

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6602857号  
(P6602857)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 48/16 (2009.01)	HO4W 48/16 110
HO4W 48/10 (2009.01)	HO4W 48/10
HO4W 56/00 (2009.01)	HO4W 56/00 130
HO4W 4/70 (2018.01)	HO4W 4/70

請求項の数 15 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2017-518950 (P2017-518950)	(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2017-530656 (P2017-530656A)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(43) 公表日	平成29年10月12日 (2017.10.12)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/051158	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開番号	W02016/057193		
(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31日 (2018.8.31)		
(31) 優先権主張番号	14/511,173		
(32) 優先日	平成26年10月10日 (2014.10.10)		
(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のためのチャネル構造

## (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、  
第1のセルの共同期チャネル上で前記第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、前記第1の同期信号が、前記第1の同期信号を受信することより前に前記UEに知られている波形である。

前記第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、  
前記第1の同期信号の前記推定されたシンボル時間に基づいて、前記第1のセルの物理プロードキャストチャネル(PBCH)シンボル時間を決定することと、  
前記PBCHシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてPBCH信号を受信することと、

前記PBCH信号に基づいて前記第1のセルの物理レイヤ識別情報(ID)を決定することと  
を備える、方法。

## 【請求項2】

前記PBCH信号に基づいて構成メッセージを識別することと、  
前記受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を前記第1のセルに送信することと、  
前記第1のセルへの第1の接続を確立することと、  
第2のセルの共同期チャネル上で前記第2のセルから第2の同期信号を受信すること

10

20

と、前記第2のセルが前記第1のセルとは異なり、ここにおいて、前記第1の同期信号と前記第2の同期信号とが同じ波形を使用する、

前記第2の同期信号に基づいて前記第2のセルへの第2の接続を確立することと、

前記構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、前記第1のセルまたは前記第2のセルとデータを交換することと  
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

**【請求項3】**

前記第1のセルおよび前記第2のセルが、前記知られている波形を共有するセルのセットの要素であり、ここにおいて、セルの前記セットからの各セルが、セルの前記セットからの別のセルとの重複カバレージエリアを有する、請求項2に記載の方法。 10

**【請求項4】**

前記第1の同期信号のキャリア周波数を推定することと、

前記第1の同期信号の前記推定されたキャリア周波数と前記UEの局部発振器によって生成されたローカルキャリア周波数とを比較することと、

前記比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成することと、

前記生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信することと  
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

**【請求項5】**

前記PBCH信号が、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備え、  
前記方法が、前記UEのIDと、前記共有データトラフィックチャネル上でのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信することをさらに備える、  
請求項1に記載の方法。 20

**【請求項6】**

前記共有データトラフィックチャネルの前記時間周波数リソース上で前記データチャネル送信を受信すること、または、

前記共有データトラフィックチャネルの前記時間周波数リソース上で前記データチャネル送信を送信すること  
をさらに備える、請求項5に記載の方法。 30

**【請求項7】**

前記制御チャネル送信が、前記制御チャネル送信のタイミングと前記データチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え、

前記方法が、前記データチャネル送信の前記タイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始することと、

前記スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的に基づいて電力節約モードに入ることと、

前記スリープ起動タイマーの満了時に前記データチャネル送信を受信することとをさらに備える、請求項5に記載の方法。

**【請求項8】**

前記制御チャネル送信が、前記制御チャネル送信のタイミングと前記データチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え、

前記方法が、前記データチャネル送信の前記タイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始することと、

前記スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的に基づいて電力節約モードに入ることと、

前記スリープ起動タイマーの満了時に前記データチャネル送信を送信することとをさらに備える、請求項5に記載の方法。

**【請求項9】**

フレキシブルチャネル構造のフレキシブル時間および周波数タイミングパターンに従つ 50

て構成されたセグメントをもつチャネルのセットを使用して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 1 0】

マシンタイプ通信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 1 1】

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、

第 1 のセルの共同期チャネル上で前記第 1 のセルから第 1 の同期信号を受信するための手段と、ここでいて、前記第 1 の同期信号が、前記第 1 の同期信号を受信することにより前に前記 UE に知られている波形である、

10

前記第 1 の同期信号のシンボル時間を推定するための手段と、

前記第 1 の同期信号の前記推定されたシンボル時間に基づいて、前記第 1 のセルの物理プロードキャストチャネル (PBCH) シンボル時間を決定するための手段と、

前記 PBCH シンボル時間に少なくとも部分的に基づいて PBCH 信号を受信するための手段と、

前記受信された PBCH 信号に基づいて前記第 1 のセルの物理レイヤ識別情報 (ID) を決定するための手段と

を備える、装置。

【請求項 1 2】

前記 PBCH 信号に基づいて構成メッセージを識別するための手段と、

20

前記受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を前記第 1 のセルに送信するための手段と、

前記第 1 のセルへの第 1 の接続を確立するための手段と、

第 2 のセルの共同期チャネル上で前記第 2 のセルから第 2 の同期信号を受信するための手段と、前記第 2 のセルが前記第 1 のセルとは異なり、ここでいて、前記第 1 の同期信号と前記第 2 の同期信号とが同じ波形を使用する、

前記第 2 の同期信号に基づいて前記第 2 のセルへの第 2 の接続を確立するための手段と、

前記構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、前記第 1 のセルまたは前記第 2 のセルとデータを交換するための手段と

30

をさらに備える、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 の同期信号のキャリア周波数を推定するための手段と、

前記第 1 の同期信号の前記推定されたキャリア周波数と前記 UE の局部発振器によって生成されたローカルキャリア周波数とを比較するための手段と、

前記比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成するための手段と、

前記生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信するための手段と

をさらに備える、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記 PBCH 信号が、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備え、前記装置が、前記 UE の ID と、前記共有データトラフィックチャネルでのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信するための手段をさらに備える、

請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 5】

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、前記コードは、

請求項 1 乃至 7 のいずれかにしたがった方法を行うために実行可能な命令を備える、非

40

50

一時的コンピュータ可読媒体。

【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10日に出願された「Channel Structure for a Cellular Internet of Things System」と題する、Liらによる米国特許出願第14/511,173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：internet of things）システムのためのチャネル構造に関する。 10

【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（power））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。 20

【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、水およびガスマーター、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。 30

【0006】

[0006]場合によっては、UEは、IoT中に含み、低スループットまたは低頻度データ転送のために設計された電力制限デバイスであり得る。場合によっては、UEは、同時に送信および受信するように構成されないことがある。大バッテリー容量および高スループットをもつデバイスをサービスするように設計されたワイヤレスシステムは、そのようなデバイスに適していないことがある。同様に、同時アップリンクおよびダウンリンク通信に基づくワイヤレスシステムは、これらのデバイスがネットワークを介して効果的に通信するのを妨げ得る。しかしながら、基地局などのネットワーク構成要素を再構築することには、法外なコストがかかることがある。 40

【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、セルラーアイオTシステムのためのチャネル構造のための改善されたシステム、方法、および装置に関し得る。UE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。UEは、次いで、物理ブロードキャストチャネル

(P B C H) 時間を決定し得る。UEは、P B C Hを受信し、セルのための物理レイヤ識別情報 (physical layer identification) (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。P B C Hはまた、UE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、UE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、UEは遅延中に低電力状態に入り得る。

【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、第1のセルの共通同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である、第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのP B C Hシンボル時間を決定することと、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信することと、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定することとを含み得る。 10

【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、第1のセルの共通同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信するための手段と、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である、第1の同期信号のシンボル時間を推定するための手段と、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのP B C Hシンボル時間を決定するための手段と、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信するための手段と、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定するための手段とを含み得る。 20

【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、第1のセルの共通同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である、第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのP B C Hシンボル時間を決定することと、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信することと、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定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。 30

【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、第1のセルの共通同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である、第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのP B C Hシンボル時間を決定することと、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信することと、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定することとを行うために実行可能な命令を含み得る。 40

【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、P B C H信号に基づいて構成メッセージを識別することと、受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を第1のセルに送信することと、第1のセルへの第1の接続を確立することと、第2のセルの共通同期チャネル上で第2のセルから第2の同期信号を受信することと、第2のセルが第1のセルとは異なり、ここにおいて 50

、第1の同期信号と第2の同期信号とが同じ波形を使用する、第2の同期信号に基づいて第2のセルへの第2の接続を確立することと、構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、第1のセルまたは第2のセルとデータを交換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、第1のセルおよび第2のセルが、知られている波形を共有するセルのセットの要素であり、ここにおいて、セルのセットからの各セルが、セルのセットからの別のセルとの重複カバレージエリアを有する。

#### 【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、第1の同期信号のキャリア周波数を推定することと、第1の同期信号の推定されたキャリア周波数とUEの局部発振器によって生成されたローカルキャリア周波数とを比較することと、比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成することと、生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を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、P B C H信号が、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージと、UEのIDと共有データトラフィックチャネル上でのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信することとを備える。

#### 【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は、共有データトラフィックチャネルの時間周波数リソース上でデータチャネル送信を受信することとをさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、共有データトラフィックチャネルの時間周波数リソース上でデータチャネル送信を送信することとを含み得る。

#### 【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では、制御チャネル送信の送信電力がデータチャネル送信の送信電力に比例する。追加または代替として、いくつかの例では、制御チャネル送信の送信電力がUEの経路損失に基づく。

#### 【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、制御チャネル送信が、制御チャネル送信のタイミングとデータチャネル送信のタイミングとの間の遅延と、データチャネル送信のタイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始することと、スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的にに基づいて電力節約モードに入ることと、スリープ起動タイマーの満了時にデータチャネル送信を受信することとを備える。追加または代替として、いくつかの例では、制御チャネル送信が、制御チャネル送信のタイミングとデータチャネル送信のタイミングとの間の遅延と、データチャネル送信のタイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始することと、スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的にに基づいて電力節約モードに入ることと、スリープ起動タイマーの満了時にデータチャネル送信を送信することとを備える。

#### 【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は、フレキシブルチャネル構造のフレキシブル時間および周波数タイミングパターンに従って構成されたセグメントをもつチャネルのセットを使用してデータを交換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、フレキシブルチャネル構造が、所定のテーブルに基づく共有チャネルタイミングパターンの構成を備え、構成が、P B C H信号中で送信された構成メッセージによって指定される。

#### 【0018】

[0018]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、時間周波数リソースのインデックスが所定のテーブルのインデックスを

10

20

30

40

50

示す。追加または代替として、いくつかの例では、P B C H 信号の長さが、P B C H 信号を受信することより前に固定され、U E に知られている。

【0019】

[0019]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、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ことをさらに含み得る。

