

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-526867

(P2018-526867A)

(43) 公表日 平成30年9月13日(2018.9.13)

(51) Int.Cl.

H04L 27/26

(2006.01)

F 1

H04L 27/26

1 1 4

テーマコード(参考)

H04W 72/04

(2009.01)

H04L 27/26

1 1 3

H04W 72/04

1 3 3

5 K O 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2018-500568 (P2018-500568)  
 (86) (22) 出願日 平成28年7月6日 (2016.7.6)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年3月1日 (2018.3.1)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/041039  
 (87) 國際公開番号 WO2017/007789  
 (87) 國際公開日 平成29年1月12日 (2017.1.12)  
 (31) 優先権主張番号 62/190,248  
 (32) 優先日 平成27年7月8日 (2015.7.8)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 15/202,023  
 (32) 優先日 平成28年7月5日 (2016.7.5)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 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 92  
 121-1714、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5775  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔡田 昌俊  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100158805  
 弁理士 井関 守三  
 (74) 代理人 100112807  
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 e M T C のためのマルチユーザ多重化フレーム構造

## (57) 【要約】

本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、e M T C U L マルチユーザ多重化をサポートするフレーム構造を通してユーザ容量を増加させることに関する。態様によれば、UEは、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UEに割り当てられた少なくとも1つのパラメータを決定することと、少なくとも1つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信することを行い得る。

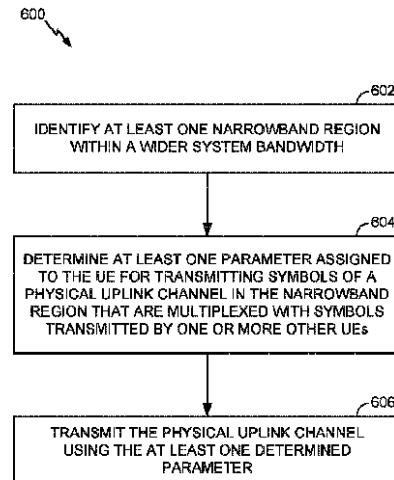


FIG. 6

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法であって、  
より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、  
前記狭帯域領域中で、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化  
される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、前記UEに割り当てられた  
少なくとも1つのパラメータを決定することと、  
前記少なくとも1つの決定されたパラメータを使用して前記物理アップリンクチャネル  
を送信することと  
を備える、方法。

10

**【請求項 2】**

前記少なくとも1つのパラメータがサイクリックシフトを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記物理アップリンクチャネルの1  
つまたは複数のシンボル中で基準信号（RS）を送信するために前記サイクリックシフト  
を適用することを備える、  
請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記少なくとも1つのパラメータが拡散コードを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記物理アップリンクチャネルの複  
数のシンボル中で基準信号（RS）を送信するために前記拡散コードを適用することを備  
える、  
請求項1に記載の方法。

20

**【請求項 4】**

前記少なくとも1つのパラメータが拡散コードを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記物理アップリンクチャネルの複  
数のシンボル中でデータシンボルを送信するために前記拡散コードを適用することを備  
える、  
請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記少なくとも1つのパラメータが、前記物理アップリンクチャネルのサブフレームの  
フォーマット、バンドリングサイズ、またはカバレージ拡張（CE）レベルに少なくとも  
部分的に基づく、構成可能な拡散率（SF）を備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記物理アップリンクチャネルの複  
数のシンボルを送信するために前記SFを適用することを備える、  
請求項1に記載の方法。

30

**【請求項 6】**

前記決定することが、サブフレームホッピングパターンを識別することを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記狭帯域領域内で、第1のサブフ  
レーム中に第1の周波数を使用し、その後、第2のサブフレーム中に第2の周波数を使用  
して前記物理アップリンクチャネルを送信するために、拡散率を適用することを備え、前  
記第1の周波数および前記第2の周波数が前記ホッピングパターンに基づいて決定され  
る、  
請求項1に記載の方法。

40

**【請求項 7】**

前記拡散率が、前記第1の周波数から前記第2の周波数に再同調するための時間に少な  
くとも部分的に基づく、請求項6に記載の方法。  
【請求項 8】

前記第1の周波数から前記第2の周波数への前記再同調が、前記第1のサブフレームの  
最後の1つまたは複数のシンボル、または前記第2のサブフレームの最初の1つまたは複  
数のシンボルのうちの少なくとも一方の間に生じ得る、請求項7に記載の方法。

50

**【請求項 9】**

前記決定することが、スロットベースホッピングパターンを識別することを備え、

前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記狭帯域領域内で、サブフレームの第1のスロット中に第1の周波数上で、その後、前記サブフレームの第2のスロット中に第2の周波数上で前記物理アップリンクチャネルを送信するために、拡散率を適用することを備え、前記第1の周波数および前記第2の周波数が前記ホッピングパターンに基づいて決定される、

請求項1に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記拡散率が、前記サブフレーム内で前記第1の周波数から前記第2の周波数に再同調するための時間に少なくとも部分的に基づく、請求項9に記載の方法。 10

**【請求項 11】**

前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記物理アップリンクチャネルのサブフレームの複数のシンボル中であるいは前記物理アップリンクチャネルの複数のサブフレームにわたって基準信号(RS)またはデータシンボルのうちの一方を送信するために、拡散コードを適用することを備える、請求項1に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記少なくとも1つのパラメータが、1に等しいかまたはそれよりも大きい拡散率を備え、

前記UEのみが、前記物理アップリンクチャネル上のリソースブロックでの送信のためにスケジュールされる、 20

請求項1に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記少なくとも1つのパラメータが拡散コードをさらに備え、

前記物理アップリンクチャネルを送信することが、前記物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中で基準前記信号(RS)を送信するために前記拡散コードを適用することをさらに備える、

請求項2に記載の方法。

**【請求項 14】**

発展型ノードB(enodeB)によるワイヤレス通信のための方法であって、 30

より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、

前記狭帯域領域中の、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも1つのパラメータをユーザ機器に割り当てることと、

前記UEから、前記少なくとも1つの割り当てられたパラメータを使用して前記物理アップリンクチャネルを受信することと

を備える、方法。

**【請求項 15】**

前記少なくとも1つのパラメータがサイクリックシフトを備え、

前記物理アップリンクチャネルを受信することが、前記物理アップリンクチャネルの1つまたは複数のシンボル中で、適用された前記サイクリックシフトを用いて基準信号(RS)を受信することを備える、 40

請求項14に記載の方法。

**【請求項 16】**

前記少なくとも1つのパラメータが拡散コードを備え、

前記物理アップリンクチャネルを受信することが、適用された前記拡散コードを用いて前記物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中で基準信号(RS)を受信することを備える、

請求項14に記載の方法。

**【請求項 17】**

10

20

30

40

50

前記少なくとも 1 つのパラメータが拡散コードを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを受信することが、適用された前記拡散コードを用いて前記物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中でデータシンボルを受信することを備える、

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つのパラメータが、前記物理アップリンクチャネルのサブフレームのフォーマット、バンドリングサイズ、またはカバレージ拡張 ( C E ) レベルに少なくとも部分的に基づく、構成可能な拡散率 ( S F ) を備え、

前記物理アップリンクチャネルを受信することが、適用された前記 S F を用いて前記物理アップリンクチャネルの複数のシンボルを受信することを備える、

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記少なくとも 1 つのパラメータを割り当てることが、サブフレームホッピングパターンを割り当てるなどを備え、

前記物理アップリンクチャネルを受信することが、前記狭帯域領域内で、第 1 のサブフレーム中に第 1 の周波数上で、その後、第 2 のサブフレーム中に第 2 の周波数上で、適用された拡散率 ( S F ) を用いて前記物理アップリンクチャネルを受信することを備え、前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数が前記ホッピングパターンに基づいて決定される、

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記拡散率は、前記 U E が前記第 1 の周波数から前記第 2 の周波数に再同調するための時間に少なくとも部分的に基づく、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第 1 の周波数から前記第 2 の周波数への前記再同調が、前記第 1 のサブフレームの最後の 1 つまたは複数のシンボル、または前記第 2 のサブフレームの最初の 1 つまたは複数のシンボルのうちの少なくとも一方の間に生じ得る、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記決定することが、スロットベースホッピングパターンを識別することを備え、

前記物理アップリンクチャネルを受信することが、前記狭帯域領域内で、サブフレームの第 1 のスロット中に第 1 の周波数上で、その後、前記サブフレームの第 2 のスロット中に第 2 の周波数上で、適用された拡散率 ( S F ) を用いて前記物理アップリンクチャネルを受信することを適用することを備え、前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数が前記ホッピングパターンに基づいて決定される、

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記拡散率は、前記 U E が前記サブフレーム内で前記第 1 の周波数から前記第 2 の周波数に再同調するための時間に少なくとも部分的に基づく、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記物理アップリンクチャネルを受信することが、適用された拡散コードを用いて、前記物理アップリンクチャネルのサブフレームの複数のシンボル中であるいは前記物理アップリンクチャネルの複数のサブフレームにわたって基準信号 ( R S ) またはデータシンボルのうちの一方を受信することを備える、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記少なくとも 1 つのパラメータが、1 に等しいかまたはそれよりも大きい拡散率 ( S F ) を備え、

前記物理アップリンクチャネル上のリソースブロックでの送信のために前記 U E のみをスケジュールすることをさらに備える、

請求項 1 4 に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 6】**

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置であって、  
より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別するための手段と、  
前記狭帯域領域中で、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化  
される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、前記UEに割り当てられた  
少なくとも1つのパラメータを決定するための手段と、  
前記少なくとも1つの決定されたパラメータを使用して前記物理アップリンクチャネル  
を送信するための手段と  
を備える、装置。

**【請求項 2 7】**

前記少なくとも1つのパラメータがサイクリックシフトを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信するための前記手段が、前記物理アップリンクチャネルの1つまたは複数のシンボル中で基準信号（RS）を送信するために前記サイクリックシフトを適用するための手段を備える、  
請求項26に記載の装置。

**【請求項 2 8】**

前記少なくとも1つのパラメータが拡散コードを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを送信するための前記手段が、前記物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中で基準信号（RS）を送信するために前記拡散コードを適用するための手段を備える、  
請求項26に記載の装置。

