

(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.	F I	テーマコード (参考)
H04L 27/26 (2006.01)	H04L 27/26 1 1 2	
	H04L 27/26 3 1 1	

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) 国際出願番号 PCT/US2016/042890 (87) 国際公開番号 W02017/019371 (87) 国際公開日 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 クゥアルコム・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 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。

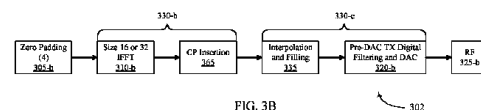


FIG. 3B

【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ヤ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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

こと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

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 11】

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 12】

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、

20

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 13】

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、

30

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、

40

請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

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 13 に記載の方法。

【請求項 15】

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 12 に記載の方法。

【請求項 16】

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 の持続時間を有し、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 19 に記載の装置。

【請求項 24】

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 19 に記載の装置。

【請求項 25】

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 19 に記載の装置。

【請求項 26】

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 19 に記載の装置。

【請求項 27】

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 28】

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 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 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

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。

【 0 0 0 6 】

[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

【 0 0 0 7 】

[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

【 0 0 0 8 】

[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

【 0 0 0 9 】

[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。

【 0 0 1 0 】

40

[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

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。

【 0 0 1 1 】

[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ル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 つのフィルサンプルを有するシンボルを備える。

10

【 0 0 1 2 】

[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。

【 0 0 1 3 】

[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

【 0 0 1 4 】

[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 のシンボルウィンドウと第 2 のシンボルウィンドウとを備え、第 1 のシンボルウィンドウが、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 のシンボルウィンドウのポストフィックスが、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。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

【 0 0 1 5 】

[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

【 0 0 1 6 】

[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。

【 0 0 1 7 】

[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

【 0 0 1 8 】

[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

【 0 0 1 9 】

[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

【 0 0 2 0 】

[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

【 0 0 2 1 】

[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のためのプロセス、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。

【 0 0 2 2 】

[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】

【 0 0 2 3 】

【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 (with) 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 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 3 A】[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 3 B】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 3 C】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 4 A】[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。

【図 4 B】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。

【図 1 0】[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 1 1】[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 1 2】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 1 3】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 1 4】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 1 5】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 1 6】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。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

[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、マシントーマシン (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

10

20

30

40

50

ス、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（CP）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、MTCデバイスが、1つのリソースブロック（たとえば、15kHzトーン間隔をもつ180kHz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、20MHzチャネルのための30.72Mbpsではなく（instead of）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。

【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。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CP持続時間はまた、システム帯域幅とは異なり得る。

【0027】

[0035] CP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。

【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係する装置図、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（UE）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（LTE）/LTEアドバンスド（LTE-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、MTC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）CPを使用し得る。

【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、UE115とワイ

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ッジエリア 110 に通信カバレッジを与え得る。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もある。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、スモールセル、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現象監視、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(たとえば、サブバンドまたはサブバンドの一部)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

30

【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、 $T_s = 1/30,720,000$ 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(conserves)得る。

【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

【 0 0 3 9 】

[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。

【 0 0 4 0 】

[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。

【 0 0 4 1 】

[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つのリソースブ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。

【 0 0 4 2 】

[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。

【 0 0 4 3 】

[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（ F_s ）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。

【 0 0 4 4 】

【表 1】

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

表1

【 0 0 4 5 】

【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 $5.2 \mu s$ ）なり得、残りのシンボルについてより短く（たとえば $4.7 \mu s$ ）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。

10

【 0 0 4 6 】

【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

【 0 0 4 7 】

【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。

30

【 0 0 4 8 】

【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應する (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。

【 0 0 4 9 】

【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。

40

【 0 0 5 0 】

【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)

50

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

20

30

40

50

【0051】

[0057]信号処理フロー301のサンプリングレートに関連する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のシンボルに関連する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に関連する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。

【0052】

【表3】

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】

[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

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の持続時間をもつ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	F	CP	D	F	CP	D	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 とにおいて使用され得る。

【0059】

[0062] 図 3 C に示されている例では、信号処理フロー 303 は、1.92 MHz サンプル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。1.9 MHz 以外のサンプルレートも使用され得、IFFT のサイズはサンプル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。

【0060】

【表 6】

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

表5

【0061】

[0063] C P およびポストフィックス挿入段 340 において、C P 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、C P 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、R F 段 325 - c において R F 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、C P 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。

【0062】

[0064] 図 4 A および図 4 B 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 U E 115 および基地局 105 によって使用され得る。

【0063】

[0065] シンボル境界整合 401 は、各 C P 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、C P 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 4 B 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

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 およびフィルタ持続時間 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 U E 1 1 5 および基地局 1 0 5 の例であり得る、U E 1 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、U E 1 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。