【0020】

[0020]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。

10

【0021】

[0021]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。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。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】[0022]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のためのワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】[0023]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造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 A】[0024]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のためのダウンリンクチャネル多重化構成の一例を示す図。

30

【図3 B】[0025]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のためのアップリンクチャネル多重化構成の一例を示す図。

【図4】[0026]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のための時間および周波数多重化セグメントをもつ物理共有チャネルの一例を示す図。

【図5】[0027]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のためのダウンリンクチャネルセグメント構成の一例を示す図。

【図6】[0028]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のためのセル収集のためのプロセスフロー図の一例を示す図。

【図7】[0029]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のために構成されたユーザ機器 (U E) のブロック図。

40

【図8】[0030]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のために構成されたU Eのブロック図。

【図9】[0031]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造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10】[0032]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のために構成されたU Eを含むシステムのブロック図。

【図11】[0033]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のために方法を示すフローチャート。

【図12】[0034]本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のために方法を示すフローチャート。

50

【図13】[0035]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造のための方法を示すフローチャート。

【図14】[0036]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造のための方法を示すフローチャート。

【図15】[0037]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造のための方法を示すフローチャート。

【図16】[0038]本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造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】

【0023】

[0039]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使用され得る。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(design considerations)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。

【0024】

[0040]LTEなどのいくつかのセルラーシステムでは、明確なチャネル構造があり得るが、それは、IoTデバイスにとって電力効率的でないことがある。したがって、IoT設計考慮事項を補うチャネル構造に従って動作することが、IoTデバイスにとって適切であり得る。たとえば、チャネル構造は、あらゆるフレームにおいて、物理共通同期チャネル(PCSCH: physical common synchronization channel)および物理ブロードキャストチャネル(PBCH)のための固定の長さを有し得る。また、初期収集中、PCSH送信は、ローカルグループ中のすべてのセルについて同じである知られている波形であり得る。さらに、PBCH、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)は、分離され得る。場合によっては、PDSCH/PUSCHは、フレキシブル時間/周波数タイミングを使用し得る。たとえば、PDSCH/PUSCHセグメントは、時間/周波数様式で構成されたセグメントを用いて異なる時間に送られ得る。いくつかの実施形態では、すべてのサポートされるタイミングPDSCH/PUSCHパターンの構成は、所定のテーブルによって与えられ得る。

【0025】

[0041]チャネル構成は動的に更新され得、いくつかの事例では、PBCHは、フレームごとにチャネル構成の変更を示し得る。たとえば、PBCHは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、PDCCCH、およびPDSCH/PUSCHの時間/周波数構成を指定する情報を備え得る。PBCHはまた、現在のPDSCH/PUSCH構成のインデックスを搬送し得る。したがって、PBCHによって搬送された情報は、PDSCHセグメントの時間/周波数構成をデバイスに示し、それにより、デバイスがPDCCCHを復号することを可能にし得る。したがって、PDCCCHは、PDSCH/PUSCHセグメントのインデックスと割り当てられた自動デバイスのIDとを指定し得る。デバイスはフレームの始めに起動し、制御メッセージを復号し、次いで、そのPDSCHまたはPUSCHが割り当てられるとき、アクティブになり得る。

【0026】

[0042]場合によっては、基地局は、アクティブなデバイスをスリープにさせるためのア

10

20

30

40

50

クティビティタイムアウト機構を実装し得る。場合によっては、デバイスは、割り当てられた P U S C H セグメント中で、トラフィックとともに、終了メッセージを送り得る。場合によっては、D L および U L スケジューリングは、デバイスが、周波数分割複信 ( F D D : frequency division duplex ) 半二重動作をサポートするために同時に送信および受信するようにスケジュールされないように、協調させられ得る。

#### 【 0 0 2 7 】

[0043]いくつかの例では、異なる P D C C H および P D S C H セグメントは、異なる送信電力を使用し得る。たとえば、P D C C H の送信電力は P D S C H の送信電力に比例してスケーリングされ得る(たとえば、P D C C H と P D S C H の両方において、近いデバイスよりも遠いデバイスにより多くの電力が割り振られ (allocated) 得る)。 10

#### 【 0 0 2 8 】

[0044]他の場合には、I o T 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、I o T ネットワークにおいて同じ基地局と通信する異なる I o T デバイスからのアップリンク信号は、時間ウインドウ内に到着し得、時間ウインドウの長さは、最高で、I o T 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、I o T 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、I o T 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。 20

#### 【 0 0 2 9 】

[0045]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。 30

#### 【 0 0 3 0 】

[0046]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。 40

#### 【 0 0 3 1 】

[0047]いくつかの例では、デバイスは、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。デバイスは、次いで、間欠送信 ( D T X ) 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。デバイスは、低電力モードに入り、D T X サイクルのスリープ間隔中に任意の送信を控え得る。デバイスは、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。デバイスは、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 ( A C K ) が受信されない場 50

合、デバイス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。

【0032】

[0048]また別の例では、IoT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。

【0033】

[0049]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。

【0034】

[0050]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。

【0035】

[0051]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得る。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(eNB)、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

[0052]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(eNB)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eNB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eNB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

10

20

30

40

50

、基地局に関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。

#### 【0036】

[0053]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得る。マクロセルのためのeNBはマクロeNBと呼ばれることがある。スマートセルのためのeNBは、スマートセルeNB、ピコeNB、フェムトeNBまたはホームeNBと呼ばれることがある。eNB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。

#### 【0037】

[0054]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。

#### 【0038】

[0055]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、UE115と基地局105との間のRRC接続の確立と構成と保守を行い得る。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。

#### 【0039】

[0056]UE115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UE115は固定または移動であり得る。UE115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。UE115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、

10

20

30

40

50

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。

#### 【0040】

[0057]ワイヤレス通信システム100では、いくつかのUE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UE115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の例としては、スマートメータリング、インベントリ監視、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」モードに入るように構成され得る。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。

#### 【0041】

[0058]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）双方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。

#### 【0042】

[0059]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、マルチバス環境を利用し得る多入力多出力（MIMO）技法を採用し得る。

#### 【0043】

[0060]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」

10

20

30

40

50

、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。UE 115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。

#### 【0044】

[0061]ワイヤレスネットワークにアクセスすることを試みるUE 115は、基地局105からの1次同期信号(SSID)を検出することによって、初期セル探索を実行し得る。SSIDは、スロットタイミングの同期を可能にし得、物理レイヤ識別情報値(physical layer identity value)を示し得る。次いで、UE 115は、2次同期信号(SSS)を受信し得る。SSSは、無線フレーム同期を可能にし得、セルを識別するための物理レイヤ識別情報値と組み合わせられ得る、セル識別情報値を与える。SSSはまた、複数モードおよびサイクリックプレフィックス長の検出を可能にし得る。SSIDとSSSの両方が、キャリアの中心の6つのリソースブロック(RB)(72個のサブキャリア)中にあり得る。SSIDとSSSとを受信した後に、UE 115は、PBCCH中で送信され得る、マスタ情報ブロック(MIB)を受信し得る。MIBは、システム帯域幅情報と、システムフレーム番号(SFN)と、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)構成とを含んでいることがある。MIBを復号した後に、UE 115は、1つまたは複数のシステム情報ブロック(SIB)を受信し得る。たとえば、SIB 1は、セルアクセスパラメータと他のSIBのためのスケジューリング情報とを含んでいることがある。SIB 1を復号することは、UE 115がSIB 2を受信することを可能にし得る。SIB 2は、ランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャと、ページングと、PUCCHと、PUSCHと、電力制御と、SRSと、セル禁止とに関係するRRC構成情報を含んでいることがある。

#### 【0045】

[0062]本開示によれば、UE 115は、あらかじめUE 115に知られており、ローカル領域中の基地局105のグループに共通の波形を使用して、基地局105のセルと同期し得る。UE 115は、次いで、PBCCH時間を決定し得、PBCCH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。PBCCHはまた、UE 115がRACH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(たとえば、PDSCHまたはPUSCH)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、UE 115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識別し得る。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。UE 115は、次いで、データを送信または受信するようにスケジュールされないとき、低電力状態に入り得る。

#### 【0046】

[0063]図2に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造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、図1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-aを含み得る。ワイヤレス通信サブシステム200は、図1を参照しながら上記で説明した基地局105の例であり得る、基地局105-a、105-b、および105-cをも含み得る。基地局105-a、105-b、および105-cは、それぞれ、カバーレージエリア110-a、110-b、および110-cを有し得、それらのカバーレージエリアは重複し得、図1を参照しながら説明したカバーレージエリア110の例であり得る。基地局105-a、105-bおよび105-cはそれぞれ、共通同期チャネルを利用するセルのローカルグループの一部であり得る。

#### 【0047】

[0064]UE 115-aは、図1において上記で説明したように、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。基地局105-aおよび105-bとの接続を確立するために、UE 115-aは、知られている波形が使用される初期アク

10

20

30

40

50

セスプロシージャを実行し得る。たとえば、基地局 105-a の初期収集のために使用される知られている波形 205-a は、基地局 105-b への後続の接続のために使用される知られている波形 205-b と同じであり得る。基地局 105-c に関連する 1 つまたは複数のセルおよびローカルグループ中の他のセルはまた、同じ知られている波形を利用し得る。いくつかの例では、知られている波形 205-a および 205-b は、物理共通同期チャネル (P C S C H) 上で送信され得る。いくつかの例では、P B C H はまた、知られている波形を利用し得、P C S C H は異なる知られている波形 205 であり得る。知られている波形 205 は、重複カバレージエリア 110 をもつ任意の基地局 105 のための、またはローカル領域中のセルのグループに共通であるが重複カバレージエリア 110 がない任意の基地局のための、初期アクセスのために使用され得る。

10

#### 【0048】

[0065] いくつかの例では、知られている波形は、P B C H タイミングなどのシステム情報を搬送し得る。UE 115-a は、P B C H に同期するためにシステム情報を利用し、したがって P B C H によって搬送される情報（たとえば、M I B）にアクセスし得る。たとえば、P B C H は、ネットワーク構成、アクセス制御、およびチャネル構成などの情報を搬送し得る。場合によっては、P B C H は、P R A C H、P D C C H、および P D S C H / P U S C H の時間 / 周波数情報を搬送し得る。たとえば、P B C H は、新しいUE 115 がどこにアクセスすべきかを決定し得るように、P R A C H の構成を示し得る。P B C H は、アクティブUE 115 が制御情報をどのように復号すべきかを決定し得るように、P D C C H の構成を示し得る。P B C H はまた、アクティブUE がどのようにデータトランザクションを受信および / または送信すべきかを決定し得るように、P D S C H / P U S C H の構成を示し得る。

