局 1 0 5 - c および / または別の U E 1 1 5 と双方向に通信し得る。トランシーバモジュール 9 3 5 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために（1 つまたは複数の）アンテナ 9 4 0 に与え、（1 つまたは複数の）アンテナ 9 4 0 から受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。 U E 1 1 5 - g は単一のアンテナ 9 4 0 を含み得るが、 U E 1 1 5 - g はまた、複数のワイヤレス送信を同時に送信および / または受信することが可能な複数のアンテナ 9 4 0 を有し得る。

【 0 0 8 3 】

[0098] メモリ 9 1 5 は、ランダムアクセスメモリ（ R A M ）および読み取り専用メモリ（ R O M ）を含み得る。メモリ 9 1 5 は、実行されたとき、プロセッサモジュール 9 0 5 に本明細書で説明する様々な機能（たとえば、セルラー I o T システムにおける定期的にスケジュールされたセッションなど）を実行させる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア / ファームウェアコード 9 2 0 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア / ファームウェアコード 9 2 0 は、プロセッサモジュール 9 0 5 によって直接的に実行可能でないことがあるが、（たとえば、コンパイルされ、実行されたとき）コンピュータに本明細書で説明する機能を実行させ得る。プロセッサモジュール 9 0 5 は、インテリジェントハードウェアデバイス（たとえば、 A R M （登録商標）ベースのプロセッサあるいは I n t e l （登録商標） C o r p o r a t i o n または A M D （登録商標）製のものなどの中央処理ユニット（ C P U ））、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（ A S I C ）などを含み得る。 20

【 0 0 8 4 】

[0099] 図 1 0 に、本開示の様々な態様による、セルラー I o T システムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法 1 0 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 0 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 9 を参照しながら説明したように U E 1 1 5 またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1 0 0 0 の動作は、図 6 ~ 図 1 0 を参照しながら説明するように通信管理モジュール 6 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、 U E 1 1 5 は、以下で説明する機能を実行するように U E 1 1 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、 U E 1 1 5 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能態様を実行し得る。 30

【 0 0 8 5 】

[0100] ブロック 1 0 0 5 において、 U E 1 1 5 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいて基地局との接続を確立する。いくつかの例では、ブロック 1 0 0 5 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したように接続モジュール 7 0 5 によって実行され得る。 40

【 0 0 8 6 】

[0101] ブロック 1 0 1 0 において、 U E 1 1 5 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成する。いくつかの例では、ブロック 1 0 1 0 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したようにスケジューリングモジュール 7 1 0 によって実行され得る。

【 0 0 8 7 】

[0102] ブロック 1 0 1 5 において、 U E 1 1 5 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局 1 0 5 と通信することを控える。いくつかの例では、ブロック 1 0 1 5 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明した 50

ようにスリープモジュール 715 によって実行され得る。

【0088】

[0103] ブロック 1020において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後に基地局105にデータを送信する。いくつかの例では、ブロック1020の動作は、図6を参照しながら上記で説明したように送信機615によって実行され得る。

【0089】

[0104] 図11に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法1100を示すフローチャートを示す。方法1100の動作は、図1～図9を参照しながら説明したようにUE115またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1100の動作は、図6～図10を参照しながら説明したように通信管理モジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにUE115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能態様を実行し得る。方法1100はまた、図10の方法1000の態様を組み込み得る。

10

【0090】

[0105] ブロック1105において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいて基地局105との接続を確立する。いくつかの例では、ブロック1105の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように接続モジュール705によって実行され得る。

20

【0091】

[0106] ブロック1110において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成する。いくつかの例では、ブロック1110の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスケジューリングモジュール710によって実行され得る。

【0092】

[0107] ブロック1115において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局105と通信することを控える。いくつかの例では、ブロック1115の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール715によって実行され得る。

30

【0093】

[0108] ブロック1120において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後に基地局105にデータを送信する（または基地局105からデータを受信する）。いくつかの例では、ブロック1120の動作は、図6を参照しながら上記で説明したように送信機615によって実行され得る。

【0094】

40

[0109] ブロック1125において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答を受信する。いくつかの例では、ブロック1125の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにACKモジュール805によって実行され得る。

【0095】

[0110] ブロック1130において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールおよび肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入る。いくつかの例では、ブロック1130の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール715によって実行され得る。