【 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 I F F T を実行し得る。

【 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。

【 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。

【 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、信号がフィルタサンプルを有するシンボルを含むように、第 3 のサン

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。

【 0 0 7 1 】

[0073]ステップ 5 2 5 において、基地局 1 0 5 - 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、ウィンドウ処理、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 5 3 0 において、基地局 1 0 5 - 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。

【 0 0 7 2 】

[0074] U E 1 1 5 - 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 5 3 5 において、それは A D C を実行する、ステップ 5 4 0 において、U E 1 1 5 - b は C P を除去し得、ステップ 5 4 5 において、U E 1 1 5 - 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 5 5 0 において、U E 1 1 5 - b は、受信された信号からデータを抽出し得る。すなわち、U E 1 1 5 - 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。

【 0 0 7 3 】

[0075]いくつかの場合には、U E 1 1 5 - 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。

【 0 0 7 4 】

[0076]いくつかの例では、U E 1 1 5 - 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。

【 0 0 7 5 】

[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 6 0 0 の図を示す。ワイヤレスデバイス 6 0 0 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら説明された U E 1 1 5 または基地局 1 0 5 の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス 6 0 0 は、受信機 6 0 5、サンプリングレートモジュール 6 1 0、または送信機 6 1 5 を含み得る。ワイヤレスデバイス 6 0 0 はプロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は互いと通信していることがある。

【 0 0 7 6 】

[0078]受信機 6 0 5 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係る情報など）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 6 1 0 に、およびワイヤレスデバイス 6 0 0 の他の構成要素に

10

20

30

40

50

受け渡され得る。

【 0 0 7 7 】

[0079] サンプリングレートモジュール 6 1 0 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 C P を生成し、たとえば、送信機 6 1 5 と組み合わせて、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。第 1 の C P は、第 1 のサンプリングレートに関連し得る。

【 0 0 7 8 】

[0080] 送信機 6 1 5 は、ワイヤレスデバイス 6 0 0 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 6 1 5 は、トランシーバモジュール中で受信機 6 0 5 とコロケートされ得る。送信機 6 1 5 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。

【 0 0 7 9 】

[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 7 0 0 の図を示す。ワイヤレスデバイス 7 0 0 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 6 0 0、基地局 1 0 5 または U E 1 1 5 の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス 7 0 0 は、受信機 6 0 5 - a、サンプリングレートモジュール 6 1 0 - a、または送信機 6 1 5 - a を含み得る。ワイヤレスデバイス 7 0 0 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と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 6 1 0 - a はまた、シーケンス生成モジュール 7 0 5 と、サイクリックプレフィックスモジュール 7 1 0 と、シグナリングモジュール 7 1 5 とを含み得る。

【 0 0 8 0 】

[0082] 受信機 6 0 5 - a は、サンプリングレートモジュール 6 1 0 - a に、およびワイヤレスデバイス 7 0 0 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 6 1 0 - 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 6 1 5 - a は、ワイヤレスデバイス 7 0 0 の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

【 0 0 8 1 】

[0083] シーケンス生成モジュール 7 0 5 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。

【 0 0 8 2 】

[0084] サイクリックプレフィックスモジュール 7 1 0 は、図 2 ~ 図 5 を参照しながら説明されたように、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。サイクリックプレフィックスモジュール 7 1 0 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、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い第 2 の持続時間を有し得る。

【 0 0 8 3 】

[0085] シグナリングモジュール 7 1 5 は、送信機 6 1 5 - 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 C P 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 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

10

20

30

40

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 の態様の一例であり得る。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。

【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。

【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。

【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。

【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

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。

【 0 0 8 9 】

[0091] 抽出モジュール 8 2 5 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 C P に対応するサンプルを除外し得る。抽出モジュール 8 2 5 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ルサンプルを含み、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、フィルサンプルを除外する。抽出モジュール 8 2 5 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

【 0 0 9 0 】

[0092] ワイヤレスデバイス 6 0 0、ワイヤレスデバイス 7 0 0、およびサンプリングレートモジュール 6 1 0 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 (A S I C) 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 (I C) 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 I C (たとえば、ストラクチャード / プラットフォーム A S I C、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、または別のセミカスタム I C) 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

【 0 0 9 1 】

[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、M T C デバイスであり得る U E 1 1 5) を含む、システム 9 0 0 の図を示す。システム 9 0 0 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 6 0 0、ワイヤレスデバイス 7 0 0、または U E 1 1 5 の一例であり得る、U E 1 1 5 - c を含み得る。U E 1 1 5 - 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 6 1 0 の一例であり得る、サンプリングレートモジュール 9 1 0 を含み得る。U E 1 1 5 - 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 9 2 5 をも含み得る。U E 1 1 5 - 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、U E 1 1 5 - c は基地局 1 0 5 - c と双方向に通信し得る。

