

(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2018-523939

(P2018-523939A)

(43) 公表日 平成30年8月23日(2018.8.23)

(51) Int.Cl.

H04L 27/26 (2006.01)

F 1

H04L 27/26 112
H04L 27/26 311

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

| | |
|---------------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2018-503750 (P2018-503750) |
| (86) (22) 出願日 | 平成28年7月19日 (2016.7.19) |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成30年3月26日 (2018.3.26) |
| (86) 國際出願番号 | PCT/US2016/042890 |
| (87) 國際公開番号 | W02017/019371 |
| (87) 國際公開日 | 平成29年2月2日 (2017.2.2) |
| (31) 優先権主張番号 | 62/197,563 |
| (32) 優先日 | 平成27年7月27日 (2015.7.27) |
| (33) 優先権主張国 | 米国(US) |
| (31) 優先権主張番号 | 15/212,595 |
| (32) 優先日 | 平成28年7月18日 (2016.7.18) |
| (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775 |
| (74) 代理人 | 100108855 弁理士 蔵田 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】低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作

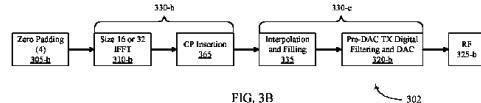
(57) 【要約】

狭帯域MTCのためのワイヤレスデバイスは、低減された処理複雑さのために、ワイヤレスキャリアに関連するデフォルトサンプリングレートよりも小さいサンプリングレートを使用し得る。

デバイスは、システム帯域幅の狭帯域部分中で動作し得、サンプリングレートは、全帯域幅を監視するデバイスによって使用されるサンプリングレートよりも小さく (less than) なり得るが、同じサブキャリア間隔またはシンボル持続時間をもつ。

低減されたサンプリングレートは、各シンボルについてより短いIFFTを暗示するが、サブフレームタイミングを従来のサブフレームタイミングと整合させるために、以下の3つのソリューションが提案される。1) 有効部分およびCPのための低減されたサンプリングレート、ただしシンボル間でCP長さを交互させる。

2) デュアルサンプリングレート処理：有効部分およびCPのパートのための第1のサンプリングレートならびにサンプリングレート変換および第2のサンプリングレートにおいてCP充填サンプルが追加される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

システム帯域幅の狭帯域領域中の動作をサポートするシステムにおけるワイアレス通信の方法であって、

前記システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成することと、

第1のサイクリックプレフィックスを生成することと、ここにおいて、前記第1のサイクリックプレフィックスが前記第1のサンプリングレートに関連する、

前記狭帯域領域中で前記シーケンスと前記第1のサイクリックプレフィックスとを備える信号を送信することと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第1のサンプリングレートに関連する、第2のサイクリックプレフィックスと第3のサイクリックプレフィックスとを生成することをさらに備え、ここにおいて、前記第1のサイクリックプレフィックスが、第1の持続時間を有し、ここにおいて、前記第2のサイクリックプレフィックスと前記第3のサイクリックプレフィックスとが、前記第1の持続時間よりも短い第2の持続時間を有し、

ここにおいて、前記信号が、前記第1のサイクリックプレフィックスをもつ第1のシンボル期間と、前記第2のサイクリックプレフィックスをもつ第2のシンボル期間と、前記第3のサイクリックプレフィックスをもつ第3のシンボル期間とを備える、
請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1のシンボル期間が、前記システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合し、前記第2のシンボル期間と前記第3のシンボル期間とを備える第1のペアが、前記システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記第1のサンプリングレートに関連するシンボルを、前記第1のサンプリングレートよりも大きく、前記第2のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートに変換すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記第3のサンプリングレートにおいてフィラーサンプルを生成することをさらに備え、ここにおいて、前記信号が、少なくとも1つのフィラーサンプルを有するシンボルを備える、
請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記狭帯域領域に関連するシンボル期間が、前記システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合する、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記シーケンスを生成することが、

前記第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいて逆高速フーリエ変換を実行すること

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記シーケンスを生成することが、

前記第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてデジタルアナログ変換を実行すること

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

スペクトルマスクに少なくとも部分的に基づいて低レイテンシ送信フィルタを適用する

10

20

30

40

50

こと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記シーケンスにポストフィックスを付加することをさらに備え、ここにおいて、前記信号が、第 1 のシンボルウィンドウと第 2 のシンボルウィンドウとを備え、前記第 1 のシンボルウィンドウが、前記シーケンスと、前記第 1 のサイクリックプレフィックスと、前記ポストフィックスとを備え、

ここにおいて、前記第 1 のシンボルウィンドウの前記ポストフィックスが、前記第 2 のシンボルウィンドウの第 2 のサイクリックプレフィックスと重複する、

請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 1】

前記信号が、前記狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間を備え、ここにおいて、前記狭帯域領域に関連する前記タイミング構成のサブフレームが、前記システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

システム帯域幅の狭帯域領域中の動作をサポートするシステムにおけるワイヤレス通信の方法であって、

前記狭帯域領域中で信号を受信することと、前記信号が、前記システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく、

前記第 1 のサンプリングレートにおいて前記信号のサンプルの第 1 のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの前記第 1 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、前記第 1 のサンプリングレートに関連する第 1 のサイクリックプレフィックスに対応する、

サンプルの前記第 1 のセットのサブセットから情報を抽出することと、ここにおいて、前記サブセットが、前記第 1 のサイクリックプレフィックスに対応する前記少なくとも 1 つのサンプルを除外する、

を備える、方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 のサンプリングレートにおいて前記信号のサンプルの第 2 のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの前記第 2 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、前記第 1 のサンプリングレートに関連する第 2 のサイクリックプレフィックスに対応する、

前記第 1 のサンプリングレートにおいて前記信号のサンプルの第 3 のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの前記第 3 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、前記第 1 のサイクリックプレフィックスに対応する、

をさらに備え、

ここにおいて、サンプルの前記第 1 のセットが、サブフレームの第 1 のシンボル期間に対応し、サンプルの前記第 2 のセットが、前記第 1 のシンボル期間に続く前記サブフレームの第 2 のシンボル期間に対応し、サンプルの前記第 3 のセットが、前記第 2 のシンボル期間に続く前記サブフレームの第 3 のシンボル期間に対応する、

請求項 1 2 に記載の方法。

40

【請求項 1 4】

前記第 2 のシンボル期間と前記第 3 のシンボル期間とを備える第 1 のペアが、前記システム帯域幅に関連するシンボル期間の第 2 のペアと整合する、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 のサンプリングレートよりも小さい第 3 のサンプリングレートにおいてサンプルの前記第 1 のセットの前記サブセットを処理すること
をさらに備える、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 6】

50

サンプルの前記第1のセットが、前記第3のサンプリングレートに関連するフィラーサンプルを備え、サンプルの前記第1のセットの前記サブセットが、前記フィラーサンプルを除外する、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記狭帯域領域に関連するシンボル期間が、前記システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合する、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

サンプルの前記第1のセットが、前記狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間に対応し、ここにおいて、前記狭帯域領域に関連する前記タイミング構成のサブフレームが、前記システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合する、請求項12に記載の方法。 10

【請求項19】

システム帯域幅の狭帯域領域中の動作をサポートするシステム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、前記命令は、

前記システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成することと、

第1のサイクリックプレフィックスを生成することと、ここにおいて、前記第1のサイクリックプレフィックスが前記第1のサンプリングレートに関連する、 20

前記狭帯域領域中で前記シーケンスと前記第1のサイクリックプレフィックスとを備える信号を送信することと

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、

装置。

【請求項20】

前記命令が、

前記第1のサンプリングレートに関連する第2のサイクリックプレフィックスと第3のサイクリックプレフィックスとを生成することを行うために前記プロセッサによって実行可能であり、ここにおいて、前記第1のサイクリックプレフィックスが、第1の持続時間有し、前記第2のサイクリックプレフィックスと前記第3のサイクリックプレフィックスとが、前記第1の持続時間よりも短い第2の持続時間を有し、 30

ここにおいて、前記信号が、前記第1のサイクリックプレフィックスをもつ第1のシンボル期間と、前記第2のサイクリックプレフィックスをもつ第2のシンボル期間と、前記第3のサイクリックプレフィックスをもつ第3のシンボル期間とを備える、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記命令が、

前記第1のサンプリングレートに関連するシンボルを、前記第1のサンプリングレートよりも大きく、前記第2のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートに変換すること 40

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、請求項19に記載の装置。

【請求項22】

前記命令が、

前記第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいて逆高速フーリエ変換を実行すること

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、請求項19に記載の装置。

【請求項23】

前記命令が、

前記第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてデジタルアナログ変換を 50

実行すること

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記命令が、

スペクトルマスクに少なくとも部分的に基づいて低レイテンシ送信フィルタを適用すること

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記命令が、

前記シーケンスにポストフィックスを付加することを行うために前記プロセッサによって実行可能であり、ここにおいて、前記信号が、第 1 のシンボルウィンドウと第 2 のシンボルウィンドウとを備え、前記第 1 のシンボルウィンドウが、前記シーケンスと、前記第 1 のサイクリックプレフィックスと、前記ポストフィックスとを備え、

ここにおいて、前記第 1 のシンボルウィンドウの前記ポストフィックスが、前記第 2 のシンボルウィンドウの第 2 のサイクリックプレフィックスと重複する、

請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記信号が、前記狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間を備え、ここにおいて、前記狭帯域領域に関連する前記タイミング構成のサブフレームが、前記システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合する、請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 7】

システム帯域幅の狭帯域領域中の動作をサポートするシステム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、前記命令は、

前記狭帯域領域中で信号を受信することと、前記信号が、前記システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく、

前記第 1 のサンプリングレートにおいて前記信号のサンプルの第 1 のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの前記第 1 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、前記第 1 のサンプリングレートに関連する第 1 のサイクリックプレフィックスに対応する、

サンプルの前記第 1 のセットのサブセットから情報を抽出することと、ここにおいて、前記サブセットが、前記第 1 のサイクリックプレフィックスに対応する前記少なくとも 1 つのサンプルを除外する、

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。

【請求項 2 8】

前記命令は、

前記第 1 のサンプリングレートにおいて前記信号のサンプルの第 2 のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの前記第 2 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、前記第 1 のサンプリングレートに関連する第 2 のサイクリックプレフィックスに対応する、

前記第 1 のサンプリングレートにおいて前記信号のサンプルの第 3 のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの前記第 3 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、前記第 1 のサイクリックプレフィックスに対応する、

を行うために前記プロセッサによって実行可能であり、

ここにおいて、サンプルの前記第 1 のセットが、サブフレームの第 1 のシンボル期間に対応し、サンプルの前記第 2 のセットが、前記第 1 のシンボル期間に続く前記サブフレー

10

20

30

40

50

ムの第2のシンボル期間に対応し、サンプルの前記第3のセットが、前記第2のシンボル期間に続く前記サブフレームの第3のシンボル期間に対応する、
請求項27に記載の装置。

【請求項29】

前記命令が、

前記第1のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートにおいてサンプルの前記第1のセットの前記サブセットを処理すること
を行うために前記プロセッサによって実行可能である、請求項27に記載の装置。

【請求項30】

サンプルの前記第1のセットが、前記狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間に対応し、ここにおいて、前記狭帯域領域に関連する前記タイミング構成のサブフレームが、前記システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合する、請求項27に記載の装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

[0001]本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2016年7月18日に出願された、「Narrowband Operation with Reduced Sampling Rate」と題する、Leiらによる米国特許出願第15/212,595号、および2015年7月27日に出願された、「Narrowband Operation with Reduced Sampling Rate」と題する、Leiらによる米国仮特許出願第62/197,563号の優先権を主張する。 20

【背景技術】

【0002】

[0002]以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作に関する。

【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。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。 30

【0004】

[0004]いくつかのワイヤレス通信システムは、マシンツーマシン（M2M）通信またはマシンタイプ通信（MTC）を実装するデバイスなど、ワイヤレスデバイス間の狭帯域通信を提供し得る。いくつかの例では、MTCデバイスは、低減された複雑さまたは低減された性能メトリックを有し得、狭帯域通信、低コスト動作、低電力消費などに関連し得る。非MTCデバイスに適したサンプリングレートを使用する信号処理は、MTCデバイスの能力に対して（relative to）高い処理複雑さおよび電力消費を生じ得る。 40

【発明の概要】

【0005】

[0005]マシンタイプ通信（MTC）デバイスなど、ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスキャリアに関連するデフォルトサンプリングレートよりも小さいサンプリングレートを使用し得る。たとえば、デバイスは、キャリア帯域幅の狭帯域部分中で動作し得、サンプリングレートは、全帯域幅を監視するデバイスによって使用されるサンプリングレートより

10

20

30

40

50

も小さくなり得る。いくつかの場合には、信号処理は、信号処理のある部分 (a portion) がある (one) サンプリングレートに関連し得、信号処理の別の部分が別のサンプリングレートに関連し得るように、複数の (multiple) サンプリングレートを使用し得る。いくつかの例では、サイクリックプレフィックス (C P) のサイズは、低いサンプリングレートサブフレームタイミングをデフォルトサンプリングレートのそれと整合させる (align) ように、サンプリングレートに少なくとも部分的に基づいて調整され得る。いくつかの場合には、信号の各シンボルは、各シンボルのためのポストフィックスが次のシンボルのプレフィックスと重複するように、C P とポストフィックスの両方を含み得る。