**【請求項 2 9】**

発展型ノードB（eNB）によるワイヤレス通信のための装置であって、  
より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別するための手段と、  
前記狭帯域領域中の、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化  
される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも1つのパラメータをユーザ機器に割り当てるための手段と、  
前記UEから、前記少なくとも1つの割り当てられたパラメータを使用して前記物理アップリンクチャネルを受信するための手段と  
を備える、装置。

**【請求項 3 0】**

前記少なくとも1つのパラメータがサイクリックシフトを備え、  
前記物理アップリンクチャネルを受信するための前記手段が、前記物理アップリンクチャネルの1つまたは複数のシンボル中で、適用された前記サイクリックシフトを用いて基準信号（RS）を受信するための手段を備える、  
請求項29に記載の装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その全体が両方とも参照により本明細書に明確に組み込まれる、2015年7月8日に出願された「MULTI-USER MULTIPLEXING FRAME STRUCTURE FOR eMTC」と題する米国仮出願第62/190,248号の利益を主張する、2016年7月5日に出願された米国出願第15/202,023号の優先権を主張する。

**【0 0 0 2】**

[0002]本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、マシンタイプ通信（MTC：machine type communication）デバイスおよび拡張MTC（eMTC：enhanced MTC）デバイスのためのマルチユーチャンネル多重化をサポートするフレーム構造に関する。

**【背景技術】**

10

20

30

40

50

## 【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、音声、データなど、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、帯域幅および送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが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、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標）：Long Term Evolution）アドバンストを含む第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：3rd Generation Partnership Project）LTEシステムおよび直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムがある。

10

## 【0004】

[0004] 概して、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向リンクおよび逆方向リンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク（またはダウンリンク）は基地局から端末への通信リンクを指し、逆方向リンク（またはアップリンク）は端末から基地局への通信リンクを指す。この通信リンクは、单入力单出力、多入力单出力または多入力多出力（MIMO）システムを介して確立され得る。

## 【0005】

[0005] ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスのための通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含み得る。ワイヤレスデバイスはユーザ機器（UE）を含み得る。UEのいくつかの例としては、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどがあり得る。いくつかのUEは、基地局（BS）、発展型ノードB（eNB）別のリモートデバイス、または何らかの他のエンティティと通信し得る、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグ、ドローン、トラッカー、ロボットなどのリモートデバイスを含み得る、マシンタイプ通信（MTC）UEおよび/または発展型MTC UEと見なされ得る。MTCは、通信の少なくとも1つの端部上の少なくとも1つのリモートデバイスに関する通信を指すことがあり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含み得る。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク（PLMN）を介した、MTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能であるUEを含み得る。

20

30

## 【発明の概要】

## 【0006】

[0006] 本開示のシステム、方法、およびデバイスは、それぞれいくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独で本開示の望ましい属性を担当するとは限らない。次に、以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなしに、いくつかの特徴が手短に説明される。この説明を考察すれば、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読めば、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのように提供するかが理解されよう。

40

## 【0007】

[0007] 本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UEに割り当てられた少なくとも1つのパラメータを決定することと、少なくとも1つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信することとを含む。

## 【0008】

[0008] 本明細書でより詳細に説明されるように、少なくとも1つのパラメータは、サイ

50

クリックシフトまたは拡散コードのうちの少なくとも 1 つを備え得る。少なくとも 1 つのパラメータは、拡散率を示す値をとり得る。パラメータがサイクリックシフトを備えるとき、UE は、物理アップリンクチャネルの 1 つまたは複数のシンボル中で基準信号 (RS : reference signal) を送信するためにサイクリックシフトを適用することによって物理アップリンクチャネルを送信し得る。パラメータが拡散コードを備えるとき、UE は、物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中で基準信号 (RS) を送信するために拡散コードを適用することによって物理アップリンクチャネルを送信し得る。追加または代替として、パラメータが拡散コードを備えるとき、UE は、物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中でデータシンボルを送信するために拡散コードを適用することによって物理アップリンクチャネルを送信し得る。

10

## 【0009】

[0009] 態様によれば、パラメータは、物理アップリンクチャネルのサブフレームのフォーマット、バンドリングサイズ、またはカバレージ拡張 (CE : coverage enhancement) レベルに少なくとも部分的に基づく、構成可能な拡散率 (SF : spreading factor) を備え得る。UE は、物理アップリンクチャネルの複数のシンボルを送信するために SF を適用することによって物理アップリンクチャネルを送信し得る。

## 【0010】

[0010] 狹帯域領域中で物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UE に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定することは、サブフレームホッピングパターンを識別することと、狭帯域領域内で、第 1 のサブフレーム中に第 1 の周波数を使用し、その後、第 2 のサブフレーム中に第 2 の周波数を使用して物理アップリンクチャネルを送信するために、拡散率を適用することによって物理アップリンクチャネルを送信することとを含み得、ここにおいて、第 1 の周波数および第 2 の周波数はホッピングパターンに基づいて決定され得る。拡散率は、第 1 の周波数から第 2 の周波数に再同調するための時間に少なくとも部分的に基づき得る。第 1 の周波数から第 2 の周波数への再同調は、第 1 のサブフレームの最後の 1 つまたは複数のシンボル、または第 2 のサブフレームの最初の 1 つまたは複数のシンボルのうちの少なくとも一方の間に生じ得る。

20

## 【0011】

[0011] 狹帯域領域中で物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UE に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定することは、スロットベースホッピングパターンを識別することを含み得る。物理アップリンクチャネルを送信することは、狭帯域領域内で、サブフレームの第 1 のスロット中に第 1 の周波数上で、その後、サブフレームの第 2 のスロット中に第 2 の周波数上で物理アップリンクチャネルを送信するために、拡散率を適用することを含み得、ここにおいて、第 1 の周波数および第 2 の周波数はホッピングパターンに基づいて決定され得る。拡散率は、サブフレーム内で第 1 の周波数から第 2 の周波数に再同調するための時間（たとえば、サブフレームの第 1 のスロットと第 2 のスロットとの間で再同調するための時間）に少なくとも部分的に基づき得る。

30

## 【0012】

[0012] UE は、物理アップリンクチャネルのサブフレームの複数のシンボル中であるいは物理アップリンクチャネルの複数のサブフレームにわたって基準信号 (RS) またはデータシンボルのうちの一方を送信するために、拡散コードを適用することによって物理アップリンクチャネルを送信し得る。

40

## 【0013】

[0013] UE に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータは、1 に等しいかまたはそれよりも大きい拡散率 (SF) を含み得る。態様によれば、SF が 1 に等しいかまたはそれよりも大きいとき、その UE のみが、物理アップリンクチャネル上のリソースブロック上での送信のためにスケジュールされ得る。

## 【0014】

[0014] 態様によれば、少なくとも 1 つのパラメータは、サイクリックシフトを含み得、拡散コードをさらに含み得る。物理アップリンクチャネルを送信することは、物理アップ

50

リンクチャネルの複数のシンボル中で基準信号（R S）を送信するために拡散コードとサイクリックシフトとを適用することを含み得る。

#### 【0015】

[0015]本開示のいくつかの態様は、発展型ノードB（eNB）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中での、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも1つのパラメータをユーザ機器（UE）に割り当てることと、UEから、少なくとも1つの割り当てられたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを受信することとを含む。10

#### 【0016】

[0016]態様によれば、少なくとも1つのパラメータはサイクリックシフトを含み得る。eNBが物理アップリンクチャネルを受信することは、物理アップリンクチャネルの1つまたは複数のシンボル中で、適用されたサイクリックシフトを用いて基準信号（R S）を受信することを含み得る。20

#### 【0017】

[0017]態様によれば、少なくとも1つのパラメータは拡散コードを含み得る。eNBが物理アップリンクチャネルを受信することは、物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中で、適用された拡散コードを用いて基準信号（R S）を受信することを含み得る。eNBが物理アップリンクチャネルを受信することは、物理アップリンクチャネルの複数のシンボル中で、適用された拡散コードを用いてデータシンボルを受信することを含み得る。20

#### 【0018】

[0018]態様によれば、少なくとも1つのパラメータは、物理アップリンクチャネルのサブフレームのフォーマット、バンドリングサイズ、またはカバレージ拡張（CE）レベルに少なくとも部分的に基づく、構成可能な拡散率（SF）を含み得る。eNBが物理アップリンクチャネルを受信することは、適用されたSFを用いて物理アップリンクチャネルの複数のシンボルを受信することを含み得る。30

#### 【0019】

[0019]態様によれば、少なくとも1つのパラメータをUEに割り当てることは、サブフレームホッピングパターンを割り当てるなどを含み得、物理アップリンクチャネルを受信することは、狭帯域領域内で、第1のサブフレーム中に第1の周波数上で、その後、第2のサブフレーム中に第2の周波数上で、適用された拡散率（SF）を用いて物理アップリンクチャネルを受信することを含み得、第1の周波数および第2の周波数はサブフレームホッピングパターンに基づいて決定される。拡散率は、UEが第1の周波数から第2の周波数に再同調するための時間に少なくとも部分的に基づき得る。第1の周波数から第2の周波数への再同調は、第1のサブフレームの最後の1つまたは複数のシンボル、または第2のサブフレームの最初の1つまたは複数のシンボルのうちの少なくとも一方の間に生じ得る。40

#### 【0020】

[0020]態様によれば、少なくとも1つのパラメータをUEに割り当てることは、スロットベースホッピングパターンを識別することを含み得、物理アップリンクチャネルを受信することは、狭帯域領域内で、サブフレームの第1のスロット中に第1の周波数上で、その後、サブフレームの第2のスロット中に第2の周波数上で、適用された拡散率（SF）を用いて物理アップリンクチャネルを受信することを含み得、第1の周波数および第2の周波数はホッピングパターンに基づいて決定される。拡散率は、UEがサブフレーム内で第1の周波数から第2の周波数に再同調するための時間に少なくとも部分的に基づき得る。50

#### 【0021】

[0021]態様によれば、eNBが物理アップリンクチャネルを受信することは、適用され

た拡散コードを用いて、物理アップリンクチャネルのサブフレームの複数のシンボル中であるいは物理アップリンクチャネルの複数のサブフレームにわたって基準信号（R S）またはデータシンボルのうちの一方を受信することを含み得る。