30

【 0 0 9 2 】

[0094] U E 1 1 5 - c は、プロセッサ 9 0 5 と、(ソフトウェア (S W) 9 2 0 を含む) メモリ 9 1 5 と、トランシーバ 9 3 5 と、1 つまたは複数のアンテナ 9 4 0 とをも含み得、それらの各々は、(たとえば、バス 9 4 5 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 9 3 5 は、上記で説明されたように、(1 つまたは複数の) アンテナ 9 4 0 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 9 3 5 は、基地局 1 0 5 または別の U E 1 1 5 と双方向に通信し得る。トランシーバ 9 3 5 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために (1 つまたは複数の) アンテナ 9 4 0 に与え、(1 つまたは複数の) アンテナ 9 4 0 から受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。U E 1 1 5 - c は単一のアンテナ 9 4 0 を含み得るが、U E 1 1 5 - 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 9 4 0 を有し得る。

40

50

【 0 0 9 3 】

[0095]メモリ 9 1 5 は、ランダムアクセスメモリ (R A M) および読取り専用メモリ (R O M) を含み得る。メモリ 9 1 5 は、実行されたとき、プロセッサ 9 0 5 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 9 2 0 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 9 2 0 は、プロセッサ 9 0 5 によって直接的に実行可能でないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されたとき) コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させ得る。プロセッサ 9 0 5 は、インテリジェントハードウェアデバイス (たとえば、中央処理ユニット (C P U)、マイクロコントローラ、 A S I C など) を含み得る

10

[0096]図 1 0 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 1 0 0 0 の図を示す。システム 1 0 0 0 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 6 0 0、ワイヤレスデバイス 7 0 0、または基地局 1 0 5 の一例であり得る、基地局 1 0 5 - d を含み得る。基地局 1 0 5 - 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 1 0 1 0 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 1 0 1 0 を含み得る。基地局 1 0 5 - 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 1 0 5 - d は、U E 1 1 5 - d (すなわち、M T C デバイス) または U E 1 1 5 - e と双方向に通信し得る。

20

【 0 0 9 4 】

[0097]いくつかの場合には、基地局 1 0 5 - 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 1 0 5 - d は、コアネットワーク 1 3 0 へのワイヤードバックホールリンク (たとえば、S 1 インターフェースなど) を有し得る。基地局 1 0 5 - d はまた、基地局間バックホールリンク (たとえば、X 2 インターフェース) を介して、基地局 1 0 5 - e および基地局 1 0 5 - f など、他の基地局 1 0 5 と通信し得る。基地局 1 0 5 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 U E 1 1 5 と通信し得る。いくつかの場合には、基地局 1 0 5 - d は、基地局通信モジュール 1 0 2 5 を利用して 1 0 5 - e または 1 0 5 - 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 1 0 2 5 は、基地局 1 0 5 のうちのいくつかの間の通信を行うために、L T E / L T E - A ワイヤレス通信ネットワーク技術内の X 2 インターフェースを与え得る。いくつかの例では、基地局 1 0 5 - d は、コアネットワーク 1 3 0 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 1 0 5 - d は、ネットワーク通信モジュール 1 0 3 0 を通してコアネットワーク 1 3 0 と通信し得る。

30

【 0 0 9 5 】

[0098]基地局 1 0 5 - d は、プロセッサ 1 0 0 5 と、(S W 1 0 2 0 を含む) メモリ 1 0 1 5 と、トランシーバ 1 0 3 5 と、(1 つまたは複数の) アンテナ 1 0 4 0 とを含み得、それらの各々は、(たとえば、バスシステム 1 0 4 5 を介して) 直接または間接的に互いと通信していることがある。トランシーバ 1 0 3 5 は、(1 つまたは複数の) アンテナ 1 0 4 0 を介して、マルチモードデバイスであり得る U E 1 1 5 と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ 1 0 3 5 (または基地局 1 0 5 - d の他の構成要素) はまた、アンテナ 1 0 4 0 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に構成され得る。トランシーバ 1 0 3 5 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ 1 0 4 0 に与え、アンテナ 1 0 4 0 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局 1 0 5 - d は、各々が 1 つまたは複数の関連するアンテナ 1 0 4 0 をもつ複数のトランシーバ 1 0 3 5 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 6 0 5 および送信機 6 1 5 の一例であり得る。

40

【 0 0 9 6 】

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、カバレッ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。

【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 6 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 は、以下で説明される機能を実行するように UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 2 0 0 はまた、図 1 1 の方法 1 1 0 0 の態様を組み込み得る。