【0096】

50

[0111]図12に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、図1～図9を参照しながら説明したようにUE115またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1200の動作は、図6～図10を参照しながら説明したように通信管理モジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにUE115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能態様を実行し得る。方法1200はまた、図10～図11の方法1000、および1100の態様を組み込み得る。

【0097】

10

[0112]ブロック1205において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいて基地局105との接続を確立する。いくつかの例では、ブロック1205の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように接続モジュール705によって実行され得る。

【0098】

[0113]ブロック1210において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成する。いくつかの例では、ブロック1210の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスケジューリングモジュール710によって実行され得る。

20

【0099】

[0114]ブロック1215において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局105と通信することを控える。いくつかの例では、ブロック1215の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール715によって実行され得る。

【0100】

[0115]ブロック1220において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、スリープ間隔の後に基地局105にデータを送信する（または基地局105からデータを受信する）。いくつかの例では、ブロック1220の動作は、図6を参照しながら上記で説明したように送信機615によって実行され得る。

30

【0101】

[0116]ブロック1225において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、肯定応答スケジュールに基づいて、送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定する。いくつかの例では、ブロック1225の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにACKモジュール805によって実行され得る。

【0102】

[0117]ブロック1230において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、肯定応答が受信されていないという決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立する。いくつかの例では、ブロック1230の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように接続モジュール705によって実行され得る。

40

【0103】

[0118]ブロック1235において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、第2の接続を使用してデータを再送信する。いくつかの例では、ブロック1235の動作は、図6を参照しながら上記で説明したように送信機615によって実行され得る。

【0104】

[0119]図13に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法1300を示すフローチャートを示す。方

50

法 1300 の動作は、図 1～図 9 を参照しながら説明したように UE115 またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1300 の動作は、図 6～図 10 を参照しながら説明したように通信管理モジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE115 は、以下で説明する機能を実行するように UE115 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能態様を実行し得る。方法 1300 はまた、図 10～図 12 の方法 1000、1100、および 1200 の態様を組み込み得る。

【0105】

[0120] ブロック 1305において、UE115 は、図 2～図 5 を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいて基地局 105 との接続を確立する。いくつかの例では、ブロック 1305 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したように接続モジュール 705 によって実行され得る。

10

【0106】

[0121] ブロック 1310において、UE115 は、図 2～図 5 を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成する。いくつかの例では、ブロック 1310 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したようにスケジューリングモジュール 710 によって実行され得る。

【0107】

[0122] ブロック 1315において、UE115 は、図 2～図 5 を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局 105 と通信することを控える。いくつかの実施形態では、基地局 105 と通信することを控えることは、図 2～図 5 を参照しながら上記で説明したように、RACH プロシージャをバイパスすることを備え得る。いくつかの例では、ブロック 1325 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール 715 によって実行され得る。いくつかの例では、ブロック 1315 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール 715 によって実行され得る。

20

【0108】

[0123] ブロック 1320において、UE115 は、図 2～図 5 を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、スリープ間隔の後に基地局 105 にデータを送信する（または基地局 105 からデータを受信する）。いくつかの例では、ブロック 1320 の動作は、図 6 を参照しながら上記で説明したように送信機 615 によって実行され得る。

30

【0109】

[0124] 図 14 に、本開示の様々な態様による、セルラー IoT システムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法 1400 を示すフローチャートを示す。方法 1400 の動作は、図 1～図 9 を参照しながら説明したように UE115 またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1400 の動作は、図 6～図 10 を参照しながら説明したように通信管理モジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE115 は、以下で説明する機能を実行するように UE115 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能態様を実行し得る。方法 1400 はまた、図 10～図 13 の方法 1000、1100、1200、および 1300 の態様を組み込み得る。

40

【0110】

[0125] ブロック 1405において、UE115 は、図 2～図 5 を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいて基地局 105 との接続を確立する。いくつかの例では、ブロック 1405 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明したように接続モジュール 705 によって実行され得る。

【0111】

50

[0126] ブロック 1410において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成する。いくつかの例では、ブロック1410の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスケジューリングモジュール710によって実行され得る。

【0112】

[0127] ブロック1415において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局105と通信することを控える。いくつかの実施形態では、基地局105と通信することを控えることは、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、基地局105からの制御チャネル情報を復号することを控えることを備え得る。いくつかの例では、ブロック1425の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール715によって実行され得る。いくつかの例では、ブロック1415の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール715によって実行され得る。