#### 【0022】

[0022] U E に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータは、1 に等しいかまたはそれよりも大きい拡散率（S F）を含み得る。e N B は、S F が 1 に等しいかまたはそれよりも大きいとき、物理アップリンクチャネル上のリソースブロック上で送信のためにその U E のみをスケジュールし得る。

#### 【0023】

[0023] 本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器（U E）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別するための手段と、狭帯域領域中で、1 つまたは複数の他の U E によって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、U E に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定するための手段と、少なくとも 1 つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信するための手段とを含む。10

#### 【0024】

[0024] 本開示のいくつかの態様は、発展型ノードB（e N B）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別するための手段と、狭帯域領域中での、1 つまたは複数の他の U E によって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも 1 つのパラメータをユーザ機器（U E）に割り当てるための手段と、U E から、少なくとも 1 つの割り当てられたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを受信するための手段とを含む。20

#### 【0025】

[0025] 本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器（U E）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、少なくとも 1 つのプロセッサと、少なくとも 1 つのプロセッサと結合されたメモリとを含む。少なくとも 1 つのプロセッサは、概して、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1 つまたは複数の他の U E によって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、U E に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定することと、少なくとも 1 つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信することとを行うように構成される。30

#### 【0026】

[0026] 本開示のいくつかの態様は、発展型ノードB（e N B）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、少なくとも 1 つのプロセッサと、少なくとも 1 つのプロセッサと結合されたメモリとを含む。少なくとも 1 つのプロセッサは、概して、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中での、1 つまたは複数の他の U E によって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも 1 つのパラメータをユーザ機器（U E）に割り当てるることと、U E から、少なくとも 1 つの割り当てられたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを受信することとを行うように構成される。40

#### 【0027】

[0027] 本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器（U E）に、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1 つまたは複数の他の U E によって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、U E に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定することと、少なくとも 1 つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信することとを行わせるためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体を提供する。50

## 【0028】

[0028]本開示のいくつかの態様は、発展型ノードB（eNB）に、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中での、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも1つのパラメータをユーザ機器（UE）に割り当てることと、UEから、少なくとも1つの割り当てられたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを受信することを行わせるためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体を提供する。

## 【0029】

[0029]方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含む多数の他の態様が提供される。 10

## 【0030】

[0030]本開示の上記で具陳された特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部を示す態様を参照することによって、上記で手短に要約されたより具体的な説明が得られ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0031】

【図1】[0031]本開示のいくつかの態様による、例示的なワイヤレス通信ネットワークを示す図。 20

【図2】[0032]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器（UE）と通信している発展型ノードB（eNB）の一例を概念的に示すプロック図。

【図3】[0033]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおいて使用するための特定の無線アクセス技術（RAT）のための例示的なフレーム構造を示す図。

【図4】[0034]本開示のいくつかの態様による、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつダウンリンクのための例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

【図5】[0035]本開示のいくつかの態様による、例示的なアップリンクフレーム構造を示す図。 30

【図6】[0036]本開示のいくつかの態様による、UEによって実行されるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図7】[0037]本開示のいくつかの態様による、eNBによって実行されるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図8】[0038]本開示の態様による、マルチユーザ多重化のための例示的なフレーム構造を示す図。

【図9】[0039]本開示の態様による、アップリンクマルチユーザ多重化をサポートする例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0032】

[0040]本開示の態様は、マシンタイプ通信（MTC）デバイス、拡張MTC（eMTC）デバイスなど、限られた通信リソースをもつデバイスのためのカバレージを向上させるための技法および装置を提供する。複数のユーザをサポートするために、（たとえば、リソースブロック（RB）が、時間領域中の1スロット期間ごとに周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含み得る、1RB設計において）十分な次元／リソースを有しないことに少なくとも部分的に基づいて、eMTCデバイスのための設計課題が存在し得る。本明細書で説明される態様は、アップリンクマルチユーザ多重化のためのフレーム構造を可能にする。

## 【0033】

10

20

30

40

50

[0041]本明細書でより詳細に説明されるように、本開示の態様は、LTE ヌメロロジー (numerology) に整合したままであること、ユーザ容量とデータレートとのバランスをとるためにフレキシブルな拡散率調整を行うこと、eNB スケジューリングを用いてトラッキンググループを改善すること、ユーザ間の直交性を与えること、およびデータレートまたはトランスポートブロックサイズを低減することなしにユーザ容量を改善することを行ながる、ユーザ容量を増加させ得る。

#### 【0034】

[0042]本明細書で説明される技法は、符号分割多元接続 (CDMA) ネットワーク、時分割多元接続 (TDMA) ネットワーク、周波数分割多元接続 (FDMA) ネットワーク、直交 FDMA (OFDMA) ネットワーク、シングルキャリア FDMA (SC-FDMA) ネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMA ネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス (UTRA : Universal Terrestrial Radio Access)、cdma2000 などの無線技術を実装し得る。UTRA は、広帯域 CDMA (W-CDMA (登録商標))、時分割同期 CDMA (TD-SCDMA)、および CDMA の他の変形態を含む。cdma2000 は、IS-2000、IS-95 および IS-856 規格をカバーする。TDMA ネットワークは、モバイル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 ネットワークは、発展型 UTRA (E-UTRA : Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (UMB)、IEEE802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE802.20、Flash-OFDM (登録商標) 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システム (UMTS : Universal Mobile Telecommunication System) の一部である。周波数分割複信 (FDD) と時分割複信 (TDD) の両方における 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、ダウンリンク上では OFDMA を利用し、アップリンク上では SC-FDMA を利用する E-UTRA を使用する UMTS の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A および GSM は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP) 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。本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術のために使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様が以下では LTE / LTE-A について説明され、以下の説明の大部分で LTE / LTE-A 用語が使用される。LTE および LTE-A は、一般に LTE と呼ばれる。

#### 【0035】

##### 例示的なワイヤレス通信システム

[0043]図 1 は、本開示の態様が実施され得る、発展型ノード B (eNB) とユーザ機器 (UE) とを含む例示的なワイヤレス通信ネットワーク 100 を示す。

#### 【0036】

[0044]本明細書で説明されるように、UE および eNB は、より広いシステム帯域幅のうちの少なくとも 1 つの狭帯域領域中でのマルチユーザアップリンク多重化をサポートするフレーム構造を使用してネットワーク 100 中で動作し得る。UE は、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1 つまたは複数の他の UE によって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UE に割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定することと、少なくとも 1 つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信することを行なう。

#### 【0037】

10

20

30

40

50

[0045]対応して、eNBは、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中での、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも1つのパラメータをUEに割り当てることと、UEから、少なくとも1つの割り当てられたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを受信することを行える。本明細書で説明されるように、パラメータは、UEによるUL送信のためのサイクリックシフト、拡散コード、拡散率、サブフレームホッピングパターン、またはスロットベースホッピングパターンのうちの1つまたは複数を示し得る。

#### 【0038】

[0046]ワイヤレス通信ネットワーク100は、LTEネットワークまたは何らかの他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレス通信ネットワーク100は、いくつかの発展型ノードB(eNB)110と他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、ユーザ機器(UE)と通信するエンティティであり、基地局(BS)、ノードB、アクセスポイント(AP)などと呼ばれることがある。各eNBは、特定の地理的エリアに通信カバレージを与え得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用されるコンテキストに応じて、eNBのカバレージエリアおよび/またはこのカバレージエリアをサービスしているeNBサブシステムを指すことがある。10

#### 【0039】

[0047]eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、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得る。マクロセルは、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)をカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG:closed subscriber group)中のUE)による制限付きアクセスを可能にし得る。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。ピコセルのためのeNBはピコeNBと呼ばれることがある。フェムトセルのためのeNBはフェムトeNBまたはホームeNB(HeNB)と呼ばれることがある。図1に示されている例では、eNB110aがマクロセル102aのためのマクロeNBであり得、eNB110bがピコセル102bのためのピコeNBであり得、eNB110cがフェムトセル102cのためのフェムトeNBであり得る。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、3つの)セルをサポートし得る。「eNB」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。20

#### 【0040】

[0048]ワイヤレス通信ネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、eNBまたはUE)からデータの送信を受信し、そのデータの送信を下流局(たとえば、UEまたはeNB)に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEに対する送信を中継することができるUEであり得る。図1に示されている例では、中継(局)eNB110dは、eNB110aとUE120dとの間の通信を可能にするために、マクロeNB110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、リレーeNB、リレー基地局、リレーなどと呼ばれることがある。30

#### 【0041】

[0049]ワイヤレス通信ネットワーク100は、異なるタイプのeNB、たとえば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーeNBなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのeNBは、異なる送信電力レベル、異なるカバレージエリア、およびワイヤレス通信ネットワーク100における干渉に対する異なる影響を有し得る。たとえば、マクロeNBは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40W)を有し得るが、ピコeNB、フェムトeNB、およびリレーeNBは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2W)を有し得る。40

#### 【0042】

50

[0050] ネットワークコントローラ 130 は、eNB のセットに結合し得、これらの eNB の協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ 130 はバックホールを介して eNB と通信し得る。eNB はまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤライナバックホールを介して直接または間接的に互いに通信し得る。

#### 【0043】

[0051] UE 120 (たとえば、120a、120b、120c) は、ワイヤレス通信ネットワーク 100 全体にわたって分散され得、各 UE は固定または移動であり得る。UE は、アクセス端末、端末、移動局 (MS)、加入者ユニット、局 (STA) などと呼ばれることがある。UE 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、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、タブレット、スマートフォン、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどであり得る。  
10