【0 1 0 3】

[0106] ブロック 1 2 0 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 2 0 5 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 7 0 5 によって実行され得る。

10

【0 1 0 4】

[0107] ブロック 1 2 1 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 2 1 0 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 7 1 0 によって実行され得る。

【0 1 0 5】

[0108] ブロック 1 2 1 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 2 2 0 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 7 1 0 によって実行され得る。

20

【0 1 0 6】

[0109] ブロック 1 2 2 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 2 2 0 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 7 1 5 によって実行され得る。

30

【0 1 0 7】

[0110] 図 1 3 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 1 3 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 3 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 0 を参照しながら説明されたように、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 3 0 0 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 6 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 は、以下で説明される機能を実行するように UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 3 0 0 はまた、図 1 1 ~ 図 1 2 の方法 1 1 0 0 および 1 2 0 0 の態様を組み込み得る。

40

【0 1 0 8】

[0111] ブロック 1 3 0 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 3 0 5 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 7 0 5 によって実行され得る。

【0 1 0 9】

50

[0112]ブロック 1 3 1 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 3 1 0 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 7 1 0 によって実行され得る。

【 0 1 1 0 】

[0113]ブロック 1 3 1 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 3 1 5 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 8 0 5 によって実行され得る。

10

【 0 1 1 1 】

[0114]ブロック 1 3 2 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 3 2 0 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 7 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 1 2 】

[0115]図 1 4 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 1 4 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 4 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 0 を参照しながら説明されたように、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 4 0 0 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 6 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 は、以下で説明される機能を実行するように UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 4 0 0 はまた、図 1 1 ~ 図 1 3 の方法 1 1 0 0、1 2 0 0、および 1 3 0 0 の態様を組み込み得る。

20

【 0 1 1 3 】

[0116]ブロック 1 4 0 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 4 0 5 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 7 0 5 によって実行され得る。

30

【 0 1 1 4 】

[0117]ブロック 1 4 1 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 4 1 0 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 7 1 0 によって実行され得る。

【 0 1 1 5 】

[0118]ブロック 1 4 1 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 4 1 5 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 8 1 5 によって実行され得る。

40

【 0 1 1 6 】

[0119]ブロック 1 4 2 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 4 2 0 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 7 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 1 7 】

[0120] 図 1 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のための方法 1 5 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 5 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 0 を参照しながら説明されたように、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 5 0 0 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 6 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 は、以下で説明される機能を実行するように UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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

【 0 1 1 8 】

[0121] ブロック 1 5 0 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 5 0 5 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 7 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 1 9 】

[0122] ブロック 1 5 1 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 5 1 0 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 8 2 0 によって実行され得る。

20

【 0 1 2 0 】

[0123] ブロック 1 5 1 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 5 1 5 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 8 2 5 によって実行され得る。

30

【 0 1 2 1 】

[0124] 図 1 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のための方法 1 6 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 6 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 0 を参照しながら説明されたように、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 6 0 0 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 6 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 は、以下で説明される機能を実行するように UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 6 0 0 はまた、図 1 5 の方法 1 5 0 0 の態様を組み込み得る。

40

【 0 1 2 2 】

[0125] ブロック 1 6 0 5 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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 1 6 0 5 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 7 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 2 3 】

[0126] ブロック 1 6 1 0 において、UE 1 1 5 または基地局 1 0 5 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、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を参照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。CD

50

MA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD: High Rate Packet Data)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標): Wideband CDMA)およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、モバイル通信グローバルシステム(GSM(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(OFDMA)システムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB: Ultra Mobile Broadband)、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS: Universal Mobile Telecommunications system)の一部である。3GPP(登録商標) LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明された技法は、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LTEシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE適用例以外に適用可能である。

10

20

30

40

50

【0130】

[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、LTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、概して、基地局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eNBが様々な地理的領域にカバレッジを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークを含み得る。たとえば、各eNB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ッジを与え得る。「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ッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る3GPP用語である。

【0131】

[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、eNB、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語を含み得るか、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ッジエリアは、カバレッ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UEは、マクロeNB、スモールセル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。異なる技術のための重複する地理的カバレッジエリアがあり得る。

【0132】

[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UE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）を同じくカバーし得、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得る。マクロセルのためのeNBはマクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセル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、スモールセル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、不對スペクトルリソースを使用して）双方向通信を送信し得る。FDD（たとえば、フレーム構造タイプ1）およびTDD（たとえば、フレーム構造タイプ2）のためのフレーム構造が定義され得る。

20

30

【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ブロック図の形式で示される。

【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。

【 0 1 3 8 】

[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、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明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

【 0 1 3 9 】

[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A BまたはA CまたはB CまたはA B C（すなわち、AおよびBおよびC）を意味するような選言的列挙を示す。

