

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6890665号
(P6890665)

(45) 発行日 令和3年6月18日(2021.6.18)

(24) 登録日 令和3年5月27日(2021.5.27)

(51) Int.Cl.

H04L 27/26 (2006.01)

F 1

H04L 27/26 200
H04L 27/26 313

請求項の数 27 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2019-539196 (P2019-539196)
(86) (22) 出願日	平成30年1月8日(2018.1.8)
(65) 公表番号	特表2020-505840 (P2020-505840A)
(43) 公表日	令和2年2月20日(2020.2.20)
(86) 國際出願番号	PCT/US2018/012812
(87) 國際公開番号	W02018/140222
(87) 國際公開日	平成30年8月2日(2018.8.2)
審査請求日	令和2年3月6日(2020.3.6)
(31) 優先権主張番号	62/451,007
(32) 優先日	平成29年1月26日(2017.1.26)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	15/674,428
(32) 優先日	平成29年8月10日(2017.8.10)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サン デイエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(72) 発明者	セヨン・パク アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複数のストリームを用いた低ピーク対平均電力比(PAPR)波形設計のための周波数および時間領域多重化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信のための方法であって、

シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別するステップであって、前記複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ステップと、

前記複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングするステップであって、前記複数のシンボルのセットのうちの第1のシンボルのセットが、少なくとも1つのベース値とともに前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットにマッピングされる、ステップと、

それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって前記複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得するステップと、

前記複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用するステップと、

前記複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングするステップであって、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットが、互いに対し直交し、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットのうちの少なくとも2つが、互いに対しインターりーブされたサブキャリアを備える、ステップと、

前記サブキャリアのセットに前記マッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に基づいて、前記送信のための時間領域波形を生成するステップであって、前記複数のシンボルのセットが、前記時間領域波形内で互いに直交する、
ステップと、

受信機に前記時間領域波形を、ワイヤレスデバイスによって送信するステップと
を含む方法。

【請求項 2】

前記それぞれの時間周波数領域変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するステップ
をさらに含む、請求項1に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットの周波数領域アップサンプリング係数に少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するステップ
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記周波数時間領域変換の変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するステップ
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記それぞれの周波数領域位相ランプに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するステップ
をさらに含む、請求項1に記載の方法。 20

【請求項 6】

前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットが、互いに対して直交する、請求項1
に記載の方法。

【請求項 7】

前記それぞれの時間周波数領域変換のうちの少なくとも2つの前記それぞれの時間周波数領域変換サイズが、同じ変換サイズであるか、または互いに対して異なる、請求項1に記載の方法。 30

【請求項 8】

前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットのうちの少なくとも2つの周波数領域アップサンプリング係数が、同じアップサンプリング係数であるか、または互いに
に対して異なる、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数のシンボルのセットのうちの前記第1のシンボルのセットが、第1のタイプの情報
を備え、前記複数のシンボルのセットのうちの第2のシンボルのセットが、第2の異なる
タイプの情報を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記複数のシンボルのセットが、基準信号シーケンス、データストリーム、またはそれ
らの組合せを備える、請求項1に記載の方法。 40

【請求項 11】

前記複数のシンボルのセットのうちの少なくとも1つのための前記複数の時間間隔の前
記それぞれのサブセットが、基準信号送信のために第2のワイヤレスデバイスに割り当て
られた前記複数の時間間隔の第2のサブセットとは異なる、第1のワイヤレスデバイスに割
り当てられた前記複数の時間間隔の第1のサブセットを備える、請求項10に記載の方法。

【請求項 12】

周波数領域シーケンスに対して周波数時間領域変換を実行して、前記基準信号シーケン
ス、前記データストリーム、またはそれらの組合せを取得するステップ
をさらに含む、請求項10に記載の方法。 50

【請求項 1 3】

前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットが、互いに対して不連続である、請求項1に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記少なくとも1つのベース値がヌルシンボルまたはゼロである、請求項1に記載の方法。
。

【請求項 1 5】

ワイヤレス通信のための装置であって、

シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別するための手段であって、前記複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、手段と、
10

前記複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングするための手段であって、前記複数のシンボルのセットのうちの第1のシンボルのセットが、少なくとも1つのベース値とともに前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットにマッピングされる、手段と、

それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって前記複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得するための手段と、

前記複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用するための手段と、
20

前記複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングするための手段であって、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットが、互いに対して直交し、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットのうちの少なくとも2つが、互いに対してインターリープされたサブキャリアを備える、手段と、

前記サブキャリアのセットに前記マッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に基づいて、前記送信のための時間領域波形を生成するための手段であって、前記複数のシンボルのセットが、前記時間領域波形内で互いに直交する、手段と、

受信機に前記時間領域波形を送信するための手段と
を備える装置。
30

【請求項 1 6】

前記それぞれの時間周波数領域変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するための手段
をさらに備える、請求項15に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットの周波数領域アップサンプリング係数に少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するための手段
をさらに備える、請求項15に記載の装置。
40

【請求項 1 8】

前記周波数時間領域変換の変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するための手段
をさらに備える、請求項15に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記それぞれの周波数領域位相ランプに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定するための手段
をさらに備える、請求項15に記載の装置。

【請求項 2 0】

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、前記システムが、
50

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、

前記メモリ内に記憶された命令とを備え、前記命令が、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、

シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別することであって、前記複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ことと、

前記複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングすることであって、前記複数のシンボルのセットのうちの第1のシンボルのセットが、少なくとも1つのベース値とともに前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットにマッピングされる、ことと、

それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって前記複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得することと、

前記複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用することと、

前記複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングすることであって、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットが、互いに対し直交し、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットのうちの少なくとも2つが、互いに対しインターリーブされたサブキャリアを備える、ことと、

前記サブキャリアのセットに前記マッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に基づいて、前記送信のための時間領域波形を生成することであって、前記複数のシンボルのセットが、前記時間領域波形内で互いに直交する、ことと、

受信機に前記時間領域波形を送信することと
を行わせるように動作可能である、装置。

【請求項 2 1】

前記命令が、前記プロセッサによって、

前記それぞれの時間周波数領域変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定すること
を行うように実行可能である、請求項20に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記命令が、前記プロセッサによって、

前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットの周波数領域アップサンプリング係数に少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定すること

を行うように実行可能である、請求項20に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記命令が、前記プロセッサによって、

前記周波数時間領域変換の変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定すること
を行うように実行可能である、請求項20に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記命令が、前記プロセッサによって、

前記複数の周波数領域位相ランプに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットを決定すること
を行うように実行可能である、請求項20に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットが、互いに対し直交する、請求項20に記載の装置。

【請求項 2 6】

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つのベース値がヌルシンボルまたはゼロである、請求項20に記載の装置。

【請求項 27】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記コードが、

シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別することであって、前記複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ことと、

前記複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングすることであって、前記複数のシンボルのセットのうちの第1のシンボルのセットが、少なくとも1つのベース値とともに前記複数の時間間隔の前記それぞれのサブセットにマッピングされる、ことと、10

それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって前記複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得することと、

前記複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用することと、

前記複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングすることであって、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットが、互いにに対して直交し、前記サブキャリアのセットの前記それぞれのサブセットのうちの少なくとも2つが、互いにに対してインターリーブされたサブキャリアを備える、ことと、20

前記サブキャリアのセットに前記マッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に基づいて、前記送信のための時間領域波形を生成することであって、前記複数のシンボルのセットが、前記時間領域波形内で互いに直交する、ことと、

受信機に前記時間領域波形を送信することと

を行うようにプロセッサによって実行可能な命令を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照30

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2017年8月10日に出願された「FREQUENCY AND TIME DOMAIN MULTIPLEXING FOR LOW PEAK-TO-AVERAGE POWER RATIO (PAPR) WAVEFORM DESIGN WITH MULTIPLE STREAMS」と題する、Parkらによる米国特許出願第15/674,428号、および2017年1月26日に出願された「FREQUENCY AND TIME DOMAIN MULTIPLEXING FOR LOW PEAK-TO-AVERAGE POWER RATIO (PAPR) WAVEFORM DESIGN WITH MULTIPLE STREAMS」と題する、Parkらによる米国仮特許出願第62/451,007号の優先権を主張するものである。

【0002】

以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、複数のストリームを用いた低ピーク対平均電力比(PAPR)波形設計のための周波数および時間領域多重化に関する。40

【背景技術】

【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には、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)システム、またはニューラジオ(NR)システム)が含まれる。50

【0004】

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、いくつかの基地局またはアクセスマッシュネットワークノードを含み得る。場合によっては、UEは、基地局に送信するために複数のストリーム(すなわち、データまたは基準信号を含む波形)を識別し得、UEは、アップリンク送信のためのリソースのセット上にこれらのストリームを多重化し得る。しかしながら、複数のストリームの多重化は、アップリンク送信のPAPRを増すことがあり、そのことは、ワイヤレス通信システムにおける通信にとって有害であり、たとえば、スループットの低減、またはカバレージの低減を生じることがある。

【発明の概要】

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明する技法は、複数のストリームを用いた低ピーク対平均波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。ユーザ機器(UE)は、異なるストリーム(たとえば、複数のシングルキャリア離散フーリエ変換(DFT)拡散波形)に関連付けられた複数のシンボルのセットを識別し得、ここで、各ストリームが、比較的低いピーク対平均電力比(PAPR)に関連付けられ得る。場合によっては、異なるシングルキャリア波形は、周波数分割多重(FDM)を通して、周波数リソースのサブセットにマッピングされ得る。しかしながら、FDMを通したシングルキャリア波形の追加は、(たとえば、シングルキャリア波形と比較して)比較的大きいPAPRを有するアップリンク送信を生じ得る。いくつかの例では、UEは、FDMに加えて、シングルキャリアストリームにわたって、シンボル期間内で時分割多重(TDM)を実行することによって、多重化された波形のPAPRを低減し得、あるストリームのための波形によって使用されないシンボル期間の時間間隔のセットが、別のストリームのための波形によって使用され得る。これらの技法は、アップリンク送信中に含まれる信号が、シングルキャリア波形と同様の特性を維持し、したがって、比較的低いPAPRを維持するために役立ち得る。

20

【0006】

ワイヤレス通信のための方法について説明する。方法は、シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別するステップであって、複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ステップと、複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングするステップと、それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得するステップと、複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用するステップと、複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングするステップと、サブキャリアのセットにマッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に少なくとも部分的に基づいて、送信のための時間領域波形を生成するステップと、受信機に時間領域波形を送信するステップとを含み得る。

30

【0007】

40

ワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別するための手段であって、複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、手段と、複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングするための手段と、それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得するための手段と、複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用するための手段と、複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングするための手段と、サブキャリアのセットにマッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に少なくとも部分的に基づいて、送信