#### 【0044】

[0052] ワイヤレス通信ネットワーク 100 (たとえば、LTE ネットワーク) 中の 1 つまたは複数の UE 120 はまた、たとえば、MTC UE、eMTC UE など、低コスト (LC)、低データレートデバイスであり得る。UE は、LTE ネットワーク中のレガシーおよび / または高度 UE と共に存し得、ワイヤレスネットワーク中の他の UE (たとえば、非 LC UE) と比較して制限された 1 つまたは複数の能力を有し得る。たとえば、LTE ネットワーク中のレガシーおよび / または高度 UE と比較して、LC UE は、(レガシー UE に対する) 最大帯域幅の低減、単一の受信無線周波数 (RF) チェーン、ピークレートの低減、送信電力の低減、ランク 1 送信、半二重動作などのうちの 1 つまたは複数を用いて動作し得る。MTC デバイス、eMTC デバイスなど、限られた通信リソースをもつデバイスは、一般に LC UE と呼ばれることがある。同様に、(たとえば、LTE における) レガシーおよび / または高度 UE などのレガシーデバイスは、一般に非 LC UE と呼ばれることがある。  
20

#### 【0045】

[0053] 図 2 は、それぞれ、図 1 中の eNB 110 のうちの 1 つであり得る eNB 110 および図 1 中の UE 120 のうちの 1 つであり得る UE 120 の設計のブロック図 200 である。

#### 【0046】

[0054] eNB 110 において、送信プロセッサ 220 が、1 つまたは複数の UE についてデータソース 212 からデータを受信し、UE から受信されたチャネル品質インジケータ (CQI) に基づいて各 UE のための 1 つまたは複数の変調およびコーディング方式 (MCS) を選択し、その UE のために選択された (1 つまたは複数の) MCS に基づいて各 UE のためのデータを処理 (たとえば、符号化および変調) し、すべての UE についてデータシンボルを与え得る。送信プロセッサ 220 はまた、(たとえば、半静的リソース区分情報 (S R P I : semi-static resource partitioning information) などのための) システム情報および制御情報 (たとえば、CQI 要求、許可、上位レイヤシグナリングなど) を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを与え得る。プロセッサ 220 はまた、基準信号 (たとえば、共通基準信号 (CRS : common reference signal) ) および同期信号 (たとえば、1 次同期信号 (PSS : primary synchronization signal) ) および 2 次同期信号 (SSS : secondary synchronization signal) ) のための基準シンボルを生成し得る。送信 (TX) 多入力多出力 (MIMO) プロセッサ 230 は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および / または基準シンボルに対して空間処理 (たとえば、プリコーディング) を実行し得、T 個の出力シンボルストリームを T 個の変調器 (MOD) 232a ~ 232t に与え得る。各 MOD 232 は、出力サンプルストリームを取得するために、(たとえば、OFDM などのために) それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各 MOD 232 はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理 (たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート) し得る。変調器 232a ~ 232  
40

10

20

30

40

50

$t$  からの  $T$  個のダウンリンク信号は、それぞれ  $T$  個のアンテナ  $234a \sim 234t$  を介して送信され得る。

#### 【0047】

[0055] UE120において、アンテナ  $252a \sim 252r$  が、eNB110および/または他のeNBからダウンリンク信号を受信し得、受信信号をそれぞれ復調器(DEMOD)  $254a \sim 254r$  に与え得る。各DEMOD254は、入力サンプルを取得するために、その受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)し得る。各DEMOD254はさらに、受信シンボルを取得するために、(たとえば、OFDMなどのために)入力サンプルを処理し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器  $254a \sim 254r$  から受信シンボルを取得し、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを与え得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号されたデータをデータシンク260に与え、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に与え得る。チャネルプロセッサは、基準信号受信電力(RSRP)、受信信号強度インジケータ(RSSI)、基準信号受信品質(RSRQ)、CQIなどを決定し得る。  
10

#### 【0048】

[0056]アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264が、データソース262からのデータと、コントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備えるレポートのための)制御情報を受信し、処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合はTX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ、(たとえば、SC-FDM、OFDMなどのために)MOD254a～254rによってさらに処理され、eNB110に送信され得る。eNB110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、DEMOD232によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器236によって検出され、UE120によって送られた、復号されたデータおよび制御情報を取得するために、受信プロセッサ238によってさらに処理され得る。プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に与え、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に与え得る。eNB110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130に通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294と、コントローラ/プロセッサ290と、メモリ292とを含み得る。  
20

#### 【0049】

[0057]コントローラ/プロセッサ240および280は、それぞれeNB110における動作およびUE120における動作を指示し得る。たとえば、eNB110におけるコントローラ/プロセッサ240および/または他のプロセッサおよびモジュールは、動作700および/または本明細書で説明される技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。同様に、UE120におけるコントローラ/プロセッサ280および/または他のプロセッサおよびモジュールは、動作600および/または本明細書で説明される技法のためのプロセスを実行または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれeNB110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。  
30

#### 【0050】

[0058]たとえば、受信プロセッサ258、コントローラ/プロセッサ280、送信プロセッサ264、および/またはメモリ282のうちの1つまたは複数は、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UEに割り当てられたリソースを決定することを行いうに構成され得る。アンテナ252およびMOD254のうちの1つまたは複数は、識別されたリソースを使用して物理アップリンクチャネルを送信するように構成され得る。  
40

## 【0051】

[0059]送信プロセッサ220、TX MIMOプロセッサ230、コントローラ/プロセッサ240、スケジューラ246、受信機プロセッサ238および/またはメモリ242のうちの1つまたは複数は、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中での、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のためのリソースをユーザ機器(UE)に割り当てるを行うように構成され得る。アンテナ232およびDEMOD232のうちの1つまたは複数は、UEから、識別されたリソースを使用して物理アップリンクチャネルを受信するように構成され得る。

## 【0052】

[0060]図3は、LTEにおけるFDDのための例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々についての送信タイムラインは、無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレームは、所定の持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有し得、0~9のインデックスをもつ10個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは2つのスロットを含み得る。したがって、各無線フレームは、0~19のインデックスをもつ20個のスロットを含み得る。各スロットは、L個のシンボル期間、たとえば、(図2に示されているように)ノーマルサイクリックプレフィックスの場合は7つのシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスの場合は6つのシンボル期間を含み得る。各サブフレーム中の2L個のシンボル期間は0~2L-1のインデックスを割り当てられ得る。

10

20

30

40

## 【0053】

[0061]LTEでは、eNBは、eNBによってサポートされる各セルについてシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいてダウンリンク上で1次同期信号(PSS)と2次同期信号(SSS)とを送信し得る。PSSおよびSSSは、図3に示されているように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ各無線フレームのサブフレーム0および5中のシンボル期間6および5中に送信され得る。PSSおよびSSSは、セル探索および収集のためにUEによって使用され得る。eNBは、eNBによってサポートされるセルごとにシステム帯域幅にわたってセル固有基準信号(CRS:cell-specific reference signal)を送信し得る。CRSは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間中に送信され得、チャネル推定、チャネル品質測定、および/または他の機能を実行するためにUEによって使用され得る。eNBはまた、いくつかの無線フレームのスロット1中のシンボル期間0~3中に物理ブロードキャストチャネル(PBCH:physical broadcast channel)を送信し得る。PBCHは何らかのシステム情報を搬送し得る。eNBは、いくつかのサブフレームにおいて物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH:physical downlink shared channel)上でシステム情報ブロック(SIB:system information block)などの他のシステム情報を送信し得る。eNBは、サブフレームの第1のB個のシンボル期間中に、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH:physical downlink control channel)上で制御情報/データを送信し得、ここで、Bは各サブフレームについて構成可能であり得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間中に、PDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信し得る。

30

40

## 【0054】

[0062]LTEにおけるPSS、SSS、CRS、およびPBCHは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP TS 36.211に記載されている。

## 【0055】

[0063]図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ、ダウンリンクのための2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。ダウンリンクのための利用可能な時間周波数リソースはリソースブロック(RB)に区分され得る。各RBは、1つのスロット中で12個のサブキャリアをカバーし得、いくつかのリソース要素を含み得る。各リソース要素は、1つのシンボル期間中に1つのサブキャリアをカバーし得、

50

実数値または複素数値であり得る 1 つの変調シンボルを送るために使用され得る。

#### 【 0 0 5 6 】

[0064] サブフレームフォーマット 410 は、2 つのアンテナを装備した eNB のために使用され得る。CRS は、シンボル期間 0、4、7、および 11 中にアンテナ 0 および 1 から送信され得る。基準信号は、送信機および受信機によってアприオリに知られる信号であり、パイロットと呼ばれることもある。CRS は、たとえば、セル識別情報 (ID) に基づいて生成される、セルに固有である基準信号である。図 4 では、ラベル Ra をもつ所与のリソース要素について、アンテナ a からはそのリソース要素上で変調シンボルが送信され得、他のアンテナからはそのリソース要素上で変調シンボルが送信されないことがある。サブフレームフォーマット 420 は、4 つのアンテナを装備した eNB のために使用され得る。CRS は、シンボル期間 0、4、7、および 11 中にアンテナ 0 および 1 から送信され得、シンボル期間 1 および 8 中にアンテナ 2 および 3 から送信され得る。サブフレームフォーマット 410 とサブフレームフォーマット 420 の両方について、CRS は、セル ID に基づいて決定され得る、均等に離間したサブキャリア上で送信され得る。異なる eNB が、それらのセル ID に応じて、同じまたは異なるサブキャリア上でそれらの CRS を送信し得る。サブフレームフォーマット 410 とサブフレームフォーマット 420 の両方について、CRS のために使用されないリソース要素は、データ (たとえば、トライックデータ、制御データ、および / または他のデータ) を送信するために使用され得る。10

#### 【 0 0 5 7 】

[0065] LTE における FDD のためのダウンリンクおよびアップリンクの各々のためにインターレース構造が使用され得る。たとえば、0 ~ Q - 1 のインデックスをもつ Q 個のインターレースが定義され得、ただし、Q は、4、6、8、10、または何らかの他の値に等しいことがある。各インターレースは、Q 個のフレームだけ離間されたサブフレームを含み得る。特に、インターレース q は、サブフレーム q、q + Q、q + 2Q などを含み得、ただし、 $q \in \{0, \dots, Q - 1\}$  である。20

#### 【 0 0 5 8 】

[0066] ワイヤレスネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク上のデータ送信のためにハイブリッド自動再送要求 (HARQ) をサポートし得る。HARQ の場合、送信機 (たとえば、eNB 110) は、パケットが受信機 (たとえば、UE 120) によって正確に復号されるか、または何らかの他の終了条件が遭遇されるまで、パケットの 1 つまたは複数の送信を送り得る。同期 HARQ の場合、パケットのすべての送信は、単一のインターレースのサブフレーム中で送られ得る。非同期 HARQ の場合、パケットの各送信は、任意のサブフレーム中で送られ得る。30