20

30

【 0 1 4 0 】

[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、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、コンパクトディスク（CD）ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の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

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) (DVD)、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、データを磁氣的に再生し、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。

【 0 1 4 1 】

[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基づいて」という句と同様にして解釈されるものとする。

【 0 1 4 2 】

[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に与えられた。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。

10

【 図 1 】

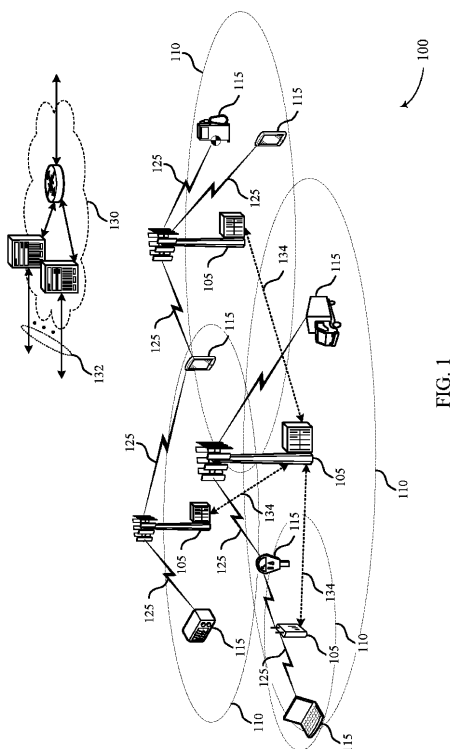


FIG. 1

【 図 2 】

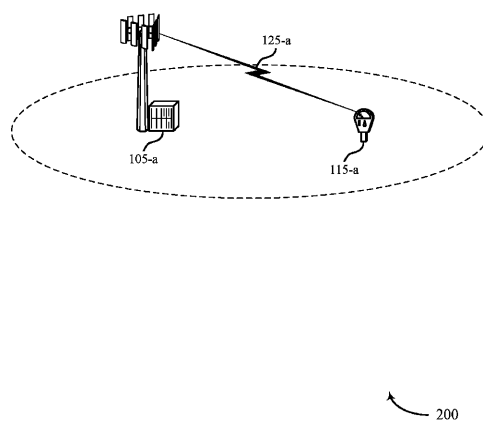
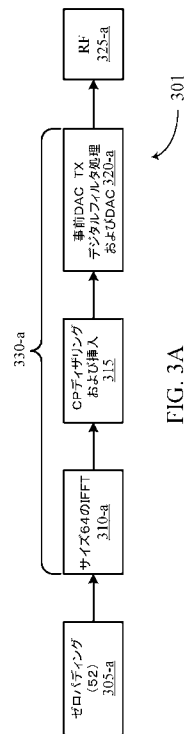
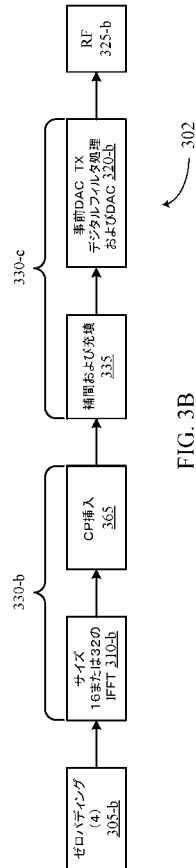