【0006】

[0006] ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成することと、第 1 のサイクリックプレフィックスを生成することと、ここにおいて、第 1 のサイクリックプレフィックスが第 1 のサンプリングレートに関連する、狭帯域領域中でシーケンスと第 1 のサイクリックプレフィックスとを備える信号を送信することとを含み得る。10

【0007】

[0007] ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成するための手段と、第 1 のサイクリックプレフィックスを生成するための手段と、ここにおいて、第 1 のサイクリックプレフィックスが第 1 のサンプリングレートに関連する、狭帯域領域中でシーケンスと第 1 のサイクリックプレフィックスとを備える信号を送信するための手段とを含み得る。20

【0008】

[0008] ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。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、命令は、装置に、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成することと、第 1 のサイクリックプレフィックスを生成することと、ここにおいて、第 1 のサイクリックプレフィックスが第 1 のサンプリングレートに関連する、狭帯域領域中でシーケンスと第 1 のサイクリックプレフィックスとを備える信号を送信することとを行わせるためにプロセッサによって実行可能である。30

【0009】

[0009] 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が説明される。コードは、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成することと、第 1 のサイクリックプレフィックスを生成することと、ここにおいて、第 1 のサイクリックプレフィックスが第 1 のサンプリングレートに関連する、狭帯域領域中でシーケンスと第 1 のサイクリックプレフィックスとを備える信号を送信することとを行うために実行可能な命令を含み得る。

【0010】

[0010] 本明細書で説明される方法、装置、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 のサンプリングレートに関連する第 2 のサイクリックプレフィックスと第 3 のサイクリックプレフィックスとを生成するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、ここにおいて、第 1 のサイクリックプレフィックスが、第 1 の持続時間を有し、ここにおいて、第 2 のサイクリックプレフィックスと第 3 のサイクリックプレフィックスとが、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有し、ここにおいて、信号が、第 1 のサイクリックプレフィックスをもつ第 1 のシンボル期間と、第 2 のサイクリックプレフィックスをもつ第 2 のシンボル期間と、第 3 のサイクリックプレフィックスをもつ第 3 のシンボル期間とを備える。追加または代替として、いくつかの例では、第 1 のシンボル期間が、システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合し、第 2 のシンボル期間と

40

50

第3のシンボル期間とを備える第1のペアが、システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する。

【0011】

[0011]本明細書で説明される方法、装置、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のサンプリングレートに関連するシンボルを、第1のサンプリングレートよりも大きく、第2のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートに変換するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、第3のサンプリングレートにおいてフィラーサンプルを生成するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得、ここにおいて、信号が、少なくとも1つのフィラーサンプルを有するシンボルを備える。

10

【0012】

[0012]本明細書で説明される方法、装置、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、狭帯域領域に関連するシンボル期間がシステム帯域幅に関連するシンボル期間と整合するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、シーケンスを生成することは、第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいて逆高速フーリエ変換を実行することを備える。

【0013】

[0013]本明細書で説明される方法、装置、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、シーケンスを生成することは、第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてデジタルアナログ変換を実行することを備える。追加または代替として、いくつかの例は、スペクトルマスクに少なくとも部分的に基づいて低レイテンシ送信フィルタを適用するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【0014】

[0014]本明細書で説明される方法、装置、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、シーケンスにポストフィックスを付加するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、ここにおいて、信号が、第1のシンボルウインドウと第2のシンボルウインドウとを備え、第1のシンボルウインドウが、シーケンスと、第1のサイクリックプレフィックスと、ポストフィックスとを備え、ここにおいて、第1のシンボルウインドウのポストフィックスが、第2のシンボルウインドウの第2のサイクリックプレフィックスと重複する。追加または代替として、いくつかの例では、信号は、狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間を備え、ここにおいて、狭帯域領域に関連するタイミング構成のサブフレームが、システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合する。

30

【0015】

[0015]ワイヤレス通信のさらなる方法が説明される。本方法は、狭帯域領域中で信号を受信することと、信号が、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの第1のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第1のサイクリックプレフィックスに対応する、サンプルの第1のセットのサブセットから情報を抽出することと、ここにおいて、サブセットが、第1のサイクリックプレフィックスに対応する少なくとも1つのサンプルを除外する、を含み得る。

40

【0016】

[0016]ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。本装置は、狭帯域領域中で信号を受信するための手段と、信号が、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別するための手段と、ここにおいて、サンプルの第1のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第1のサイクリックプレフィックスに対応する、サンプルの第1のセットのサブセットから情報を抽出するための手段と、ここにおいて、サブセットが、第1

50

のサイクリックプレフィックスに対応する少なくとも1つのサンプルを除外する、を含み得る。

【0017】

[0017]ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。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、命令は、装置に、狭帯域領域中で信号を受信することと、信号が、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの第1のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第1のサイクリックプレフィックスに対応する、サンプルの第1のセットのサブセットから情報を抽出することと、ここにおいて、サブセットが、第1のサイクリックプレフィックスに対応する少なくとも1つのサンプルを除外する、を行わせるためにプロセッサによって実行可能である。10

【0018】

[0018]ワイヤレス通信のためのコードを記憶するさらなる非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、狭帯域領域中で信号を受信することと、信号が、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの第1のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第1のサイクリックプレフィックスに対応する、サンプルの第1のセットのサブセットから情報を抽出することと、ここにおいて、サブセットが、第1のサイクリックプレフィックスに対応する少なくとも1つのサンプルを除外する、を行うために実行可能な命令を含み得る。20

【0019】

[0019]本明細書で説明される方法、装置、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のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第2のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの第2のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第2のサイクリックプレフィックスに対応する、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第3のセットを識別することと、ここにおいて、サンプルの第3のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサイクリックプレフィックスに対応する、ここにおいて、サンプルの第1のセットが、サブフレームの第1のシンボル期間に対応し、サンプルの第2のセットが、第1のシンボル期間に続くサブフレームの第2のシンボル期間に対応し、サンプルの第3のセットが、第2のシンボル期間に続くサブフレームの第3のシンボル期間に対応する、を行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、第2のシンボル期間と第3のシンボル期間とを備える第1のペアが、システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する。30

【0020】

[0020]本明細書で説明される方法、装置、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のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートにおいてサンプルの第1のセットのサブセットを処理するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、サンプルの第1のセットが、第3のサンプリングレートに関連するフィラーサンプルを備え、サンプルの第1のセットのサブセットが、フィラーサンプルを除外する。40

【0021】

[0021]本明細書で説明される方法、装置、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、狭帯域領域に関連するシンボル期間がシステム帯域幅に関連するシンボル期間と整合するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、サンプルの第1のセットは、狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間に対応し、ここにおいて、狭帯域領域に関連するタイミング構50

成のサブフレームが、システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合する。

【0022】

[0022]本開示の態様が、以下の図を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】[0023]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた(*width*)狭帯域動作をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図。

10

【図2】[0024]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図3A】[0025]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのための信号処理フローの一例を示す図。

【図3B】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのための信号処理フローの一例を示す図。

【図3C】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのための信号処理フローの一例を示す図。

【図4A】[0026]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのためのシンボル境界整合の一例を示す図。

20

【図4B】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのためのシンボル境界整合の一例を示す図。

【図5】[0027]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのためのプロセスフローの一例を示す図。

【図6】[0028]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスの図。

【図7】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスの図。

【図8】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスの図。

【図9】[0029]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレスデバイスを含む、システムの図。

30

【図10】[0030]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートする基地局を含む、システムの図。

【図11】[0031]本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法を示すフローチャート。

【図12】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法を示すフローチャート。

【図13】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法を示すフローチャート。

【図14】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法を示すフローチャート。

【図15】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法を示すフローチャート。

【図16】本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法を示すフローチャート。

40

【発明を実施するための形態】

【0024】

[0032]いくつかのワイヤレス通信システムは、システムの全帯域幅の比較的狭い部分を使用し得る、マシンツーマシン(M2M)通信またはマシンタイプ通信(MTC)をサポートし得る。MTCデバイスは、低減されたサンプリングレートにおいて生成され、したがって処理されることが可能である、ワイヤレス信号から恩恵を受け得、これは、デバイ

50

スが、より高いサンプリングレートにおける信号処理と比較して、低減された処理複雑さおよび電力消費を実現することを可能にし得る。低減されたサンプリングレートを用いて動作するとき、各シンボルに付加される（appended）サイクリックプレフィックス（C P）のサイズは、たとえば、より高いサンプリングレートを使用するデバイスとのタイミング整合を維持するように調整され得る。

【0025】

[0033]本明細書で説明される、サンプリングレートは、アナログ信号または連続信号が離散信号またはデジタル信号に変換されるレートであり得る。サンプリングレートという用語は、いくつかの（certain）デジタル信号処理機能のためのクロックレートを指すこともある。低減されたサンプリングレートは、システム内の他のサンプリングレートに対して低減された（たとえば、それよりも小さい）サンプリングレートであり得る。すなわち、いくつかのワイヤレスシステムにおけるいくつかの拡張は、M T C デバイスが、1つのリソースブロック（たとえば、15 kHz トーン間隔をもつ180 kHz 帯域）と同じくらい低い（as low as）狭帯域幅中で通信することを可能にし得る。狭帯域デバイスは、システム帯域幅に関連するサンプリングレートよりも低いサンプリングレート（たとえば、20 MHz チャネルのための 30.72 Mb/s ではなく（instead of）1.4 MHz サブチャネルのための 1.92 Mb/s サンプリングレート）を使用し得る。

10

【0026】

[0034]低減されたサンプリングレートを使用することは、信号生成プロセスによって生成された波形に影響を及ぼし得る。したがって、得られた波形が、任意の適切なスペクトルマスク基準を満たすことを保証するために、フィルタが使用され得る。さらに、低減されたサンプリングレートは、システムタイミングに影響を及ぼし得る。変更された C P が、狭帯域通信のためのタイミング構成をシステム帯域幅のためのタイミング構成と整合させるために使用され得る。したがって、たとえば、サンプリングレートが低減されたとき、狭帯域通信のための C P 持続時間はまた、システム帯域幅とは異なり得る。

20

【0027】

[0035]C P は、概して、シンボル間干渉を低減するために使用され得る。いくつかの場合には、シンボル境界および対応するサブフレーム境界は、非一様な長さをもつ C P に基づき得る。その結果、C P の特定のシーケンスが、ワイヤレス通信のためのコヒーレントタイミング構成のために使用され得る。いくつかの場合には、信号処理のために使用されるサンプリングレートは、通信周波数帯域中のサブキャリア間の境界に基づき得、C P 長さに関係し得る。

30

【0028】

[0036]上記で導入された本開示の態様は、例示的なワイヤレス通信システムのコンテキストにおいて以下でさらに説明される。次いで、狭帯域通信における変更された処理段およびタイミング構成整合のための特定の例が説明される。本開示のこれらのおよび他の態様が、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作に関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに示され、それらを参照しながら説明される。

【0029】

[0037]図 1 は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレス通信システム 100 の一例を示す。ワイヤレス通信システム 100 は、基地局 105 と、ユーザ機器（U E）115 と、コアネットワーク 130 とを含む。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（L T E）/ L T E アドバンスト（L T E - A）ネットワークであり得る。ワイヤレス通信システム 100 は、狭帯域デバイスのための（たとえば、M T C デバイスのための）低減されたサンプリングレートをサポートし得、低減されたサンプリングレートを使用するデバイスと、システム帯域幅に関連するサンプリングレートを使用するデバイスとの間のタイミング整合を達成するために、変更された（modified）C P を使用し得る。

40

【0030】

[0038]基地局 105 は、1つまたは複数の基地局アンテナを介して、U E 115 とワイ

50

ヤレスに通信し得る。各基地局 105 は、それぞれの地理的カバレージエリア 110 に通信カバレージを与える。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、UE 115 から基地局 105 へのアップリンク (UL) 送信、または基地局 105 から UE 115 へのダウンリンク (DL) 送信を含み得る。UE 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散され得、各 UE 115 は固定または移動であり得る。UE 115 は、移動局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末、ハンドセット、ユーザーエージェント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。UE 115 は、セルラーフォン、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、MTC デバイスなどでもあり得る。

10

【0031】

[0039] 基地局 105 は、コアネットワーク 130 および互いと通信し得る。たとえば、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し得る。基地局 105 は、直接または間接的にのいずれかで (たとえば、コアネットワーク 130 を通して) バックホールリンク 134 (たとえば、X2 など) を介して互いと通信し得る。基地局 105 は、UE 115 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。いくつかの例では、基地局 105 は、マクロセル、スマートセル、ホットスポットなどであり得る。基地局 105 は e ノード B (eNB) 105 と呼ばれることもある。