#### 【 0 0 5 9 】

[0067] UE は、複数の eNB のカバレージ内に位置し得る。これらの eNB のうちの 1 つが、その UE をサービスするために選択され得る。サービング eNB は、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などの様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は、信号対干渉プラス雑音比 (SINR : signal-to-interference-plus-noise ratio)、または基準信号受信品質 (RSRQ)、または何らかの他のメトリックによって定量化され得る。UE は、UE が 1 つまたは複数の干渉 eNB からの高い干渉を観測し得る支配的干渉シナリオにおいて動作し得る。40

#### 【 0 0 6 0 】

[0068] (たとえば、レガシー「非 MTC」デバイスのための) 旧来の LTE 設計の焦点は、スペクトル効率の改善、ユビキタスカバレージ、および拡張サービス品質 (QoS) サポートに対するものである。現在の LTE システムのダウンリンク (DL) およびアップリンク (UL) リンクバジェットは、比較的大きい DL および UL リンクバジェットをサポートし得る、最先端のスマートフォンおよびタブレットなど、ハイエンドデバイスのカバレージのために設計される。しかしながら、低成本、低レートデバイスもサポートされる必要がある。50

## 【0061】

[0069]したがって、上記で説明されたように、ワイヤレス通信ネットワーク（たとえば、ワイヤレス通信ネットワーク100）中の1つまたは複数のUEは、ワイヤレス通信ネットワーク中の他の（非LC）デバイスと比較して、LC UEなど、限られた通信リソースを有するデバイスであり得る。

## 【0062】

[0070]たとえば、LTE Rel-13における、いくつかのシステムでは、LC UE（たとえば、MTC、eMTC UE）は、利用可能なシステム帯域幅内の特定の狭帯域割当てに制限され得る。しかしながら、LC UEは、たとえば、LTEシステム内で共存するために、LTEシステムの利用可能なシステム帯域幅内の異なる狭帯域領域に再同調することが可能であり得る。10

## 【0063】

[0071]LTEシステム内での共存の別の例として、LC UEは、レガシー物理プロードキャストチャネル（PBCCH）（たとえば、概して、セルへの初期アクセスのために使用され得るパラメータを搬送するLTE物理チャネル）を（繰返して）受信し、1つまたは複数のレガシー物理ランダムアクセスチャネル（PRACH：physical random access channel）フォーマットをサポートすることが可能であり得る。たとえば、LC UEは、複数のサブフレームにわたるPBCCHの1回または複数回の追加の繰返しでレガシーPBCCHを受信することが可能であり得る。別の例として、LC UEは、LTEシステムにおけるeNBにPRACHの1回または複数回の繰返しを送信する（たとえば、1つまたは複数のPRACHフォーマットがサポートされる）ことが可能であり得る。PRACHは、LC UEを識別するために使用され得る。また、繰り返されるPRACH試みの数は、eNBによって構成され得る。20

## 【0064】

[0072]LC UEはまた、リンクバジエット制限デバイスであり得、そのリンクバジエット制限に基づいて（たとえば、LC UEにまたはそこから送信される繰り返されるメッセージの異なる量を伴う）異なる動作モードで動作し得る。たとえば、いくつかの場合には、LC UEは、繰り返しがほとんどない（たとえば、UEがメッセージを正常に受信および/または送信するために必要とされる繰り返し量が小さいことがあるか、または繰り返しが必要とされないことさえある）ノーマルカバレージモードで動作し得る。代替的に、いくつかの場合には、LC UEは、大きい量の繰り返しがあり得るカバレージ拡張（CE）モードで動作し得る。たとえば、328ビットペイロードの場合、CEモードにあるLC UEは、ペイロードを正常に受信するために、ペイロードの150回以上の繰り返しを必要とし得る。30

## 【0065】

[0073]いくつかの場合には、たとえば、同じくLTE Rel-13の場合、LC UEは、プロードキャスト送信およびユニキャスト送信のそれの受信に関する制限された能力を有することがある。たとえば、LC UEによって受信されたプロードキャスト送信のための最大トランスポートブロック（TB）サイズは、1000ビットに制限され得る。さらに、いくつかの場合には、LC UEは、サブフレーム中で2つ以上のユニキャストTBを受信することが可能でないことがある。いくつかの場合には（たとえば、上記で説明されたCEモードとノーマルモードの両方の場合）、LC UEは、サブフレーム中で2つ以上のプロードキャストTBを受信することが可能でないことがある。さらに、いくつかの場合には、LC UEは、サブフレーム中でユニキャストTBとプロードキャストTBの両方を受信することが可能でないことがある。40

## 【0066】

[0074]MTCの場合、LTEシステムにおいて共存するLC UEはまた、ページング、ランダムアクセスプロシージャなどのいくつかのプロシージャのための新しいメッセージを（たとえば、これらのプロシージャのためにLTEにおいて使用される従来のメッセージとは対照的に）サポートし得る。言い換えれば、ページング、ランダムアクセスプロ50

シージャなどのためのこれらの新しいメッセージは、非 L C U E に関連する同様のプロシージャのために使用されるメッセージとは別個であり得る。たとえば、LTEにおいて使用される従来のページングメッセージと比較して、L C U E は、非 L C U E が監視および / または受信することが可能ないことがあるページングメッセージを監視および / または受信することが可能得る。同様に、従来のランダムアクセスプロシージャにおいて使用される従来のランダムアクセス応答 (RAR) メッセージと比較して、L C U E は、同じく、非 L C U E によって受信されることが可能でないことがある RAR メッセージを受信することが可能であり得る。L C U E に関連する新しいページングおよび RAR メッセージはまた、1回または複数回繰り返され（たとえば、「バンドル」され）得る。さらに、新しいメッセージについて異なる繰返し数（たとえば、異なるバンドリングサイズ）がサポートされ得る。

10

#### 【0067】

##### 例示的なマルチユーザ多重化フレーム構造

[0075]本明細書で説明される理由で、本開示の態様は、マルチユーザ多重化を有利にサポートする eMTC UE のための新しいフレーム構造を提供する。eMTC UE は、たとえば、全システム帯域幅のうちの狭帯域領域のみを使用して、リソースの限られたセットとしばしば通信する。この狭帯域領域は、サイズが、たとえば、6つのリソースブロック (RB) から単一の RB 以下までに及び得る（ここで、各 RB は、サブフレームの1つのスロット中で 12 個のサブキャリア（トーン）をカバーし得、いくつかのリソース要素を含み得る）。eMTC はリソースの限られたセットを使用するので、複数の eMTC

20

UE を多重化することは課題を提示し得る。たとえば、これらの UE によって使用される限られたリソースはまた、複数の eMTC UE を多重化するために共有するのに利用可能なリソースが限られていることを意味する。

#### 【0068】

[0076]たとえば、LTE Rel-13における、いくつかのシステムは、eMTC ならびに他の UE のためのカバレージ拡張 (CE) およびサポートを導入する。本明細書で使用される CE という用語は、概して、ネットワーク内の（eMTC デバイスなどの）デバイスのカバレージ範囲を拡張する任意のタイプの機構を指す。CE のための 1 つの手法は、同じデータを複数回送信することを指すバンドリングを含む。同じデータを複数回送信することは、複数のサブフレームにわたって同じデータを送信すること、または同じサブフレーム内の複数のシンボルにわたって同じデータを送信することを指すことがある。

30

#### 【0069】

[0077]いくつかのシステムは、UE と eNB との間の 155.7 dB 最大結合損失にマッピングする最高 15 dB のカバレージ拡張をもつ MTC UE を与え得る。したがって、eMTC UE および eNB は、低い SNR（たとえば、-15 dB ~ -20 dB）において測定を実行し得る。いくつかのシステムでは、カバレージ拡張はチャネルバンドリングを含み得、ここにおいて、eMTC UE に関連するメッセージがバンドルされ得る（たとえば、複数のサブフレームにわたって繰り返され得るか、または同じサブフレーム内の複数のシンボルにわたって繰り返され得る）。いくつかのシステムでは、eMTC UE は、より広いシステム帯域幅中で動作しながら狭帯域動作をサポートし得る。たとえば、eMTC UE は、より広いシステム帯域幅のうちの狭帯域領域中で送信および受信し得る。上述のように、狭帯域領域は 6 つの RB から単一の RB 以下をスパンし得る。

40

#### 【0070】

[0078]図 5 は、物理アップリンク共有チャネルのための例示的なフレーム構造 500 を示す。この例では、第 1 の UE は、専用 RB（たとえば、その UE に専用の RB）を使用し得る。したがって、他の UE は、単一の eNB に送信するために（第 1 の UE に専用の）それらの RB 中で多重化されないことがある。

#### 【0071】

[0079]図示されたフレーム構造 500 では、第 1 の UE は、いくつかの RB を占有し得、周波数ホッピングを実行しないことがある。図示のように、第 1 の UE は、2 つのシン

50

ボルを使用して基準信号（R S）（0.5スロットの各々中で1つのR S）を送信し得、第1のUEは、残りのシンボルを使用してP U S C Hを送信し得る。（図5に示されていない）いくつかのシナリオでは、たとえば、P U S C Hフレーム構造500の最後のシンボルがサウンディング基準信号（S R S）送信のために使用されるとき、短縮P U S C Hフォーマットが使用され得る。P U S C Hフレーム構造の最後のシンボルがS R Sのために使用されるとき、利用可能なP U S C Hシンボルの数は1だけ減少され得る。したがって、UEは、2つのシンボルを使用してR Sシンボル（フレーム500のサブフレームの0.5msスロットの各々中で1つのR S）を送信し、フレーム500の1つのシンボルを使用してS R Sを送信し、フレーム500の残りのシンボルを使用してP U S C Hを送信し得る。