20

#### 【0049】

[0066] したがって、UE 115-a は、あらかじめUE 115-a に知られており、ローカル領域中のセル（たとえば、基地局 105-a、105-b、105-c に関連するセル）のグループに共通の波形 205-a（または 205-b）を使用して、セルと同期し得る。いくつかの例では、P C S C H および P B C H は、異なる知られている波形を利用し得る。UE 115-a は、知られている同期波形 205-a によって搬送される情報から P B C H 時間を決定し得る。UE 115-a は、次いで、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用し得る。P B C H はまた、UE 115-a が R A C H 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、共有トランザクション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、UE 115-a 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。そのような事例では、UE 115-a は、次いで、遅延中に低電力状態に入り得る。

30

#### 【0050】

[0067] 図 3 A に、本開示の様々な態様による、セルラー I o T システムのためのチャネル構造のためのダウンリンクチャネル多重化構成 301 の一例を示す。ダウンリンクチャネル多重化構成 301 は、図 1 または図 2 を参照しながら上記で説明したように、UE 115 と通信するために基地局 105 によって使用され得る。複数のチャネルに適応するために、ダウンリンク信号は、時間多重化様式でチャネルに割り振られた無線リソースを備え得る（たとえば、チャネルはタイムスロットを割り振られ得る）。ダウンリンクチャネル多重化構成 301 は、ダウンリンクチャネル P C S C H 305、P B C H 310、P D C C H 315、および P D S C H 320 が時間多重化される例示的なシナリオを示す。場合によっては、各チャネルは、異なる数のスロット（すなわち、1 / 2 サブフレーム）を割り当てられ得る。たとえば、図示のように、P D C C H 315 は 2 つのスロットを割り振られ得る。P D C C H 315 は、ページング、R A C H 応答、H A R Q、電力制御、および D L / U L 割当情報を搬送し得る。たとえば、P D C C H 315 は、UE 115 が、P D S C H 320 上のその割り当てられたデータトランザクションにアクセスするために

40

50

使用し得る情報を搬送し得る。

【0051】

[0068]図3Aに示されている例では、等しい時間割振りをもつP C S C H 3 0 5およびP B C H 3 1 0が示されている。しかしながら、時間多重化チャネルは、任意の量の利用可能な無線リソースを割り振られ得る。さらに、チャネルに割り振られた無線リソースは、あらゆるフレームについて同じであるか、または異なるフレームについて異なり得る。いくつかの事例では、P C S C H 3 0 5およびP B C H 3 1 0は、あらゆるフレームについて固定の長さであり得、P D C C H 3 1 5およびP D S C H 3 2 0は可変長さであり得る。

【0052】

10

[0069]図3Bに、本開示の様々な態様による、セルラー-IoTシステムのためのチャネル構造のためのアップリンクチャネル多重化構成302の一例を示す。アップリンクチャネル多重化構成302は、図1または図2を参照しながら上記で説明したように、基地局105と通信するためにUE115によって使用され得る。複数のチャネルに適応するために、アップリンク信号は、周波数多重化様式で無線リソースを割り振られているチャネルを備え得る（たとえば、チャネルはいくつかの周波数を割り振られ得る）。たとえば、アップリンクチャネル多重化構成302は、P R A C H 3 2 5、P U S C H 3 3 0、およびP U C C H 3 3 5に周波数の異なるセットを割り振り得る。

【0053】

20

[0070]P R A C H 3 2 5は、アクティブUE115のP U S C Hについての初期ランダムアクセスおよびオンデマンド要求のために使用され得る。P U S C Hはデータトラフィックを備え得、P U C C Hは、チャネル品質情報および肯定応答(ACK)／否定応答(NACK)情報など、アップリンク制御情報(UCI)を搬送し得る。割り振られたアップリンク周波数は、図3Bに示されているように、連続であり得るが、他の例では、それらは不連続であり得る。周波数チャネル多重化に基づいて、UE115は、対応する周波数トーンを使用して複数のチャネルに関係する情報を同時に送信し得る。

【0054】

[0071]UE115は、あらかじめUE115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、基地局105のセルと同期し得る。たとえば、P C S C H 3 0 5は、知られている波形を利用し得、時間多重化され得る。場合によっては、P B C H 3 1 0はまた、知られている波形であり得る。UE115は、P B C H 3 1 0送信時間を決定するために、知られている波形によって搬送される情報を使用し得る。UE115は、次いで、P B C H 3 1 0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。P B C H 3 1 0はまた、UE115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（たとえば、ダウンリンクチャネル多重化構成301）を示し得る。チャネル構成は、共有トラフィックチャネル（たとえば、P D S C H 3 2 0）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に所定の遅延があり得、それにより、UE115は、次いで、遅延中に低電力状態に入り得る。

30

【0055】

40

[0072]図4に、本開示の様々な態様による、セルラー-IoTシステムのためのチャネル構造のための時間および周波数多重化セグメントをもつリソース割振り400の一例を示す。リソース割振り400は、図1、図2、図3Aおよび図3Bを参照しながら説明したように、P D S C H 3 2 0またはP U S C H 3 3 0の一例であり得る。リソース割振り400は、図1または図2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UE115に与えられ得、図2、図3Aおよび図3Bを参照しながら上記で説明したように共通同期チャネルおよび多重化構成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

50

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。

#### 【0056】

[0073]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。10

#### 【0057】

[0074]したがって、UE 115 は、あらかじめ (beforehand) UE 115 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。UE 115 は、次いで、P B C H 310 時間を決定するために、P C S C H 305 によって搬送される情報を使用し得る。UE 115 は、P B C H 310 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。P B C H 310 はまた、UE 115 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、例示的なリソース割振り 400 に示されているように、異なる数のトーンおよびスロットをもつセグメントを利用するフレキシブル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、UE 115 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（たとえば、リソースセグメントのためのスロットおよびトーン）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に所定の遅延があり得、それにより、UE 115 は、次いで、遅延中に低電力状態に入り得る。20

#### 【0058】

[0075]図 5 に、本開示の様々な態様による、セルラー IoT システムのためのチャネル構造のためのダウンリンクチャネルセグメント構成 500 の一例を示す。ダウンリンクチャネルセグメント構成 500 は、図 1 ~ 図 4 を参照して説明したように、UE 115 と基地局 105 との間の通信のために使用され得る。30

#### 【0059】

[0076]いくつかの例では、P D S C H 320 または P U S C H 330 などの共有チャネルは、ダウンリンクチャネルセグメント構成 500 によって示されるように、時間 / 周波数タイリング中で構成される様々な周波数上で異なる時間に送信され得る。たとえば、P D S C H 320 は、無線リソースにわたってタイリングされ得るセグメントに編成され得る。UE 115 は、正常に (successfully) 復号された P D C C H のインデックスを決定することによって、割り当てられた P D S C H セグメントを識別し得る。たとえば、UE 115 は、P D C C H 315 の構成および P D S C H 320 の対応する構成に関する情報を搬送し得る P B C H 505 を受信し得る。UE 115 は、P D C C H セグメント（たとえ 50

えば、P D C C H 1 5 1 0、P D C C H 2 5 1 5、P D C C H 3 5 2 0、およびP D C C H 4 5 2 5)を復号し、各正常に復号されたセグメント(すなわち、UE 1 1 5を対象とする各セグメント)のインデックスを決定することを試み得る。UE 1 1 5に割り当てられたP D S C Hセグメント(たとえば、P D S C H 1 5 3 5、P D S C H 2 5 4 0、P D S C H 3 5 4 5、およびP D S C H 4 5 5 0)は、UE 1 1 5のためのP D C C Hセグメントに対応するインデックスを有し得る。

#### 【0060】

[0077]たとえば、UE 1 1 5は、割り当てられたチャネルセグメントP D S C H 1 5 3 5を識別するために、チャネルセグメントP D C C H 1 5 1 0を復号し得る。別の例として、UE 1 1 5は、複数の対応するP D S C Hセグメント(たとえば、P D S C Hセグメント1~4)を識別するために、複数のチャネルセグメント(たとえば、P D C C Hセグメント1~4)を復号し得る。

#### 【0061】

[0078]別の例では、UE 1 1 5は、それがチャネルセグメントP D S C H 5 5 5 5を割り当てられていると決定するために、チャネルセグメントP D C C H 5 5 3 0を復号し得る。そのような事例では、UE 1 1 5は、それがチャネルセグメントP D S C H 1 5 3 5、P D S C H 2 5 4 0、P D S C H 3 5 4 5、およびP D S C H 4 5 5 0中にスリープし得ると決定し得る。UE 1 1 5は、次いで、チャネルセグメントP D S C H 5 5 5 5を受信するために起動し(wake up)得る。言い換えれば、アクティブUE 1 1 5は、フレームの始めに起動し、制御メッセージ(たとえば、P B C H 5 0 5およびP D C C H 3 1 5)を復号し、低電力モードに入り、次いで、P D S C H 5 5 5などの割り当てられたP D S C Hセグメント(またはP U S C Hセグメント)がスケジュールされるとき、無線構成要素を再アクティブ化し得る。これは、UE 1 1 5が電力を温存することを可能にし得る。いくつかの実施形態では、基地局1 0 5は、アクティブUE 1 1 5をスリープモードにするためのアクティビティタイムアウト機構を実装し得る。さらに、UE 1 1 5は、(たとえば、割り当てられたP U S C Hセグメント中のトラフィックとともに)終了メッセージを基地局1 0 5に送り得る。

#### 【0062】

[0079]したがって、UE 1 1 5は、あらかじめUE 1 1 5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。UE 1 1 5は、次いで、P B C H 5 0 5のためのタイミングを決定し得る。P B C H 5 0 5は、ダウンリンクチャネルセグメント構成5 0 0を示し得る。場合によっては、UE 1 1 5は、制御チャネル送信(たとえば、P D C C H 5 5 2 5)のインデックスに基づいて、データ送信(たとえば、P D S C H 5 5 5)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に所定の遅延があり得、それにより、UE 1 1 5は、次いで、遅延中に低電力状態に入り得る。

#### 【0063】

[0080]図6に、本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造を利用するセル収集のためのプロセスフロー図6 0 0の一例を示す。セル収集のためのプロセスフロー図6 0 0はまた、図1および図2を参照しながら上記で説明したUE 1 1 5の一例であり得る、UE 1 1 5 - bを含み得る。セル収集のためのプロセスフロー図6 0 0は、図1および図2を参照しながら上記で説明した基地局1 0 5の例であり得る、基地局1 0 5 - dおよび1 0 5 - eをも含み得る。基地局1 0 5 - dおよび基地局1 0 5 - eは、重複カバレージエリア1 1 0を有し得、(P C S C HまたはP B C Hのための)知られている波形を共有するセルのローカルグループの一部であり得る。