10

【0113】

[0128] ブロック1420において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後に基地局にデータを送信する（または基地局からデータを受信する）。いくつかの例では、ブロック1420の動作は、図6を参照しながら上記で説明したように送信機615によって実行され得る。

20

【0114】

[0129] 図15に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションのための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、図1～図9を参照しながら説明したようにUE115またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1500の動作は、図6～図10を参照しながら説明したように通信管理モジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにUE115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能態様を実行し得る。方法1500はまた、図10～図14の方法1000、1100、1200、1300、および1400の態様を組み込み得る。

30

【0115】

[0130] ブロック1505において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、初期アクセスプロシージャに基づいて基地局105との接続を確立する。いくつかの例では、ブロック1505の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように接続モジュール705によって実行され得る。

【0116】

[0131] ブロック1510において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成する。いくつかの実施形態では、定期送信スケジュールは、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、制御チャネルセグメントの半永続的割当てを備え得る。いくつかの例では、ブロック1525の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにリソース割当てモジュール810によって実行され得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスケジューリングモジュール710によって実行され得る。

40

【0117】

[0132] ブロック1515において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、間欠送信サイクルのスリープ間隔中に基地局105と通信することを控える。いくつかの例では、ブロック1515の動作は、図7を参照しながら上記で説明したようにスリープモジュール715によって実行され得る。

50

【0118】

[0133] ブロック 1520において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、定期送信スケジュールに従って、および初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、スリープ間隔の後に基地局にデータを送信する（または基地局からデータを受信する）。いくつかの例では、ブロック1520の動作は、図6を参照しながら上記で説明したように送信機615によって実行され得る。

【0119】

[0134] ブロック1530において、UE115は、図2～図5を参照しながら上記で説明したように、半永続的割当てに基づいて基地局からのリソース許可について制御チャネルを監視する。いくつかの例では、ブロック1530の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにリソース割当てモジュール810によって実行され得る。10

【0120】

[0135] したがって、方法1000、1100、1200、1300、1400、および1500は、セルラーIoTシステムにおける定期的にスケジュールされたセッションを与え得る。方法1000、1100、1200、1300、1400、および1500は可能な実施形態を表すこと、ならびに動作およびステップは、他の実施形態が可能であるように、並べ替えられるかまたは場合によっては変更され得ることに留意されたい。いくつかの例では、方法1000、1100、1200、1300、1400、および1500のうちの2つまたはそれ以上からの態様が組み合わせられ得る。

【0121】

[0136] 添付の図面に関して上記に記載した詳細な説明は、例示的な実施形態について説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入るすべての実施形態を表すとは限らない。この説明全体にわたって使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の実施形態よりも有利な」を意味しない。詳細な説明は、説明する技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実施され得る。いくつかの事例では、説明した実施形態の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスはブロック図の形式で示されている。20

【0122】

[0137] 情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。30

【0123】

[0138] 本明細書の開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ（たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成）としても実装され得る。40

【0124】

[0139] 本明細書で説明する機能は、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、またはそれらの組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実施形態は、本開示の範囲内および添付の特許請求の範囲内50

に入る。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、プロセッサによつ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、またはこれらのうちのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、異なる物理ロケーションにおいて機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙（たとえば、「のうちの少なくとも1つ」あるいは「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙）中で使用される「または」は、たとえば、[A、B、またはCのうちの少なくとも1つ]の列挙が、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C（すなわち、AおよびBおよびC）を意味するような選言的列挙を示す。

10

【0125】

[0140]コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、コンパクトディスク（CD）ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、CD、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびBlu-ray（登録商標）ディスク（disc）を含み、ここで、ディスク（disk）は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

20

【0126】

[0141]本開示についての以上の説明は、当業者が本開示を作成または使用することができるよう与えられたものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されねばならぬことなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えるべきである。

30

【0127】

[0142]本明細書で説明した技法は、符号分割多元接続（CDMA）、時分割多元接続（TDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）、直交周波数分割多元接続（OFDMA）、シングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）、および他のシステムなど、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス（UTRA）などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856（TIA-856）は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ（HRPD：High Rate Packet Data）などと呼ばれる。UTRAは