10

## 【0072】

[0080]現在の合意に従って、P U S C H送信はe M T C UEのためにバンドルされ得る。P U S C H送信をバンドリングすることは、P U S C H送信が、複数のサブフレーム上および／または同じサブフレーム内の複数のシンボル上で繰り返され得ることを意味する。繰返し数を指すことがあるバンドリングサイズはC Eレベルに依存し得る。態様によれば、より多くの繰返しはより大きいC Eに対応し得る。残念ながら、バンドリングは、メッセージを繰り返すためにUEによってリソースが使用されるので、UEの全体的容量を低減し得る。

20

## 【0073】

[0081]いくつかの事例では、P U S C Hのためのサブバンド間のクロスサブフレーム周波数ホッピングが、e M T Cデバイスのためのアップリンクチャネルのためにサポートされ得る。サブバンド間のクロスサブフレーム周波数ホッピングは、異なるサブフレーム中のUEによる異なる周波数リソースの使用を指すことがある（たとえば、サブフレームにわたってUEによって使用される異なる周波数リソース）。たとえば、e M T Cデバイスは、第1のサブフレーム中に第1の周波数を使用してP U S C H上でシンボルを送信し得、その後、第2のサブフレーム中に第2の周波数を使用してP U S C H上でシンボルを送信するために異なる周波数にホッピングし得る。クロスサブフレーム周波数ホッピングのためのサポートは、e M T C UEによってホッピングが何回可能にされるか、各e M T C UEが周波数上にどのくらいの時間の間とどまり得るか、および／またはP U S C Hのためのスロットベース周波数ホッピングのサポートを示し得る。スロットベース周波数ホッピングは、デバイスが、P U S C H上でシンボルを送信するために、サブフレームの第1のスロット中の第1の周波数から同じサブフレームの第2のスロット中の第2の周波数に再同調することを指すことがある。

30

## 【0074】

[0082]上記で説明されたように、e M T C UEは、より広いシステム帯域幅内の狭帯域領域中で動作し得る。いくつかのシナリオでは、e M T C UEは、単一のR Bをスパンする狭帯域領域中で動作し得る。「1 R B」e M T C設計は、複数のユーザをサポートするための課題を提示し得る。上記で説明されたように、単一のR Bの限られた周波数リソースを複数のユーザの間で共有することは困難であり得る。複数のユーザをサポートするために、UEは、単一のR Bの一部分を使用し得る。各UEがR B全体を割り当てられるのではなく、各UEは、R Bの単一のトーンまたは数個のトーンを割り当てられ得る。しかしながら、単一のR Bの一部分の使用は、現在のL T E ヌメロロジーから逸脱し、周波数ダイバーシティの損失を引き起こし得る。

40

## 【0075】

[0083]したがって、本開示の態様は、共用リソースを使用するアップリンク送信において使用するための（たとえば、異なる拡散コード、サイクリックシフト、拡散率、および／またはホッピングパターンを示す）異なるパラメータを割り振ることによってユーザ多重化を有利にサポートする、e M T C UEのための新しいフレーム構造を提供する。本明細書で説明されるように、UEは、アップリンク送信のために使用すべき拡散コード、サイクリックシフト、拡散率、および／またはホッピングパターンのうちの1つまたは複

50

数を示す少なくとも 1 つのパラメータを決定し（たとえば、割り当てられ）得る。本明細書で説明されるマルチユーザ多重化をサポートするフレーム構造は、有利には、「1RB」eMTC 設計および / または（たとえば、各UEが単一のトーンなどのRBの一部分を割り当てられ得る）部分 RB 設計において実装され得る。

#### 【0076】

[0084] 図 6 は、本開示の態様による、UEによって実行され得る例示的な動作 600 を示す。図 2 中の UE120 の 1 つまたは複数のモジュールを含み得る図 1 中の UE120a、120b、および / または 120c は、本明細書で説明される動作を実行するように構成され得る。たとえば、UE120 の受信プロセッサ 258、送信プロセッサ 264、コントローラ / プロセッサ 280、メモリ 282、アンテナ 252 および / または復調器 / 变調器 254 のうちの 1 つまたは複数が、本明細書で説明される動作を実行し得る。  
10

#### 【0077】

[0085] 602において、UEは、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別する。604において、UEは、狭帯域領域中で、1 つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UEに割り当てられた少なくとも 1 つのパラメータを決定する。606において、UEは、少なくとも 1 つの決定されたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを送信する。パラメータは、UL 送信のためにUEによって使用されるべきサイクリックシフト、拡散コード、（拡散コードの長さを指す）拡散率、サブフレームホッピングパターン、またはスロットベースホッピングパターンのうちの 1 つまたは複数を示し得る。  
20

#### 【0078】

[0086] 図 7 は、本開示の態様による、eNB によって実行され得る例示的な動作 700 を示す。図 2 中の eNB110 の 1 つまたは複数のモジュールを含み得る図 1 中の eNB110a、110b、110c、および / または 110d は、本明細書で説明される動作を実行するように構成され得る。たとえば、eNB110 の送信プロセッサ、220、受信プロセッサ 238、コントローラ / プロセッサ 240、メモリ 242、アンテナ 234 および / または復調器 / 变調器 232 のうちの 1 つまたは複数が、本明細書で説明される動作を実行し得る。  
30

#### 【0079】

[0087] 702において、eNBは、より広いシステム帯域幅内の少なくとも 1 つの狭帯域領域を識別する。上述のように、狭帯域領域は 1 つの RB から 6 つの RB までにスパンし得る。704において、eNBは、狭帯域領域中の、1 つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のための少なくとも 1 つのパラメータをUEに割り当てる。706において、eNBは、UEから、少なくとも 1 つの割り当てられたパラメータを使用して物理アップリンクチャネルを受信する。  
40

#### 【0080】

[0088] 単一 RB 狹帯域領域など、狭帯域周波数領域のアップリンクリソースを複数のユーザに割り振るために、狭帯域領域のリソースは複数のユーザの間で多重化され得る。さらに、狭帯域領域内での異なるUEからの送信の直交性を維持するために、eNBは、異なるサイクリックシフト（たとえば、異なるシフトされたChu シーケンス）または拡散コードをUEに割り当てる。UEは、割り当てられたサイクリックシフトまたは拡散コードをそれらのそれぞれの送信に適用し得る。異なるサイクリックシフトを割り当てるこ<sup>と</sup>によって、同じ周波数リソースを使用する異なるeMTC UEからの送信は周波数領域中で直交し得る。異なる拡散コードを割り当てるこ<sup>と</sup>によって、シンボルまたはサブフレームの同じセットを使用する異なるeMTC UEからの送信は時間領域中で直交し得る。いくつかの場合には、拡散コードとサイクリックシフトとの組合せが、複数のユーザをサポートするためにUEによって使用され得る。  
50

#### 【0081】

[0089] 様によれば、eMTC UEからのデータシンボルは、時間領域中の複数のシンボル上で拡散コード(直交カバー)を使用して多重化され得る。本明細書で説明されるように、構成可能な拡散率(SF)が使用され得、ここで、拡散率という用語は、概して、拡散コードの長さを指す。言い換えれば、拡散率は、拡散コードが、繰り返される送信に適用されるべき回数を指すことがある。拡散コードの「1」は送信の非反転バージョンに対応し得、拡散コードの「-1」は送信の反転バージョンに対応し得る。

#### 【0082】

[0090] 様によれば、eMTC UEからのRSシンボルは、時間領域中で直交カバーを用いて拡散すること、周波数領域中でサイクリックシフトを適用すること、または直交カバーを使用して拡散することとサイクリックシフトを適用することの両方の組合せを使用して多重化され得る。  
10

#### 【0083】

[0091] 図8は、本開示の様による、マルチユーザ多重化のための例示的なフレーム構造800を示す。拡散率が使用されないとき、SF=1である。SF=1であるとき、各シンボルは異なることになる。

#### 【0084】

[0092] ユーザ多重化をサポートするために、フレーム800のデータシンボルは、複数のシンボル上で拡散され得、ここで、N個の隣接するシンボル期間上でデータシンボルを送信するために拡散コードが使用され得る。UEは、データシンボルに長さNのコードシーケンス(拡散コード)を乗算し、次のN個のOFDMシンボルにわたって特定のサブキャリア上でデータシンボルを送信し得る。UEによって使用される拡散コードは、eNBによって構成され、受信機によって知られ得る。拡散コードは、同じ時間周波数リソースを使用する複数のUEからデータを受信するためにeNBによって使用され得る。このようにして、本明細書で説明されるマルチユーザ多重化はユーザ容量を増加させ得る。  
20

#### 【0085】

[0093] 再び図8を参照すると、2つのデータシンボルのグループは、802に示されているように、SF=2を使用して拡散され得る。3つのデータシンボルのグループは、804に示されているように、SF=3を使用して拡散され得る。6つのデータシンボルのグループは、806に示されているように、SF=6を使用して拡散され得る。概して、異なる拡散コードを使用して多重化され得るデバイス(たとえばUE)の数は、拡散コードの長さと、直交組合せの対応する数とに関係する。たとえば、SF=2である場合、拡散コード[1, 1]および[1, -1]により、異なるUEからの各送信がこれらのコードのうちの1つを乗算された後に直交送信が生じる。したがって、2つのデータシンボルのグループについてSF=2であるとき、データシンボルのグループのために最高2つの異なるUEからの送信がサポートされ得る。別の例として、SF=4である場合、拡散コード[1, 1, 1, 1]、[1, 1, -1, -1]、[1, -1, 1, -1]、および[1, -1, -1, 1]により、最高4つのUEからの各送信がこれらのコードのうちの1つを乗算された後に直交送信が生じる。言い換えれば、4つのデータシンボルのグループについてSF=4であるとき、最高4つの異なるUEからの直交送信がサポートされ得る。したがって、より長い拡散コードはより多くの直交送信をサポートし得、ここにおいて、直交送信は異なるユーザからのものであり得る。上記で説明されたように、SF=2は、2つのユーザからの直交送信をサポートし得、SF=4は、4つのユーザからの直交送信をサポートし得る。このようにして、(たとえば、より大きい拡散率に関連する)より長い拡散コードは、より多数のUEからの多重化された直交送信をサポートし得る。12個のデータシンボルをもつ(たとえば、図8に示されているような)ノーマルサブフレームの場合、SF=1、2、3、4、6、および/または12が使用され得る。  
30  
40