#### 【0064】

[0081]ステップ6 0 5において、UE 1 1 5 - bは、共同期チャネル上で基地局1 0 5 - eから第1の同期信号を受信し得る。第1の同期信号は、信号を受信することより前にUE 1 1 5 - bに知られている波形であり得る。いくつかの実施形態では、UE 1 1 5 - bは、第1の同期信号に基づいてキャリア周波数を推定し得る。たとえば、UE 1 1 5

10

20

30

40

50

- b は、第 1 の同期信号の推定されたキャリア周波数と U E 1 1 5 - b の局部発振器によつて生成された周波数とを比較し、発振器を微調整するためにフィードバックを使用し得る。いくつかの事例では、U E 1 1 5 - b は、比較に基づいてアップリンクキャリア周波数を生成し、生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信し得る。

#### 【 0 0 6 5 】

[0082]ステップ 6 1 0 において、U E 1 1 5 - b は、第 1 の同期信号のシンボル時間を推定し得る。ステップ 6 1 5 において、U E 1 1 5 - b は、次いで、第 1 の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて P B C H シンボル時間を見定めし得る。ステップ 6 2 0 において、U E 1 1 5 - b は、P B C H シンボル時間に基づいて P B C H 信号を受信し得る。P B C H の長さは、固定され、U E 1 1 5 - b にアブリオリ (a priori) に知られていることがある。その後、ステップ 6 2 5 において、U E 1 1 5 - b は、受信された P B C H 信号に基づいて第 1 のセルの物理レイヤ I D を見定めし得る。10

#### 【 0 0 6 6 】

[0083]ステップ 6 3 0 において、U E 1 1 5 - b は、P B C H 信号に基づいて構成メッセージを識別し得る。場合によっては、U E 1 1 5 - b は、U E 1 1 5 - b のための I D と、共有データトラフィックチャネル上でのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信し得る。すなわち、P B C H 信号は、共有データトラフィックチャネルの時間 / 周波数構成を指定する構成メッセージを備え得る。リソース構成は、D L 共有チャネルのための、または、U L 共有チャネルのためのものであり得る。したがつて、U E 1 1 5 - b は示された時間周波数リソースに従つてデータを受信し得、場合によっては、U E 1 1 5 - b はリソースを使用してデータを送信し得る。20

#### 【 0 0 6 7 】

[0084]いくつかの例では、制御チャネル送信の送信電力はデータチャネル送信の送信電力に比例する。いくつかの例では、送信電力は、基地局 1 0 5 - d ( または 1 0 5 - e ) と U E 1 1 5 - b との間の経路損失に基づく。

#### 【 0 0 6 8 】

[0085]ステップ 6 3 5 において、U E 1 1 5 - b は、受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を第 1 のセルに送信し得る。その後、ステップ 6 4 0 において、U E 1 1 5 - b は、第 1 のセルへの第 1 の接続を確立し得る。30

#### 【 0 0 6 9 】

[0086]ステップ 6 4 5 において、U E 1 1 5 - b は、構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、基地局 1 0 5 - d とデータを交換し得る。チャネル構造は、フレキシブルであり得、所定のテーブルに基づく共有チャネルタイミングパターンのための構成を含み得る。所定のテーブルは、P B C H 中で送信された構成メッセージによって指定され得る構成オプションを含み得る。場合によっては、U E 1 1 5 - b は、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し得る。いくつかの事例では、制御チャネル送信は、制御チャネル送信とデータチャネル送信との間の遅延を示し得る。U E 1 1 5 - b は、次いで、遅延に基づいて起動タイマーを開始し、低電力モードに入り、スリープ起動タイマーの満了 (expiration) 時に (データの送信または受信のために) 起動し得る。40

#### 【 0 0 7 0 】

[0087]ステップ 6 5 0 において、U E 1 1 5 - b は、共同期上で基地局 1 0 5 - e から ( 第 1 の同期信号と同じ波形を使用する ) 第 2 の同期信号を受信し得る。たとえば、U E 1 1 5 - b と基地局 1 0 5 - d との間のチャネル品質が劣化する場合、U E 1 1 5 - b は、基地局 1 0 5 - e にハンドオーバするように指示され得る。ステップ 6 5 5 において、U E 1 1 5 - b は、第 2 の同期信号に基づいて基地局 1 0 5 - e との第 2 の接続を確立し得る。U E 1 1 5 - b は、次いで、基地局 1 0 5 - e から新しいチャネル構成を受信し、新しい構成に基づいてデータを交換し得る。50

## 【0071】

[0088]図7に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムのためのチャネル構造のために構成されたUE115-cのブロック図700を示す。UE115-c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-cは、受信機705、通信管理モジュール710、および/または送信機715を含み得る。UE115-c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。

## 【0072】

[0089]受信機705は、パケット、ユーザデータ、および/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システムのためのチャネル構造に関する情報など）などの情報を受信し得る。情報は、通信管理モジュール710に、およびUE115-cの他の構成要素に受け渡され得る。いくつかの例では、受信機705は、共有データトラフィックチャネルの時間周波数リソース上でデータチャネル送信を受信し得る。いくつかの例では、受信機705は、スリープ間隔中に低電力モードにされ、次いで、スリープ起動タイマーの満了時にデータチャネル送信を受信するためにパワーアップされ得る。

10

## 【0073】

[0090]通信管理モジュール710は、第1のセルの共通同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUE115に知られている波形である、第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのPBCHシンボル時間を決定することと、PBCHシンボル時間に少なくとも部分的にに基づいてPBCH信号を受信することと、受信されたPBCH信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定することとを行い得る。

20

## 【0074】

[0091]送信機715は、UE115-c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715は、トランシーバモジュールにおいて受信機705とコロケートされ得る。送信機715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715は、生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機715は、共有データトラフィックチャネルの時間周波数リソース上でデータチャネル送信を送信し得る。いくつかの例では、送信機715は、スリープ間隔中に低電力モードにされ、次いで、スリープ起動タイマーの満了時にデータチャネル送信を送信するためにパワーアップされ得る。

30

## 【0075】

[0092]図8に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムのためのチャネル構造のためのUE115-dのブロック図800を示す。UE115-dは、図1～図7を参照しながら説明したUE115の態様の一例であり得る。UE115-dは、受信機705-a、通信管理モジュール710-a、または送信機715-aを含み得る。UE115-d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710-aはまた、同期モジュール805と、PBCHタイミングモジュール810と、セルIDモジュール815とを含み得る。

40

## 【0076】

[0093]受信機705-aは、通信管理モジュール710-aに、およびUE115-d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710-aは、図7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715-aは、UE115-dの他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

## 【0077】

[0094]同期モジュール805は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルの共通同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信し得、ここにおいて

50

て、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である。同期モジュール805はまた、第1の同期信号のシンボル時間を推定し得る。同期モジュール805はまた、第2のセルの共同期チャネル上で第2のセルから第2の同期信号を受信し得、第2のセルが第1のセルとは異なり、ここにおいて、第1の同期信号と第2の同期信号とが同じ波形を使用する。

#### 【0078】

[0095] P B C H タイミングモジュール810は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのP B C H シンボル時間を決定し得る。P B C H タイミングモジュール810はまた、P B C H シンボル時間に少なくとも部分的にに基づいてP B C H 信号を受信し得る。いくつかの例では、P B C H 信号の長さが、P B C H 信号を受信することより前に固定され、UEに知られていることがある。

#### 【0079】

[0096] セルIDモジュール815は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたP B C H 信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定し得る。

#### 【0080】

[0097] 図9に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムのためのチャネル構造のための通信管理モジュール710-bのブロック図900を示す。通信管理モジュール710-bは、図7～図8を参照しながら説明した通信管理モジュール710の態様の一例であり得る。通信管理モジュール710-bは、同期モジュール805-aと、P B C H タイミングモジュール810-aと、セルIDモジュール815-aとを含み得る。これらのモジュールの各々は、図8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710-bはまた、構成モジュール905と、R A C H モジュール910と、接続モジュール915と、周波数推定モジュール920と、送信リソースモジュール925と、送信電力モジュール930と、スリープ起動タイマー935と、電力節約モジュール940とを含み得る。

#### 【0081】

[0098] 構成モジュール905は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、P B C H 信号に基づいて構成メッセージを識別し得る。構成モジュール905はまた、構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、第1または第2のセルとデータを交換し得る。いくつかの例では、P B C H 信号は、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備える。いくつかの例では、制御チャネル送信は、制御チャネル送信のタイミングとデータチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備える。いくつかの例では、制御チャネル送信は、制御チャネル送信のタイミングとデータチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備える。構成モジュール905はまた、フレキシブルチャネル構造のフレキシブル時間および周波数タイミングパターンに従って構成されたセグメントをもつチャネルのセットを使用してデータを交換し得る。いくつかの例では、フレキシブルチャネル構造が、所定のテーブルに基づく共有チャネルタイミングパターンの構成を備え、構成が、P B C H 信号中で送信された構成メッセージによって指定され得る。いくつかの例では、時間周波数リソースのインデックスは所定のテーブルのインデックスを示す。

#### 【0082】

[0099] R A C H モジュール910は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を第1のセルに（送信機715と協調して）送信し得る。

#### 【0083】

[0100] 接続モジュール915は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルへの第1の接続を確立し得る。接続モジュール915はまた、第2の同期信号に基づいて第2のセルへの第2の接続を確立し得る。いくつかの例では、第1のセルおよび第2のセルが、知られている波形を共有するセルのセットの要素であり、ここにおいて、

10

20

30

40

50

セルのセットからの各セルが、セルのセットからの別のセルとの重複カバレージエリアを有する。

【 0 0 8 4 】

[0101]周波数推定モジュール 920 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、第 1 の同期信号のキャリア周波数を推定し得る。周波数推定モジュール 920 はまた、第 1 の同期信号の推定されたキャリア周波数と UE の局部発振器によって生成されたローカルキャリア周波数とを比較し得る。周波数推定モジュール 920 は、次いで、比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成し得る。

【 0 0 8 5 】

[0102]送信リソースモジュール 925 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、UE の ID と、共有データトラフィックチャネル上でのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信し得る。 10

【 0 0 8 6 】

[0103]送信電力モジュール 930 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、制御チャネル送信の送信電力がデータチャネル送信の送信電力に比例し得るように構成され得る。いくつかの例では、制御チャネル送信の送信電力が UE の経路損失に基づき得る。