FIG. 2

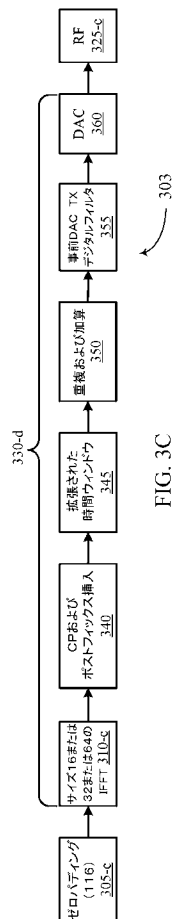
【図 3 A】



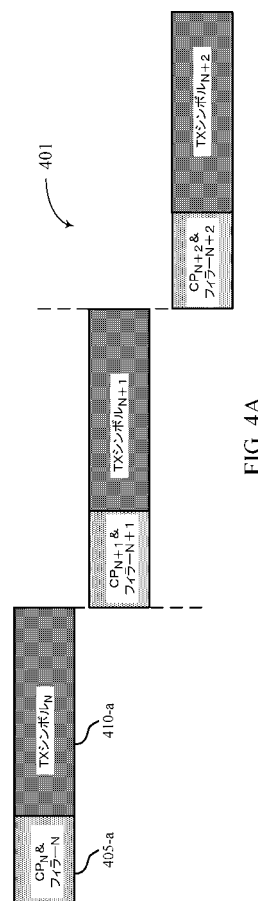
【図 3 B】



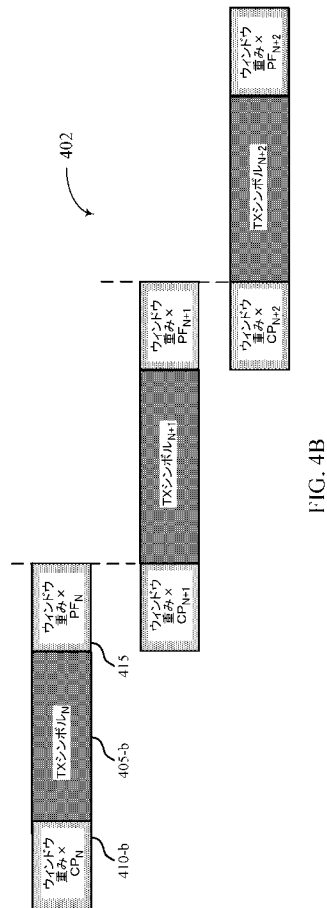
【図 3 C】



【図 4 A】



【図 4 B】



【図 5】

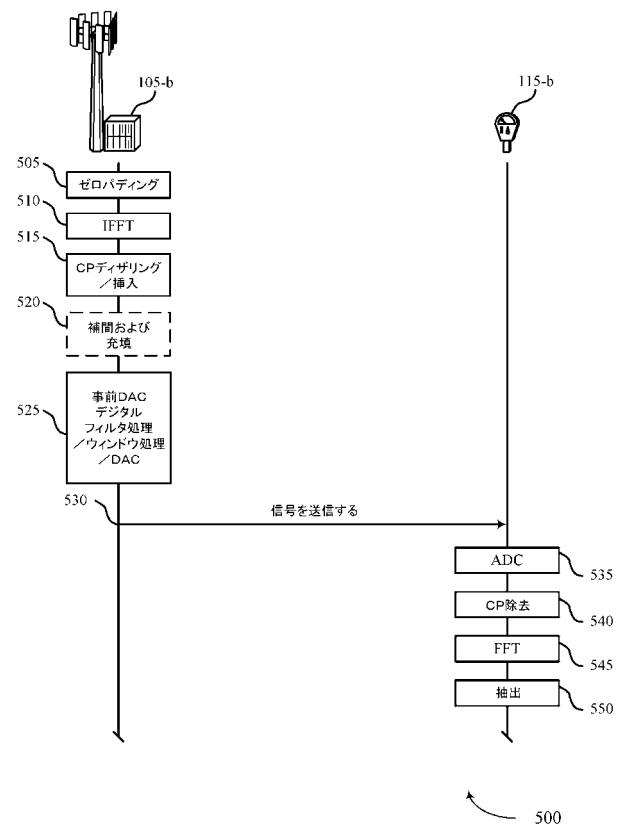


FIG. 5

【図 6】

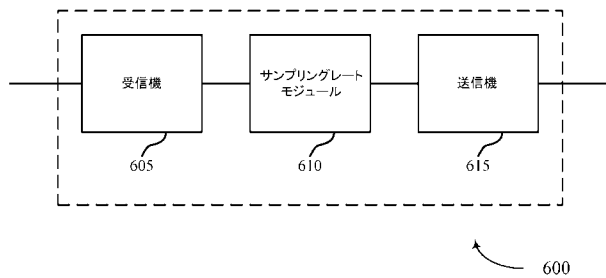


FIG. 6

【図 7】

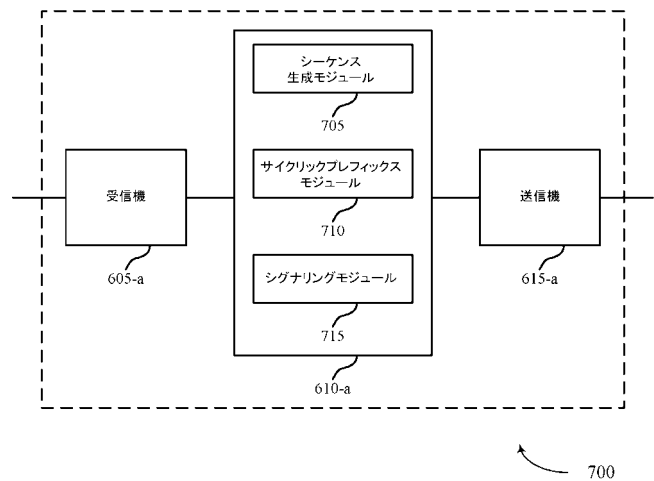


FIG. 7

【図 8】

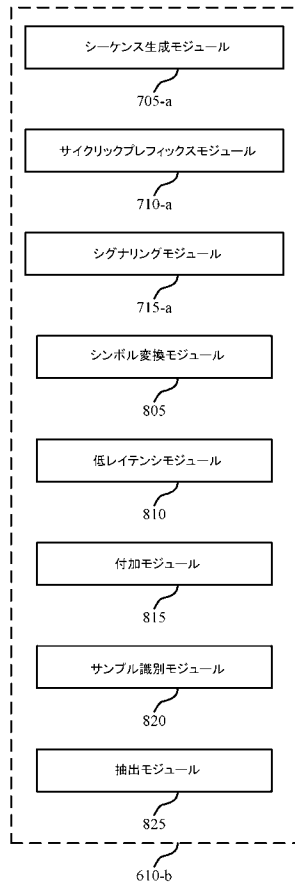


FIG. 8

800

【図 9】

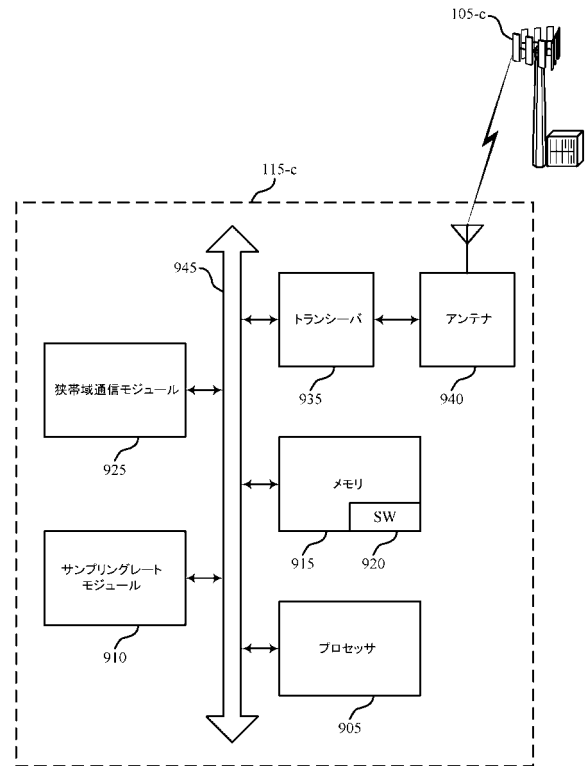


FIG. 9

900

【図 10】

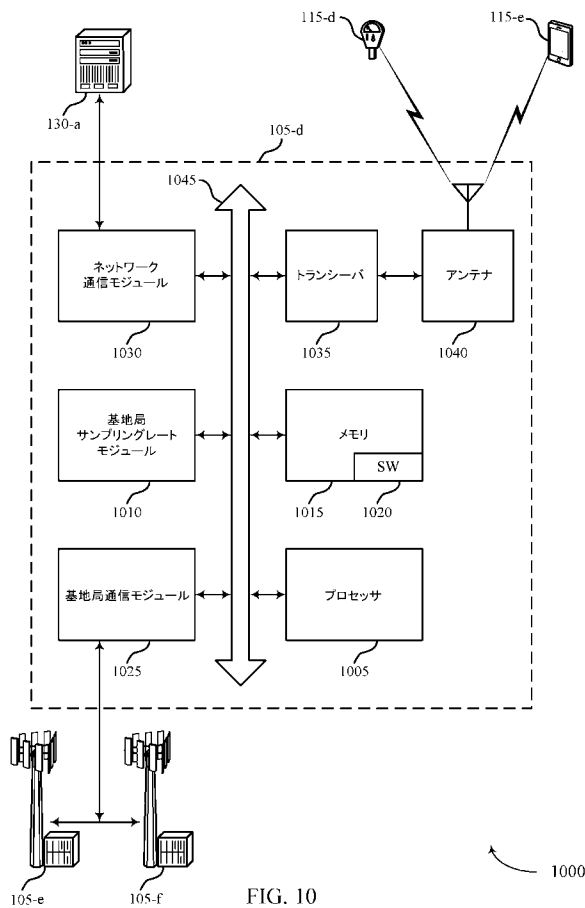


FIG. 10

1000

【図 11】

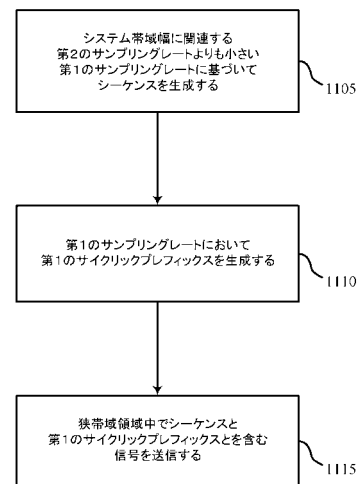


FIG. 11

1100

【図 12】