50

のための時間領域波形を生成するための手段と、受信機に時間領域波形を送信するための手段とを含み得る。

【0008】

ワイヤレス通信のための別の装置について説明する。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、メモリ内に記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別することであって、複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ことと、複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングすることと、それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得することと、複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用することと、複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングすることと、サブキャリアのセットにマッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に少なくとも部分的に基づいて、送信のための時間領域波形を生成することと、受信機に時間領域波形を送信することを行わせるように動作可能であり得る。

10

【0009】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別することであって、複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ことと、複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングすることと、それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得することと、複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用することと、複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングすることと、サブキャリアのセットにマッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に少なくとも部分的に基づいて、送信のための時間領域波形を生成することと、受信機に時間領域波形を送信することを行わせるように動作可能な命令を含み得る。

20

【0010】

30

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、それぞれの時間周波数領域変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、それぞれの複数の時間間隔のそれぞれのサブセットを決定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。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットの周波数領域アップサンプリング係数に少なくとも部分的に基づいて、それぞれの複数の時間間隔のそれぞれのサブセットを決定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。

【0011】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、周波数時間領域変換の変換サイズに少なくとも部分的に基づいて、それぞれの複数の時間間隔のそれぞれのサブセットを決定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。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、それぞれの周波数領域位相ランプに少なくとも部分的に基づいて、それぞれの複数の時間間隔のそれぞれのサブセットを決定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。

40

【0012】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のシンボルのセットが、時間領域波形内で互いに直交し得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、それぞれの複数の時間間隔のそれぞれのサブセットが、互いに対しても直交し得る。上記で説明した方法、装置

50

、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットが、互いに対し直交し得る。

【0013】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットのうちの少なくとも2つが、互いに対しインターリーブされたサブキャリアを備える。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、それぞれの時間周波数領域変換のうちの少なくとも2つのそれぞれの時間周波数領域変換サイズが、同じ変換サイズであり得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、それぞれの時間周波数領域変換のうちの少なくとも2つのそれぞれの時間周波数領域変換サイズが、互いに対し異なり得る。10

【0014】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットのうちの少なくとも2つの周波数領域アップサンプリング係数が、同じアップサンプリング係数であり得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットのうちの少なくとも2つの周波数領域アップサンプリング係数が、互いに対し異なり得る。

【0015】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のシンボルのセットのうちの第1のシンボルのセットが、第1のタイプの情報を備え、複数のシンボルのセットのうちの第2のシンボルのセットが、第2の異なるタイプの情報を備える。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のシンボルのセットのうちの少なくとも1つが、基準信号シーケンス、データストリーム、またはそれらの組合せを含み得る。20

【0016】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のシンボルのセットのうちの少なくとも1つのためのそれぞれの複数の時間間隔のそれぞれのサブセットが、基準信号送信のために第2のワイヤレスデバイスに割り当てられたそれぞれの複数の時間間隔の第2のサブセットとは異なり得る、第1のワイヤレスデバイスに割り当てられたそれぞれの複数の時間間隔の第1のサブセットを備える。30

【0017】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、周波数領域シーケンスに対して周波数時間領域変換を実行して、基準信号シーケンス、データストリーム、またはそれらの組合せを取得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。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットが、互いに対し不連続であり得る。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低ピーク対平均電力比(PAPR)波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、ワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、ワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図4】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図5】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数およ50

び時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図6】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図7】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図8】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図9】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするシステムにおける、時間領域信号の一例を示す図である。
10

【図10】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、UEにおける送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図11】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするシステムにおける、時間領域信号の一例を示す図である。

【図12】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図13】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。
20

【図14】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図15】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図16】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図17】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサの例示的な図である。

【図18】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするシステムにおける、信号構成の一例を示す図である。
30

【図19】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするデバイスを含む、システムのブロック図である。

【図20】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする基地局を含む、システムのブロック図である。

【図21】本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形設計のための周波数および時間領域多重化のための方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

ワイヤレス通信システムは、基地局とユーザ機器(UE)との間の通信をサポートし得る。具体的には、ワイヤレス通信システムは、基地局からUEへのダウンリンク送信と、UEから基地局へのアップリンク送信とをサポートし得る。アップリンク送信は、データ、制御信号、基準信号などを含み得、異なるストリームが、アップリンク送信のために周波数リソースのセットにわたって多重化(すなわち、周波数分割多重(FDM))され得る。たとえば、UEは、基地局に送信されるべき基準信号およびデータのそれぞれのシングルキャリアストリームを識別し得、これらのストリームが、FDMを使用して多重化され得る。場合によっては、多重化されたストリームを含むアップリンク送信のピーク対平均電力比(PAPR)は、比較的高くなり得る。そのような場合、UEは、比較的高いPAPRを補償するために、その送信の電力をバックオフし得る。しかしながら、これによって、ワイヤレス通信システムにおけるスループットの低減が生じることがある。
40

【0020】

いくつかのUEは、基地局へのアップリンク送信のPAPRを低減するために、組み合わせられた周波数および時間領域多重化のための効率的な技法をサポートし得る。場合によっては、説明する技法は、電力制限のある状況(すなわち、帯域幅が通信のための主な制限である場合とは対照的に、電力が制限されたリソースであり得る場合)において、通信の効率または範囲を増すことができる。たとえば、UEは、それを介してUEがいくつかのタイプの信号のために送信可能である、エリアまたは範囲の低減を生じ得る制限を伴う、電力増幅器を有することがある。PAPR低減のための説明する技法を実施しない場合、UEは、高いPAPR信号によって引き起こされる電力増幅器からのひずみを低減しようとして、電力増幅器のための動作範囲内にとどまるために、送信電力をバックオフし、したがってUEの送信範囲を減少させるように強制され得る。したがって、送信電力が制限されるこれらの場合には、スループットが制限され、システムにおける性能が妨げられることがある。そのような場合、性能利得は、時間周波数リソースの効率的な使用よりも、電力の効率的な使用により依存し得る。たとえば、PAPR低減のための説明する技法を通して得られる利益は、同じ技法に起因する、より低いリソース利用量によって受けるいかなる不足をも克服し得る。したがって、そのような技法を使用することによって、システムにおける全体的性能およびスループット利得があり得る。

【0021】

アップリンク送信のための低減されたPAPRを達成するために、UEは、離散フーリエ変換(DFT)-拡散直交周波数分割多重(OFDM)(DFT-s-OFDM)波形を使用して、シンボル期間中に受信デバイスに送信されるべき、異なるストリーム(すなわち、それぞれのストリーム)に関連付けられた複数のシンボルのセットを識別し得る。そのような場合、UEは、シンボルを時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングし得、ここで、時間間隔のそれぞれのサブセットは、DFTサイズ、アップサンプリング比、逆DFT(IDFT)のサイズ、または周波数領域において適用されるべき位相ランプに基づいて決定され得る。次いで、UEは、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、マッピングされたシンボルを変換し、それぞれの周波数領域信号を生じ得る。その後、位相ランプが、それぞれの周波数領域信号に適用され得、それによって、たとえば、時間領域に変換されるとき、信号に時間遅延をもたらし得る。位相ランプされた信号は、複数のサブキャリアにマッピングされ得、次いで、UEは、IDFTを使用して、マッピングおよび位相ランプされた信号を変換して、受信デバイス(たとえば、基地局)に送信され得る時間領域波形を取得し得る。加えて、時間領域マッピング、DFTサイズ、アップサンプリング比、および位相ランプは、異なるストリームのシンボルが、送信された時間領域波形内で異なる(たとえば、直交する)時間リソースを占有し得るように、選択され得る。説明する技法は、UEが、周波数および時間領域多重化の組合せから生じ得る、潜在的な非効率性にもかかわらず、アップリンク送信のPAPRを効率的に低減することを可能にし得る。すなわち、UEによる効率的な電力の使用からの性能における利得は、時間的なリソースのさらなる分割からのいかなる潜在的な効率の損失をも上回り得る。

【0022】

上記の本開示の態様について、ワイヤレス通信システムを参照しながら、以下でさらに説明する。これらおよび他の特徴について、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化に関する、装置図およびシステム図によってさらに示し、それらを参照しながら説明する。

【0023】

図1は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、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、UE115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)(または、LTEアドバンスト(LTE-A))ネットワーク、またはニューラジオ(NR)ネットワークであつてよい。いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、拡張プロードバンド通信、超高信頼(すなわち、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、および低コスト

10

20

30

40

50

で低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。ワイヤレス通信システム100は、低PAPRをもつ送信波形を達成するために、異なるストリームに関連付けられた複数のシンボルのセットの時間領域および周波数領域マッピングを可能にし得る。

【 0 0 2 4 】

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ージエリア110に通信カバレージを提供し得る。ワイヤレス通信システム100において示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含み得る。制御情報は、様々な技法に従って、アップリンクチャネル(たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH))、またはダウンリンクチャネル(たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH))において多重化され得る。同様に、データは、様々な技法に従って、アップリンクチャネル(たとえば、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH))、またはダウンリンクチャネル(たとえば、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH))において多重化され得る。制御情報およびデータは、たとえば、時分割多重(TDM)技法、FDM技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクチャネルにおいて多重化され得る。10

【 0 0 2 5 】

UE115は、ワイヤレス通信システム100の全体にわたって分散されることがあり、各UE115は、固定またはモバイルであり得る。UE115は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。UE115は、セルラーフォン、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモdem、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、パーソナル電子デバイス、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、モノのインターネット(IoT)デバイス、あらゆるモノのインターネット(IoE)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、アプライアンス、自動車などであり得る。20

【 0 0 2 6 】

基地局105は、コアネットワーク130と、かつ互いに通信し得る。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)を通じ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(たとえば、コアネットワーク130を通じて)のいずれかで、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介して互いに通信し得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得、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。30

【 0 0 2 7 】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続性、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。基地局105など、ネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスノードコントローラ(ANC)の一例であり得る、アクセスネットワークエンティティなどの副構成要素を含み得る。各アクセスネットワークエンティティは、その各々がスマートラジオヘッド、または送受信ポイント(TRP)の一例であり得る、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通して、いくつかのUE115と通信し得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能が、様々なネットワークデバイス(たとえば、ラジオヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されること、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)に統合されることがある。40

【 0 0 2 8 】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、拡張コンポーネントキャリア(eCC)を利用し得る。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル持続時間、より短い送信時間間隔(TTI)、および変更された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の特徴によって特徴づけられ得る。場合によっては、eCCは、キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続性構成(たとえば、複数のサービングセルが準最適なまたは理想的でないバックホールリンクを有するとき)に関連付けられ得る。eCCはまた、無認可スペクトルまたは(2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを許可される)共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。広い帯域幅によって特徴づけられるeCCは、全帯域幅を監視することが可能でないか、または(たとえば、電力を節約するために)限られた帯域幅を使用することを選好する、UE115によって利用され得る1つまたは複数のセグメントを含み得る。