【 0 0 8 7 】

[0104]スリープ起動タイマー 935 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、データチャネル送信のタイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始し得る。スリープ起動タイマー 935 はまた、データチャネル送信のタイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始し得る。 20

【 0 0 8 8 】

[0105]電力節約モジュール 940 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的にに基づいて、電力節約モードに入り（または、UE に電力節約モードに入らせ）得る。電力節約モジュール 940 はまた、スリープ起動タイマーに少なくとも部分的にに基づいて電力節約モードに入り（次いで電力節約モードを終了し）得る。

【 0 0 8 9 】

[0106]図 10 に、本開示の様々な態様による、セルラー IoT システムのためのチャネル構造のために構成された UE 115 - e を含むシステム 1000 の図を示す。システム 1000 は、図 1 ~ 図 9 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 - e を含み得る。UE 115 - e は、図 7 ~ 図 9 を参照しながら説明した通信管理モジュール 710 の一例であり得る、通信管理モジュール 1010 を含み得る。UE 115 - e は MTC モジュール 1025 をも含み得る。UE 115 - e 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、UE 115 - e は基地局 105 - f と双方向に通信し得る。 30

【 0 0 9 0 】

[0107]MTC モジュール 1025 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、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。たとえば、MTC モジュール 1025 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 UE 115 - e と基地局 105 - f との間の改善された通信を可能にし得る。この例では、MTC モジュール 1025 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 UE 115 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インドウ (window of time) (たとえば、UE 115 と基地局 105 - f との間の最大ラウンドトリップ遅延) 内に、基地局 105 - f に到着し得る。 40

## 【0091】

[0108] M T C プロシージャの他の例では、UE 115 - e 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。 10

## 【0092】

[0109] M T C プロシージャの他の例では、M T C モジュール 1025 は、基地局 105 - f によって UE 115 - e 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 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、M T C モジュール 1025 は、UE 115 - e 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、UE 115 - e 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。 20

## 【0093】

[0110] M T C プロシージャの他の例では、UE 115 - e 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 115 - e 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 115 - e 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 115 - e 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 115 - e 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 115 - e 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。 30

## 【0094】

[0111] M T C プロシージャの他の例では、M T C モジュール 1025 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、M T C モジュール 1025 は、基地局 105 - f 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、UE 115 - e 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の調整するのを助けるために、基地局 105 - f 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、M T C モジュール 1025 は、メモリ 1015 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、M T C モジュール 1025 は、基地局 105 - f 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

## 【0095】

[0112] UE 115 - e はまた、プロセッサモジュール 1005 と、(ソフトウェア (SW) 1020 を含む) メモリ 1015 と、トランシーバモジュール 1035 と、1つまたは複数のアンテナ 1040 とを含み得、その各々は、(たとえば、バス 1045 を介して

10

20

30

40

50

) 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 1035 は、上記で説明したように、(1つまたは複数の)アンテナ 1040 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 1035 は、基地局 105 および / または別の UE 115 と双方向に通信し得る。トランシーバモジュール 1035 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 1040 に与え、(1つまたは複数の)アンテナ 1040 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。UE 115 - e は単一のアンテナ 1040 を含み得るが、UE 115 - e 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 1040 を有し得る。

10

#### 【0096】

[0113]メモリ 1015 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) および読み取り専用メモリ (ROM) を含み得る。メモリ 1015 は、実行されたとき、プロセッサモジュール 1005 に本明細書で説明する様々な機能(たとえば、セルラー IoT システムのためのチャネル構造など)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 1020 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 1020 は、プロセッサモジュール 1005 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 1005 は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、ARM(登録商標)ベースのプロセッサあるいは Intel(登録商標)Corporation または AMD(登録商標) 製のものなどの中央処理ユニット (CPU)、マイクロコントローラ、ASIC など)を含み得る。

20

#### 【0097】

[0114]図 11 に、本開示の様々な態様による、セルラー IoT システムのためのチャネル構造のための方法 1100 を示すフローチャートを示す。方法 1100 の動作は、図 1 ~ 図 10 を参照しながら説明したように UE 115 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 7 ~ 図 11 を参照しながら説明したように通信管理モジュール 710 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 115 は、以下で説明する機能を実行するように UE 115 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、UE 115 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

#### 【0098】

[0115]ブロック 1105において、UE 115 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、第 1 のセルの共同期チャネル上で第 1 のセルから第 1 の同期信号を受信し、ここにおいて、第 1 の同期信号が、信号を受信することより前に UE に知られている波形である。いくつかの例では、ブロック 1105 の動作は、図 8 を参照しながら上記で説明したように同期モジュール 805 によって実行され得る。

#### 【0099】

[0116]ブロック 1110において、UE 115 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、第 1 の同期信号のシンボル時間を推定する。いくつかの例では、ブロック 1110 の動作は、図 8 を参照しながら上記で説明したように同期モジュール 805 によって実行され得る。

40

#### 【0100】

[0117]ブロック 1115において、UE 115 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説明したように、第 1 の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第 1 のセルの P B C H シンボル時間を決定する。いくつかの例では、ブロック 1115 の動作は、図 8 を参照しながら上記で説明したように P B C H タイミングモジュール 810 によって実行され得る。

#### 【0101】

[0118]ブロック 1120において、UE 115 は、図 2 ~ 図 6 を参照しながら上記で説

50

明したように、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信する。いくつかの例では、ブロック1120の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにP B C Hタイミングモジュール810によって実行され得る。

#### 【0102】

[0119]ブロック1125において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定する。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セルIDモジュール815によって実行され得る。

#### 【0103】

[0120]図12に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムのためのチャネル構造のための方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、図1～図10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7～図11を参照しながら説明したように通信管理モジュール710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11の方法1100の態様を組み込み得る。

10

#### 【0104】

[0121]ブロック1205において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルの共同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信し、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である。いくつかの例では、ブロック1205の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

20

#### 【0105】

[0122]ブロック1210において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号のシンボル時間を推定する。いくつかの例では、ブロック1210の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

#### 【0106】

30

[0123]ブロック1215において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのP B C Hシンボル時間を決定する。いくつかの例では、ブロック1215の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにP B C Hタイミングモジュール810によって実行され得る。

#### 【0107】

[0124]ブロック1220において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信する。いくつかの例では、ブロック1220の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにP B C Hタイミングモジュール810によって実行され得る。

40

#### 【0108】

[0125]ブロック1225において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定する。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セルIDモジュール815によって実行され得る。

#### 【0109】

[0126]ブロック1230において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したようにP B C H信号に基づいて構成メッセージを識別する。いくつかの例では、ブロック1230の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように構成モジュール905によって実行され得る。

50

## 【0110】

[0127] ブロック 1235において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を第1のセルに送信する。いくつかの例では、ブロック1235の動作は、図9を参照しながら上記で説明したようにRACHモジュール910によって実行され得る。

## 【0111】

[0128] ブロック1240において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルへの第1の接続を確立する。いくつかの例では、ブロック1240の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように接続モジュール915によって実行され得る。

10

## 【0112】

[0129] ブロック1245において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第2のセルの共同期チャネル上で第2のセルから第2の同期信号を受信し、第2のセルが第1のセルとは異なり、ここにおいて、第1の同期信号と第2の同期信号とが同じ波形を使用する。いくつかの例では、ブロック1245の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

## 【0113】

[0130] ブロック1250において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第2の同期信号に基づいて第2のセルへの第2の接続を確立する。いくつかの例では、ブロック1250の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように接続モジュール915によって実行され得る。

20

## 【0114】

[0131] ブロック1255において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、第1または第2のセルとデータを交換する。いくつかの例では、ブロック1255の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように構成モジュール905によって実行され得る。

## 【0115】

[0132] 図13に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造のための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、図1～図10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7～図11を参照しながら説明したように通信管理モジュール710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11～図12の方法1100、および1200の態様を組み込み得る。

30

## 【0116】

[0133] ブロック1305において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルの共同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信し、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である。いくつかの例では、ブロック1305の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

40

## 【0117】

[0134] ブロック1310において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号のシンボル時間を推定する。いくつかの例では、ブロック1310の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

## 【0118】

[0135] ブロック1315において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのPB

50

C Hシンボル時間を決定する。いくつかの例では、ブロック1315の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにP B C Hタイミングモジュール810によって実行され得る。

【0119】

[0136]ブロック1320において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信する。いくつかの例では、ブロック1320の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにP B C Hタイミングモジュール810によって実行され得る。

【0120】

[0137]ブロック1325において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたP B C H信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定する。いくつかの例では、ブロック1325の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにセルIDモジュール815によって実行され得る。

【0121】

[0138]ブロック1330において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号のキャリア周波数を推定する。いくつかの例では、ブロック1330の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように周波数推定モジュール920によって実行され得る。

【0122】

[0139]ブロック1335において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたキャリア周波数とUEの局部発振器によって生成されたローカルキャリア周波数とを比較する。いくつかの例では、ブロック1335の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように周波数推定モジュール920によって実行され得る。

【0123】

[0140]ブロック1340において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成する。いくつかの例では、ブロック1340の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように周波数推定モジュール920によって実行され得る。

【0124】

[0141]ブロック1345において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信する。いくつかの例では、ブロック1345の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように送信機715によって実行され得る。

【0125】

[0142]図14に、本開示の様々な態様による、セルラーI o Tシステムのためのチャネル構造のための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、図1～図10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7～図11を参照しながら説明したように通信管理モジュール710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11～図13の方法1100、1200、および1300の態様を組み込み得る。

【0126】

[0143]ブロック1405において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルの共同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信し、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である。いくつかの例では、ブロック1405の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

10

20

30

40

50

## 【0127】

[0144] ブロック 1410において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号のシンボル時間を推定する。いくつかの例では、ブロック1410の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

## 【0128】

[0145] ブロック 1415において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのPBCHシンボル時間を決定する。いくつかの例では、ブロック1415の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにPBCHタイミングモジュール810によって実行され得る。

10

## 【0129】

[0146] ブロック 1420において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、PBCHシンボル時間に少なくとも部分的にに基づいてPBCH信号を受信する。PBCH信号は、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備え得る。いくつかの例では、ブロック1420の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにPBCHタイミングモジュール810によって実行され得る。

## 【0130】

[0147] ブロック 1425において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたPBCH信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定する。いくつかの例では、ブロック1425の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにセルIDモジュール815によって実行され得る。