40

50

、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））およびCDMAの他の変形態を含む。TDDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム（GSM（登録商標）：Global System for Mobile Communications）などの無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB：Ultra Mobile Broadband）、発展型UTRA（E-UTRA：Evolved UTRA）、IEEE802.11（Wi-Fi（登録商標））¹⁰、IEEE802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications system）の一部である。3GPPロングタームエボリューション（LTE）およびLTEアドバンスト（LTE-A）は、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS）の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル通信用グローバルシステム（GSM）は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP：3rd Generation Partnership Project）と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」（3GPP2：3rd Generation Partnership Project 2）と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明した技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。ただし、上記の説明では、例としてLTEシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE適用例以外に適用可能である。

以下に本願の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]

ユーザ機器（UE）におけるワイヤレス通信の方法であって、
初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、
前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、
前記間欠送信サイクルのスリープ間隔中に前記セルと通信することを控えることと、
前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信することを備える、方法。³⁰

[C2]

前記肯定応答スケジュールに基づいて前記送信されたデータのための肯定応答を受信することと、
前記定期送信スケジュールおよび前記肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入ることとをさらに備える、C1に記載の方法。

[C3]

前記定期送信スケジュールに基づいて前記セルとデータを交換することより前に高電力モードに入ることをさらに備える、C2に記載の方法。

[C4]

前記肯定応答スケジュールに基づいて、前記送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定することと、
前記肯定応答が受信されていないという前記決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立することと、
前記第2の接続を使用して前記データを再送信することとをさらに備える、C1に記載の方法。⁴⁰

[C5]

前記セルと通信することを控えることが、
ランダムアクセスチャネル（RACH）プロシージャをバイパスすることを備える、C1に記載の方法。⁵⁰

[C 6]

前記セルと通信することを控えることが、

前記セルからの制御チャネル情報を復号することを控えることを備える、C 1に記載の方法。

[C 7]

前記定期送信スケジュールが、制御チャネルセグメントの半永続的割当てを備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記半永続的割当てに基づいて前記セルからのリソース許可について制御チャネルを監視することをさらに備える、C 7に記載の方法。

10

[C 9]

チャネルセグメントの前記半永続的割当てが、前記UEの識別情報(ID)とフレームインデックスとに基づく、C 7に記載の方法。

[C 10]

前記定期送信スケジュールが、前記UEのIDとフレームインデックスとに基づいて前記UEに関連する、C 1に記載の方法。

[C 11]

前記IDが、限られた時間の間前記UEに割り当てられ、前記限られた時間が満了した後に別のUEによって再利用可能である、C 10に記載の方法。

20

[C 12]

前記スリープ間隔が、前記セルの非アクティビティタイマーよりも長い、C 1に記載の方法。

[C 13]

マシンタイプ通信(MTC)プロシージャに基づいてネットワークとデータを交換することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 14]

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための装置であって、

初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立するための手段と、

前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成するための手段と、

30

前記間欠送信サイクルのスリープ間隔中に前記セルと通信することを控えるための手段と、

前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的にに基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信するための手段とを備える、装置。

[C 15]

前記肯定応答スケジュールに基づいて前記送信されたデータのための肯定応答を受信するための手段と、

前記定期送信スケジュールおよび前記肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電力モードに入るための手段とをさらに備える、C 14に記載の装置。

40

[C 16]

前記定期送信スケジュールに基づいて前記セルとデータを交換することより前に高電力モードに入るための手段をさらに備える、C 15に記載の装置。

[C 17]

前記肯定応答スケジュールに基づいて、前記送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定するための手段と、

前記肯定応答が受信されていないという前記決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立するための手段と、

前記第2の接続を使用して前記データを再送信するための手段とをさらに備える、C 14に記載の装置。

50

[C 1 8]

前記セルと通信することを控えることが、
ランダムアクセスチャネル（R A C H）プロシージャをバイパスすることを備える、C
1 4 に記載の装置。

[C 1 9]

前記セルと通信することを控えることが、
前記セルからの制御チャネル情報を復号することを控えることを備える、C 1 4 に記載
の装置。

[C 2 0]

前記定期送信スケジュールが、制御チャネルセグメントの半永続的割当てを備える、C
1 4 に記載の装置。

10

[C 2 1]

前記半永続的割当てに基づいて前記セルからのリソース許可について制御チャネルを監
視するための手段をさらに備える、C 2 0 に記載の装置。

[C 2 2]