20

【0032】

[0040] いくつかのタイプのワイヤレスデバイスは、自動化された通信を提供し得る。自動化されたワイヤレスデバイスは、デバイスが人の介入なしに互いとまたは基地局と通信することを可能にし得る、M2M 通信または MTC を実装するものを含み得る。たとえば、MTC デバイスは、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か、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ための、組み込まれたセンサーまたはメーターをもつデバイスを指すことがある。いくつかの UE 115 は、情報を収集するか、または機械の自動化された挙動を可能にするように設計されたものなど、MTC デバイスであり得る。MTC デバイスのための適用例の例としては、スマートメータリング、インベントリ監視、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。

30

【0033】

[0041] MTC デバイスは、たとえば、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、アクティブ通信に関与していないとき、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。ディープスリープモード中に、MTC デバイスは、その構成要素の一部 (some of its componentry) の電源を切断し、比較的長い時間期間 (たとえば、数十秒、数十分、数十時間など) の間送信することまたは受信することを控え得る。それらの比較的低い複雑さ (たとえば、半二重能力、狭帯域構成など) を使用してさらなる電力節約を活用するかまたは効果的に通信するために、ワイヤレス通信システム 100 は、ワイヤレス通信システム 100 を用いた MTC デバイスとの狭帯域通信のためのサンプリングレートを低減することを利用し得る。

40

【0034】

[0042] LTE システムは、DL 上では OFDMA を利用し、UL 上では SC-FDMA を利用し得る。OFDMA および SC-FDMA は、システム帯域幅を、一般にトーンまたはビンとも呼ばれる複数 (K 個) の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数 (K) はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、K は、それぞれ、1.4、3、5、

50

10、15、または20メガヘルツ(MHz)の(ガードバンドをもつ)対応するシステム帯域幅に対して、15キロヘルツ(KHz)のサブキャリア間隔の場合、72、180、300、600、900、または1200に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは1.08MHzをカバーし得、1つ、2つ、4つ、8つまたは16個のサブバンドがあり得る。いくつかの場合には、MTCデバイスは、全システム帯域幅の一部分(たとえば、サブバンドまたはサブバンドの一部分)を監視し得る。

【0035】

[0043]フレーム構造は、キャリア内の物理リソースを編成するために使用され得る。フレームは10ms間隔であり得、それは、10個の等しいサイズのサブフレームにさらに分割され得る。いくつかの場合には、サブフレームは、送信時間間隔(TTI)としても知られる、最も小さいスケジューリング単位であり得る。他の場合には、TTIは、サブフレームよりも短いことがあるか、または(たとえば、短いTTIバーストにおいて、または短いTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択され得る。ワイヤレス通信システム100中のものを含むMTCデバイスは、そのようなフレーム構造を使用して通信し得る。

10

【0036】

[0044]各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。各スロットは、(各シンボルに付加されるCPの長さに依存する)6つまたは7つのOFDMAシンボル期間を含み得る。リソース要素は、1つのシンボル期間と1つのサブキャリア(15KHz周波数範囲)とを備える。リソースブロックは、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルCPについて、時間領域(1つのスロット)中に7つの連続するOFDMシンボルを含んでおり、すなわち84個のリソース要素を含んでいることがある。いくつかのリソース要素は、DL基準信号(DL-RS)を含み得る。DL-RSは、セル固有基準信号(CRS)とUE固有基準信号(UE-RS)とを含み得る。UE-RSは、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)に関連するリソースブロック上で送信され得る。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式(各シンボル期間中に選択され得るシンボルの構成)に依存し得る。したがって、UE115が受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、データレートは高くなり得る。

20

【0037】

[0045]LTEにおける時間間隔は、基本時間単位(たとえば、サンプリング期間、Ts = 1/30, 720, 000秒の倍数単位で表され得る。CPを除いて、各シンボルは2048個のサンプル期間を含み得る。いくつかの場合には、MTCデバイスは、システム帯域幅全体を利用するデバイスに関連するサンプリングレートとは異なるサンプリングレートにおいて信号を処理し得る。たとえば、MTCデバイスは、シンボルごとに、2048個ではなく、16個、64個、または128個のサンプルを使用して信号を処理し得る。これは、処理複雑さを低減し、電力を温存し(conserve)得る。

30

【0038】

[0046]したがって、MTCデバイスなど、ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスキャリアに関連するデフォルトサンプリングレートよりも小さいサンプリングレートを使用し得る。いくつかの場合には、MTCデバイスによって行われる信号処理のある部分があるサンプリングレートに関連し得、信号処理の別の部分が別のサンプリングレートに関連し得る。ワイヤレス通信システム100は、低いまたは低減されたサンプリングレートサブフレームタイミングを、ワイヤレス通信システム100内の他のUE115と通信するために使用され得るデフォルトサンプリングレートのサブフレームタイミングと整合させるために、サンプリングレートに基づいて調整され得るサイズをもつCPを使用して、MTCデバイスと通信し得る。いくつかの場合には、各シンボルは、各シンボルのためのポストフィックスが次のシンボルのプレフィックスと重複するように、CPとポストフィックスの両方を含み得る。

40

50

【0039】

[0047]図2は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレス通信システム200の一例を示す。ワイヤレス通信システム200は、図1を参照しながら説明されたUE115基地局105の例であり得る、UE115-aと基地局105-aとを含み得る。ワイヤレス通信システム200は、狭帯域デバイスのための（たとえば、MTCデバイスであり得るUE115-aのための）低減されたサンプリングレートをサポートし得、低減されたサンプリングレートを使用するデバイスと、システム帯域幅に関連するサンプリングレートを使用するデバイスとの間のタイミング整合を達成するために、変更されたCPを使用し得る。

【0040】

[0048]したがって、ワイヤレス通信システム200は、システムの全帯域幅の比較的狭い部分を使用し得る、MTC通信またはM2M通信をサポートし得る。上述のように、MTCデバイスは、狭帯域通信、低コスト動作、低電力消費など、低減された複雑さおよび性能メトリックに関連し得る。したがって、UE115-aなど、MTCデバイスは、低減されたサンプリングレートにおいて生成され、処理されることが可能なワイヤレス信号から恩恵を受け得る。これは、他のUE115と比較して低減された処理複雑さおよび電力蓄積を有し得る、基地局105-aとUE115-aとの間の効果的な通信を可能にし得る。低減されたサンプリングレートを用いて動作するとき、各シンボルに付加されるCPのサイズは、より高いサンプリングレートを使用するデバイスとのタイミング整合を維持するように調整され得る。

【0041】

[0049]たとえば、ワイヤレス通信システム200は、MTCデバイスが、1つのリソースロックと同じくらい低い狭帯域幅（たとえば、15kHzトーン間隔をもつ180kHz帯域）中で通信することを可能にし得る。狭帯域デバイスは、システム帯域幅に関連するサンプリングレートよりも低いサンプリングレート（たとえば、20MHzチャネルのための30.72Mbpsではなく1.4MHzサブチャネルのための1.92Mbpsサンプリングレート）を使用し得る。上述のように、低減されたサンプリングレートを使用することは、信号生成プロセスによって生成された波形に影響を及ぼし得る。得られた波形が、適切なスペクトルマスク基準を満たすことを保証するために、フィルタが使用され得る。低減されたサンプリングレートは、システムタイミングにも影響を及ぼし得る。変更されたCPが、狭帯域通信のためのタイミング構成をシステム帯域幅のためのタイミング構成と整合させるために使用され得る。すなわち、サンプリングレートが低減されたとき、狭帯域通信のためのCP持続時間もシステム帯域幅とは異なり得る。

【0042】

[0050]CPは、シンボル間干渉を低減するために、シンボル期間の最初に繰り返されるシンボルの一部分であり得る。いくつかの場合には、シンボル境界および対応するサブフレーム境界は、非一様な長さをもつCPに基づき得る。その結果、CPの特定のシーケンスが、ワイヤレス通信のためのコヒーレントタイミング構成のために使用され得る。いくつかの場合には、信号処理のために使用されるサンプリングレートは、通信周波数帯域中のサブキャリア間の境界に基づき得、CP長さに関係し得る。

【0043】

[0051]いくつかのワイヤレス通信システムでは、サンプリング周波数は、いくつかの値、たとえば、240、480、960、1920kHzなどをとり（take on）得る。さらに、周波数領域と時間領域との間の変換のための高速フーリエ変換（FFT）および逆高速フーリエ変換（IFFT）サイズは、サンプリング周波数に依存し得る。表1に示されているように、サンプリング周波数（Fs）とFFT/IFFTサイズとシンボル持続時間との間の関係の一例が与えられる。

【0044】

10

20

30

40

【表1】

| F_s (kHz) | FFT/IFFTサイズ | シンボル持続時間 (μs) |
|-------------|-------------|-----------------|
| 240 | 16 | 16/0.24 ≈ 66.7 |
| 480 | 32 | 32/0.48 ≈ 66.7 |
| 960 | 64 | 64/0.96 ≈ 66.7 |
| 1920 | 128 | 128/1.92 ≈ 66.7 |

表1

【0045】

10

[0052] システム帯域中の CP の持続時間は、あらゆるスロットの最初のシンボルについてより長く（たとえば 5.2 μs）なり得、残りのシンボルについてより短く（たとえば 4.7 μs）なり得る。表2は、 F_s と FFT / IFFT サイズと CP のためのサンプルの数と CP 持続時間との間の関係の例を与える。

【0046】

【表2】

| F_s (kHz) | FFT/IFFTサイズ | CPのためのサンプルの数 | CP持続時間 (μs) |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| 240 | 16 | 1 | 4.2 |
| 960 | 64 | {4, 5} | {4.2, 5.2} |
| 1920 | 128 | {9, 10} | {4.7, 5.2} |
| 30720 | 2048 | {144, 160} | {4.7, 5.2} |

表2

20

【0047】

30

[0053] したがって、狭帯域タイミング構成をシステム帯域幅のタイミング構成と整合させるために使用され得る1つまたは複数のサンプリングレートに基づいて変更され得る CP 長さを使用することによって、狭帯域通信のための高効率 (efficient)、低複雑さ展開が達成され得る。例として、CP 長さは、狭帯域通信のために変更され得る。960 kHz のサンプリングレートを使用するとき、2つの異なる CP 長さが、狭帯域中でインターレースされ得、2つおよび3つのサンプルに対応し得る。次いで、シンボルグループが、システム帯域幅に対応するために整合させられ得る。

【0048】

30

[0054] いくつかの例では、シンボルの整合は、デュアルサンプリングレートに基づいて CP を使用して達成され得る。たとえば、1次処理レート（たとえば、240 kHz）が送信と受信の両方において使用され得、フラクショナル CP および出力サンプリングの後続の (subsequent) 補間が、異なるレート（たとえば、1.92 MHz）を使用し得る。追加または代替として、隣接するシンボルが重複し得るように、ポストフィックスならびにプレフィックスに適応する (accommodate) ために、拡張されたシンボルウィンドウが使用され得る。

【0049】

40

[0055] 図3A、図3Bおよび図3Cは、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのための信号処理フロー-301、302、および303の例を示す。信号処理フロー-301、302、および303は、図1または図2を参照しながら説明されたUE115および基地局105によって使用され得る。信号処理フロー-301、302、および303は、低減されたサンプリングを使用し、タイミング整合を達成するために CP 構成を変更するための方法のいくつかの例を表す。

【0050】

50

[0056] 信号処理フロー-301は、たとえば、低減されたサンプリングレート（たとえば、30.72 MHz のシステムサンプリングレートと比較して 960 kHz）における信号処理を表し得る。信号処理フロー-301は、ゼロパディング段 (zero padding stage)

305-aにおいて各シンボルについて12個のデータトーンに52個の0を追加することによって開始し得る。次いで、サイズ64の逆高速フーリエ変換(IFFT)が、時間領域信号を生成するために、IFFT段310-aにおいて適用され得る。CPディザーリングおよび挿入段(CP dithering and insertion stage)315において、0.96MHzサンプリングレートにおいて生成されたCPが、各シンボルの最初に挿入され得る。たとえば、表3に示されているように、最後の5つのサンプルが、シンボル1、3~5、および7など、いくつかのシンボルのためにCPとして付加され得、最後の4つのサンプルが、残りのシンボル、たとえば、シンボル2、4、および6のためにCPとして付加され得る。事前デジタルアナログ変換(DAC)送信デジタルフィルタ処理およびDAC段320-aにおいて、デバイスは、送信フィルタ処理(transmission filtering)を適用し、DACを実行し得る。RF段325-aにおいて、狭帯域波形が、無線周波数(RF)にアップコンバートされ、送信され得る。したがって、信号処理フロー301は、(たとえば、960kHzにおける)低減されたサンプリングレートサブプロセス330-aが、IFFT段310-aと、CPディザーリングおよび挿入段315と、事前デジタルアナログDAC送信デジタルフィルタ処理およびDAC段320-aとを含み得る一例を表し得る。

10

【0051】

[0057]信号処理フロー301のサンプリングレートに関するCPサイズに基づいて、隣接するシンボルについて交互に起こるロングCPとショートCP(alternating long and short CP)とが、表3に示されているように使用され得、一定の数のデータサンプル(D)が各CPに続く。すなわち、960kHzにおいて、5サンプルCPが、(システムサンプリングレートにおいて各サブフレームの第1のシンボルに関する160サンプルCPと同じであり得る)5.2μsの持続時間を有し得る。しかしながら、4サンプルCPが、(システムサンプリングレートにおいて後続のシンボルのための144サンプルショートCPに関する4.7μsのCPではなく)4.2μsの持続時間を有し得る。したがって、信号処理フロー301は、第1のシンボルに続くシンボルの各ペアが、非MTCデバイスのためのシステムタイミングと整合することを保証するために、ロングCPとショートCPとの間で交互させ得る。