20

## 【0131】

[0148] ブロック 1430において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、UEのIDと、共有データトラフィックチャネル上でのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信する。いくつかの例では、ブロック1430の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように送信リソースモジュール925によって実行され得る。

## 【0132】

30

[0149] 図15に、本開示の様々な態様による、セルラーIOTシステムのためのチャネル構造のための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、図1～図10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7～図11を参照しながら説明したように通信管理モジュール710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11～図14の方法1100、1200、1300、および1400の態様を組み込み得る。

## 【0133】

40

[0150] ブロック 1505において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルの共同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信し、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である。いくつかの例では、ブロック1505の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

## 【0134】

[0151] ブロック 1510において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号のシンボル時間を推定する。いくつかの例では、ブロック1510の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

50

## 【0135】

[0152] ブロック 1515において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのPBCHシンボル時間を決定する。いくつかの例では、ブロック1515の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにPBCHタイミングモジュール810によって実行され得る。

## 【0136】

[0153] ブロック1520において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、PBCHシンボル時間に少なくとも部分的にに基づいてPBCH信号を受信する。PBCH信号は、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備え得る。いくつかの例では、ブロック1520の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにPBCHタイミングモジュール810によって実行され得る。

10

## 【0137】

[0154] ブロック1525において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたPBCH信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定する。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セルIDモジュール815によって実行され得る。

## 【0138】

[0155] ブロック1530において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、UEのIDと、共有データトラフィックチャネル上のデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信する。制御チャネル送信は、制御チャネル送信のタイミングとデータチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え得る。いくつかの例では、ブロック1530の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように送信リソースモジュール925によって実行され得る。

20

## 【0139】

[0156] ブロック1535において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、データチャネル送信のタイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始し得る。いくつかの例では、ブロック1535の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマー935によって実行され得る。

30

## 【0140】

[0157] ブロック1540において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的にに基づいて、電力節約モードに入り得る。いくつかの例では、ブロック1540の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように電力節約モジュール940によって実行され得る。

## 【0141】

[0158] ブロック1545において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマーの満了時にデータチャネル送信を受信し得る。いくつかの例では、ブロック1545の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように、受信機705によって実行され得る。

40

## 【0142】

[0159] 図16に、本開示の様々な態様による、セルラーIoTシステムのためのチャネル構造のための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、図1～図10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1600の動作は、図7～図11を参照しながら説明したように通信管理モジュール710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1600はまた、図11～図15の方法1100、1200、1300、1400、および1500の態様を組み込み得る。

50

## 【0143】

[0160] ブロック 1605において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1のセルの共同期チャネル上で第1のセルから第1の同期信号を受信し、ここにおいて、第1の同期信号が、信号を受信することより前にUEに知られている波形である。いくつかの例では、ブロック1605の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。

## 【0144】

[0161] ブロック1610において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号のシンボル時間を推定する。いくつかの例では、ブロック1610の動作は、図8を参照しながら上記で説明したように同期モジュール805によって実行され得る。 10

## 【0145】

[0162] ブロック1615において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、第1の同期信号の推定されたシンボル時間に基づいて、第1のセルのPBCHシンボル時間を決定する。いくつかの例では、ブロック1615の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにPBCHタイミングモジュール810によって実行され得る。

## 【0146】

[0163] ブロック1620において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、PBCHシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてPBCH信号を受信する。PBCH信号は、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備え得る。いくつかの例では、ブロック1620の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにPBCHタイミングモジュール810によって実行され得る。 20

## 【0147】

[0164] ブロック1625において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、受信されたPBCH信号に基づいて第1のセルの物理レイヤIDを決定する。いくつかの例では、ブロック1625の動作は、図8を参照しながら上記で説明したようにセルIDモジュール815によって実行され得る。 30

## 【0148】

[0165] ブロック1635において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、UEのIDと、共有データトラフィックチャネルでのデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信する。制御チャネル送信は、制御チャネル送信のタイミングとデータチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え得る。いくつかの例では、ブロック1635の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように送信リソースモジュール925によって実行され得る。

## 【0149】

[0166] ブロック1640において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、データチャネル送信のタイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始し得る。いくつかの例では、ブロック1640の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマー935によって実行され得る。 40

## 【0150】

[0167] ブロック1645において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的に基づいて、電力節約モードに入り得る。いくつかの例では、ブロック1645の動作は、図9を参照しながら上記で説明したように電力節約モジュール940によって実行され得る。

## 【0151】

[0168] ブロック1650において、UE115は、図2～図6を参照しながら上記で説明したように、スリープ起動タイマーの満了時にデータチャネル送信を送信し得る。いくつかの例では、ブロック1650の動作は、図7を参照しながら上記で説明したように送 50

信機 715 によって実行され得る。

【0152】

[0169]したがって、方法 1100、1200、1300、1400、1500、および 1600 は、セルラー IoT システムのためのチャネル構造を与え得る。方法 1100、1200、1300、1400、1500、および 1600 は可能な実装形態を表すこと、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 1100、1200、1300、1400、1500、および 1600 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。

【0153】

[0170]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。

【0154】

[0171]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、ピット、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。

【0155】

[0172]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。

【0156】

[0173]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、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、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

20

30

40

50

## 【0157】

[0174]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。10

## 【0158】

[0175]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ずなく、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られるべきである。20

## 【0159】

[0176]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、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形態を含む。TDMA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))、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304050

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。

10

以下に本願発明の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、

第1のセルの共同期チャネル上で前記第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、前記第1の同期信号が、前記第1の同期信号を受信することより前に前記UEに知られている波形である、

前記第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、

前記第1の同期信号の前記推定されたシンボル時間に基づいて、前記第1のセルの物理プロードキャストチャネル(PBCH)シンボル時間を決定することと、

前記PBCHシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてPBCH信号を受信することと、

前記受信されたPBCH信号に基づいて前記第1のセルの物理レイヤ識別情報(ID)を決定することとを備える、方法。

20

[C2] 前記PBCH信号に基づいて構成メッセージを識別することと、

前記受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を前記第1のセルに送信することと、

前記第1のセルへの第1の接続を確立することと、

第2のセルの共同期チャネル上で前記第2のセルから第2の同期信号を受信することと、前記第2のセルが前記第1のセルとは異なり、ここにおいて、前記第1の同期信号と前記第2の同期信号とが同じ波形を使用する、

30

前記第2の同期信号に基づいて前記第2のセルへの第2の接続を確立することと、

前記構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、前記第1のセルまたは前記第2のセルとデータを交換することとをさらに備える、C1に記載の方法。

[C3] 前記第1のセルおよび前記第2のセルが、前記知られている波形を共有するセルのセットの要素であり、ここにおいて、セルの前記セットからの各セルが、セルの前記セットからの別のセルとの重複カバレージエリアを有する、C2に記載の方法。

[C4] 前記第1の同期信号のキャリア周波数を推定することと、

前記第1の同期信号の前記推定されたキャリア周波数と前記UEの局部発振器によって生成されたローカルキャリア周波数とを比較することと、

40

前記比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成することと、

前記生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信することとをさらに備える、C1に記載の方法。

[C5] 前記PBCH信号が、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有データ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指定する構成メッセージを備え、

前記方法が、前記UEのIDと、前記共有データトラフィックチャネル上のデータチャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を受信することをさらに備える、

C1に記載の方法。

50

[C 6] 前記共有データトラフィックチャネルの前記時間周波数リソース上で前記データチャネル送信を受信することをさらに備える、C 5に記載の方法。

[C 7] 前記共有データトラフィックチャネルの前記時間周波数リソース上で前記データチャネル送信を送信することをさらに備える、C 5に記載の方法。

[C 8] 前記制御チャネル送信の送信電力が前記データチャネル送信の送信電力に比例する、C 5に記載の方法。

[C 9] 前記制御チャネル送信の前記送信電力が前記UEの経路損失に基づく、C 8に記載の方法。

[C 10] 前記制御チャネル送信が、前記制御チャネル送信のタイミングと前記データチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え、

前記方法が、前記データチャネル送信の前記タイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始することと、

前記スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的に基づいて電力節約モードに入ることと、

前記スリープ起動タイマーの満了時に前記データチャネル送信を受信することをさらに備える、C 5に記載の方法。

[C 11] 前記制御チャネル送信が、前記制御チャネル送信のタイミングと前記データチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え、

前記方法が、前記データチャネル送信の前記タイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始することと、

前記スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的に基づいて電力節約モードに入ることと、

前記スリープ起動タイマーの満了時に前記データチャネル送信を送信することをさらに備える、C 5に記載の方法。

[C 12] フレキシブルチャネル構造のフレキシブル時間および周波数タイミングパターンに従って構成されたセグメントをもつチャネルのセットを使用して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 13] 前記フレキシブルチャネル構造が、所定のテーブルに基づく共有チャネルタイミングパターンの構成を備え、前記構成が、前記P B C H信号中で送信された前記構成メッセージによって指定される、C 12に記載の方法。

[C 14] 前記時間周波数リソースのインデックスが前記所定のテーブルのインデックスを示す、C 13に記載の方法。

[C 15] 前記P B C H信号の長さが、前記P B C H信号を受信することより前に固定され、前記UEに知られている、C 1に記載の方法。

[C 16] 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ことをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 17] 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、

第1のセルの共同期チャネル上で前記第1のセルから第1の同期信号を受信するための手段と、ここにおいて、前記第1の同期信号が、前記第1の同期信号を受信することにより前に前記UEに知られている波形である、

前記第1の同期信号のシンボル時間を推定するための手段と、

前記第1の同期信号の前記推定されたシンボル時間に基づいて、前記第1のセルの物理プロードキャストチャネル(P B C H)シンボル時間を決定するための手段と、

前記P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信するための手段と、

前記受信されたP B C H信号に基づいて前記第1のセルの物理レイヤ識別情報(I D)を決定するための手段と

を備える、装置。

[C 18] 前記P B C H信号に基づいて構成メッセージを識別するための手段と、  
前記受信された構成メッセージに基づいて、ランダムアクセス信号を前記第1のセルに  
送信するための手段と、

前記第1のセルへの第1の接続を確立するための手段と、  
第2のセルの共同期チャネル上で前記第2のセルから第2の同期信号を受信するため  
の手段と、前記第2のセルが前記第1のセルとは異なり、ここにおいて、前記第1の同期  
信号と前記第2の同期信号とが同じ波形を使用する、