10

【0029】

場合によっては、eCCは、他のCCのシンボル持続時間と比較して低減されたシンボル持続時間の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得る。より短いシンボル持続時間は、増大したサブキャリア間隔に関連付けられてもよい。eCC中の送信時間間隔(TTI)は、1つまたは複数のシンボルからなり得る。場合によっては、TTI持続時間(すなわち、TTIの中のシンボル数)は可変であってよい。場合によっては、eCCは、他のCCのシンボル持続時間と比較して低減されたシンボル持続時間の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得る。より短いシンボル持続時間は、増大したサブキャリア間隔に関連付けられる。eCCを利用する、UE115または基地局105などのデバイスが、低減されたシンボル持続時間(たとえば、16.67マイクロ秒)において、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80MHzなど)を送信し得る。eCC中のTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。場合によっては、TTI持続時間(すなわち、TTIの中のシンボル数)は可変であってよい。

20

【0030】

場合によっては、基地局105またはUE115は、受信デバイスに送信するより前に、周期波形の特性(たとえば、周波数、振幅および位相)を変更することによって、デジタル信号を変調し得る。狭い周波数サブキャリアを使用して、異なるシンボルを送信する、ワイヤレス通信システムでは、変調は、各シンボルの位相と振幅とを変動させることによって達成される。たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)変調方式は、位相オフセットなしで、または180°オフセットを用いて送信される波形の間で交互に入れ替えることによって、情報を搬送する(すなわち、各シンボルが情報の単一のビットを搬送する)。直交振幅変調(QAM)方式では、2つのキャリア信号(同相成分I、および直交成分Qとして知られる)が、90°の位相オフセットを用いて送信され得、各信号は、有限集合から選択された特定の振幅を用いて送信され得る。振幅ビンの数は、各シンボルによって搬送されるビットの数を決定する。たとえば、16QAM方式では、各キャリア信号は、4つの振幅(たとえば、-3、-1、1、3)のうちの1つを有し得、それによって、16個の可能な組合せ(すなわち、4ビット)が生じる。様々な可能な組合せは、コンスタレーションマップとして知られるグラフにおいて表され得、そのグラフでは、I成分の振幅が水平軸上に表され、Q成分が垂直軸上に表される。ワイヤレス通信システム100は、複数のストリームを多重化するとき、様々な変調方式を使用し得る。たとえば、異なるストリームに関連付けられたシンボルのセットは、BPSK方式、4位相シフトキーイング(QPSK)方式、または様々なN-QAM方式に従って変調され得、ストリームは、低PAPR波形を達成するために、TDMおよびFDMを使用して、基地局105に送信するために多重化され得る。本明細書で使用するQAM変調は、BPSK方式、QPSK方式、または様々なN-QAM方式を指す。

30

【0031】

ワイヤレス通信システム100の要素(たとえば、UE115および基地局105)は、フーリエ変換を実施するデジタル信号プロセッサ(DSP)を利用し得る。DTFは、離散時間データセットを離散周波数表現に変換し得る。離散周波数表現は、情報を周波数領域におけるサブキャリアにマッピングするために使用され得る。さらに、IDFTは、離散周波数表現(たとえば、サブキャリアにおいて表された情報)を離散時間表現(たとえば、時間領域における情報

40

50

を搬送する信号)に変換するために使用され得る。たとえば、送信機は、情報をサブキャリアにマッピングするために、DFTを実行し、その後、サブキャリアに含まれる情報を時間的に変動する信号に変換して、元の情報を搬送するために、IDFTを実行し得る。

【 0 0 3 2 】

場合によっては、UE115は、アップリンク送信において基地局105に送信するための情報を識別し得る。具体的には、UE115は、単一のシンボル期間において基地局105に送信するために、複数のストリームのセット(たとえば、異なるデータストリームまたはデータタイプ、制御信号、基準信号などに関連付けられたデータ信号)を識別し得る。たとえば、UEは、送信のために単一のシンボル期間を割り振られるか、またはさもなければ、1つのシンボル期間のための波形内で複数のタイプの情報を伝達することから利益を得ることができる。信号を送信するより前に、UEは、たとえば、変調、マッピング、およびリソースのセットにおける信号の多重化を含む、信号の処理を行い得る。たとえば、異なるストリームに関連付けられた異なる波形(たとえば、異なるDFT拡散OFDM波形)が、アップリンク送信のために周波数リソースのセットにわたって多重化(すなわち、FDM)され得、ここで、異なる波形は、独立して送られる場合、低PAPR特性を有することになる。しかしながら、FDMを通してこれらの波形を多重化すると、(たとえば、シングルキャリア波形と比較して)より大きいPAPRを有するアップリンク送信を生じ得る。10

【 0 0 3 3 】

本開示の態様によれば、UE115は、FDMに加えて、シンボル期間内にTDMを実行することによって、多重化された波形のPAPRを低減し得、ある波形によって使用されない時間間隔が、別の波形によって使用され得る。すなわち、複数のストリームのセットの信号が、時間周波数領域変換(すなわち、DFT)、周波数領域位相ランピング、トーンマッピング、および周波数時間領域変換(すなわち、IDFT)を実行するより前に、時間領域においてマッピングされ得る。したがって、これらの技法を通して生成されるアップリンク送信は、シングルキャリア波形と同様の特性を維持し、低PAPRを維持し得る。20

【 0 0 3 4 】

ワイヤレス通信システム100では、UE115は、基地局105へのアップリンク送信のPAPRを低減するためのそのような技法をサポートし得る。たとえば、UE115は、DFT-s-OFDM波形を使用して、シンボル期間中に受信デバイスに送信されるべき、異なるストリームに関連付けられた複数のシンボルのセットを識別し得る。そのような場合、UE115は、シンボルを、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングし得る。次いで、UE115は、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、マッピングされたシンボルを変換し、それぞれの周波数領域信号を生じ得る。その後、位相ランプが、それぞれの周波数領域信号に適用され得、それによって、たとえば、信号に時間遅延をもたらし得る。位相ランプされた信号は、複数のサブキャリアにマッピングされ得、次いで、UE115は、IDFTを使用して、マッピングおよび位相ランプされた信号を変換して、受信デバイス(たとえば、基地局)に送信され得る時間領域波形を取得し得る。シンボルのセットごとに使用される、時間間隔のそれぞれのサブセット、DFTサイズ、アップサンプリング比、および位相ランプは、時間領域波形におけるシンボルのセットの各々に関連付けられた波形が、直交または擬直交するように、選択され得る。本明細書で説明するアップリンク送信のための技法は、UE間の直接通信(たとえば、サイドリンク通信など)、または低PAPRが望まれることがある他のタイプの送信など、他の送信のために使用され得る。加えて、基地局105は、シンボルのセットを復元するために、同様であるが反対または相補的な技法を実行し得る。3040

【 0 0 3 5 】

図2は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、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したような基地局105の一例であり得る、基地局105-aを含む。ワイヤレス通信システム200はまた、図1を参照しながら説明したようなUE115の一例であり得る、UE115-aを含む。UE115-aは、基地局105-aより前に信号を送信するために使用される送信機205とともに構成され得、基地局105-aは、UE115-aから50

信号を受信するために使用される受信機210とともに構成され得る。送信機205は、送信より前にアップリンク信号を処理するために、送信ストリームプロセッサ220と通信し得る。

【 0 0 3 6 】

場合によっては、UE115-aは、基地局105-aへのアップリンク送信215のための情報を識別し得る。たとえば、UE115-aは、基地局105-aに送信されるべきそれぞれのシングルキャリアストリーム(たとえば、基準信号およびデータ)を識別し得、これらのストリームが、FDMを使用して多重化され得る。そのような場合、多重化されたストリームを含むアップリンク送信215のPAPRは高くなり得、それに応じて、ワイヤレス通信システムにおけるスループットの低減が生じ得る。

10

【 0 0 3 7 】

UE115-aは、基地局105-aへのアップリンク送信215のPAPRを低減するための効率的な技法をサポートし得る。たとえば、UE115-aは、DFT-s-OFDM波形を使用して、シンボル期間中に基地局105-aに送信されるべき、異なるストリームに関連付けられた複数のシンボルのセットを識別し得る。そのような場合、UE115-aは、シンボルを時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングし得、ここで、時間間隔のそれぞれのサブセットは、DFTサイズ、アップサンプリング比、IDFTのサイズ、または位相ランプに基づいて決定され得る。次いで、UE115-aは、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、マッピングされたシンボルを変換し、それぞれの周波数領域信号を生じ得る。その後、位相ランプが、それぞれの周波数領域信号に適用され得、それによって、たとえば、信号に時間遅延をもたらし得る。位相ランプされた信号は、複数のサブキャリアにマッピングされ得、次いで、UE115-aは、IDFTを使用して、マッピングおよび位相ランプされた信号を変換して、基地局105-aに送信され得る時間領域波形を取得し得る。したがって、UE115-aは、信号が単一のDFT-s-OFDMシンボル内で周波数および時間領域にわたって多重化され得るように、時間間にわたって複数の異なるストリームをマッピングするための技法をサポートし得る。

20

【 0 0 3 8 】

図3は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図300を示す。送信ストリームプロセッサ220-aは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-aは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサの一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-aは、1つまたは複数のDFT構成要素310と、IDFT構成要素320と、サイクリックプレフィックス付加器330とを含み得る。これらの構成要素は、送信機から受信機へのアップリンク送信のために、データストリームにおいて受信された信号を、1つまたは複数のIDFT出力340へと処理するために使用され得る。たとえば、送信ストリームプロセッサ220-aは、1のアップサンプリング比を使用して、複数のシングルキャリアストリームのためにFDMを使用し得る。

30

【 0 0 3 9 】

UE115によって受信されたデータストリーム(たとえば、変調されたシンボルをもつストリーム)は、シンボルのセットを含み得る。シンボルのセットは、特定の時間および周波数領域リソースにマッピングされ得る。たとえば、第1のデータストリームは、(たとえば、a1～a8として識別される)8つのシンボルを含み得、第2のデータストリームは、(たとえば、b1～b8として識別される)8つのさらなるシンボルを含み得る。マッピングは、定義されたアップサンプリング比にさらに対応し得、定義されたアップサンプリング比は、時間領域における出力データシンボル345の繰返しを提供し得る。たとえば、図3は、1のアップサンプリング比を示し、出力データシンボル345が繰り返されないことを示す。着信データストリームにおけるシンボルのセットを識別した後、次いで、UE115は、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、シンボルのセットを時間領域から周波数領域に変換し得る。ただし、複数のデータストリームは、複数のDFTによって変換され得、ここで、DFTは、送信ストリームプロセッサ220-aの異なるDFT構成要素310によって実行され得る。し