#### 【0086】

[0094] RSシンボルについて、時間領域中でSF=2が使用され得、ここにおいて、2つのRSシンボル上でアダマールコードが使用され得る。代替的に、RSシンボルについて、周波数領域中の基準信号シンボルごとの分離のためにサイクリックシフトが使用さ  
50

れ得る。SF = 4、6、または12である場合、基準信号シンボルごとの分離のためにサイクリックシフトが適用され得る。代替的に、時間および周波数多重化の2×2、3×2、または6×2組合せが基準信号シンボルのために使用され得る。

#### 【0087】

[0095]ノーマルサブフレーム中のデータシンボルについて、(たとえば、802に示されているように)SF = 2である場合、および(たとえば、808に示されているように)SF = 4である場合、アダマールコードが使用され得る。SF = 4はクロススロット拡散を生じ得る。クロススロット拡散に従って、4つのデータシンボルの第1のセット808aは周波数リソースの第1のセットを使用し得、4つのデータシンボルの第2のセット808bは周波数リソースの第2のセットを使用し得る。図8に示されているように、4つのデータシンボルのセット808bは、サブフレーム800の第1のスロットと第2のスロットとをスパンし得る。したがって、クロススロット周波数ホッピングを使用するであろうSF = 4は、スロットベース周波数ホッピングが可能にされた場合(ここで、周波数ホッピングは、同じサブフレームの異なるタイムスロット中に異なる周波数リソースを使用することを指す)、実行可能でないことがある。したがって、スロットベース周波数ホッピングが可能にされない場合、eMTC UEがSF = 4を使用することは望ましくないことがある。代替的に、ノーマルサブフレーム中のデータシンボルについて、SF = 3、6、および12をサポートするためにDFT行列が使用され得る。

10

#### 【0088】

[0096]図9は、本開示の態様による、アップリンクマルチユーザ多重化をサポートする例示的なサブフレームフォーマット900を示す。第1の可能性によれば、SFは、直交送信を生じる2つの異なる拡散コードを使用して、2つのユーザによる直交送信をサポートし得る。たとえば、短縮サブフレームフォーマットで2つのユーザをサポートするためにSF = 2およびSF = 3が使用され得る。図9に示されているように、短縮サブフレームフォーマットでの11個のデータシンボルのうち、8つのデータシンボルがSF = 2を使用して送信され得、3つのデータシンボルがSF = 3を用いて送信され得る(2つのデータシンボルの4つのセットを送信するためにSF = 2が使用され得、3つのデータシンボルの1つのセットを送信するためにSF = 3が使用され得る)。

20

#### 【0089】

[0097]第2の可能性によれば、SFフォーマット900は、直交送信を生じる3つの異なる拡散コードを使用して、3つのユーザによる直交送信をサポートし得る。たとえば、3つのユーザをサポートするためにSF = 3およびSF = 4が使用され得る。図9に示されているように、短縮サブフレームフォーマットでの11個のデータシンボルのうち、3つのデータシンボルがSF = 3を用いて送信され得、8つのデータシンボルがSF = 4を用いて送信され得る(最初の3つのデータシンボルを送信するためにSF = 3が使用され得、4つのデータシンボルの2つのセットを送信するためにSF = 4が使用され得る)。

30

#### 【0090】

[0098](図9に示されていない)第3の可能性によれば、SFは、(たとえば、直交送信を生じる少なくとも5つの異なる拡散コードを用いて)5つのユーザをサポートし得る。たとえば、5つのユーザをサポートするためにSF = 5およびSF = 6が使用され得る。短縮サブフレームフォーマットでの11個のデータシンボルのうち、5つのデータシンボルがSF = 5を使用して送信され得、6つのデータシンボルがSF = 6を使用して送信され得る。

40

#### 【0091】

[0099](同じく図9に図示されていない)第4の可能性によれば、SFは11個のユーザをサポートし得る。たとえば、SF = 11が使用され得る。短縮サブフレームフォーマットでの11個のデータシンボルがSF = 11を使用して送信され得る。

#### 【0092】

[0100]態様によれば、UEが、クロススロットまたはクロスサブフレーム多重化のためにある周波数から別の周波数に同調するための再チューニング時間は、多重化されたUE

50

間の直交性を破壊しないことがある。クロスサブフレーム周波数ホッピングの場合、SF = 2 または 3 がサポートされ得る。

#### 【0093】

[0101]クロスサブフレーム周波数ホッピングのための第 1 のオプションによれば、次のサブフレームの第 1 のスロット中の最初のシンボル（たとえば、2 つまたは 3 つのシンボル）がドロップされ得る（たとえば、UL 送信のために使用されないことがある）。短縮サブフレームでは、SF = 2 が使用され得、次のサブフレームの第 1 のスロット中の最初の 2 つのシンボルがドロップされ得る。

#### 【0094】

[0102]クロスサブフレーム周波数ホッピングのための第 2 のオプションによれば、（たとえば、UE が現在サブフレームから次のサブフレームにホッピングすると仮定して）現在サブフレームの最後のスロット中の最後のシンボル（たとえば、2 つまたは 3 つのシンボル）がドロップされ得る（たとえば、UE による UL 送信のために使用されないことがある）。

10

#### 【0095】

[0103]態様によれば、クロスサブフレーム周波数ホッピングのための再同調は、第 1 のサブフレームの最後の 1 つまたは複数のシンボル、第 2 のサブフレームの最初の 1 つまたは複数のシンボル、または第 1 のサブフレームおよび第 2 のサブフレームからのシンボルの組合せの間に生じ得る。このようにして、クロスサブフレーム周波数ホッピングのための再同調は、第 1 のサブフレームの最後の 1 つまたは複数のシンボル、または第 2 のサブフレームの最初の 1 つまたは複数のシンボルのうちの少なくとも一方の間に生じ得る。

20

#### 【0096】

[0104]スロットベース周波数ホッピングの場合、SF = 2 または 3 が使用され得る。一例によれば、次のサブフレームの第 2 のスロットの最初のシンボル（たとえば、2 つまたは 3 つのシンボル）またはサブフレームの第 1 のスロット中の最後のシンボル（たとえば、2 つまたは 3 つのシンボル）がドロップされ得る。

#### 【0097】

[0105]アップリンクチャネル上でのマルチユーザ多重化はユーザ容量を有利に増加させ得る。これは、上記で説明されたように、制限された次元を有する 1RB eMTC 設計において特に重要であり得る。さらに、1 つの RB を使用する増加されたユーザ容量は、部分 RB 設計に対する代替設計を与え得、LTE ヌメロロジーに整合したままであり得る。さらに、複数の UE についてユーザ容量とデータレートとのバランスをとるためにフレキシブルな SF が使用され得る。

30

#### 【0098】

[0106]本開示の態様は、eNB スケジューリングサポートを用いて、改善されたトラッキンググループを有利に提供する。たとえば、SF は 1 よりも大きいことがあり、これは、2 つ以上のユーザをサポートし得る。しかしながら、eNB は、SF が 1 よりも大きいにもかかわらず、単一のユーザのみをスケジュールし得る。たとえば、SF は 2 であり得、eNB は、単一の UE のみをスケジュールし得る。eNB は、トラッキンググループを改善するために、単一の UE からの受信されたデータシンボルの繰返しを使用し得る。eNB は、周波数オフセットを推定するために、繰り返された拡散されたシンボルを相互関させ得る。

40

#### 【0099】

[0107]クロスサブフレーム拡散と比較して、本開示の態様は、たとえば、（サブフレームにわたる拡散期間とは対照的に）シンボルにわたるより短い拡散期間により、より良い直交性を提供し得る。たとえば、拡散期間は、本明細書で説明される態様を使用して、より短くなり得る（たとえば、2 つのシンボル）。より短い拡散期間は、サブフレームにわたる拡散と比較して、より良い直交性を可能にし得る。クロスサブフレームホッピングでは、直交性を維持するために、チャネルは、拡散期間内に同じままである必要があり得、ユーザのグループは、同じ時間にホッピングする必要があり得る。有利には、サブフレー

50

ム内での拡散は、ユーザが独立して周波数をホッピングすることを可能にし得る。さらにも、拡散は、複数のサブフレームにわたってデータシンボルを再シャッフルすると見なされ得るので、本開示の態様は、データレートまたはトランスポートブロック（T B）サイズを低減しないことがある。T B サイズ決定は、S F およびバンドリングを考慮に入れ得、容易にスケーリングされ得る。したがって、データレートの低減なしにユーザ容量が増加し得る。

#### 【0100】

[0108] 本明細書で使用される、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、单一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、およびa - b - c を包含するものとする。10

#### 【0101】

[0109] 本明細書の開示に関して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェア／ファームウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェア／ファームウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、EEPROM（登録商標）メモリ、PCM（相変化メモリ）、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、および／または記憶媒体に情報を書き込むことができるよう、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に存在し得る。ASICはユーザ端末中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として存在し得る。概して、図に示されている動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。20

#### 【0102】

[0110] 態様によれば、UEおよび／またはeNBの1つまたは複数の構成要素は、本明細書で説明および具陳される手段を実行し得る。たとえば、受信プロセッサ258、コントローラ／プロセッサ280、送信プロセッサ264、および／またはメモリ282のうちの1つまたは複数は、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中で、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルを送信するための、UEに割り当てられたリソースを決定することとを行うように構成され得る。アンテナ252およびMOD254のうちの1つまたは複数は、識別されたリソースを使用して物理アップリンクチャネルを送信するように構成され得る。30

#### 【0103】

[0111] 送信プロセッサ220、TX MIMOプロセッサ230、コントローラ／プロセッサ240、スケジューラ246、受信機プロセッサ238および／またはメモリ242のうちの1つまたは複数は、より広いシステム帯域幅内の少なくとも1つの狭帯域領域を識別することと、狭帯域領域中での、1つまたは複数の他のUEによって送信されるシンボルと多重化される物理アップリンクチャネルのシンボルの送信のためのリソースをユーザ機器（UE）に割り当てることとを行うように構成され得る。アンテナ232およびDEMOD232のうちの1つまたは複数は、UEから、識別されたリソースを使用して物理アップリンクチャネルを受信するように構成され得る。40