前記第2の同期信号に基づいて前記第2のセルへの第2の接続を確立するための手段と

前記構成メッセージによって指定されたチャネル構造に基づいて、前記第1のセルまたは  
前記第2のセルとデータを交換するための手段と

をさらに備える、C 17に記載の装置。

[C 19] 前記第1のセルおよび前記第2のセルが、前記知られている波形を共有する  
セルのセットの要素であり、ここにおいて、セルの前記セットからの各セルが、セルの前  
記セットからの別のセルとの重複カバレージエリアを有する、C 18に記載の装置。

[C 20] 前記第1の同期信号のキャリア周波数を推定するための手段と、  
前記第1の同期信号の前記推定されたキャリア周波数と前記UEの局部発振器によって  
生成されたローカルキャリア周波数とを比較するための手段と、

前記比較に応じてアップリンクキャリア周波数を生成するための手段と、

前記生成されたアップリンクキャリア周波数をもつアップリンク信号を送信するための  
手段と

をさらに備える、C 17に記載の装置。

[C 21] 前記P B C H信号が、ペイロードデータトラフィックを送信するための共有  
データ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指定する構成メッセージ  
を備え、

前記装置が、前記UEのIDと、前記共有データトラフィックチャネルでのデータチ  
ャネル送信のための時間周波数リソースのインデックスとを指定する制御チャネル送信を  
受信するための手段をさらに備える、

C 17に記載の装置。

[C 22] 前記共有データトラフィックチャネルの前記時間周波数リソース上で前記デ  
ータチャネル送信を受信するための手段  

をさらに備える、C 21に記載の装置。

[C 23] 前記共有データトラフィックチャネルの前記時間周波数リソース上で前記デ  
ータチャネル送信を送信するための手段  

をさらに備える、C 21に記載の装置。

[C 24] 前記制御チャネル送信の送信電力が前記データチャネル送信の送信電力に比  
例する、C 21に記載の装置。

[C 25] 前記制御チャネル送信の前記送信電力が前記UEの経路損失に基づく、C 2  
4に記載の装置。

[C 26] 前記制御チャネル送信が、前記制御チャネル送信のタイミングと前記データ  
チャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え、

前記装置が、

前記データチャネル送信の前記タイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始す  
るための手段と、

前記スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的にに基づいて電力節約モ  
ードに入るための手段と、

前記スリープ起動タイマーの満了時に前記データチャネル送信を受信するための手段  
と

をさらに備える、C 21に記載の装置。

10

20

30

40

50

[ C 27 ] 前記制御チャネル送信が、前記制御チャネル送信のタイミングと前記データチャネル送信のタイミングとの間の遅延を備え、

前記装置が、

前記データチャネル送信の前記タイミングに基づいてスリープ起動タイマーを開始するための手段と、

前記スリープ起動タイマーを開始することに少なくとも部分的に基づいて電力節約モードに入るための手段と、

前記スリープ起動タイマーの満了時に前記データチャネル送信を送信するための手段と

をさらに備える、C 21に記載の装置。

10

[ C 28 ] フレキシブルチャネル構造のフレキシブル時間および周波数タイミングパターンに従って構成されたセグメントをもつチャネルのセットを使用してデータを交換するための手段をさらに備える、C 17に記載の装置。

[ C 29 ] 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、前記命令は、

第1のセルの共同期チャネル上で前記第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、前記第1の同期信号が、前記第1の同期信号を受信することより前に前記UEに知られている波形である、

20

前記第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、

前記第1の同期信号の前記推定されたシンボル時間に基づいて、前記第1のセルの物理プロードキャストチャネル (P B C H) シンボル時間を決定することと、

前記P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信することと、

前記受信されたP B C H信号に基づいて前記第1のセルの物理レイヤ識別情報 (I D) )を決定することと

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。

30

[ C 30 ] 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、前記コードは、

第1のセルの共同期チャネル上で前記第1のセルから第1の同期信号を受信することと、ここにおいて、前記第1の同期信号が、前記第1の同期信号を受信することより前に前記UEに知られている波形である、