40

50

たがって、異なるデータのセットのために実行される複数のDFTは、異なる波形のセットを生じ得る。これらの異なるDFT拡散波形は、IDFT構成要素320において、周波数領域から時間領域に戻るように変換され得、インターリープされた周波数リソースに多重化され得る。最後に、サイクリックプレフィックス付加器330は、波形にサイクリックプレフィックスを付けて、最初に受信されたデータストリームに対応するIDFT出力340を形成し得る。

【0040】

しかしながら、異なるデータストリームに関連付けられた複数のIDFT出力340を加算することによって、PAPRの増大が生じ得る。生じた送信が、複数のシングルキャリア波形と一緒に加算することを含むので、生じた波形は、シングルキャリア波形と同様の特性を有さないことがある。すなわち、独立して送信される場合、個々の信号のPAPRが、比較的低いかまたは許容可能であり得るにもかかわらず、生じた波形は、純粋なシングルキャリア波形のPAPRよりも大きいPAPRを有し得る。したがって、(たとえば、UE115における)送信機からのアップリンク送信はひずむことがあり、(たとえば、基地局における)受信機は、送信を正しく復号できないことがある。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-aは、周波数リソースのセットのインターリープされたサブセットにマッピングされたアップリンク信号を含むアップリンク送信に関連付けられたPAPRを低減するための、効率的な技法をサポートし得る。

【0041】

図4は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図400を示す。送信ストリームプロセッサ220-bは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-bは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサの一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-bは、1つまたは複数のDFT構成要素410と、IDFT構成要素420と、サイクリックプレフィックス付加器430とを含み得る。これらの構成要素は、送信機から受信機へのアップリンク送信のために、データストリームにおいて受信された信号を、1つまたは複数のIDFT出力440へと処理するために使用され得る。

【0042】

送信ストリームプロセッサ220-bは、図3を参照しながら説明したように、同様にデータストリームを処理し得る。ただし、図4は、IDFT出力440内で、出力データシンボル445が繰り返されることを提供する、2のアップサンプリング比に対応するマッピングを示す。これは、トーンを1つおきのサブキャリアにマッピングすることによって提供され得る。この例では、IDFT出力440-aは、その出力データシンボル445の各々の(すなわち、シーケンスa1、a2、...、a8、a1、a2、...、a8における)繰返しを含み得る。同様に、IDFT出力440-bは、その出力データシンボル445の各々の(すなわち、シーケンスb1、b2、...、b8、b1、b2、...、b8における)繰返しを含み得る。図3の場合のように、着信データストリームにおけるシンボルのセットを識別した後、次いで、UE115は、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、シンボルのセットを時間領域から周波数領域に変換し得る。複数の入力データストリームは、異なるDFT構成要素410によって変換され、異なる周波数領域信号のセットを生じ得、異なる周波数領域信号のセットが、IDFT構成要素420において、インターリープされた周波数リソースに多重化され得る。これらの波形は、IDFT構成要素420において、周波数領域から時間領域に戻るように変換され得る。最後に、サイクリックプレフィックス付加器430は、波形にサイクリックプレフィックスを付けて、最初に受信されたデータストリームに対応する1つまたは複数のIDFT出力440を形成し得る。

【0043】

しかしながら、図3を参照しながら説明したように、異なるデータストリームに関連付けられた複数のIDFT出力440を加算することによって、PAPRの増大が生じ得る。生じた送信が、複数のシングルキャリア波形と一緒に加算することを含むので、生じた波形は、シングルキャリア波形ではないことがある。したがって、独立して送信される場合、個々の

10

20

30

40

50

信号のPAPRが、低いかまたは許容可能であり得るにもかかわらず、生じた波形は、純粋なシングルキャリア波形のPAPRよりも大きいPAPRを有し得る。したがって、(たとえば、UE15における)送信機からのアップリンク送信はひずむことがあり、(たとえば、基地局105における)受信機は、送信を正しく復号できないことがある。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-bは、周波数リソースのセットのインターリープされたサブセットにマッピングされたアップリンク信号を含むアップリンク送信に関連付けられたPAPRを低減するための、効率的な技法をサポートし得る。

【 0 0 4 4 】

図5は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図500を示す。送信ストリームプロセッサ220-cは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-cは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-cは、(たとえば、UE115における)送信機から(たとえば、基地局105における)受信機へのアップリンク送信のために、1つまたは複数のデータストリーム502を受信および処理し得る。送信ストリームプロセッサ220-cは、1つまたは複数の時間領域マップ505と、1つまたは複数のDFT構成要素510と、1つまたは複数の周波数領域位相ランパ515と、周波数領域トーンマップ518と、IDFT構成要素520と、サイクリックプレフィックス付加器530とを含み得る。

【 0 0 4 5 】

図1～図4を参照しながら説明したように、異なるストリームに関連付けられた波形を多重化することによって、アップリンク送信のPAPRが増すことがある。これは、単一のシンボル期間における複数のシングルキャリア波形の制御されない重畠のためであり得る。したがって、送信ストリームプロセッサ220-cは、シンボル期間内に同じDFT-s-OFDM波形にマッピングされ得る複数の入力データストリームに対応する複数の波形を補償するための、効率的な技法をサポートし得る。具体的には、送信ストリームプロセッサ220-cは、受信データストリーム502からのデータを、DFT構成要素510への入力のために対応する時間リソースにマッピングする、時間領域マップ505を含み得る。すなわち、時間領域マップ505は、入力データストリーム502からのシンボルを、時間間隔のサブセットにマッピングし得る。いくつかの例では、時間領域マップ505は、シンボルを時間間隔のサブセットにマッピングし得、それらは、DFT構成要素510、周波数領域位相ランパ515、周波数領域トーンマップ518、およびIDFT構成要素520を介して処理されるとき、IDFT構成要素520から出力された時間領域波形内で時間領域多重化された(たとえば、直交する)間隔を生じる。

【 0 0 4 6 】

最初に、UE115は、シンボル期間におけるDFT-s-OFDM波形における送信のための情報のタイプに関連付けられたデータストリーム502を識別し得る。次いで、UE115は、シンボル期間中の送信のために送信ストリームプロセッサ220-cによって処理されるべき、データストリーム502内のシンボルのセットを識別し得る。図示の例では、UE115は、3つの異なるストリームを識別する。各データストリーム502は、たとえば、データ、制御情報、基準信号(たとえば、パイロット信号)などのためのシンボルを含み得る。

【 0 0 4 7 】

次いで、各データストリーム502のシンボルは、対応する時間領域マップ505によって、時間領域においてマッピングされ得る。時間領域マップ505は、シングルキャリアデータストリーム502ごとに時間領域間隔のセットのサブセットを識別し、割り当て得る。対応する時間領域間隔のサブセットは、時間領域におけるシフトを考慮するために、データストリーム502ごとのDFT拡散ブロックのサイズ、周波数領域トーンマップ518におけるアップサンプリング比、IDFTのサイズ、および対応する周波数領域位相ランパ515における位相ランピングに基づいて識別され得る。割り当てられた時間領域間隔のサブセットは、直交(すなわち、重複なし)、または擬直交(すなわち、低度の重複を有する)であり得る。したがって、たとえば、 n_1 がDFTサイズであり、 o_1 がオーバーサンプリング比である、デー

10

20

30

40

50

タストリーム1(502-a)では、時間領域マッパ505は、以下によって与えられる(たとえば、OFDMシンボルの)シンボル間隔を占有するように、k番目のサンプル、ただし、k=1, ..., n₁をマッピングし得る。

【0048】

【数1】

$$\begin{aligned}
 & \left[\frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{3}{2} \right) + d_1, \frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{1}{2} \right) + d_1 \right] \\
 & \left[\frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{3}{2} \right) + d_1 + \frac{N}{o_1}, \frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{1}{2} \right) + d_1 + \frac{N}{o_1} \right]^{10} \\
 & \left[\frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{3}{2} \right) + d_1 + \frac{2N}{o_1}, \frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{1}{2} \right) + d_1 + \frac{2N}{o_1} \right] \\
 & \left[\frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{3}{2} \right) + d_1 + \frac{3N}{o_1}, \frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{1}{2} \right) + d_1 + \frac{3N}{o_1} \right] \quad (1) \\
 & \dots \\
 & \left[\frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{3}{2} \right) + d_1 + \frac{N \times (o_1 - 1)}{o_1}, \frac{N}{n_1 \times o_1} \left(k - \frac{1}{2} \right) \right. \\
 & \quad \left. + d_1 + \frac{N \times (o_1 - 1)}{o_1} \right],^{20}
 \end{aligned}$$

【0049】

ただし、NはIDFTサイズを表し、d₁は遅延を表す。間隔は、Nの循環回転内であり得る(たとえば、-1はN-1に対応し得、1はN+1に対応し得る)。時間領域マッパ505によってマッピングされた後、周波数領域位相ランプが、時間領域における占有された間隔をさらにシフトするために導入され得る。
30

【0050】

シンボルのセットをそれぞれの時間間隔にマッピングした後、DFT構成要素510は、時間間隔のセットにわたってマッピングされたシンボルのセットに対して、時間周波数領域変換(たとえば、DFT拡散)を実行して、1つまたは複数の周波数領域信号を取得し得、次いで、1つまたは複数の周波数領域信号が、サブキャリアにマッピングされ、IDFT構成要素520に入力され得る。マッピングおよびIDFTは、それに応じて、時間領域と周波数領域の両方において多重化されたデータストリーム502をもつ、時間領域波形(たとえば、OFDM波形)を生成する。しかしながら、波形を生成することによって、たとえば、1シンボルの半分の時間領域におけるシフトを引き起こすことがある。このシフトを考慮するために、周波数領域位相ランバ515は、対応する周波数領域信号に周波数領域位相ランプを適用し得る。1つまたは複数のデータストリーム502の各対応する周波数領域信号に位相ランプを適用することによって、送信ストリームプロセッサ220-cは、最終的なアップリンク送信のPAPRが低減される(ストリームの時間領域信号が直交または擬直交である)ように、時間領域において波形を整合させ得る。
40

【0051】

周波数領域位相ランバ515は、アップリンク送信のPAPRの低減を容易にするために、時間領域において波形を整合させるために、様々な式に基づいて、対応する波形ごとに位相ランプを決定し得る。たとえば、位相ランプは、この式に基づいて計算され得る。