チャネルセグメントの前記半永続的割当てが、前記UEの識別情報（ID）とフレーム
インデックスとに基づく、C 2 0 に記載の装置。

[C 2 3]

前記定期送信スケジュールが、前記UEのIDとフレームインデックスとに基づいて前
記UEに関連する、C 1 4 に記載の装置。

20

[C 2 4]

前記IDが、限られた時間の間前記UEに割り当てられ、前記限られた時間が満了した
後に別のUEによって再利用可能である、C 2 3 に記載の装置。

[C 2 5]

前記スリープ間隔が、前記セルの非アクティビティタイマーよりも長い、C 1 4 に記載
の装置。

[C 2 6]

マシンタイプ通信（M T C）プロシージャに基づいてネットワークとデータを交換する
ための手段をさらに備える、C 1 4 に記載の装置。

30

[C 2 7]

ユーザ機器（UE）におけるワイヤレス通信のための装置であって、
プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリに記憶された命令とを備え、ここにおいて、前記命令が、
初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立することと、
前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信
スケジュールを構成することと、

前記間欠送信サイクルのスリープ間隔中に前記セルと通信することを控えることと、
前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なく
とも部分的に基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信することとを行
うために前記プロセッサによって実行可能である、装置。

40

[C 2 8]

前記命令が、
前記肯定応答スケジュールに基づいて前記送信されたデータのための肯定応答を受信す
ることと、

前記定期送信スケジュールおよび前記肯定応答に基づいて後続のスリープ間隔中に低電
力モードに入ることとを行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 7 に記
載の装置。

[C 2 9]

前記命令が、

50

前記肯定応答スケジュールに基づいて、前記送信されたデータのための肯定応答が受信されていないと決定することと、

前記肯定応答が受信されていないという前記決定に応答して、第2のアクセスプロシージャに基づいて第2の接続を確立することと、

前記第2の接続を使用して前記データを再送信することを行つたために前記プロセッサによって実行可能である、C27に記載の装置。

[C 3 0]

ユーザ機器（UE）におけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

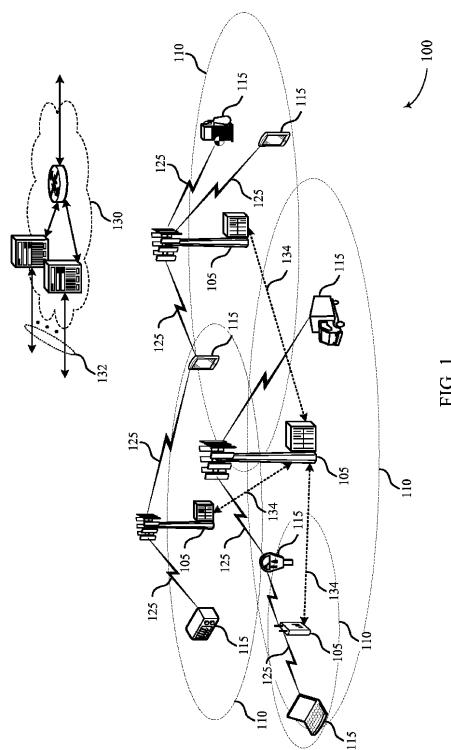
初期アクセスプロシージャに基づいてセルとの接続を確立すること、

前記接続を利用して、間欠送信サイクルと肯定応答スケジュールとを備える定期送信スケジュールを構成することと、

前記閏欠送信サイクルのスリープ閏隔中に前記セルと通信することを控えることと、

前記定期送信スケジュールに従って、および前記初期アクセスプロシージャに少なくとも部分的に基づいて、前記スリープ間隔の後に前記セルにデータを送信することを行つために実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

(1)