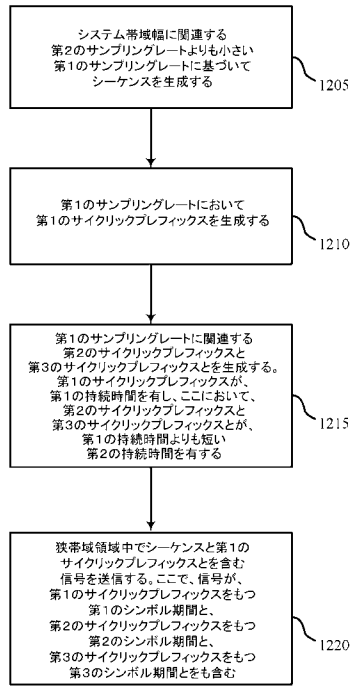


FIG. 12

【図 13】

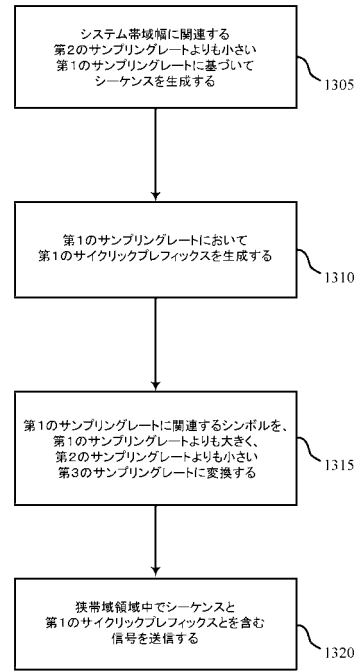


FIG. 13

【図 14】

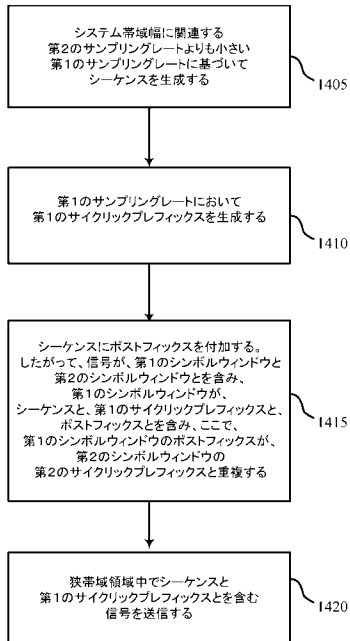


FIG. 14

【図 15】

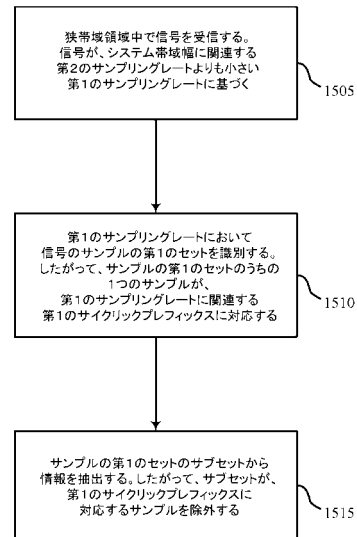
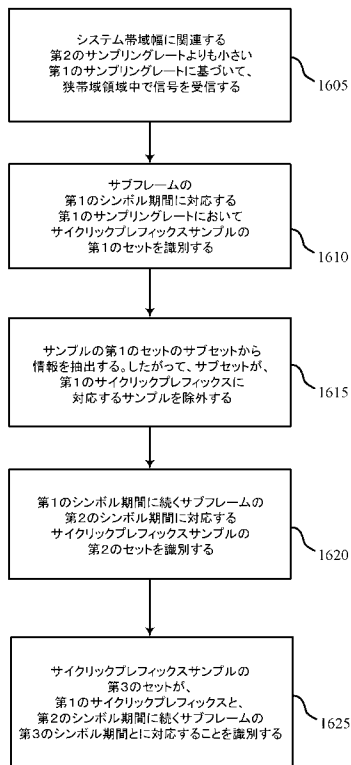


FIG. 15

【図 16】



1600

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		
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.		
* 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 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) 340-3016		Authorized officer Chave, Julien

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2016/042890

Q(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	10-02-2010
			JP 2010041687 A	18-02-2010
			US 2010034311 A1	11-02-2010

WO 2009117874	A1	01-10-2009	EP 2266214 A1	29-12-2010
			US 2011019528 A1	27-01-2011
			WO 2009117874 A1	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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 シュ、ハオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 マラディ、ダーガ・ブラサド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

【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ィンドウ(すなわち次のシンボルのCP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(1.92MHz)。

サイクリックプレフィックス(CP)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。