【0052】

【数2】

$$\text{位相ランプ} = e^{\frac{i\pi*(\text{周波数トーンインデックス})}{n_1*(\text{アップリンクサンプリング比})}}, \quad (2)$$

【0053】

ただし、 n_1 はDFTサイズを表す。代替的に、位相ランプは、この式に基づいて計算され得る。

【0054】

【数3】

10

$$\text{位相ランプ} = c_1 e^{\frac{i2\pi d_1(\text{周波数トーンインデックス})}{N}}, \quad (3)$$

【0055】

ただし、 c_1 は、データストリーム502に対応する定数を表し、 d_1 は遅延を表し、 N はIDFTサイズを表す。したがって、周波数領域位相ランパ515は、異なるDFTサイズおよびアップサンプリング比を有し得る複数のデータストリーム502の間のシンボル(たとえば、QAMシンボル)のオフセットを補償し得る。すなわち、周波数領域位相ランパ515は、複数のデータストリーム502にわたる直交性を保証するために、時間領域において各ストリームをシフトし得る。

20

【0056】

次いで、送信ストリームプロセッサ220-cは、周波数領域トーンマップ518において、各対応するデータストリーム502のための波形を、対応するサブキャリアのセット(すなわち、対応するトーンのセット)にマッピングし得る。サブキャリアのセットは、より大きいサブキャリアのセットのサブセットであり得る。したがって、周波数領域トーンマップ518は、それに応じて、直交または擬直交するサブキャリアのセット(すなわち、トーンのセット)を、データストリーム502の各々にマッピングし得る。周波数領域トーンマップ518は、周波数領域におけるアップサンプリングをさらにサポートし得る。すなわち、周波数領域トーンマップ518は、時間領域におけるアップサンプリングに対応する、係数の倍数である、異なるサブキャリアにマッピングし得る。追加または代替として、1つのデータストリーム502は、別のデータストリーム502とともにインターリーブされ得る。したがって、複数のデータストリーム502は、アップサンプリングおよびインターリービングの様々な組合せを用いて多重化され得る。

30

【0057】

次いで、IDFT構成要素520は、IDFT(または、逆高速フーリエ変換(IFFT))を適用して、離散周波数表現(たとえば、サブキャリアによって搬送された波形において表された情報)を、離散時間表現をもつ波形(たとえば、時間領域において情報を搬送する信号)に変換し得る。

【0058】

最後に、サイクリックプレフィックス付加器530は、時間領域波形にサイクリックプレフィックスを付けて、出力波形を形成し得る。付けられたサイクリックプレフィックスは、DFT-s-OFDMシンボルの間のシンボル間干渉を低減し得る。次いで、DFT-s-OFDM波形は、送信機を介して受信機に送信され得、ここで、DFT-s-OFDM波形のシングルキャリア特性は、ひずみ、または望まれる帯域外放射特性を観測するために必要とされ得る最大電力低減(MPR)を低減し得る。

40

【0059】

図6は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図600を示す。送信ストリームプロセッサ220-dは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-dは、図2を参照しながら説明

50

したような送信ストリームプロセッサの一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-dは、1つまたは複数のDFT構成要素610と、IDFT構成要素620と、サイクリックプレフィックス付加器630とを含み得る。これらの構成要素は、(たとえば、UEにおける)送信機から(たとえば、基地局における)受信機へのアップリンク送信のために、データストリームにおいて受信された信号を、1つまたは複数のIDFT出力640へと処理するために使用され得る。

【0060】

図5を参照しながら説明したように、着信ストリームにおけるシンボルのセットを識別した後、次いで、UE115は、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、シンボルのセットを時間領域から周波数領域に変換し得る。ただし、複数のストリームが複数のDFTによって変換され得、ここで、DFTは、UE115の異なるDFT構成要素610によって実行され得る。したがって、異なるストリームに関連付けられた異なるシンボルのセットのために実行される複数のDFTは、複数の周波数領域信号を生じ得る。次いで、これらの異なるDFT拡散周波数領域信号は、IDFT構成要素620において、周波数領域から時間領域に戻るように変換され、IDFT構成要素620から出力された時間領域波形の多重化された時間リソースを生じ得る。最後に、サイクリックプレフィックス付加器630は、時間領域波形にサイクリックプレフィックスを付け得る。複数のストリームは、各々、データ、制御情報、基準信号などのためのものであり得る。

【0061】

概念的に、時間領域波形は、ストリームの出力サンプルを搬送するタイムスロットと、マッピングされた情報を有していないタイムスロットとの間で交互し、たとえば、第1のストリームでは、a1、0、a2、0、a3、0、a4、0のパターンを生じる、出力タイムスロット645のためのシーケンスを有する、第1の受信ストリームに対応する第1のIDFT出力640-aを含み得る。同様に、第2の受信ストリームに対応する、得られる第2のIDFT出力640-bは、ストリームの情報を搬送し得るシンボルと、ストリームからの情報を搬送しないタイムスロットとの間で交互し、たとえば、0、b1、0、b2、0、b3、0、b4のパターンを生じる、出力タイムスロット645のためのシーケンスを有し得る。しかしながら、図5を参照しながら説明したように、変換された波形を生成することによって、たとえば、1シンボルの半分の時間領域におけるシフトを引き起こすことがある。このシフトを考慮するために、周波数領域位相ランバ(図示せず)は、得られるIDFT出力640が整合し得るように(すなわち、第1のストリームからの情報をもつタイムスロットが、第2のストリームからの情報を有していないタイムスロットと整列するように)、対応する波形に周波数領域位相ランプを適用し得る。したがって、周波数領域および時間領域にわたって多重化された後、第1のIDFT出力640-aにおける、および第2のIDFT出力640-bにおける情報を搬送する出力タイムスロット645は、重複し得ない。したがって、シングルキャリア波形のPAPRが、複数のストリームを多重化するDFT-s-OFDM波形において達成され得る。

【0062】

図7は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図700を示す。送信ストリームプロセッサ220-eは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-eは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサの一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-eは、1つまたは複数のDFT構成要素710と、IDFT構成要素720と、サイクリックプレフィックス付加器730とを含み得る。これらの構成要素は、(たとえば、UEにおける)送信機から(たとえば、基地局における)受信機へのアップリンク送信のために、データストリームにおいて受信された信号を、1つまたは複数のIDFT出力740へと処理するために使用され得る。

【0063】

送信ストリームプロセッサ220-eは、図6を参照しながら説明したように、同様にストリームを処理し得る。ただし、ここでは、例示的な図700は、IDFT出力740内で、出力データ

10

20

30

40

50

シンボル745が繰り返され得ることを提供する、2のアップサンプリング比に対応するマッピングを示す。これは、トーンを1つおきのサブキャリアにマッピングする(たとえば、各マッピングされた周波数トーンを2倍にする)ことによって提供され得る。したがって、第1のストリームからのDFT-s-OFDM波形の部分に対応するIDFT出力740-aは、その出力データシンボル745の各々の(すなわち、シーケンスa1、a2、a3、a4、...、a1、a2、a3、a4、...における)繰返しを含み得る。同様に、第2のストリームからのDFT-s-OFDM波形の部分に対応するIDFT出力740-bは、その出力データシンボル745の各々の(すなわち、シーケンスb1、b2、b3、b4、...、b1、b2、b3、b4、...における)繰返しを含み得る。図6を参照しながら説明したように、UE115によって受信されたデータストリーム(たとえば、QAMストリーム)は、シンボルのセットを含み得る。シンボルのセットは、特定の時間および周波数領域リソースにマッピングされ得る。このマッピングは、すべての利用可能なサブキャリア(すなわち、すべての利用可能なトーン)を利用するとは限らないことがある。たとえば、第1のストリームは、たとえば、(たとえば、a1、a2、a3、およびa4として識別された)4つのシンボルを含む情報を、DFT構成要素710-aへの入力のために、時間間隔の前半にマッピングし得、したがって、残りの時間間隔ロケーションをベース値、たとえば、ヌルシンボルまたはゼロに設定したままにし得る。第2のストリームは、(たとえば、b1、b2、b3、およびb4として識別された)4つのシンボルを、DFT構成要素710-bへの入力のために、他の時間間隔にマッピングし、他の時間間隔ロケーションをベース値に設定し得る。複数のストリームは、各々、データ、制御情報、基準信号などのためのものであり得る。

【0064】

10

図5および図6を参照しながら説明したように、着信ストリームにおけるシンボルのセットを識別した後、次いで、UE115は、DFTを使用して(たとえば、DFT拡散を介して)、シンボルのセットを時間領域から周波数領域に変換し得る。ただし、複数のストリームが複数のDFTによって変換され得、ここで、DFTは、UE115の異なるDFT構成要素710によって実行され得る。したがって、異なるデータのセットについて実行される複数のDFTは、異なる周波数領域信号のセットを生じ得る。次いで、これらの異なる周波数領域信号が、IDFT構成要素720を使用して、周波数領域から時間領域に戻るように変換されたサブキャリアのセットのサブセットにマッピングされ得る。最後に、サイクリックプレフィックス付加器730は、時間領域波形にサイクリックプレフィックスを付けて、IDFT出力740を形成し得る。

20

【0065】

30

IDFT出力740は、第1のストリームに対応する第1のIDFT出力740-aと、第2のストリームに対応する第2のIDFT出力740-bとに概念的に分割され得る。第1のストリームのシンボルをDFTの最初の4つの時間間隔にマッピングすること、およびIDFTのためのサブキャリアへのマッピングにおける後続の2の係数によるアップサンプリングのために、第1のIDFT出力740-aは、出力タイムスロットにおいてa1、a2、a3、a4、0、0、0、0、a1、a2、a3、a4、0、0、0、0のパターンを生じる。同様に、第2のストリームのシンボルをDFTの最後の4つの時間間隔にマッピングすること、およびIDFTのためのサブキャリアへのマッピングにおける後続の2の係数によるアップサンプリングのために、第2のIDFT出力740-bは、出力タイムスロットにおいて0、0、0、0、b1、b2、b3、b4、0、0、0、0、b1、b2、b3、b4のパターンを生じる。しかしながら、図5を参照しながら説明したように、変換された波形を生成することによって、たとえば、1シンボルの半分の時間領域におけるシフトを引き起こすことがある。このシフトを考慮するために、周波数領域位相ランプ(図示せず)は、得られるIDFT出力740が整合し得る(たとえば、第1のストリームのための情報を搬送するタイムスロットが、第2のストリームからの情報なしのタイムスロットと整列し、その逆も同様である)ように、対応する波形に周波数領域位相ランプを適用し得る。したがって、単一のシンボル期間における送信のための单一のDFT-s-OFDM波形における複数のストリームの周波数領域および時間領域多重化は、シンボル期間において2つのストリームによって占有されたタイムスロットの重複しない(たとえば、直交する)セットを生じる。したがって、シングルキャリア波形のPAPRが、複数のストリームを多重化するDFT-s-OFDM波形において