【 2 】

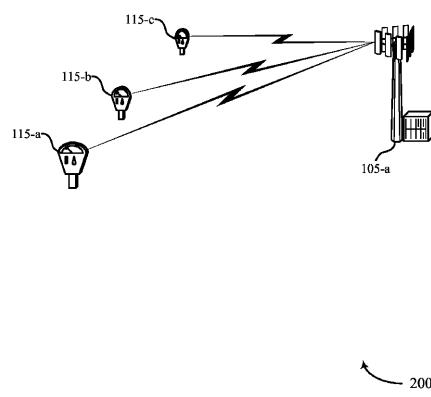


FIG. 2

【図3】

図3

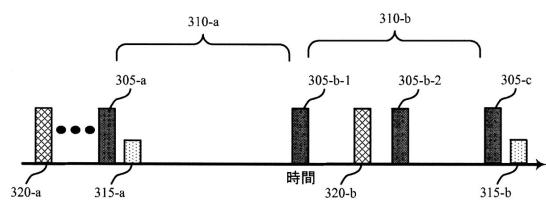


FIG. 3

【図4】

図4

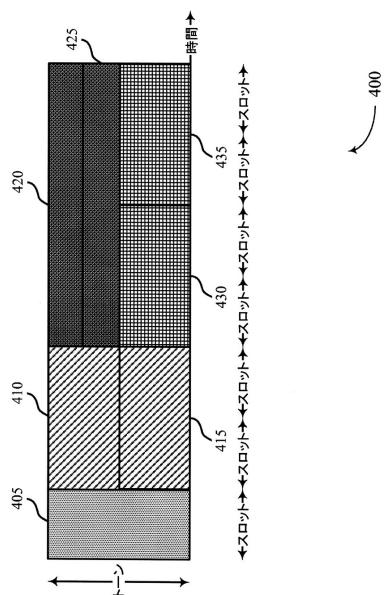


FIG. 4

【図5】

図5

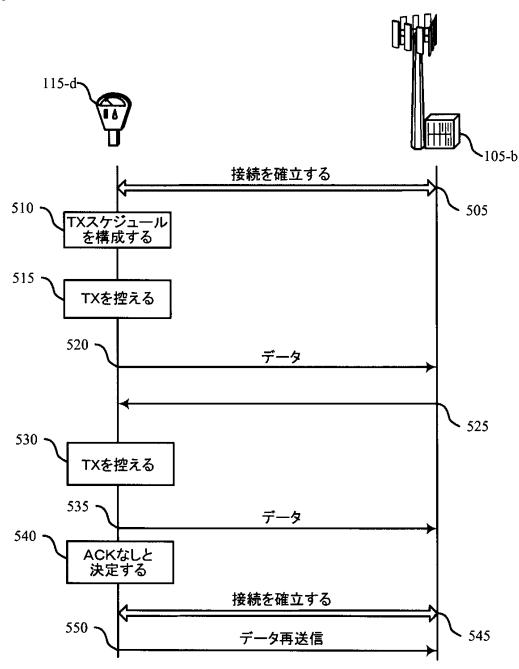


FIG. 5

【図6】

図6

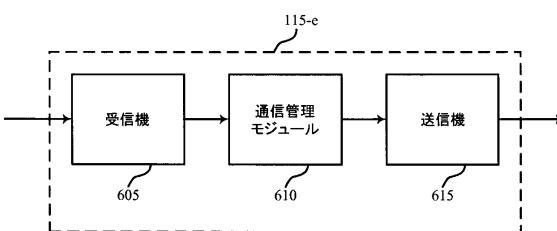


FIG. 6

【図7】

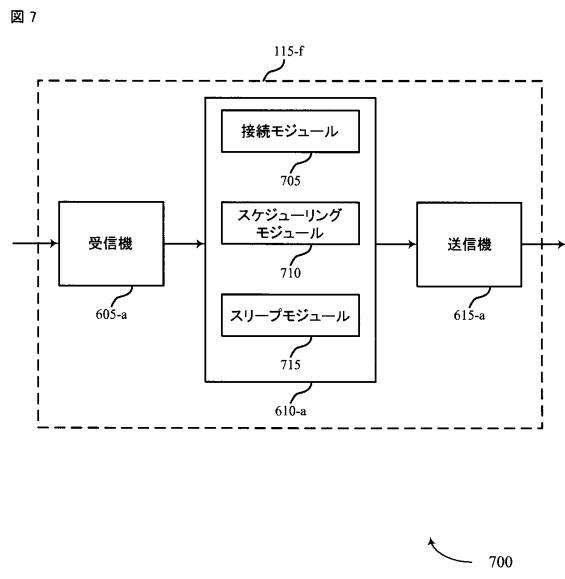
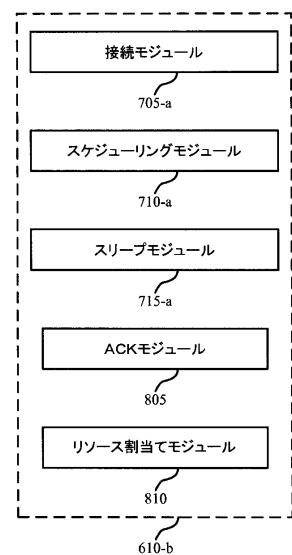