前記第1の同期信号のシンボル時間を推定することと、

前記第1の同期信号の前記推定されたシンボル時間に基づいて、前記第1のセルの物理プロードキャストチャネル (P B C H) シンボル時間を決定することと、

前記P B C Hシンボル時間に少なくとも部分的に基づいてP B C H信号を受信することと、

前記受信されたP B C H信号に基づいて前記第1のセルの物理レイヤ識別情報 (I D) )を決定することと

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。

40

【図1】

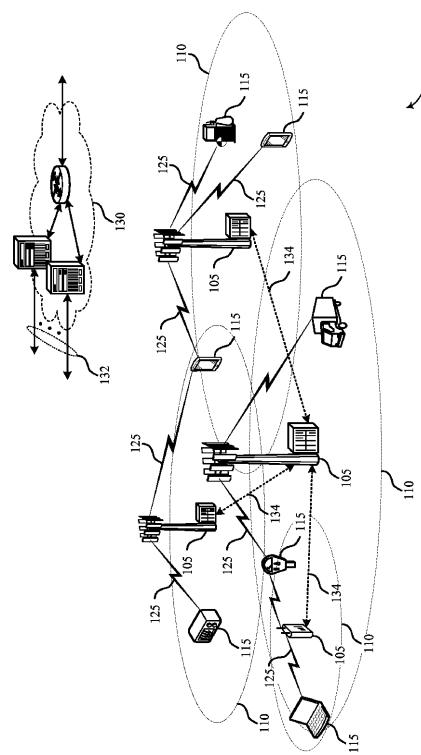


FIG. 1

【図2】

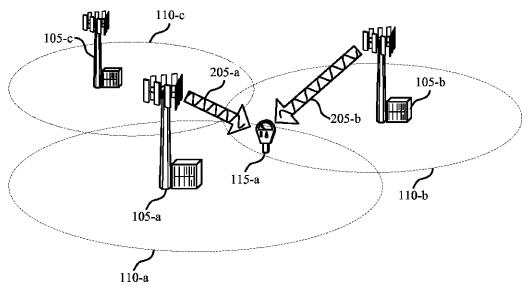


FIG. 2

【図3A】

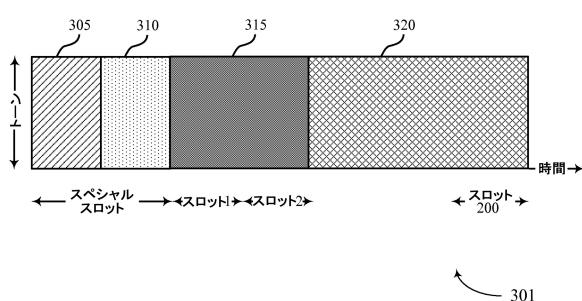


FIG. 3A

【図4】

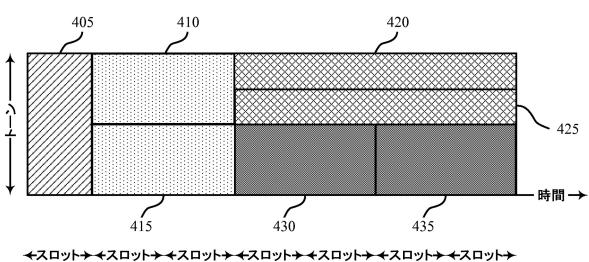


FIG. 4

【図3B】

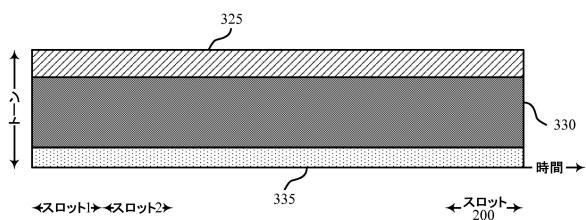


FIG. 3B

400

302

【図5】

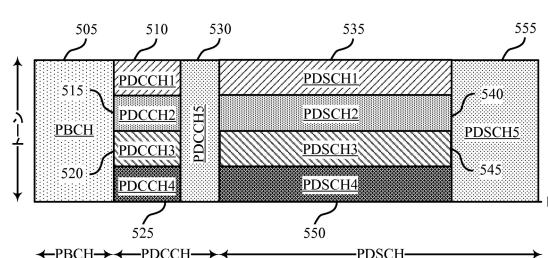


FIG. 5

【図6】

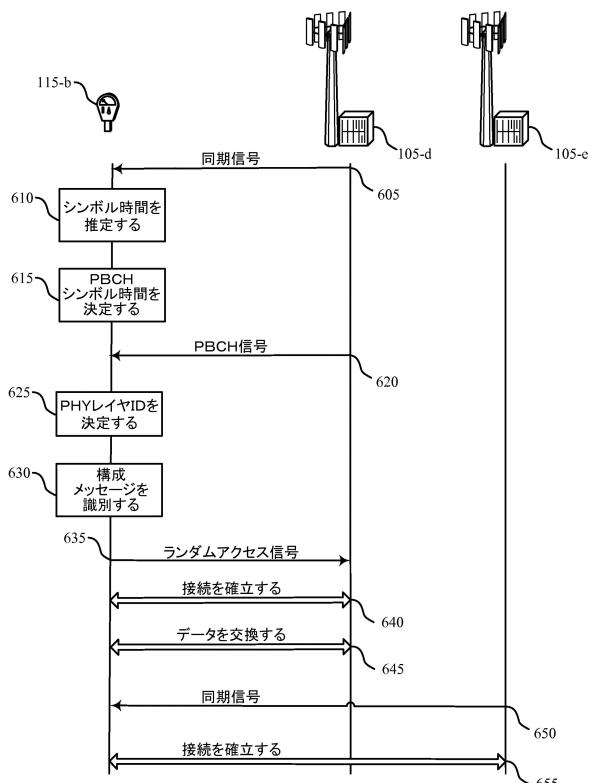


FIG. 6

【図7】

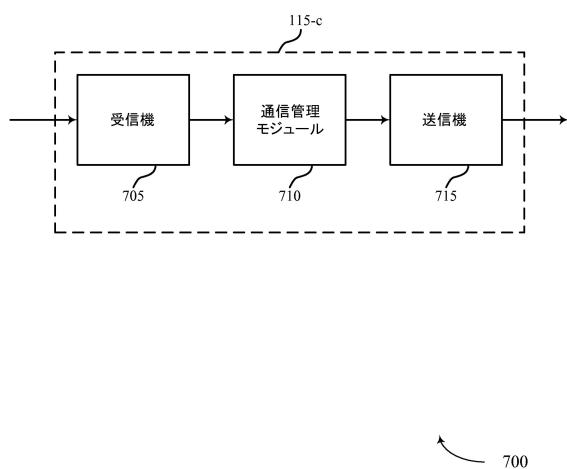


FIG. 7

【図8】

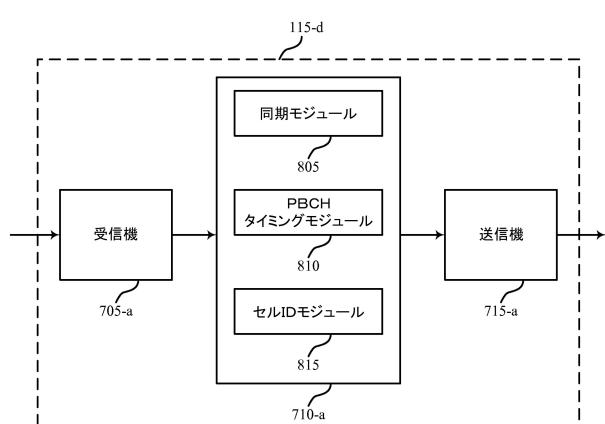


FIG. 8

【図9】

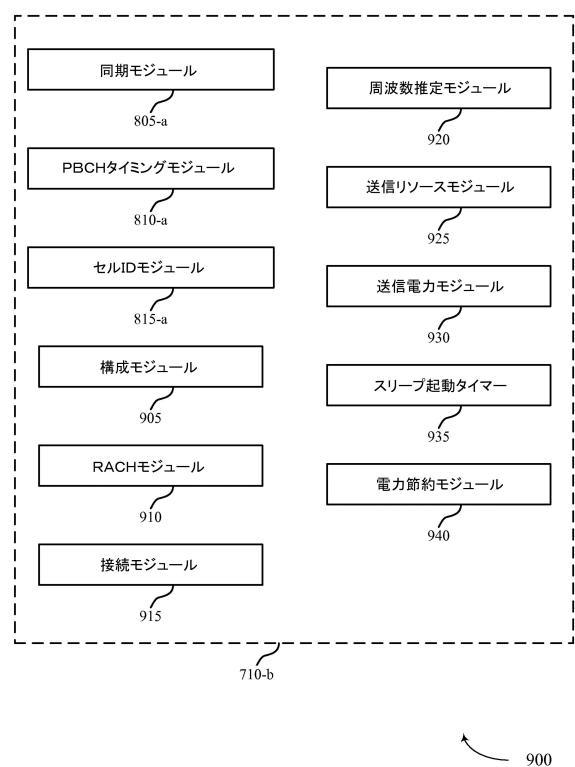


FIG. 9

【図10】

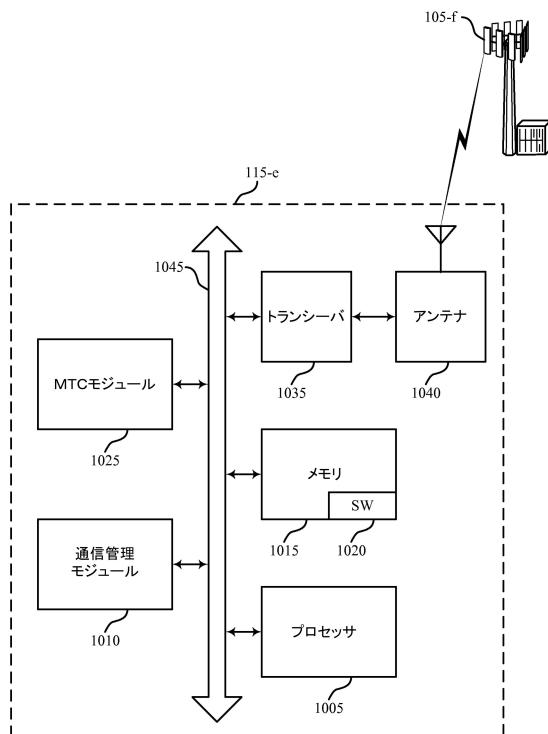


FIG. 10

【図11】

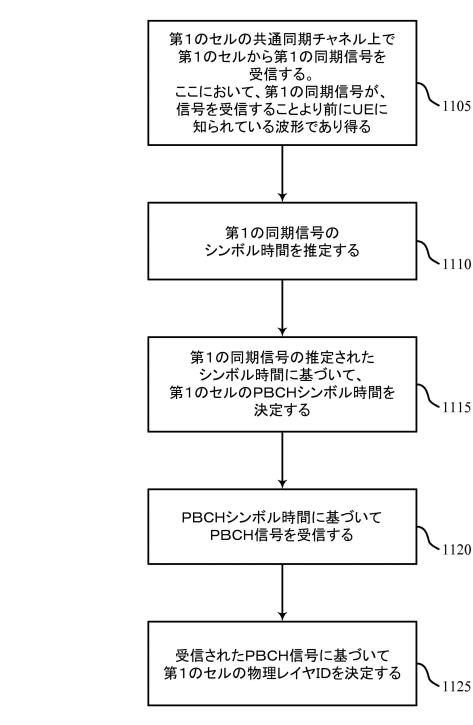


FIG. 11

【図12】

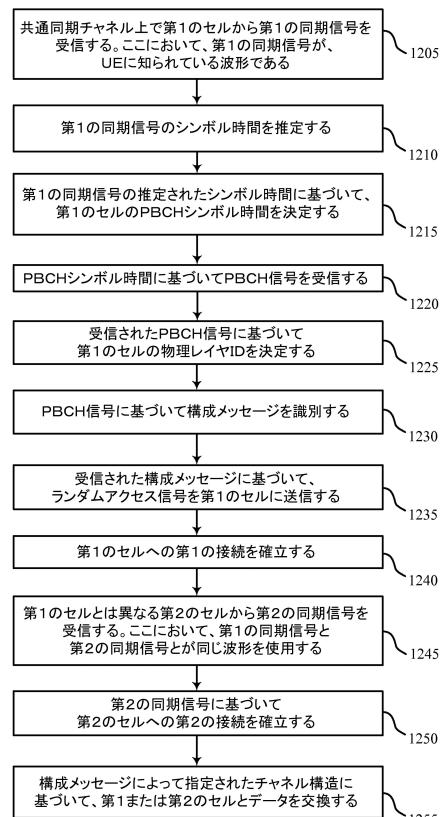


FIG. 12

【図13】

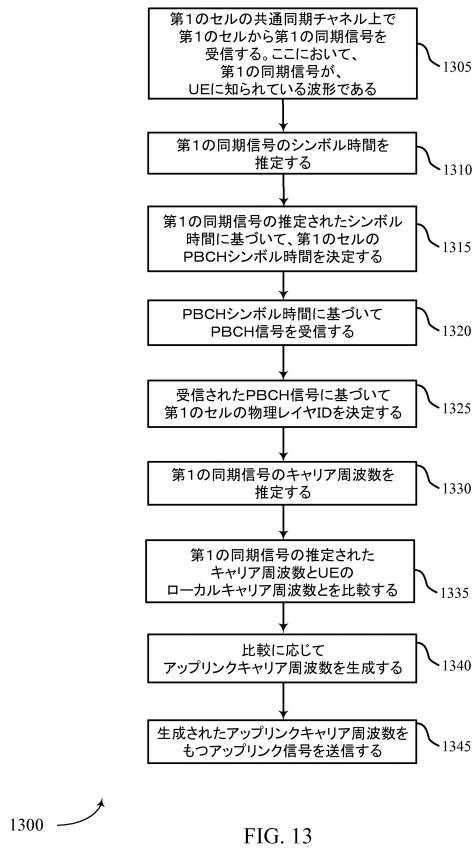


FIG. 13

【図14】

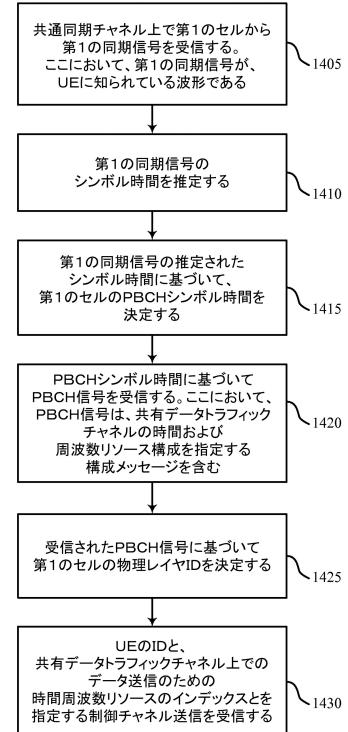


FIG. 14

【図15】

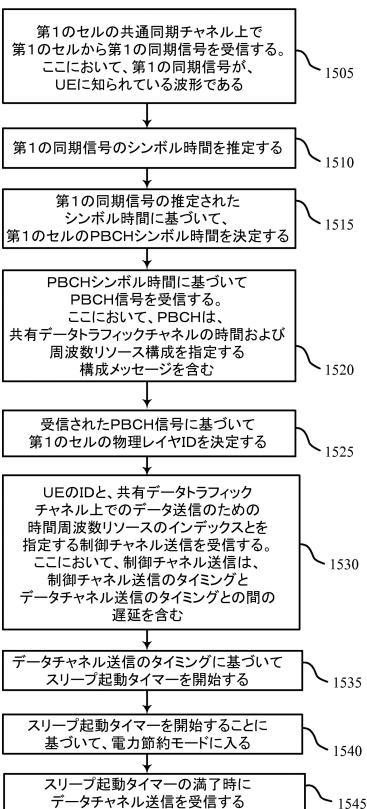


FIG. 15

【図16】

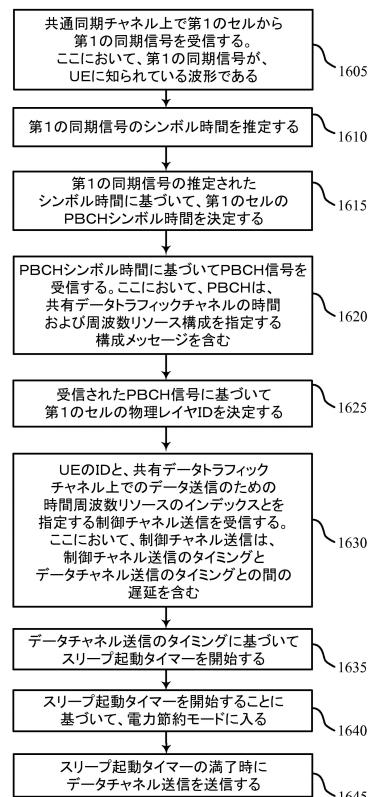


FIG. 16

---

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

審査官 青木 健

(56)参考文献 特開2014-150517(JP, A)

米国特許出願公開第2015/0103800(US, A1)

国際公開第2013/125873(WO, A1)

特表2015-516736(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

H04B 7/24 - 7/26

3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1, 4