40

50

て達成され得る。

【0066】

図8は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図800を示す。送信ストリームプロセッサ220-fは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-fは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-fは、(たとえば、UE115における)送信機から(たとえば、基地局105における)受信機へのアップリンク送信のために、1つまたは複数のデータストリーム802を受信および処理し得る。送信ストリームプロセッサ220-fは、1つまたは複数の時間領域マップ805と、1つまたは複数のDFT構成要素810と、1つまたは複数の周波数領域位相ランプ815と、IDFT構成要素820と、サイクリックプレフィックス付加器830とを含み得る。10

【0067】

送信ストリームプロセッサ220-fは、図5を参照しながら説明したように、データストリーム802を処理し得る。特に、送信ストリームプロセッサ220-fは、異なるアップサンプリング比を使用して、複数のデータストリーム802を処理する一例を提供する。たとえば、第1のデータストリーム802-aは、1のアップサンプリング比に従って処理され得、第2のデータストリーム802-bは、2のアップサンプリング比に従って処理され得、第3のデータストリーム802-cは、3のアップサンプリング比に従って処理され得る。図800の例では、各データストリーム802は、8に等しい一定のDFTサイズを有すると仮定され得る。DFT-s-OFDMシンボル期間における各データストリーム802に関連付けられた出力を(たとえば、直交して)整列させるために、周波数領域位相ランプ815は、たとえば、上記の式(2)または(3)に従って、各データストリーム802のための周波数領域位相ランプを個々に計算し得る。したがって、低PAPRを含むシングルキャリア特性を維持しながら、各データストリーム802が、単一のDFT-s-OFDM波形内で時間領域および周波数領域において多重化され得る。20

【0068】

図9は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするシステムにおける、時間領域信号900の一例を示す。いくつかの例では、時間領域信号900は、図8を参照しながら説明したように、生じるストリームの例を示し得る。30

【0069】

図9の例では、第1のストリームが時間領域において時間間隔a1、a3、a5、およびa7にマッピングされ、第2のストリームが時間領域において時間間隔b3およびb7にマッピングされ、第3のストリームが時間領域において時間間隔c7およびc8にマッピングされ、ヌルシンボルまたはゼロが、残りの時間間隔のためにDFT構成要素に入力される。DFTの後、サブキャリアマッピング(アップサンプリングを含む)、およびIDFTが実行され、各ストリームのために生じたタイムスロットが示される。

【0070】

再度、IDFTの出力は、DFT-s-OFDM波形を構成する個々のIDFT出力940として、概念的に説明され得る。IDFT出力940-aは、図8を参照しながら説明したような(たとえば、1のアップサンプリング比を有する)第1のストリームに対応する、生じたタイムスロットを示す。IDFT出力940-bは、図8を参照しながら説明したような(たとえば、2のアップサンプリング比を有する)第2のストリームに対応する、生じたタイムスロットを示す。IDFT出力940-cは、図8を参照しながら説明したような(たとえば、4のアップサンプリング比を有する)第3のデータストリームに対応する、生じたタイムスロットを示す。図9に示すように、3つのIDFT出力940の各々のためのデータスロットの時間領域における長さは異なる。図5を参照しながら説明したように、波形を生成することによって、たとえば、1シンボルの半分の時間領域におけるシフトを引き起こすことがある。このシフトを考慮するために、周波数領域位相ランプは、生じるIDFT出力940が整合し得るように、対応する波形に周波数領域位相ランプを適用し得る。ここでは、より少ない周波数領域位相ランピングが、より高4050

いアップサンプリング係数を有するストリームに対して使用され得る。したがって、周波数領域および時間領域にわたって異なるサブセットにマッピングされた後、IDFT出力940の各々において搬送された情報は重複し得ない。したがって、シングルキャリアデータストリームのPAPRと等価なPAPRを維持しながら、3つのIDFT出力940が、周波数領域ならびに時間領域にわたって多重化される。使用されたリソースを示す、影付きの要素を通して図示するように、アップサンプリング比を増す効果は、IDFT出力940の出力タイムスロットによって示されるような送信されるパターンの繰返しである。

【 0 0 7 1 】

図10は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1000を示す。10 送信ストリームプロセッサ220-gは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-gは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-gは、(たとえば、UE115における)送信機から(たとえば、基地局105における)受信機へのアップリンク送信のために、1つまたは複数のデータストリーム1002を受信および処理し得る。送信ストリームプロセッサ220-gは、1つまたは複数の時間領域マップ1005と、1つまたは複数のDFT構成要素1010と、1つまたは複数の周波数領域位相ランプ1015と、1DFT構成要素1020と、サイクリックプレフィックス付加器1030とを含み得る。

【 0 0 7 2 】

送信ストリームプロセッサ220-gは、図5を参照しながら説明したように、データストリーム1002を処理し得る。特に、送信ストリームプロセッサ220-gは、異なるDFTサイズを使用して、複数のデータストリーム1002を処理する一例を提供する。たとえば、第1のデータストリーム1002-aは、8のDFTサイズを使用して処理され得、第2のデータストリーム1002-bは、16のDFTサイズを使用して処理され得、第3のデータストリーム1002-cは、32のDFTサイズを使用して処理され得る。図1000の例では、各データストリーム1002は、1の一定のアップサンプリング比に従って処理されると仮定され得る。各データストリーム1002のタイムスロットを整列させるために、周波数領域位相ランプ1015は、たとえば、上記の式(2)および(3)に従って、各データストリーム1002に対応する周波数領域位相ランプを個々に計算し得る。20

【 0 0 7 3 】

図11は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするシステムにおける、時間領域信号1100の一例を示す。いくつかの例では、時間領域信号1100は、図10を参照しながら説明したように、生じるストリームの例を示し得る。30

【 0 0 7 4 】

図11の例では、第1のストリームが時間領域において時間間隔a1、a2、a3、およびa4にマッピングされ、第2のストリームが時間領域において時間間隔b9、b10、b11、およびb12にマッピングされ、第3のストリームが時間領域において時間間隔c25、c26、c27、c28、c29、c30、c31、およびc32にマッピングされ、ヌルシンボルまたはゼロが、残りの時間間隔のためにDFT構成要素に入力される。DFTの後、サブキャリアマッピング(アップサンプリングを含む)、およびIDFTが実行され、各ストリームのために生じたタイムスロットが示される。40

【 0 0 7 5 】

IDFT出力1140-aは、図10を参照しながら説明したような第1のストリームに対応する、生じたタイムスロットを示し、第1のストリームは、8のDFTサイズを使用して処理される。IDFT出力1140-bは、図10を参照しながら説明したような第2のストリームに対応する、生じたタイムスロットを示し、第2のストリームは、16のDFTサイズを使用して処理される。IDFT出力1140-cは、図10を参照しながら説明したような第3のストリームに対応する、生じたタイムスロットを示し、第3のストリームは、32のDFTサイズを使用して処理される。図11に示すように、3つのIDFT出力1140のタイムスロットの各々の時間領域における長50

さは異なる。図5を参照しながら説明したように、波形を生成することによって、たとえば、1シンボルの半分の時間領域におけるシフトを引き起こすことがある。このシフトを考慮するために、周波数領域位相ランプは、生じるIDFT出力1140が整合し得るように、対応する波形に周波数領域位相ランプを適用し得る。したがって、周波数領域および時間領域にわたって多重化された後、IDFT出力1140の各々において搬送された情報は、互いに重複し得ない。したがって、シングルキャリアデータストリームのPAPRと等価なPAPRを維持しながら、3つのIDFT出力1140が、周波数領域ならびに時間領域にわたって多重化される。

【 0 0 7 6 】

図12は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1200を示す。送信ストリームプロセッサ220-hは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-hは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-hは、1つまたは複数のDFT構成要素1210と、IDFT構成要素1220と、サイクリックプレフィックス付加器1230とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ220-hの構成要素は、低PAPRをもつデータと同じDFT-s-OFDM波形における基準信号の送信のためのあるパイロット比を可能にし得る。たとえば、図12の例では、送信ストリームプロセッサ220-hは、1/2のパイロット比を生じるために使用され得る。

10

【 0 0 7 7 】

場合によっては、DFT構成要素1210は、送信されるべきであるそれぞれのストリーム(たとえば、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングされた複数のシンボルのセットを備える)を受信し得る。そのような場合、第1のDFT構成要素1210-aは、第1のシンボルのセット(たとえば、a1～a4)を備えるストリームを受信し得、第2のDFT構成要素1210-bは、第2のシンボルのセット(たとえば、b5～b8)を備える別のストリームを受信し得る、などとなる。そのような場合、第1のシンボルのセットはパイロットシンボルを含み得、第2のシンボルのセットはデータを含み得る。異なるシンボルのセットが、サブキャリアのセットのサブセットに多重化され得、IDFT構成要素1220からの出力1240は、1/2のパイロットデータ比をもつ低PAPR時間領域波形に対応し得る。すなわち、出力1240は、複数のタイムスロット1245を含み得、タイムスロット1245の1/2は、パイロットシンボルに対応する。そのような場合、送信ストリームプロセッサ220-hは、たとえば、8のDFTサイズと、2のアップサンプリング比とを使用し得る。

20

30

【 0 0 7 8 】

図13は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1300を示す。送信ストリームプロセッサ220-iは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-iは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-iは、1つまたは複数のDFT構成要素1310と、IDFT構成要素1320と、サイクリックプレフィックス付加器1330とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ220-iの構成要素は、低PAPRをもつ基準信号の送信のためのあるパイロット比を可能にし得る。たとえば、図13の例では、送信ストリームプロセッサ220-iは、1/3のパイロット比を生じるために使用され得る。

40

【 0 0 7 9 】

場合によっては、DFT構成要素1310は、送信されるべきであるそれぞれのストリーム(たとえば、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングされた複数のシンボルのセットを備える)を受信し得る。そのような場合、第1のDFT構成要素1310-aは、第1のシンボルのセ

50

ット(たとえば、a1およびa2)を備えるストリームを受信し得、第2のDFT構成要素1310-bは、第2のシンボルのセット(たとえば、b1～b4)を備える別のストリームを受信し得る、などとなる。そのような場合、第1のシンボルのセットはパイロットシンボルを含み得、第2のシンボルのセットはデータを含み得る。異なるシンボルのセットが、サブキャリアのセットのサブセットに多重化され得、IDFT構成要素1320からの出力1340は、1/3のパイロット-データ比をもつ低PAPR時間領域波形に対応し得る。すなわち、出力1340は、複数のタイムスロット1345を含み得、タイムスロット1345の1/3は、パイロットシンボルに対応する。そのような場合、送信ストリームプロセッサ220-iは、たとえば、6のDFTサイズと、2のアップサンプリング比とを使用し得る。