FIG. 7

【図8】



800

FIG. 8

【図9】

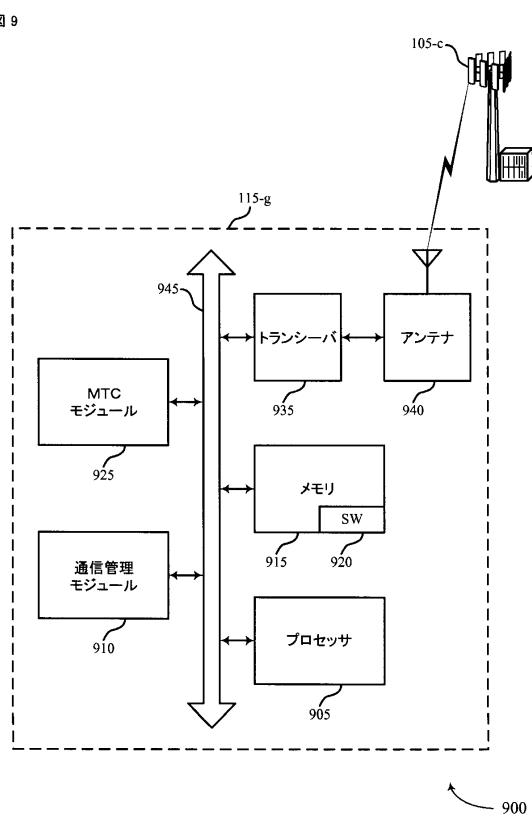


FIG. 9

【図10】

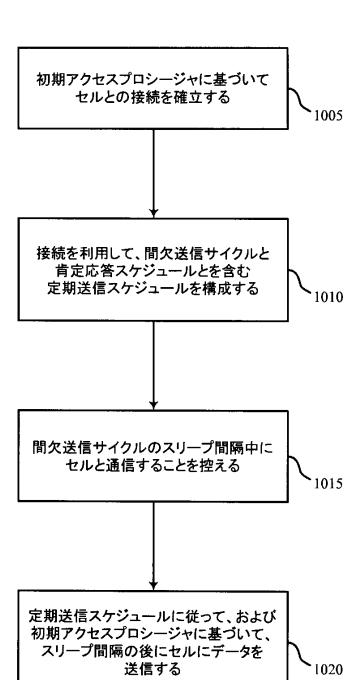
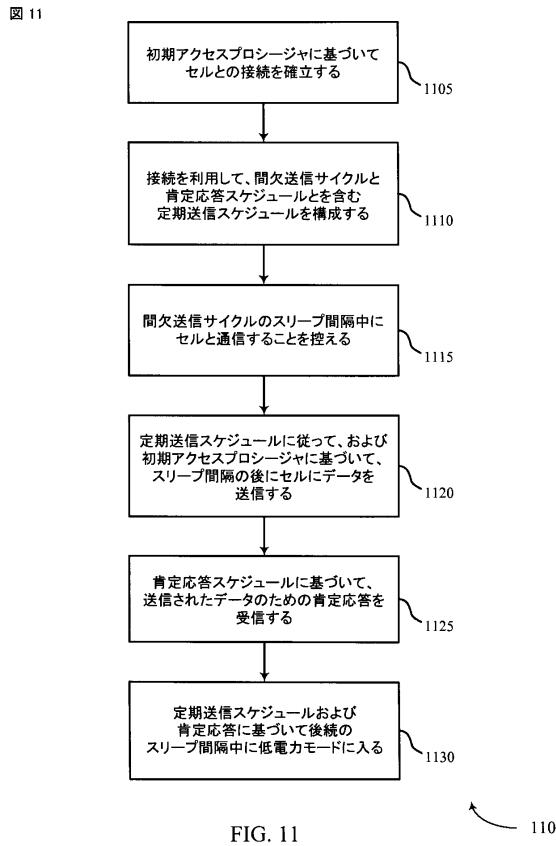