20

【0052】

【表3】

30

| シンボルインデックス | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | |
|------------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| コンテンツ | CP(l) | D | CP(s) | D | CP(l) | D | CP(s) | D | CP(l) | D | CP(s) | D | CP(l) | D |
| サンプルサイズ | 5 | 64 | 4 | 64 | 5 | 64 | 4 | 64 | 5 | 64 | 4 | 64 | 5 | 64 |

表3

【0053】

40

[0058]受信機側で、狭帯域波形がダウンコンバートされ得、フィルタ処理およびアナログデジタル変換(ADC)が960kHzのサンプリングレートにおいて実行され得る。シンボル1、3、5、および7において、最初の5つのサンプルがCPとして除去され得る。同様に、最初の4つのサンプルが、シンボル2、4、および6中のCPとして除去され得る。最終的に、サイズ64のFFTが、周波数領域波形を生成し、各狭帯域シンボルの12個のデータトーンを抽出するために使用され得る。

【0054】

[0059]図3Bに示されている例では、信号処理フロー302は、信号処理のためのデュアルサンプリングレート(すなわち、240kHzおよび1.92MHz)を含む。ゼロパディング段305-bにおいて、各狭帯域シンボルの12個のデータトーンが、4つの

50

0でパディングされ得る。IFFT段310-bにおいて、たとえば、サイズ16またはサイズ32のIFFTが、時間領域シンボルを生成するために使用され得る。各シンボルについて、最後のサンプルが、CP挿入段365においてCPとして付加され、各シンボルに挿入され得る。したがって、各シンボルは17個のサンプルを含み得る。17個のサンプルは、次いで、1.92MHzにおいて136(17・8)個のサンプルに変換され得る。しかしながら、いくつかの場合には、これらの136個のサンプルは、シンボル期間をシステムサンプリングレートに関連するものと整合させるには不十分であり得る。したがって、追加のフィラーサンプルが、(1.92MHzにおいて)補間および充填段(filling stage)335において追加され得る。

【0055】

10

[0060]補間サンプルは、表4Aおよび表4Bに示されているように、CPの前の各シンボルに充填され得る。最初のシンボルについて、補間シンボルの最後の2つのサンプルがフィラーサンプル(F)として使用され得る。残りのシンボルについて、表4Aおよび表4Bにさらに示されているように、単一のサンプルがCPの前に追加され得る。したがって、4.2μsの持続時間もつ240kHzにおいて生成された単一のサンプルCPは、各シンボルのタイミングが、システム帯域幅に関連するサンプリングレートにおいて生成されたシンボルについてのタイミングのそれと整合するように、それぞれ、第1のシンボルおよび後続のシンボルについて、0.5μsおよび1μsだけ増補され(augmented)得る。

【0056】

20

【表4】

| シンボルインデックス | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | |
|--------------------|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|
| コンテンツ | F | CP | D |
| 1.92MHzにおけるサンプルサイズ | 2 | 8 | 128 | 1 | 8 | 128 | 1 | 8 | 128 | 1 | 8 | 128 |

表4A

30

【0057】

【表5】

| シンボルインデックス | 5 | | | 6 | | | 7 | | |
|--------------------|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|
| コンテンツ | F | CP | D | F | CP | D | F | CP | D |
| 1.92MHzにおけるサンプルサイズ | 1 | 8 | 128 | 1 | 8 | 128 | 1 | 8 | 128 |

表4B

40

【0058】

[0061]次いで、送信フィルタ処理およびDACが、1.92MHzサンプリングレートを使用して、事前デジタルアナログ変換(DAC)送信デジタルフィルタ処理およびDAC段320-bにおいて完了され得る。狭帯域波形は、次いで、RF段325-bにおいてRFにアップコンバートされ、送信され得る。したがって、信号処理フロー302の例では、(たとえば、240kHzにおける)第1の低減されたサンプリングレートサブプロセス330-bが、IFFT段310-bおよびCP挿入段365中に使用され得、(たとえば、1.92MHzにおける)第2の低減されたサンプリングレートサブプロセス

50

330-cが、補間および充填段335と、事前D A C送信デジタルフィルタ処理およびD A C段320-aにおいて使用され得る。

【0059】

[0062]図3Cに示されている例では、信号処理フロー303は、1.92MHzサンプリングレートを使用するプロセスを表し得る。信号処理フロー303はまた、スペクトル整形(spectral shaping)を改善するために、拡張された重複するシンボルウィンドウを使用し得る。信号処理フロー303では、いくつかの(a number of)0(たとえば、116個)が、ゼロパディング段305-cにおいて、シンボルのための12個のデータトーンにパディングされ得る。IFFT段310-cにおいて、たとえば、サイズ16またはサイズ32またはサイズ64のIFFTが、および時間領域シンボルを生成するために使用され得る。1.9MHz以外のサンプリングレートも使用され得、IFFTのサイズはサンプリングレートに依存し得る。いくつかの場合には、システム帯域幅中で使用されるIFFTサイズに対してNは小さくなり得る。異なるサンプリング周波数および関連するIFFTサイズの例が、表5に示されている。

10

【0060】

【表6】

| F_s | IFFTサイズN |
|---------|----------|
| 240 kHz | 16 |
| 480 kHz | 32 |
| 960 kHz | 64 |

20

表5

【0061】

[0063]CPおよびポストフィックス挿入段340において、CPおよびポストフィックスが、IFFTのN個のサンプルに追加され得る。ウィンドウ拡張段345において、拡張されたサンプルウィンドウが、サンプルの数に基づいて生成され得、これは、いくつかの場合には、CPと、データサンプルと、ポストフィックスとを含み得る。重複段350において、隣接するシンボルが、事前D A C送信デジタルフィルタ処理段355においてフィルタ処理を実行するより前に重複および追加され得る。D A C段360において、D A Cが完了され得、次いで、狭帯域波形が、RF段325-cにおいてRFにアップコンバートされ、送信され得る。したがって、低減されたサンプリングレートが、IFFT段310-cにおけるサイズNのIFFT、CPおよびポストフィックス挿入段340、ウィンドウ拡張段345、重複段350、事前D A C送信デジタルフィルタ処理段355、およびD A C段360のために使用され得る。

30

【0062】

[0064]図4Aおよび図4Bは、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのためのシンボル境界整合401およびシンボル境界整合402の例を示す。シンボル境界整合401およびシンボル境界整合402は、図1～図2を参照しながら説明されたUE115および基地局105によって使用され得る。

40

【0063】

[0065]シンボル境界整合401は、各CPおよびフィラー持続時間405-aがデータシンボル持続時間410-aの最後に開始し得るように、各シンボル期間が、CPおよびフィラー持続時間405-aと、データシンボル持続時間410-aとを含む、例示的なシンボル境界整合を示す。シンボル境界整合401は、信号処理フロー301および信号処理フロー302を用いてなど、低減されたサンプリングレートにおける信号処理をサポートするいくつかのシステムによって使用されるタイミング構成を表し得る。

【0064】

[0066]図4Bに示されている例では、シンボル境界整合402は、信号処理フロー30

50

3の場合のようにC Pと重複するポストフィックスとともに使用され得る拡張されたウィンドウとのシンボル境界整合の一例を与える。「ウィンドウ」または重複値によってスケーリングまたは重み付けされ得る、C Pおよびフィラー持続時間4 0 5 - bが、各データシンボル持続時間4 1 0 - bに追加され得、また、ウィンドウまたは重複値によってスケーリングまたは重み付けされ得る、ポストフィックス4 1 5がまた、データシンボル持続時間4 1 0 - bの終わりに追加され得る。これは、各シンボルのために拡張された、重複する時間ウィンドウを生じ得る。

【0 0 6 5】

[0067]図5は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするシステムのためのプロセスフロー5 0 0の一例を示す。プロセスフロー5 0 0は、図1～図2を参照しながら説明されたUE1 1 5および基地局1 0 5の例であり得る、UE1 1 5 - bと基地局1 0 5 - bとによって実行されるステップを含み得る。プロセスフローは、基地局1 0 5 - bが、UE1 1 5 - bによる受信のために、低減されたサンプリングレートにおいて信号を生成し、送信する一例を表すが、いずれのデバイスも(either device)、低減されたサンプリングレート信号を送信することと受信することとの間で交互させ得る。

10

【0 0 6 6】

[0068]ステップ5 0 5において、基地局1 0 5 - bは、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに基づいて、シーケンスを生成し、シーケンスにいくつかの0を追加し得る。ステップ5 1 0において、基地局1 0 5 - bは、シーケンスを時間領域信号に変換するためにIFFTを実行し得る。

20

【0 0 6 7】

[0069]ステップ5 1 5において、基地局1 0 5 - bは、データシンボルからのサンプルの数に基づいて、C Pをディザリングまたは挿入し得る。すなわち、基地局1 0 5 - bは第1のC Pを生成し得、第1のC Pは第1のサンプリングレートに関連し得る。いくつかの場合には、基地局1 0 5はまた、第1のサンプリングレートに関連する第2のC Pと第3のC Pとを生成し得、ここで、第1のC Pは第1の持続時間を有し得、第2のC Pと第3のC Pとは、第1の持続時間よりも短くなり得る第2の持続時間を有し得る。いくつかの例では、送信信号は、第1のC Pをもつ第1のシンボル期間と、第2のC Pをもつ第2のシンボル期間と、第3のC Pをもつ第3のシンボル期間とを含む。いくつかの場合には、第1のシンボル期間は、システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合し、第2のシンボル期間と第3のシンボル期間とを含むシンボル期間の第1のペアが、システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する。

30

【0 0 6 8】

[0070](たとえば、図3 Cを参照しながら説明されたように)いくつかの例では、基地局1 0 5 - bは、信号が、第1のシンボルウィンドウと第2のシンボルウィンドウとを含む、第1のシンボルウィンドウは、シーケンスと、第1のC Pと、ポストフィックスとを含むように、シーケンスにポストフィックスを付加し得る。いくつかの例では、第1のシンボルウィンドウのポストフィックスは、第2のシンボルウィンドウの第2のC Pと重複する。いくつかの例では、基地局1 0 5 - bはまた、スペクトルマスクに基づいて低レイテンシ送信フィルタを適用し得る。

40

【0 0 6 9】

[0071](たとえば、図3 Bを参照しながら説明されたように)いくつかの場合には、基地局1 0 5 - bは、第1のサンプリングレートに関連するシンボルを、第1のサンプリングレートよりも大きく、第2のサンプリングレートよりも小さくなり得る第3のサンプリングレートに変換し得る。いくつかの例では、シーケンスを生成することは、第1のサンプリングレートに基づいて逆高速フーリエ変換を実行することを含む。

【0 0 7 0】

[0072]ステップ5 2 0において、たとえば、信号がアップコンバートされる場合、基地局1 0 5 - bは、信号がフィラーサンプルを有するシンボルを含むように、第3のサンプ

50

リングレートにおいてフィラーサンプルを生成し得る。いくつかの場合には、狭帯域領域に関連するシンボル期間が、システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合し得る。

【0071】

[0073]ステップ525において、基地局105-bは、低減された（たとえば、第1または第3の）サンプリングレートに基づいて、事前D A Cデジタルフィルタ処理、ウインドウ処理、またはD A C、あるいはこれらの動作のすべての何らかの(some)組合せを実行し得る。ステップ530において、基地局105-bは、狭帯域領域中で、シーケンスと第1のC Pとを含む信号を送信し得る。

【0072】

[0074]UE115-bは、狭帯域領域中で、低減されたサンプリングレートにおいて信号を受信し得る。次いで、ステップ535において、それはA D Cを実行する、ステップ540において、UE115-bはC Pを除去し得、ステップ545において、UE115-bは、周波数領域信号を生成するためにF F Tを実行し得る。次いで、ステップ550において、UE115-bは、受信された信号からデータを抽出し得る。すなわち、UE115-bは、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別し得、したがって、サンプルの第1のセットのうちのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第1のC Pに対応する。

10

【0073】

[0075]いくつかの場合には、UE115-bは、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第2のセットを識別し得、したがって、サンプルの第2のセットのうちのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第2のC Pに対応する。いくつかの場合には、サンプルの第1のセットは、狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間に対応し、ここで、狭帯域領域に関連するタイミング構成のサブフレームが、システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合し得る。いくつかの例では、サンプルの第1のセットは、第3のサンプリングレートに関連するフィラーサンプルを含み、サンプルの第1のセットのサブセットは、フィラーサンプルを除外する。

20

【0074】

[0076]いくつかの例では、UE115-bは、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第3のセットを識別し得、したがって、サンプルの第3のセットのうちのサンプルが第1のC Pに対応する。いくつかの場合には、サンプルの第1のセットは、サブフレームの第1のシンボル期間に対応し、サンプルの第2のセットは、第1のシンボル期間に続くサブフレームの第2のシンボル期間に対応し、サンプルの第3のセットは、第2のシンボル期間に続くサブフレームの第3のシンボル期間に対応する。いくつかの例では、第2のシンボル期間と第3のシンボル期間とを含む第1のペアが、システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する。いくつかの例では、信号は、狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間を含み得、ここで、狭帯域領域に関連するタイミング構成のサブフレームが、システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合し得る。