#### 【0104】

[0112] 1つまたは複数の例示的な設計では、説明された機能は、ハードウェア、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。ソフトウェア／ファーム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、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能に50

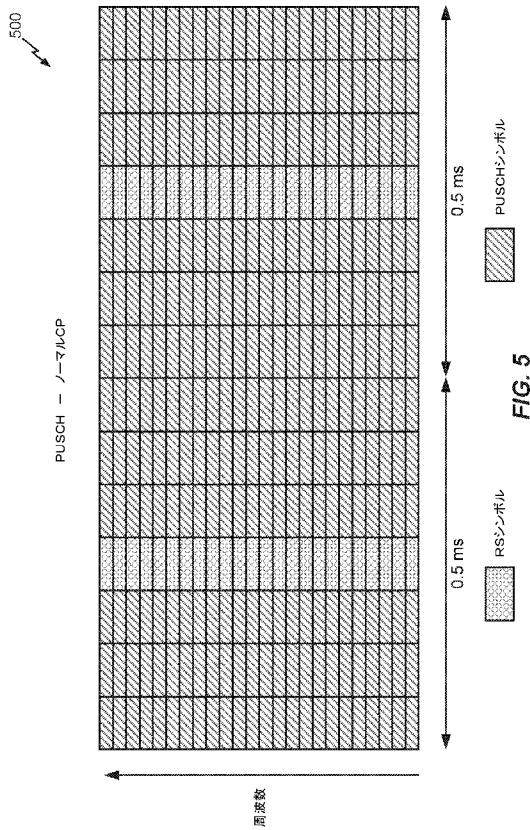
する任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェア／ファームウェアが、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(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べきである。

#### 【0105】

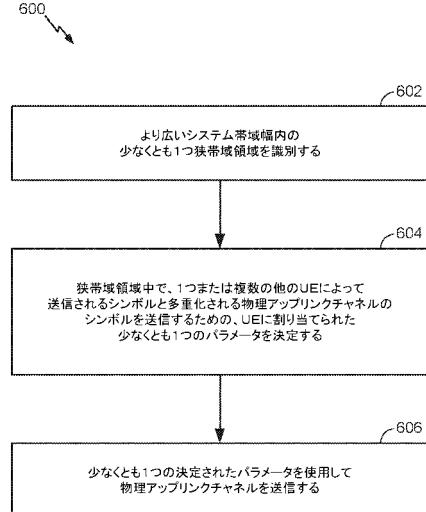
[0113]本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるよう与えられたものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。



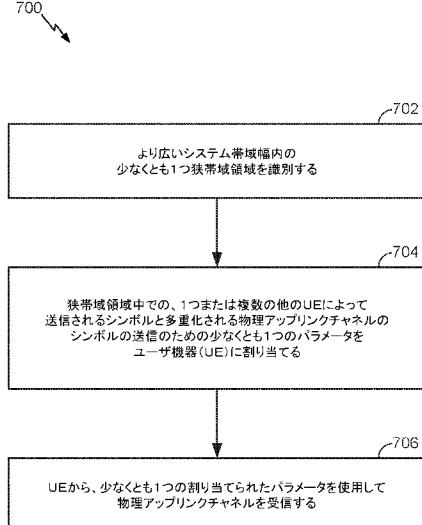
【図 5】



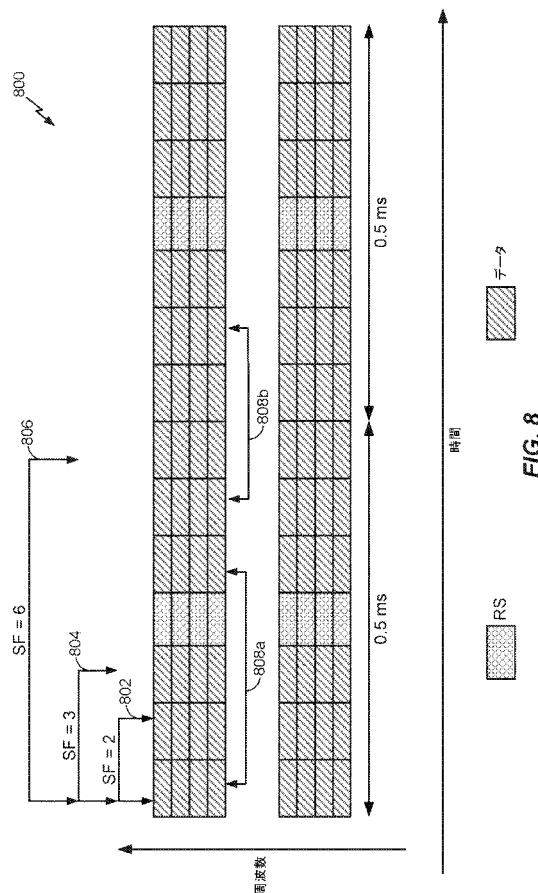
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

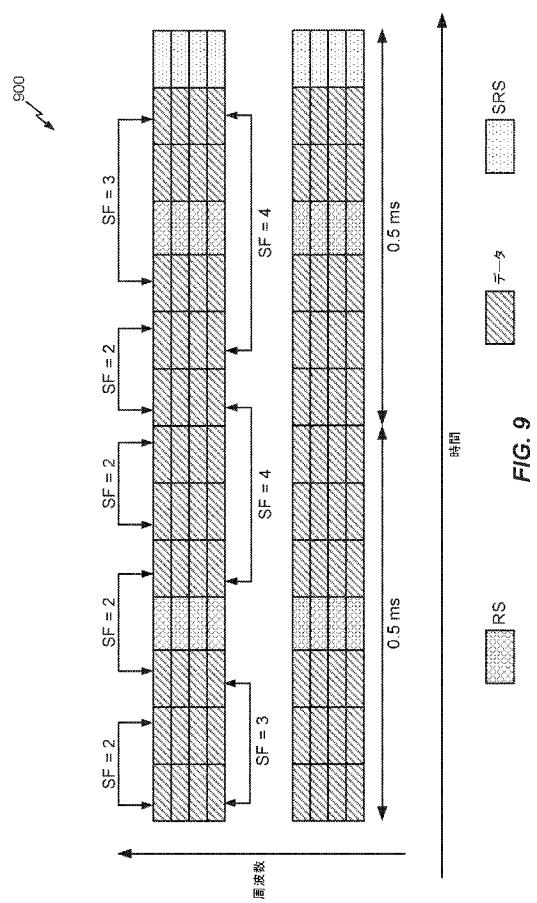


FIG. 9

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2016/041039									
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04J13/00 H04J11/00 H04B1/713 H04W4/00 ADD.											
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04J H04B H04W											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC											
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">WO 2013/056741 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY [FI]; PAJUKOSKI KARI PEKKA [FI]; HOOLI KARI) 25 April 2013 (2013-04-25) page 10, line 7 - page 18, line 29</td> <td style="padding: 2px;">1-5, 12-18, 25-30</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">----- -/-</td> <td style="padding: 2px;">3,4, 6-10,13, 16,17, 19-23,28</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2013/056741 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY [FI]; PAJUKOSKI KARI PEKKA [FI]; HOOLI KARI) 25 April 2013 (2013-04-25) page 10, line 7 - page 18, line 29	1-5, 12-18, 25-30	Y	----- -/-	3,4, 6-10,13, 16,17, 19-23,28
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	WO 2013/056741 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY [FI]; PAJUKOSKI KARI PEKKA [FI]; HOOLI KARI) 25 April 2013 (2013-04-25) page 10, line 7 - page 18, line 29	1-5, 12-18, 25-30									
Y	----- -/-	3,4, 6-10,13, 16,17, 19-23,28									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.											
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed											
*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family											
Date of the actual completion of the international search  14 September 2016	Date of mailing of the international search report  26/09/2016										
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Giglietto, Massimo										

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2016/041039
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PANASONIC: "Multiple subframe code spreading for MTC UEs", 3GPP DRAFT; R1-152913 CLEAN, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Fukuoka, Japan; 20150525 - 20150529 15 May 2015 (2015-05-15), XP050971782, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_81/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_81/Docs/</a> [retrieved on 2015-05-15] paragraph [0002]; figure 1 -----	1,11,14, 24,26,29
X	INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY (III): "MTC coverage improvement through spreading code", 3GPP DRAFT; R1-131104, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Chicago, USA; 20130415 - 20130419 5 April 2013 (2013-04-05), XP050696750, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/</a> [retrieved on 2013-04-05] the whole document -----	1,11,14, 24,26,29
Y	NEC: "Uplink Reference Signal Enhancement for Low Cost MTC", 3GPP DRAFT; R1-140417, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Prague, Czech Republic; 20140210 - 20140214 31 January 2014 (2014-01-31), XP050751640, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76/Docs/</a> [retrieved on 2014-01-31] paragraph [02.2] -----	3,4,13, 16,17,28
1		-/-

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2016/041039
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>NEC: "Performance of Uplink frequency hopping for LTE Rel-13 MTC", 3GPP DRAFT; R1-150288, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Athens, Greece; 20150209 - 20150213 8 February 2015 (2015-02-08), XP050933498, Retrieved from the Internet: URL:<a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/</a> [retrieved on 2015-02-08] page 3, paragraph 2 -----</p>	6-8, 19-21
Y	<p>RENESAS MOBILE EUROPE LTD: "Physical channels coverage enhancements for MTC", 3GPP DRAFT; R1-130423, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. St Julian; 20130128 - 20130201 19 January 2013 (2013-01-19), XP050663706, Retrieved from the Internet: URL:<a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_72/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_72/Docs/</a> [retrieved on 2013-01-19] paragraph [02.6] -----</p>	9,10,22, 23
1		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2016/041039

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013056741 A1	25-04-2013	EP 2769590 A1 US 2014254536 A1 WO 2013056741 A1	27-08-2014 11-09-2014 25-04-2013

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 100184332

弁理士 中丸 慶洋

(72)発明者 ワン、レンチウ

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 シュ、ハオ

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

(72)発明者 チェン、ワンシ

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

Fターム(参考) 5K067 CC02 CC04 DD11 EE02