【0080】

10

図14は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1400を示す。送信ストリームプロセッサ220-jは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-jは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-jは、1つまたは複数のDFT構成要素1410と、IDFT構成要素1420と、サイクリックプレフィックス付加器1430とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ220-jの構成要素は、低PAPRをもつ基準信号の送信のあるパイロット比を可能にし得る。たとえば、図14の例では、送信ストリームプロセッサ220-jは、1/3のパイロット比を生じるために使用され得る。

【0081】

20

場合によっては、DFT構成要素1410は、送信されるべきであるそれぞれのストリーム(たとえば、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングされた複数のシンボルのセットを備える)を受信し得る。そのような場合、第1のDFT構成要素1410-aは、第1のシンボルのセット(たとえば、a1およびa2)を備えるストリームを受信し得、第2のDFT構成要素1410-bは、第2のシンボルのセット(たとえば、b1およびb2)を備える別のストリームを受信し得、第3のDFT構成要素1410-cは、第3のシンボルのセット(たとえば、c1およびc2)に対応する別のストリームを受信し得る。そのような場合、第1のシンボルのセットはパイロットシンボルを含み得、第2および第3のシンボルのセットは(たとえば、異なるデータソースまたはチャネルなどからの)データを含み得る。異なるシンボルのセットが、サブキャリアのセットのサブセットに多重化され得、IDFT構成要素1420からの出力1440は、1/3のパイロット-データ比をもつ低PAPR時間領域波形に対応し得る。すなわち、出力1440は、シンボル期間において複数のタイムスロット1445を含み得、タイムスロット1445の1/3は、パイロットシンボルに対応する。そのような場合、送信ストリームプロセッサ220-jは、たとえば、6のDFTサイズと、3のアップサンプリング比とを使用し得る。

【0082】

30

図15は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1500を示す。送信ストリームプロセッサ220-kは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-kは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-kは、1つまたは複数のDFT構成要素1510と、IDFT構成要素1520と、サイクリックプレフィックス付加器1530とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ220-kの構成要素は、低PAPRをもつ基準信号の送信のあるパイロット比を可能にし得る。たとえば、図15の例では、送信ストリームプロセッサ220-kは、1/4のパイロット比を生じるために使用され得る。

【0083】

場合によっては、DFT構成要素1510は、送信されるべきであるそれぞれのストリーム(た

40

50

とえば、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングされた複数のシンボルのセットを備える)を受信し得る。そのような場合、第1のDFT構成要素1510-aは、第1のシンボルのセット(たとえば、a1およびa2)を備えるストリームを受信し得、第2のDFT構成要素1510-bは、第2のシンボルのセット(たとえば、b1～b6)を備える別のストリームを受信し得る。そのような場合、第1のシンボルのセットはパイロットシンボルを含み得、第2のシンボルのセットはデータを含み得る。異なるシンボルのセットが、サブキャリアのセットのサブセットに多重化され得、IDFT構成要素1520からの出力1540は、1/4のパイロット-データ比をもつ低PAPR時間領域波形に対応し得る。すなわち、出力1540は、複数のタイムスロット1545を含み得、タイムスロット1545の1/4は、パイロットシンボルに対応する。そのような場合、送信ストリームプロセッサ220-kは、たとえば、8のDFTサイズと、2のアップサンプリング比とを使用し得る。10

【0084】

図16は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1600を示す。送信ストリームプロセッサ220-1は、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-1は、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-1は、1つまたは複数のDFT構成要素1610と、IDFT構成要素1620と、サイクリックプレフィックス付加器1630とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。いくつかの例では、DFT構成要素1610は、同じまたは異なるDFTサイズに関連付けられ得る。たとえば、第1のDFT構成要素1610-aは、4のDFTサイズを有し得、第2のDFT構成要素1610-bは、4のDFTサイズを有し得、第3のDFT構成要素1610-cは、8のDFTサイズを有し得る。すなわち、DFTサイズは、アップリンク送信のためにビットストリームを処理するために使用される、それぞれのDFT構成要素1610の間で異なり得るか、または変動し得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ220-1の構成要素は、低PAPRをもつ基準信号の送信のためのあるパイロット比を可能にし得る。たとえば、図16の例では、送信ストリームプロセッサ220-1は、1/4のパイロット比を生じるために使用され得る。20

【0085】

場合によっては、DFT構成要素1610は、送信されるべきであるそれぞれのストリーム(たとえば、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングされた複数のシンボルのセットを備える)を受信し得る。そのような場合、第1のDFT構成要素1610-aは、第1のシンボルのセット(たとえば、a1およびa2)を備えるストリームを受信し得、第2のDFT構成要素1610-bは、第2のシンボルのセット(たとえば、c1およびc2)を備える別のストリームを受信し得、第3のDFT構成要素1610-cは、第3のシンボルのセット(たとえば、b1～b4)に対応する別のストリームを受信し得る。そのような場合、第1のシンボルのセットはパイロットシンボルを含み得、第2および第3のシンボルのセットはデータを含み得る。異なるシンボルのセットが、サブキャリアのセットのサブセットに多重化され得、IDFT構成要素1620からの出力1640は、1/3のパイロット-データ比をもつ低PAPR時間領域波形に対応し得る。すなわち、出力1640は、複数のタイムスロット1645を含み得、タイムスロット1645の1/3は、パイロットシンボルに対応する。そのような場合、送信ストリームプロセッサ220-1は、たとえば、2または4のアップサンプリング比を使用し得る。すなわち、異なるシンボルのセットは、異なるアップサンプリング比を使用して多重化され得る。3040

【0086】

図17は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートする、送信ストリームプロセッサ220の例示的な図1700を示す。送信ストリームプロセッサ220-mは、複数のDFT拡散OFDM波形を多重化することを提供し得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ220-mは、図2を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の一例であり得る。送信ストリームプロセッサ220-mは、1つまたは複数のDFT構成要素1710と、IDFT構成要素1720と、サイクリックプレフィックス付加器1730とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。送信ストリームプロセッサ220-mは、複数のDFT構成要素1710と、IDFT構成要素1720と、サイクリックプレフィックス付加器1730とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。50

レフィックス付加器1730とを含み得る。これらの構成要素は、UE115からのアップリンク送信のために、ビットストリームを処理するために使用され得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ220-mにおいて実施される技法は、それぞれ、PUCCHおよび物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)シグナリングなど、制御またはランダムアクセスチャネルの送信のために、周波数ダイバーシティおよび低PAPRを達成するために使用され得る。

【0087】

図17の例では、DFT構成要素1710は、不連続または非重複サブキャリアとともに多重化および送信されるべきである、それぞれのストリーム(たとえば、時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングされた複数のシンボルのセットを備える)を受信し得る。そのような場合、第1のDFT構成要素1710-aは、第1のシンボルのセット(たとえば、a1およびa2)を含むストリームを受信し得、第2のDFT構成要素は、第2のシンボルのセット(たとえば、b1およびb2)を含む別のストリームを受信し得る、などとなる。各ストリームは、たとえば、受信機に送信されるべき制御またはランダムアクセス情報をもつシンボルを含み得る。たとえば、ストリームは、UE115によって送信されるべきPUCCHの別個のクラスタを備え得る。加えて、各ストリームは、情報またはデータを含む異なるシンボルのシーケンスを含み得、ここで、いくつかのシンボルは、情報またはデータを含まないことがある。送信ストリームプロセッサ220-mは、たとえば、8のDFTサイズと、1のアップサンプリング比とを使用し得る。加えて、周波数ダイバーシティを達成するために、信号がマッピングされる先のサブキャリアのそれぞれのサブセットは、互いに対して不連続であり得る。

【0088】

図18は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするシステムにおける、信号構成1800の一例を示す。いくつかの例では、信号構成1800は、送信ストリームプロセッサ220(たとえば、図17を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220-m)によって生成された、低PAPR波形に対応し得る。信号構成1800は、不連続サブキャリアにわたって送信された制御チャネル(たとえば、PUCCH)の一例であり得る。追加または代替として、ランダムアクセスチャネル(たとえば、PRACH)、または他のシグナリングの送信は、信号構成1800に従って送信され得る。

【0089】

場合によっては、信号構成1800は、シンボル期間1805にわたって送信された信号に対応し得、制御(または、ランダムアクセス)情報の異なるクラスタ1810を含み得、ここで、クラスタ1810は、送信ストリームプロセッサ220において受信された異なるストリームに対応し得る。たとえば、第1のクラスタ1810-aは、第1のシンボルのセットを含む第1のストリームに対応し得、第2のクラスタ1810-bは、第2のシンボルのセットを含む第2のストリームに対応し得る。制御情報を含む異なるクラスタ1810の分離のために、時間領域波形は、周波数ダイバーシティに関連付けられ、また、時間領域および周波数領域マッピングを使用する異なるストリームの多重化のために、低PAPRを有し得る。加えて、様々なDFTサイズ、インターレーシング、およびアップサンプリング比の使用によって、信号構成1800は、図18に図示しないクラスタ1810の異なるパターンを含み得る。

【0090】

図19は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするデバイス1905を含む、システム1900のブロック図を示す。デバイス1905は、図1～図18を参照しながら説明したUE115の構成要素の一例であるか、またはそれらを含み得る。デバイス1905は、送信ストリームプロセッサ1915と、プロセッサ1920と、メモリ1925と、ソフトウェア1930と、トランシーバ1935と、アンテナ1940と、I/Oコントローラ1945とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1910)を介して電子通信していることがある。デバイス1905は、1つまたは複数の基地局105またはUE115とワイヤレスに通信し得る。

【0091】

10

20

30

40

50

プロセッサ1920は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。場合によっては、プロセッサ1920は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合、メモリコントローラは、プロセッサ1920に統合され得る。プロセッサ1920は、様々な機能(たとえば、複数のストリームを用いた低PAPR波形設計のための周波数および時間領域多重化をサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0092】

10

メモリ1925は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と読み取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ1925は、実行されると、プロセッサに本明細書で説明する様々な機能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1930を記憶し得る。場合によっては、メモリ1925は、とりわけ、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【0093】

ソフトウェア1930は、複数のストリームを用いた低PAPR波形設計のための周波数および時間領域多重化をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1930は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体の中に記憶され得る。場合によっては、ソフトウェア1930は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されたとき)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。