30

【0075】

[0077]図6は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレスデバイス600の図を示す。ワイヤレスデバイス600は、図1～図5を参照しながら説明されたUE115または基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス600は、受信機605、サンプリングレートモジュール610、または送信機615を含み得る。ワイヤレスデバイス600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。

40

【0076】

[0078]受信機605は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連する制御情報（たとえば、制御チャネル、データチャネル、および低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作に関する情報など）などの情報を受信し得る。情報は、サンプリングレートモジュール610に、およびワイヤレスデバイス600の他の構成要素に

50

受け渡され得る。

【0077】

[0079]サンプリングレートモジュール610は、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに基づいてシーケンスを生成し、第1のCPを生成し、たとえば、送信機615と組み合わせて、狭帯域領域中でシーケンスと第1のCPとを含む信号を送信し得る。第1のCPは、第1のサンプリングレートに関連し得る。

【0078】

[0080]送信機615は、ワイヤレスデバイス600の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機615は、トランシーバモジュール中で受信機605とコロケートされ得る。送信機615は単一のアンテナを含み得るか、またはそれは複数のアンテナを含み得る。

10

【0079】

[0081]図7は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレスデバイス700の図を示す。ワイヤレスデバイス700は、図1～図6を参照しながら説明された、ワイヤレスデバイス600、基地局105またはUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス700は、受信機605-a、サンプリングレートモジュール610-a、または送信機615-aを含み得る。ワイヤレスデバイス700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。サンプリングレートモジュール610-aはまた、シーケンス生成モジュール705と、サイクリックプレフィックスモジュール710と、シグナリングモジュール715とを含み得る。

20

【0080】

[0082]受信機605-aは、サンプリングレートモジュール610-aに、およびワイヤレスデバイス700の他の構成要素に受け渡され得る情報を受信し得る。サンプリングレートモジュール610-aは、図6を参照しながら説明された動作を実行し得る。送信機615-aは、ワイヤレスデバイス700の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

30

【0081】

[0083]シーケンス生成モジュール705は、図2～図5を参照しながら説明されたように、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに基づいて、シーケンスを生成し得る。いくつかの例では、シーケンスを生成することは、第1のサンプリングレートを使用して逆高速フーリエ変換を実行することを含む。いくつかの例では、シーケンスを生成することは、第1のサンプリングレートに基づいてデジタルアナログ変換を実行することを含む。

40

【0082】

[0084]サイクリックプレフィックスモジュール710は、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のCPを生成し得、第1のCPは、第1のサンプリングレートに関連し得る。サイクリックプレフィックスモジュール710はまた、第1のサンプリングレートに関連する第2のCPと第3のCPとを生成し得、第1のCPは第1の持続時間を有し得、第2のCPと第3のCPとは、第1の持続時間よりも短い第2の持続時間を有し得る。

【0083】

[0085]シグナリングモジュール715は、送信機615-aと組み合わせて、図2～図5を参照しながら説明されたように、狭帯域領域中でシーケンスと第1のCPとを含む信号を送信し得る。いくつかの例では、信号は、第1のCPをもつ第1のシンボル期間と、第2のCPをもつ第2のシンボル期間と、第3のCPをもつ第3のシンボル期間とを含む。いくつかの例では、第1のシンボル期間は、システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合し、ここで、第2のシンボル期間と第3のシンボル期間とを含む第1のペアが、システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する。いくつかの例では、信号は

50

、狭帯域領域に関連するタイミング構成のシンボル期間を含み、狭帯域領域に関連するタイミング構成のサブフレームは、システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合し得る。シグナリングモジュール715はまた、受信機605-aと組み合わせて、狭帯域領域中で信号を受信し得、信号は、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに基づく。

【0084】

[0086]図8は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレスデバイス600またはワイヤレスデバイス700の構成要素であり得る、サンプリングレートモジュール610-bの図800を示す。サンプリングレートモジュール610-bは、図6～図7を参照しながら説明されたサンプリングレートモジュール610の一例であり得る。サンプリングレートモジュール610-bは、シーケンス生成モジュール705-aと、サイクリックプレフィックスモジュール710-aと、シグナリングモジュール715-aとを含み得る。これらのモジュールの各々は、図7を参照しながら説明された機能を実行し得る。サンプリングレートモジュール610-bは、シンボル変換モジュール805と、低レイテンシモジュール810と、付加モジュール815と、サンプル識別モジュール820と、抽出モジュール825とをも含み得る。

10

【0085】

[0087]シンボル変換モジュール805は、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のサンプリングレートに関連するシンボルを、第1のサンプリングレートよりも大きく、第2のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートに変換し得る。シンボル変換モジュール805はまた、第3のサンプリングレートにおいてフィラーサンプルを生成し得、信号は、1つまたは複数のフィラーサンプルを有するシンボルを含み得る。シンボル変換モジュール805はまた、狭帯域領域に関連するシンボル期間が、システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合することを保証し得る。

20

【0086】

[0088]低レイテンシモジュール810は、図2～図5を参照しながら説明されたように、スペクトルマスクに低レイテンシ送信フィルタを適用し得る。付加モジュール815は、図2～図5を参照しながら説明されたように、シーケンスにポストフィックスを付加し得、信号は、第1のシンボルウィンドウと第2のシンボルウィンドウとを含み得、ここで、第1のシンボルウィンドウは、シーケンスと、第1のCPと、ポストフィックスとを含む。いくつかの例では、第1のシンボルウィンドウのポストフィックスは、第2のシンボルウィンドウの第2のCPと重複する。

30

【0087】

[0089]サンプル識別モジュール820は、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別し得、サンプルの第1のセットのうちの1つまたは複数のサンプルは、第1のサンプリングレートに関連する第1のCPに対応し得る。サンプル識別モジュール820はまた、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第2のセットを識別し得、サンプルの第2のセットのうちのサンプルは、第1のサンプリングレートに関連する第2のCPに対応し得る。サンプル識別モジュール820はまた、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第3のセットを識別し得、サンプルの第3のセットのうちのサンプルは、第1のCPに対応し得る。

40

【0088】

[0090]いくつかの例では、サンプルの第1のセットは、サブフレームの第1のシンボル期間に対応し、サンプルの第2のセットは、第1のシンボル期間に続くサブフレームの第2のシンボル期間に対応し、サンプルの第3のセットは、第2のシンボル期間に続くサブフレームの第3のシンボル期間に対応する。いくつかの場合には、第2のシンボル期間と第3のシンボル期間とを含む第1のペアが、システム帯域幅に関連するシンボル期間の第2のペアと整合する。追加または代替として、サンプルの第1のセットは、狭帯域領域に

50

関連するタイミング構成のシンボル期間に対応し得、狭帯域領域に関連するタイミング構成のサブフレームが、システム帯域幅に関連するタイミング構成のサブフレームと整合し得る。

【0089】

[0091]抽出モジュール825は、サンプルの第1のセットの一部(some)から情報を抽出し得る。情報が抽出されるサブセットは、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のCPに対応するサンプルを除外し得る。抽出モジュール825はまた、第1のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートにおいてサンプルの第1のセットのサブセットを処理し得る。いくつかの例では、サンプルの第1のセットは、第3のサンプリングレートに関連するフィラーサンプルを含み、情報が抽出されるサンプルの第1のセットのサブセットは、フィラーサンプルを除外する。抽出モジュール825は、いくつかの例では、狭帯域領域に関連するシンボル期間が、システム帯域幅に関連するシンボル期間と整合することを保証し得る。10

【0090】

[0092]ワイヤレスデバイス600、ワイヤレスデバイス700、およびサンプリングレートモジュール610の構成要素は、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適応された少なくとも1つの特定用途向け集積回路(ASIC)を用いて、個々にまたはまとめて実装され得る。代替的に、それらの機能は、少なくとも1つの集積回路(IIC)上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る、他のタイプのIC(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または別のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。20

【0091】

[0093]図9は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートするワイヤレスデバイス(たとえば、MTCデバイスであり得るUE115)を含む、システム900の図を示す。システム900は、図1、図2および図6～図8を参照しながら説明されたワイヤレスデバイス600、ワイヤレスデバイス700、またはUE115の一例であり得る、UE115-cを含み得る。UE115-cは、図6～図8を参照しながら説明されたサンプリングレートモジュール610の一例であり得る、サンプリングレートモジュール910を含み得る。UE115-cは、総システム帯域幅のサブバンド中の通信を可能にし得る、狭帯域通信モジュール925をも含み得る。UE115-cは、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素をも含み得る。たとえば、UE115-cは基地局105-cと双方向に通信し得る。30

【0092】

[0094]UE115-cは、プロセッサ905と、(ソフトウェア(SW)920を含む)メモリ915と、トランシーバ935と、1つまたは複数のアンテナ940とをも含み得、それらの各々は、(たとえば、バス945を介して)直接または間接的に互いと通信し得る。トランシーバ935は、上記で説明されたように、(1つまたは複数の)アンテナ940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935は、基地局105または別のUE115と双方向に通信し得る。トランシーバ935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940に与え、(1つまたは複数の)アンテナ940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。UE115-cは単一のアンテナ940を含み得るが、UE115-cはまた、複数のワイヤレス送信をコンカレントに送信または受信することが可能な複数のアンテナ940を有し得る。40

【0093】

[0095]メモリ915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915は、実行されたとき、プロセッサ905に本明細書で説明される様々な機能(たとえば、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作など)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920を記憶し得る。代替的に、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920は、プロセッサ905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される機能を実行させ得る。プロセッサ905は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、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。

[0096]図10は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作をサポートする基地局を含む、システム1000の図を示す。システム1000は、図1、図2および図7～図9を参照しながら説明されたワイヤレスデバイス600、ワイヤレスデバイス700、または基地局105の一例であり得る、基地局105-dを含み得る。基地局105-dは、図7～図9を参照しながら説明された基地局サンプリングレートモジュール1010の一例であり得る、基地局サンプリングレートモジュール1010を含み得る。基地局105-d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、基地局105-dは、UE115-d(すなわち、MTCデバイス)またはUE115-eと双方向に通信し得る。

【0094】

[0097]いくつかの場合には、基地局105-dは1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを有し得る。基地局105-dは、コアネットワーク130へのワイヤードバックホールリンク(たとえば、S1インターフェースなど)を有し得る。基地局105-dはまた、基地局間バックホールリンク(たとえば、X2インターフェース)を介して、基地局105-eおよび基地局105-fなど、他の基地局105と通信し得る。基地局105の各々は、同じまたは異なるワイヤレス通信技術を使用してUE115と通信し得る。いくつかの場合には、基地局105-dは、基地局通信モジュール1025を利用して105-eまたは105-fなどの他の基地局と通信し得る。いくつかの例では、基地局通信モジュール1025は、基地局105のうちのいくつかの間の通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを与え得る。いくつかの例では、基地局105-dは、コアネットワーク130を通して他の基地局と通信し得る。いくつかの場合には、基地局105-dは、ネットワーク通信モジュール1030を通してコアネットワーク130と通信し得る。

【0095】

[0098]基地局105-dは、プロセッサ1005と、(SW1020を含む)メモリ1015と、トランシーバ1035と、(1つまたは複数の)アンテナ1040とを含み得、それらの各々は、(たとえば、バスシステム1045を介して)直接または間接的に互いに通信していることがある。トランシーバ1035は、(1つまたは複数の)アンテナ1040を介して、マルチモードデバイスであり得るUE115と双方向に通信するよう構成され得る。トランシーバ1035(または基地局105-dの他の構成要素)はまた、アンテナ1040を介して、1つまたは複数の他の基地局(図示せず)と双方向に通信するよう構成され得る。トランシーバ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アンテナ1040に与え、アンテナ1040から受信されたパケットを復調するよう構成されたモデムを含み得る。基地局105-dは、各々が1つまたは複数の関連するアンテナ1040をもつ複数のトランシーバ1035を含み得る。トランシーバは、図6の組み合わせられた受信機605および送信機615の一例であり得る。

【0096】

10

20

30

40

50

[0099] メモリ 1015 は RAM および ROM を含み得る。メモリ 1015 はまた、実行されたとき、プロセッサ 1005 に本明細書で説明される様々な機能（たとえば、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作、カバレージ拡張技法を選択すること、呼処理、データベース管理、メッセージルーティングなど）を実行させるように構成された命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアコード 1020 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア 1020 は、プロセッサ 1005 によって直接的に実行可能であることがあるが、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される機能を実行させるように構成され得る。プロセッサ 1005 は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサ 1005 は、エンコーダ、キュー処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、無線ヘッドコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）など、様々な専用プロセッサを含み得る。

10

【0097】

[0100] 基地局通信モジュール 1025 は、他の基地局 105 との通信を管理し得る。いくつかの場合には、通信管理モジュールは、他の基地局 105 と協働して UE 115 との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、基地局通信モジュール 1025 は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のための UE 115 への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。