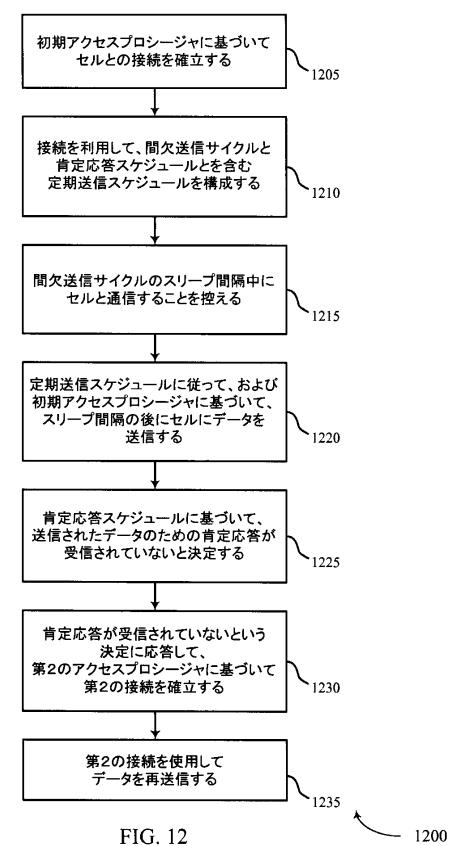
FIG. 10

1000

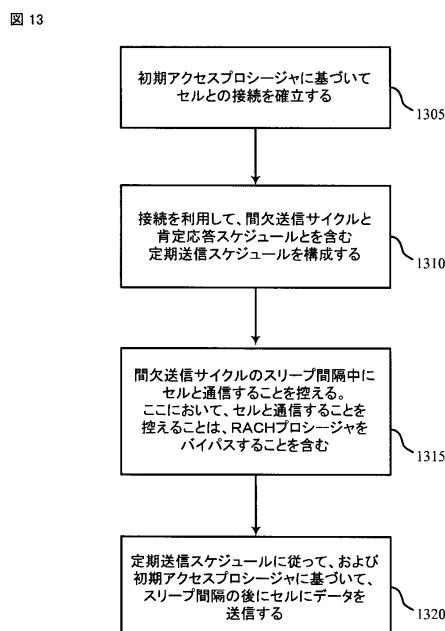
【図11】



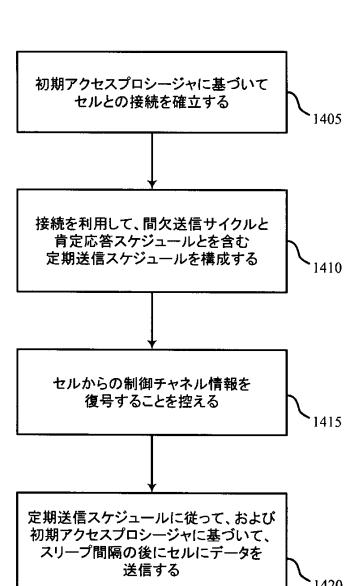
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

図15

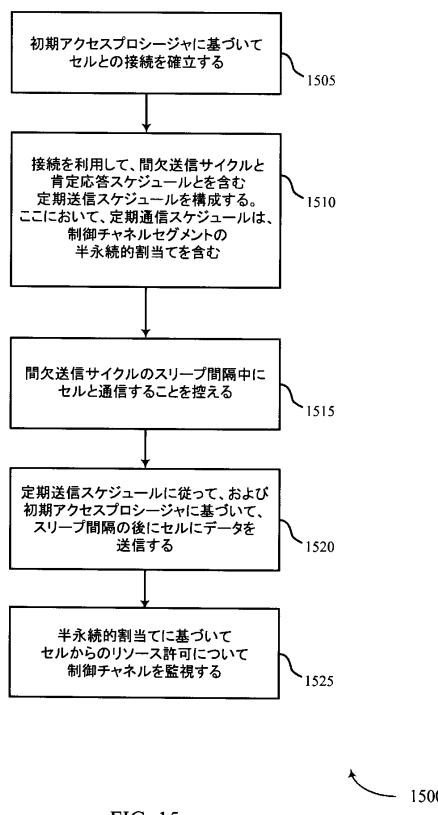


FIG. 15

フロントページの続き

(72)発明者 リ、ジュンイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 レーン、フランク・アントン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 パーク、ビンセント・ダグラス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 本橋 史帆

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0242825(US, A1)

特表2014-510495(JP, A)

米国特許出願公開第2014/0269475(US, A1)

国際公開第2013/107404(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4