20

【0098】

[0101] 図 11 は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法 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されたように、UE 115 または基地局 105 あるいはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1100 の動作は、図 6～図 9 を参照しながら説明されたように、サンプリングレートモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 115 または基地局 105 は、以下で説明される機能を実行するように UE 115 または基地局 105 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 または基地局 105 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。

20

【0099】

[0102] ブロック 1105において、UE 115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参照しながら説明されたように、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成し得る。いくつかの例では、ブロック 1105 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シーケンス生成モジュール 705 によって実行され得る。

30

【0100】

[0103] ブロック 1110において、UE 115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参照しながら説明されたように、第 1 の CP を生成し得、ここで、第 1 の CP は、第 1 のサンプリングレートに関連する。いくつかの例では、ブロック 1110 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、サイクリックプレフィックスモジュール 710 によって実行され得る。

40

【0101】

[0104] ブロック 1115において、UE 115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参照しながら説明されたように、狭帯域領域中でシーケンスと第 1 の CP とを含む信号を送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1115 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シグナリングモジュール 715 によって実行され得る。

【0102】

[0105] 図 12 は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法 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されたように、UE 115 または基地局 105 あるいはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1200 の動作は、図 6～図 9 を

50

参照しながら説明されたように、サンプリングレートモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE115 または基地局 105 は、以下で説明される機能を実行するように UE115 または基地局 105 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 または基地局 105 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明され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。

【0103】

[0106] ブロック 1205において、UE115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参考しながら説明されたように、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成する。いくつかの例では、ブロック 1205 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シーケンス生成モジュール 705 によって実行され得る。
10

【0104】

[0107] ブロック 1210において、UE115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参考しながら説明されたように、第 1 の CP を生成し、ここで、第 1 の CP は、第 1 のサンプリングレートに関連する。いくつかの例では、ブロック 1210 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、サイクリックプレフィックスモジュール 710 によって実行され得る。

【0105】

[0108] ブロック 1215において、UE115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参考しながら説明されたように、第 1 のサンプリングレートに関連する第 2 の CP と第 3 の CP とを生成し得、ここで、第 1 の CP は、第 1 の持続時間を有し、第 2 の CP と第 3 の CP とは、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する。いくつかの例では、ブロック 1220 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、サイクリックプレフィックスモジュール 710 によって実行され得る。
20

【0106】

[0109] ブロック 1220において、UE115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参考しながら説明されたように、狭帯域領域中でシーケンスと第 1 の CP とを含む信号を送信する。いくつかの場合には、信号は、第 1 の CP をもつ第 1 のシンボル期間と、第 2 の CP をもつ第 2 のシンボル期間と、第 3 の CP をもつ第 3 のシンボル期間とを含む。いくつかの例では、ブロック 1220 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シグナリングモジュール 715 によって実行され得る。
30

【0107】

[0110] 図 13 は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための method 1300 を示すフローチャートを示す。method 1300 の動作は、図 1～図 10 を参考しながら説明されたように、UE115 または基地局 105 あるいはその構成要素によって実装され得る。たとえば、method 1300 の動作は、図 6～図 9 を参考しながら説明されたように、サンプリングレートモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE115 または基地局 105 は、以下で説明される機能を実行するように UE115 または基地局 105 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 または基地局 105 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。method 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。
40

【0108】

[0111] ブロック 1305において、UE115 または基地局 105 は、図 2～図 5 を参考しながら説明されたように、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成する。いくつかの例では、ブロック 1305 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シーケンス生成モジュール 705 によって実行され得る。

【0109】

10

20

30

40

50

[0112] ブロック 1310において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のCPを生成し、ここで、第1のCPは、第1のサンプリングレートに関連する。いくつかの例では、ブロック1310の動作は、図7を参照しながら説明されたように、サイクリックプレフィックスモジュール710によって実行され得る。

【0110】

[0113] ブロック1315において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のサンプリングレートに関連するシンボルを、第1のサンプリングレートよりも大きく、第2のサンプリングレートよりも小さい第3のサンプリングレートに変換し得る。いくつかの例では、ブロック1315の動作は、図8を参照しながら説明されたように、シンボル変換モジュール805によって実行され得る。

10

【0111】

[0114] ブロック1320において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、狭帯域領域中でシーケンスと第1のCPとを含む信号を送信する。いくつかの例では、ブロック1320の動作は、図7を参照しながら説明されたように、シグナリングモジュール715によって実行され得る。

【0112】

[0115] 図14は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法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されたように、UE115または基地局105あるいはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1400の動作は、図6～図9を参照しながら説明されたように、サンプリングレートモジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、UE115または基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにUE115または基地局105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または基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明され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。

20

【0113】

[0116] ブロック1405において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、システム帯域幅に関連する第2のサンプリングレートよりも小さい第1のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づいてシーケンスを生成する。いくつかの例では、ブロック1405の動作は、図7を参照しながら説明されたように、シーケンス生成モジュール705によって実行され得る。

30

【0114】

[0117] ブロック1410において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、第1のCPを生成し、ここで、第1のCPは、第1のサンプリングレートに関連する。いくつかの例では、ブロック1410の動作は、図7を参照しながら説明されたように、サイクリックプレフィックスモジュール710によって実行され得る。

40

【0115】

[0118] ブロック1415において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、シーケンスにポストフィックスを付加し、ここで、将来の送信のための信号が、第1のシンボルウィンドウと第2のシンボルウィンドウとを含み、第1のシンボルウィンドウが、シーケンスと、第1のCPと、ポストフィックスとを含む。いくつかの場合には、第1のシンボルウィンドウのポストフィックスは、第2のシンボルウィンドウの第2のCPと重複する。いくつかの例では、ブロック1415の動作は、図8を参照しながら説明されたように、付加モジュール815によって実行され得る。

【0116】

[0119] ブロック1420において、UE115または基地局105は、図2～図5を参照しながら説明されたように、狭帯域領域中でシーケンスと第1のCPとを含む信号を送

50

信する。いくつかの例では、ブロック 1420 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シグナリングモジュール 715 によって実行され得る。

【0117】

[0120] 図 15 は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法 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されたように、UE 115 または基地局 105 あるいはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1500 の動作は、図 6 ~ 図 9 を参照しながら説明されたように、サンプリングレートモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 115 または基地局 105 は、以下で説明される機能を実行するように UE 115 または基地局 105 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 または基地局 105 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。10

【0118】

[0121] ブロック 1505 において、UE 115 または基地局 105 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら説明されたように、狭帯域領域中で信号を受信し得、信号は、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ブロック 1505 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シグナリングモジュール 715 によって実行され得る。

【0119】

[0122] ブロック 1510 において、UE 115 または基地局 105 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら説明されたように、第 1 のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第 1 のセットを識別し得、ここで、サンプルの第 1 のセットのうちの少なくとも 1 つのサンプルが、第 1 のサンプリングレートに関連する第 1 の CP に対応する。いくつかの例では、ブロック 1510 の動作は、図 8 を参照しながら説明されたように、サンプル識別モジュール 820 によって実行され得る。20

【0120】

[0123] ブロック 1515 において、UE 115 または基地局 105 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら説明されたように、サンプルの第 1 のセットのサブセットから情報を抽出し得、ここで、サブセットは、第 1 の CP に対応する少なくとも 1 つのサンプルを除外する。いくつかの例では、ブロック 1515 の動作は、図 8 を参照しながら説明されたように、抽出モジュール 825 によって実行され得る。30

【0121】

[0124] 図 16 は、本開示の様々な態様による、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作のための方法 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されたように、UE 115 または基地局 105 あるい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 6 ~ 図 9 を参照しながら説明されたように、サンプリングレートモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 115 または基地局 105 は、以下で説明される機能を実行するように UE 115 または基地局 105 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 または基地局 105 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。方法 1600 はまた、図 15 の方法 1500 の態様を組み込み得る。40

【0122】

[0125] ブロック 1605 において、UE 115 または基地局 105 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら説明されたように、狭帯域領域中で信号を受信し、信号は、システム帯域幅に関連する第 2 のサンプリングレートよりも小さい第 1 のサンプリングレートに少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ブロック 1605 の動作は、図 7 を参照しながら説明されたように、シグナリングモジュール 715 によって実行され得る。

【0123】

[0126] ブロック 1610 において、UE 115 または基地局 105 は、図 2 ~ 図 5 を参50

照しながら説明されたように、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第1のセットを識別し、ここで、サンプルの第1のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第1のCPに対応する。いくつかの場合には、サンプルの第1のセットは、サブフレームの第1のシンボル期間に対応する。いくつかの例では、ブロック1610の動作は、図8を参照しながら説明されたように、サンプル識別モジュール820によって実行され得る。

【0124】

[0127]ブロック1615において、UE115または基地局105は、図2～図5を参考しながら説明されたように、サンプルの第1のセットのサブセットから情報を抽出し、ここで、サブセットは、第1のCPに対応する少なくとも1つのサンプルを除外する。いくつかの例では、ブロック1615の動作は、図8を参照しながら説明されたように、抽出モジュール825によって実行され得る。10

【0125】

[0128]ブロック1620において、UE115または基地局105は、図2～図5を参考しながら説明されたように、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第2のセットを識別し、ここで、サンプルの第2のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のサンプリングレートに関連する第2のCPに対応する。いくつかの例では、サンプルの第2のセットは、第1のシンボル期間に続くサブフレームの第2のシンボル期間に対応する。いくつかの例では、ブロック1620の動作は、図8を参照しながら説明されたように、サンプル識別モジュール820によって実行され得る。20

【0126】

[0129]ブロック1625において、UE115または基地局105は、図2～図5を参考しながら説明されたように、第1のサンプリングレートにおいて信号のサンプルの第3のセットを識別し、ここで、サンプルの第3のセットのうちの少なくとも1つのサンプルが、第1のCPに対応する。いくつかの場合には、サンプルの第3のセットは、第2のシンボル期間に続くサブフレームの第3のシンボル期間に対応する。いくつかの例では、ブロック1625の動作は、図8を参照しながら説明されたように、サンプル識別モジュール820によって実行され得る。

【0127】

[0130]したがって、方法1100、1200、1300、1400、1500、および1600は、低減されたサンプリングレートを用いた狭帯域動作を提供し得る。いくつかの例では、図11、図12、図13、図14、図15、および図16を参考しながら説明された方法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。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、他の実装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。30

【0128】

[0131]本明細書の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、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、説明され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。また、いくつかの例に関して説明された特徴は、他の例において組み合わせられ得る。40

【0129】

[0132]本明細書で説明された技法は、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。CD50

M A 2 0 0 0 は、 I S - 2 0 0 0 、 I S - 9 5 、 および I S - 8 5 6 規格をカバーする。 I S - 2 0 0 0 リリース 0 および A は、 一般に、 C D M A 2 0 0 0 _ 1 X 、 1 X などと呼ばれる。 I S - 8 5 6 (T I A - 8 5 6) は、 一般に、 C D M A 2 0 0 0 _ 1 X E V - D O 、 高速パケットデータ (H R P D : High Rate Packet Data) などと呼ばれる。 U T R A は、 広帯域 C D M A (W C D M A (登録商標) : Wideband CDMA) および C D M A の他の変形態を含む。 T D M A システムは、 モバイル通信用グローバルシステム (G S M (登録商標)) などの無線技術を実装し得る。 直交周波数分割多元接続 (O F D M A) システムは、 ウルトラモバイルブロードバンド (U M B : Ultra Mobile Broadband) 、 発展型 U T R A (E - U T R A : Evolved UTRA) 、 I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標)) 、 I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標)) 、 I E E E 8 0 2 . 2 0 、 F 1 a s h - O F D M などの無線技術を実装し得る。 U T R A および E - U T R A 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 (U M T S : Universal Mobile Telecommunications system) の一部である。 3 G P P (登録商標) L T E および L T E - A は、 E - U T R A を使用するユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム (U M T S) の新しいリリースである。 U T R A 、 E - U T R A 、 U M T S 、 L T E 、 L T E - A および G S M は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」 (3 G P P : 3rd Generation Partnership Project) と称する団体からの文書に記載されている。 C D M A 2 0 0 0 および U M B は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」 (3 G P P 2 : 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、 本明細書の説明では、 例として L T E システムについて説明し、 上記の説明の大部分において L T E 用語が使用されるが、 本技法は L T E 適用例以外に適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 0 】

[0133] 本明細書で説明されるそのようなネットワークを含む、 L T E / L T E - A ネットワークでは、 発展型ノード B (e N B) という用語は、 概して、 基地局を表すために使用され得る。 本明細書で説明される 1 つまたは複数のワイヤレス通信システムは、 異なるタイプの e N B が様々な地理的領域にカバレージを与える、 異種 L T E / L T E - A ネットワークを含み得る。 たとえば、 各 e N B または基地局は、 マクロセル、 スモールセル、 または他のタイプのセルに通信カバレージを与え得る。「セル」という用語は、 コンテキストに応じて、 基地局、 基地局に関連するキャリアまたはコンポーネントキャリア、 あるいはキャリアまたは基地局のカバレージエリア (たとえば、 セクタなど) を表すために使用され得る 3 G P P 用語である。

【 0 1 3 1 】

[0134] 基地局は、 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 N B 、 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を含み得るか、 あるいはそのように当業者によって呼ばれることがある。 基地局のための地理的カバレージエリアは、 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。 本明細書で説明される 1 つまたは複数のワイヤレス通信システムは、 異なるタイプの基地局 (たとえば、 マクロセル基地局またはスモールセル基地局) を含み得る。 本明細書で説明される U E は、 マクロ e N B 、 スモールセル e N B 、 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。 異なる技術のための重複する地理的カバレージエリアがあり得る。

【 0 1 3 2 】

[0135] 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、 サービスに加入している U E によるネットワークプロバイダとの無制限アクセスを可能にし得る。 スモールセルは、 マクロセルと比較して、 マクロセルと同じまたは異なる (たとえば、 認可、 無認可などの) 周波数帯域内で動作し得る、 低電力基地局である。 スモールセルは、 様々な例によれば、 ピコセル、 フェムトセル、 およびマイクロセルを含み得る。 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、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)と同じくカバーし得、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、自宅内のユーザのためのUEなど)による制限付きアクセスを与える。マクロセルのための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。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。

10

【0133】

[0136]本明細書で説明された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、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、基地局は同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局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、基地局は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、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。

【0134】

[0137]本明細書で説明され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。たとえば、図1および図2のワイヤレス通信システム100および200を含む、本明細書で説明される各通信リンクは、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、複数のサブキャリアからなる信号(たとえば、異なる周波数の波形信号)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。本明細書で説明される通信リンク(たとえば、図1の通信リンク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)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。

20

【0135】

[0138]添付の図面に関して本明細書に記載される説明は、例示的な構成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例を表すとは限らない。本明細書で使用される「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「他の例よりも有利な」を意味しない。詳細な説明は、説明された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、説明される例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が図またはプロック図の形式で示される。

30

【0136】

[0139]添付の図では、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。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同士を区別する第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、その説明は、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。

40

【0137】

[0140]本明細書で説明される情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され

50

得る。

【0138】

[0141]本明細書の開示に関して説明され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、DSP、ASIC、FGPA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され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。10

【0139】

[0142]本明細書で説明された機能は、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、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲および趣旨内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明された機能は、プロセッサ、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によって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が、異なる物理的ロケーションにおいて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。特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および／または」という用語は、列挙された項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または列挙された項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成が、構成要素A、B、および／またはCを含んでいると記述されている場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含んでいることがある。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ABまたはACまたはBCまたはABC（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。20

【0140】

[0143]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、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、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、非一時的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み取り専用メモリ（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、任意の他の非一時的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30

10

20

30

40

50

。本明細書で使用されるディスク (disk) およびディスク (disc) は、C D、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) (D V D)、フロッピー (登録商標) ディスク (disk) およびB l u - r a y (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。

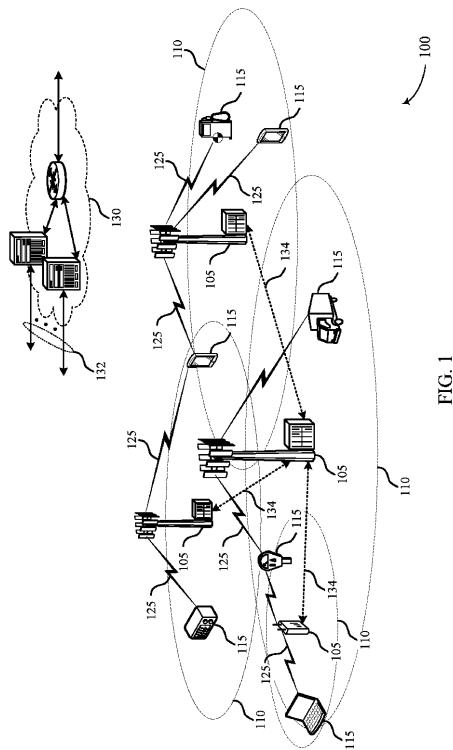
【0141】

[0144]本明細書で使用される「に基づいて」という句は、条件の閉集合への参照として解釈されないものとする。たとえば、「条件 A に基づいて」と記述された例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく条件 A と条件 B の両方に基づき得る。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的にに基づいて」という句と同様にして解釈されるものとする。
10

【0142】

[0145]本明細書の説明は、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。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、本明細書で定義された一般原理は、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、本明細書で説明された例および設計に限定されるべきでなく、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 1】



【図 2】

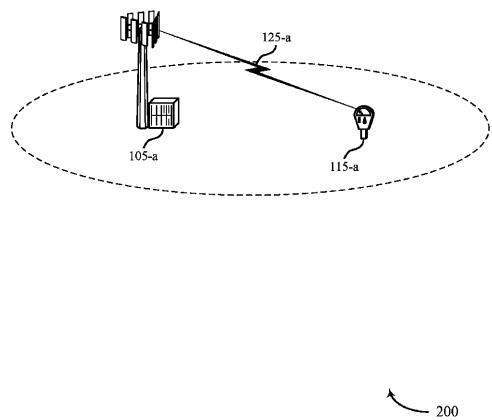


FIG. 2

【図 3 A】

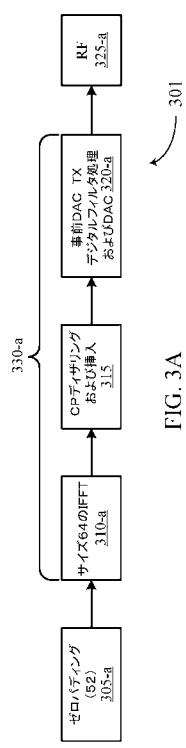


FIG. 3A

【図 3 B】

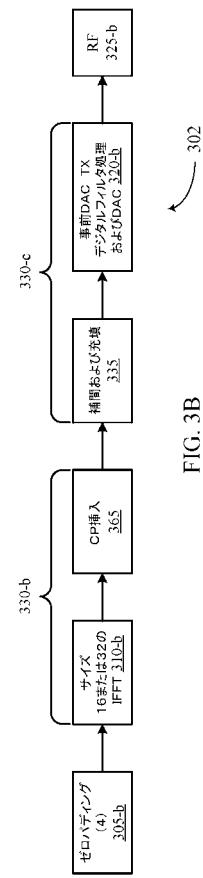


FIG. 3B

【図 3 C】

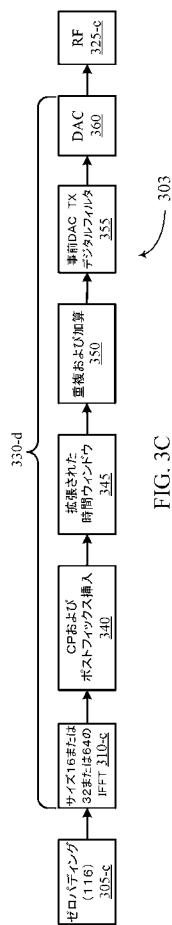


FIG. 3C

【図 4 A】

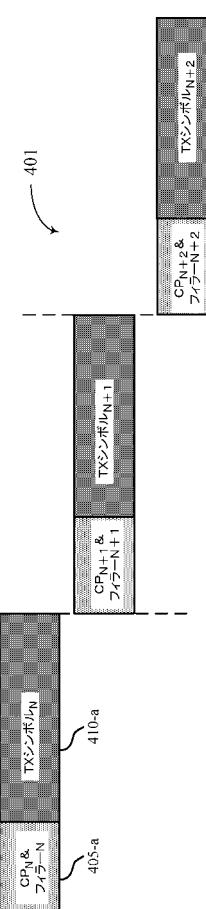
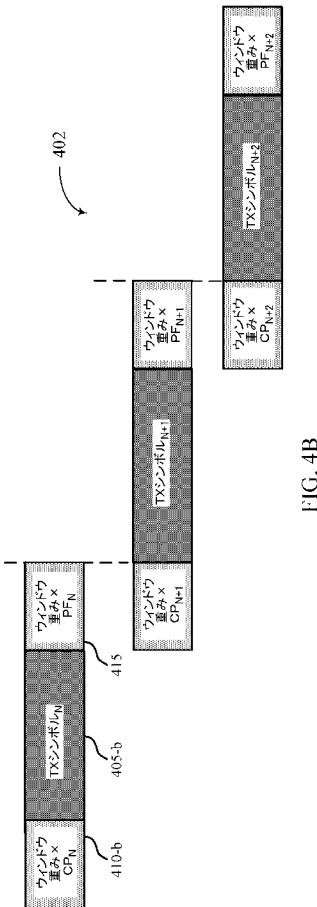
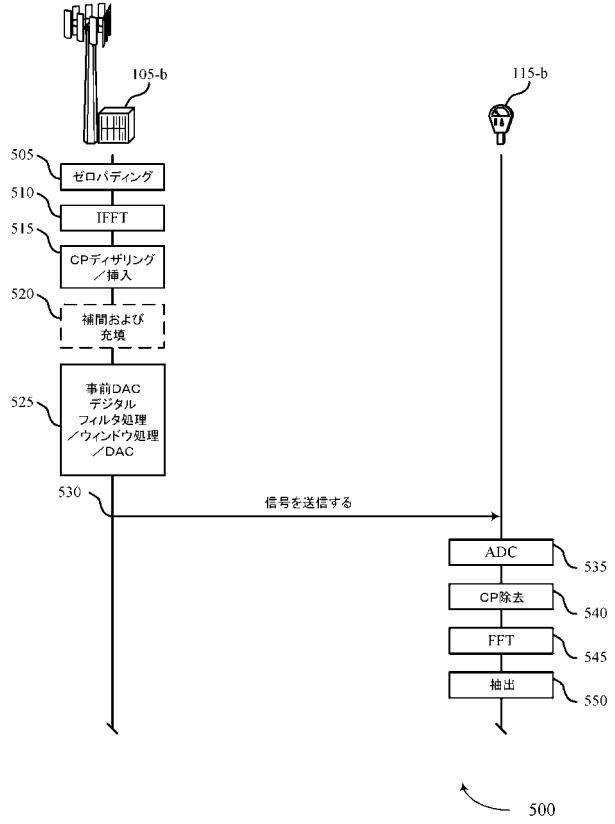


FIG. 4A

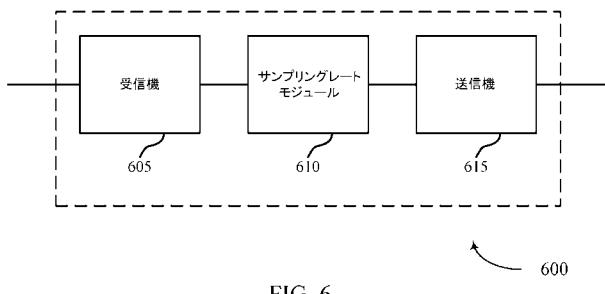
【図 4B】



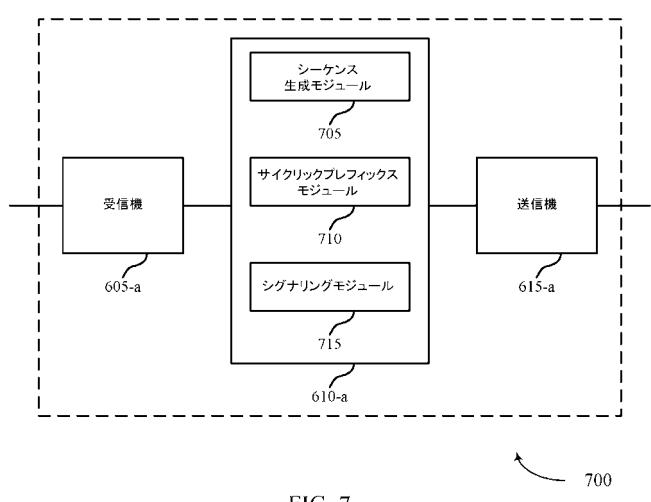
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

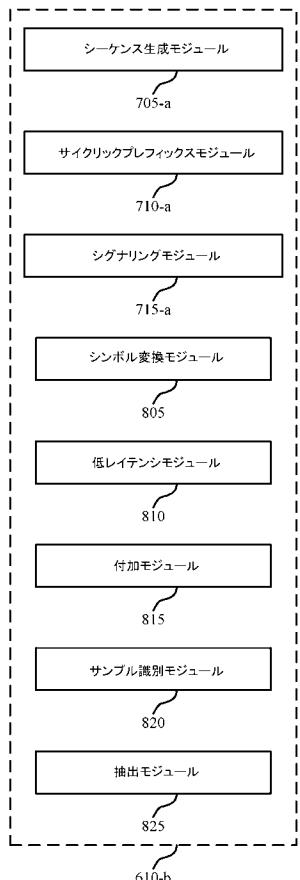


FIG. 8

【図 9】

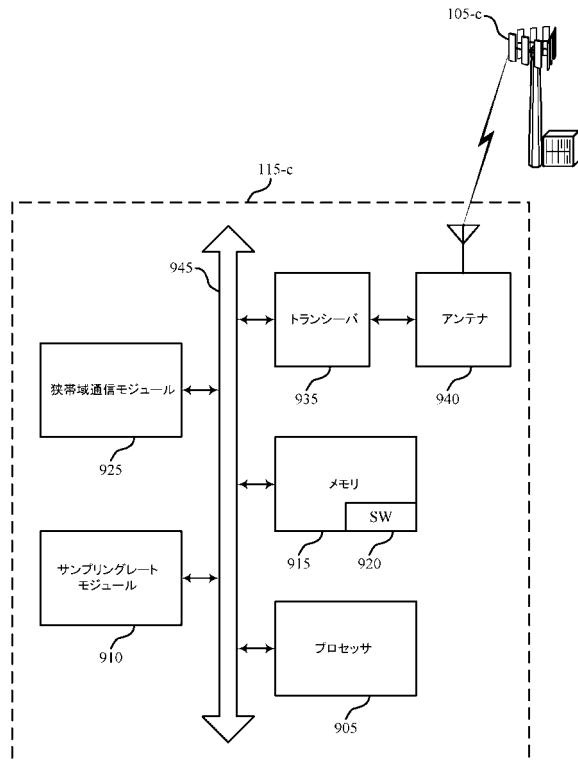


FIG. 9

【図 10】

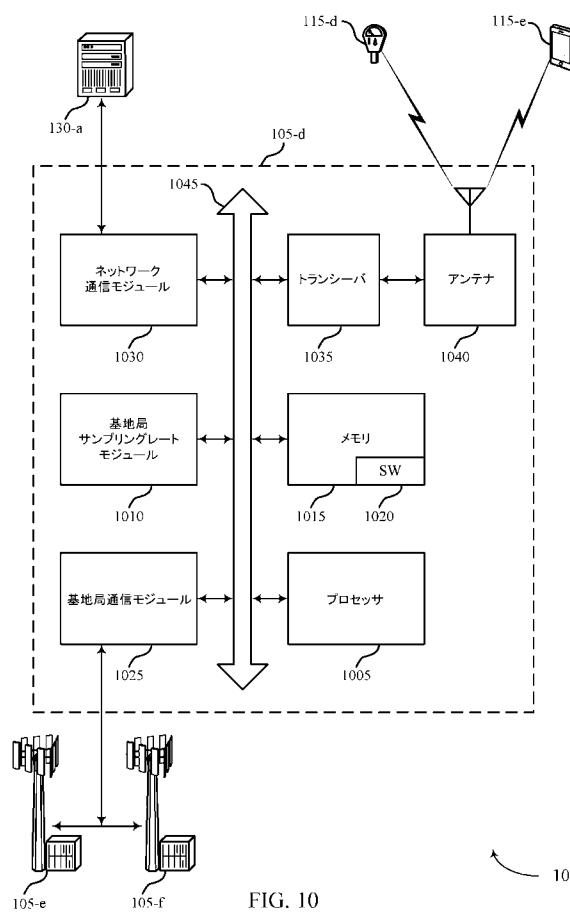


FIG. 10

【図 11】

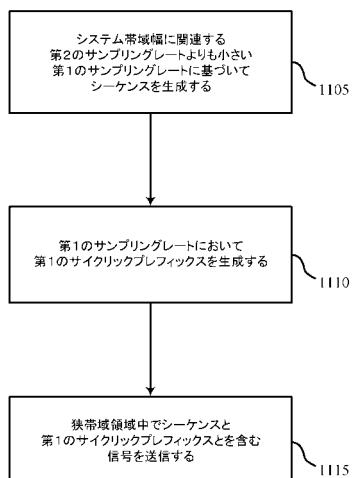


FIG. 11

【図12】

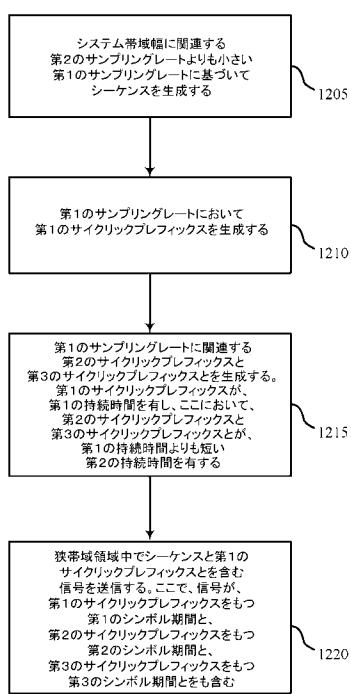


FIG. 12

【図13】

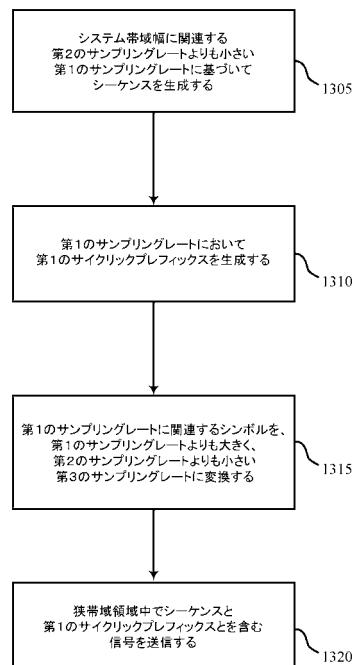


FIG. 13

【図14】

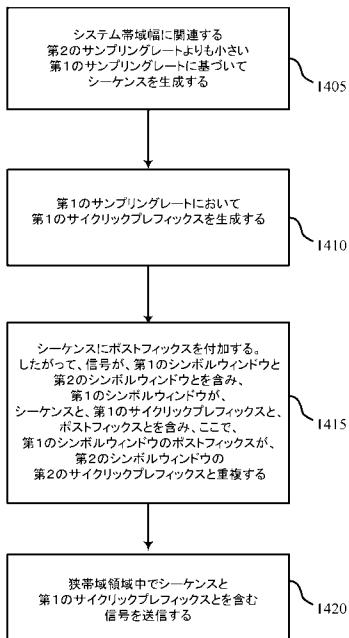


FIG. 14

【図15】

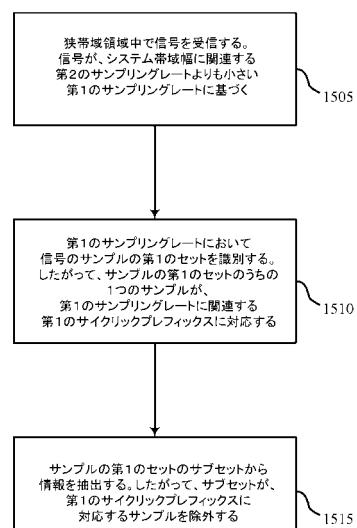


FIG. 15

1400

1500

【図 16】

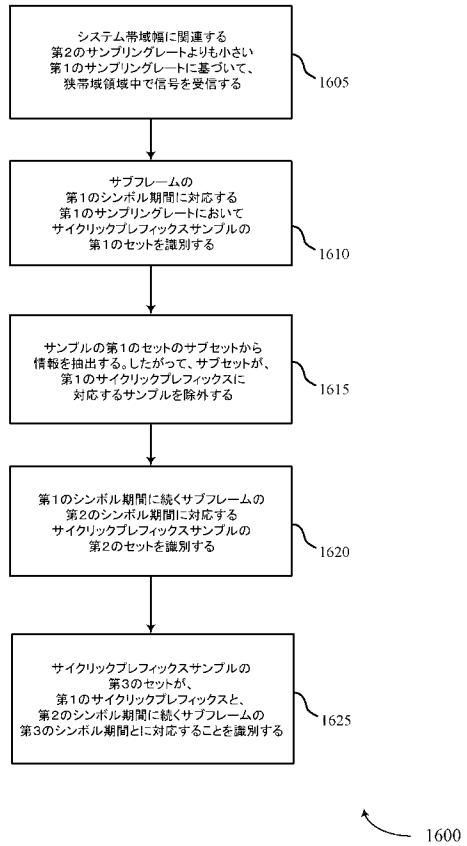


FIG. 16

【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No PCT/US2016/042890 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|--|-----------------------|---|--|------------------------|---|---|------------------------|--|-----|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L27/26 H03H17/06 ADD. | | | | | | | | | | | | | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | | | | | | | | | | | | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L H03H | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <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;"> EP 2 151 945 A2 (FUJITSU LTD [JP]) 10 February 2010 (2010-02-10) paragraph [0005] - paragraph [0007] paragraph [0018]; figure 1 paragraph [0027] - paragraph [0029] ----- </td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;"> 1-5, 7-16, 18-30 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;"> CHIN-WEI CHU ET AL: "Design of an OFDMA baseband receiver for 3GPP long-term evolution". VLSI DESIGN, AUTOMATION AND TEST, 2008. VLSI-DAT 2008. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 23 April 2008 (2008-04-23), pages 196-199, XP031272469, ISBN: 978-1-4244-1616-5 table 1 Section II. ----- </td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;"> 1-5, 7-16, 18-30 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">-/-</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | X | EP 2 151 945 A2 (FUJITSU LTD [JP]) 10 February 2010 (2010-02-10) paragraph [0005] - paragraph [0007] paragraph [0018]; figure 1 paragraph [0027] - paragraph [0029] ----- | 1-5, 7-16, 18-30 | X | CHIN-WEI CHU ET AL: "Design of an OFDMA baseband receiver for 3GPP long-term evolution". VLSI DESIGN, AUTOMATION AND TEST, 2008. VLSI-DAT 2008. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 23 April 2008 (2008-04-23), pages 196-199, XP031272469, ISBN: 978-1-4244-1616-5 table 1 Section II. ----- | 1-5, 7-16, 18-30 | | -/- | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | | | |
| X | EP 2 151 945 A2 (FUJITSU LTD [JP]) 10 February 2010 (2010-02-10) paragraph [0005] - paragraph [0007] paragraph [0018]; figure 1 paragraph [0027] - paragraph [0029] ----- | 1-5, 7-16, 18-30 | | | | | | | | | | | | |
| X | CHIN-WEI CHU ET AL: "Design of an OFDMA baseband receiver for 3GPP long-term evolution". VLSI DESIGN, AUTOMATION AND TEST, 2008. VLSI-DAT 2008. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 23 April 2008 (2008-04-23), pages 196-199, XP031272469, ISBN: 978-1-4244-1616-5 table 1 Section II. ----- | 1-5, 7-16, 18-30 | | | | | | | | | | | | |
| | -/- | | | | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. | | <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | | | | | | | | | | | |
| <small>* Special categories of cited documents :</small> <small>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</small> <small>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</small> <small>"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)</small> <small>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</small> <small>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</small> | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>"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</small> <small>"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</small> <small>"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</small> <small>"&" document member of the same patent family</small> | | | | | | | | | | | | | | |
| Date of the actual completion of the international search 4 November 2016 | Date of mailing of the international search report 15/11/2016 | | | | | | | | | | | | | |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-2016 | Authorized officer Chave, Julien | | | | | | | | | | | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|---|
| International application No PCT/US2016/042890 |
|---|

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|------------------------|
| A | WO 2009/117874 A1 (HUAWEI TECH CO LTD [CN]; VAN DE BEEK JAAP [SE]; BERGGREN FREDRIK [SE]) 1 October 2009 (2009-10-01) paragraph [0010] ----- | 9,10,24, 25 |
| X,P | INTEL CORPORATION: "On device complexity for NB-IoT", 3GPP DRAFT; R1-156524 - INTEL NB-IOT UECOMP, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Anaheim, USA; 20151116 - 20151120 7 November 2015 (2015-11-07), XP051042062, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/ [retrieved on 2015-11-07] Section 4. ----- | 1-30 |
| X,P | INTEL CORPORATION: "NB-IoT Primary Synchronization Signal Design", 3GPP DRAFT; R1-160187 - INTEL NB-PSS, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Budapest, HU; 20160118 - 20160120 18 January 2016 (2016-01-18), XP051053512, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/ [retrieved on 2016-01-18] table 1 ----- | 1-5, 7-16, 18-30 |
| X,P | HUAWEI ET AL: "Remaining details of uplink frame structure design", 3GPP DRAFT; R1-160329, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. St Julian's, Malta; 20160215 - 20160219 6 February 2016 (2016-02-06), XP051064146, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/ [retrieved on 2016-02-06] Section 2.1 ----- | 1-5, 7-16, 18-30 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2016/042890

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---|--|
| EP 2151945 | A2 | 10-02-2010 | EP 2151945 A2 JP 2010041687 A US 2010034311 A1 | 10-02-2010 18-02-2010 11-02-2010 |
| WO 2009117874 | A1 | 01-10-2009 | EP 2266214 A1 US 2011019528 A1 WO 2009117874 A1 | 29-12-2010 27-01-2011 01-10-2009 |

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 レイ、ジン

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

(72)発明者 シュ、ハオ

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 ウェイ、ヨンビン

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

(72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド

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 ガール、ピーター

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

【要約の続き】

3) スペクトル整形を改善するための、重複するシンボルウインドウ（すなわち次のシンボルの C P と重複するポストフィックス）を用いた低減されたサンプリングレート（1 . 9 2 M H z ）。

サイクリックプレフィックス（C P ）のサイズが、異なるサンプリングレートの信号のためのサブフレームタイミング境界を整合させるために、サンプリングレートに基づいて調整され得る。