20

【0094】

トランシーバ1935は、アップリンク送信のために信号を処理するために、送信ストリームプロセッサ1915と協調し得る。たとえば、送信ストリームプロセッサ1915は、図2～図8、図10、および図12～図17を参照しながら説明したような、送信ストリームプロセッサ220の態様を含み得る。場合によっては、送信ストリームプロセッサ1915は、シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別することであって、複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ことと、複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングすることと、それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得することと、複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用することを行い得る。加えて、送信ストリームプロセッサ1915は、複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットにマッピングすることと、サブキャリアのセットにマッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に基づいて、送信のための時間領域波形を生成することと、受信機に時間領域波形を送信することを行い得る。

30

【0095】

40

場合によっては、送信ストリームプロセッサ1915は、それぞれの時間周波数領域変換サイズに基づいて、時間間隔のセットのそれぞれのサブセットを決定することと、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットの周波数領域アップサンプリング係数に基づいて、時間間隔のセットのそれぞれのサブセットを決定することと、周波数時間領域変換の変換サイズに基づいて、時間間隔のセットのそれぞれのサブセットを決定すること、または、それぞれの周波数領域位相ランプに基づいて、時間間隔のそれぞれのセットのそれぞれのサブセットを決定することを行い得る。いくつかの例では、送信ストリームプロセッサ1915は、シンボルのセットを、シンボル期間の時間間隔のそれぞれのセットのそれぞれのサブセットにマッピングし得る。場合によっては、それぞれの時間周波数領域変換のうちの少なくとも2つのそれぞれの時間周波数領域変換サイズは、同じ変換サイズである。代替

50

的に、それぞれの時間周波数領域変換のうちの少なくとも2つのそれぞれの時間周波数領域変換サイズは、互いに対し異なり得る。

【0096】

いくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットのうちの少なくとも2つの周波数領域アップサンプリング係数は、同じアップサンプリング係数である。いくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットのうちの少なくとも2つの周波数領域アップサンプリング係数は、互いに対し異なる。送信ストリームプロセッサ1915はまた、周波数領域シーケンスに対して周波数時間領域変換を実行して、基準信号シーケンス、データストリーム、またはそれらの組合せを取得し得る。場合によっては、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットは、互いに対し不連続である。場合によっては、シンボルのセットは、時間領域波形内で互いに直交する。場合によっては、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットは、互いに対し直交する。10

【0097】

いくつかの例では、サブキャリアのセットのそれぞれのサブセットのうちの少なくとも2つは、互いに対しインターリーブされたサブキャリアを含む。場合によっては、複数のシンボルのセットのうちの第1のシンボルのセットは、第1のタイプの情報(たとえば、基準信号シーケンス、データストリーム、制御情報など)を含み、複数のシンボルのセットのうちの第2のシンボルのセットは、第2の異なるタイプの情報を含む。場合によっては、シンボルのセットのうちの少なくとも1つは、基準信号シーケンス、データストリーム、またはそれらの組合せを含み得る。場合によっては、シンボルのセットのうちの少なくとも1つは、基準信号送信のために第2のワイヤレスデバイスに割り当てられた時間間隔のセットの第2のサブセットとは異なる、第1のワイヤレスデバイスに割り当てられた時間間隔のセットの第1のサブセットを含む。場合によっては、時間間隔のセットのそれぞれのサブセットは、互いに対し直交する。20

【0098】

トランシーバ1935は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤードリンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1935は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ1935は、デジタルアナログまたはアナログデジタル変換器、ダウンコンバータ、アップコンバータ、フィルタなどの構成要素を含み得る。場合によっては、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1940を含み得る。しかしながら、場合によっては、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る、2つ以上のアンテナ1940を有し得る。30

【0099】

I/Oコントローラ1945は、デバイス1905のための入力および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ1945はまた、デバイス1905に統合されていない周辺装置を管理し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1945は、外部周辺装置への物理接続またはポートを表し得る。場合によっては、I/Oコントローラ1945は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどの、オペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ1945は、モ뎀、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または同様のデバイスを表すか、またはそれと対話し得る。場合によっては、I/Oコントローラ1945は、プロセッサの一部として実装され得る。場合によっては、ユーザは、I/Oコントローラ1945を介して、またはI/Oコントローラ1945によって制御されたハードウェア構成要素を介して、デバイス1905と対話し得る。40

【0100】

図20は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形のための周波数および時間領域多重化をサポートするデバイス2005を含む、システム2000のブロック図を示す。デバイス2005は、図1および図2を参照しながら説明した基地局の構成要素の一例であ50

るか、またはそれらを含み得る。デバイス2005は、受信ストリームプロセッサ2015と、プロセッサ2020と、メモリ2025と、ソフトウェア2030と、トランシーバ2035と、アンテナ2040と、ネットワーク通信マネージャ2045と、基地局通信マネージャ2050とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス2010)を介して電子通信していることがある。デバイス2005は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信し得る。具体的には、受信ストリームプロセッサ2015は、図2～図8、図10、および図12～図17を参照しながら説明したような送信ストリームプロセッサ220の機能とは逆の機能(たとえば、サイクリックプレフィックス除去、DFT、デマッピング、逆拡散、位相ランプ除去など)に対応する構成要素を含み得る。基地局105の構成要素を含む、デバイス2005において実装されるものとして図示したが、受信ストリームプロセッサ2015は、アクセスポイント、リピータ、リレー局、またはUE115など、任意のワイヤレス通信デバイスにおいて実装され得る。
10

【0101】

プロセッサ2020は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。場合によっては、プロセッサ2020は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合、メモリコントローラは、プロセッサ2020に統合され得る。プロセッサ2020は、様々な機能(たとえば、複数のストリームを用いた低PAPR波形設計のための周波数および時間領域多重化をサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。
20

【0102】

メモリ2025は、RAMとROMとを含み得る。メモリ2025は、実行されると、プロセッサに本明細書で説明する様々な機能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2030を記憶し得る。場合によっては、メモリ2025は、とりわけ、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含み得る。

【0103】

ソフトウェア2030は、複数のストリームを用いた低PAPR波形設計のための周波数および時間領域多重化をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア2030は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体の中に記憶され得る。場合によっては、ソフトウェア2030は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されたとき)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。
30

【0104】

トランシーバ2035は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤードリンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ2035は、ワイヤレストラんシーバを表すことがあり、別のワイヤレストラんシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ2035は、デジタルアナログまたはアナログデジタル変換器、ダウンコンバータ、アップコンバータ、フィルタなどの構成要素を含み得る。場合によっては、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ2040を含み得る。しかしながら、場合によっては、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る、2つ以上のアンテナ2040を有し得る。
40

【0105】

ネットワーク通信マネージャ2045は、(たとえば、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ2045は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイスのためのデータ通信の転送を管理し得る。
50

【 0 1 0 6 】

基地局通信マネージャ2050は、他の基地局105との通信を管理することができ、他の基地局105と協調してUE115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、基地局通信マネージャ2050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に、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、基地局通信マネージャ2050は、基地局105間で通信を行うために、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提供し得る。

【 0 1 0 7 】

図21は、本開示の態様による、複数のストリームを用いた低PAPR波形設計のための周波数および時間領域多重化のための方法2100を示すフローチャートを示す。方法2100の動作は、本明細書で説明するように、UE115またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法2100の動作は、図19を参照しながら説明したように、送信ストリームプロセッサによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、以下で説明する機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

10

【 0 1 0 8 】

ブロック2105で、UE115は、シンボル期間における送信のための複数のシンボルのセットを識別することであって、複数のシンボルのセットの各々が、異なるストリームに関連付けられる、ことを行い得る。たとえば、UE115は、基地局105に送信されるべき(たとえば、基準信号およびデータの送信のための)シングルキャリアストリームを識別し得る。UE115は、シングルキャリアストリームを送信するための複数のOFDMシンボルをさらに識別し得る。ブロック2105の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2105の動作の態様は、図2～図19を参照しながら説明したように、送信ストリームプロセッサによって実行され得る。

20

【 0 1 0 9 】

ブロック2110で、UE115は、複数のシンボルのセットを、複数の時間間隔のそれぞれのサブセットにマッピングし得る。たとえば、複数のOFDMシンボルが、(たとえば、DFT拡散を実行する構成要素における)後続の拡散のために時間領域リソースにマッピングされ得る。ブロック2110の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2110の動作の態様は、図2～図19を参照しながら説明したように、時間領域マッパーによって実行され得る。

30

【 0 1 1 0 】

ブロック2115で、UE115は、それぞれの時間周波数領域変換サイズにわたって複数のマッピングされたシンボルのセットに対して、それぞれの時間周波数領域変換を実行して、複数の周波数領域信号を取得し得る。すなわち、マッピングされたOFDMシンボルをそれぞれの周波数領域信号に拡散させるDFTが実行され得る。ブロック2115の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2115の動作の態様は、図2～図19を参照しながら説明したように、DFT構成要素によって実行され得る。

40

【 0 1 1 1 】

ブロック2120で、UE115は、複数の周波数領域信号に、それぞれの周波数領域位相ランプを適用し得る。たとえば、位相シフトが周波数領域信号に適用されるように、位相変調が実行され得る。時間領域に変換されるとき、時間遅延が周波数領域信号に導入され得るように、位相ランプが適用され得る(たとえば、周波数領域信号に適用された位相ランプは、時間領域における時間シフトに対応し得る)。ブロック2120の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2120の動作の態様は、図2～図19を参照しながら説明したように、周波数領域位相ランプによって実行され得る。

【 0 1 1 2 】

ブロック2125で、UE115は、複数の位相ランプされた周波数領域信号を、サブキャリア

50

のセットのそれぞれのサブセットにマッピングし得る。たとえば、サブキャリアのセットが、後続の時間領域信号への変換のために、位相ランプされた周波数領域信号の送信のために識別され得る。ブロック2125の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2125の動作の態様は、図2～図19を参照しながら説明したように、周波数領域トーンマッパによって実行され得る。

【0113】

ブロック2130で、UE115は、サブキャリアのセットにマッピングされた複数の位相ランプされた周波数領域信号の、周波数時間領域変換に基づいて、送信のための時間領域波形を生成し得る。時間領域波形は、IDFTを使用して生成され得る。ブロック2130の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2130の動作の態様は、図2～図19を参照しながら説明したように、IDFT構成要素によって実行され得る。10

【0114】

ブロック2135で、UE115は、受信機に時間領域波形を送信し得る。すなわち、時間領域波形は、時間領域波形を搬送する時間周波数リソースを使用して、基地局105にワイヤレスに送信され得る。ブロック2135の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2135の動作の態様は、図19を参照しながら説明したように、トランシーバによって実行され得る。

【0115】

いくつかの例では、説明する方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられ得る。20
説明する方法は例示的な実装形態にすぎず、これらの方法の動作が、他の実装形態が可能であるように再構成され得るかまたは別の方法で修正され得ることに留意されたい。

【0116】

本明細書で説明する技法は、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の、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば、互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。IS-2000リリースは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、通常、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))のような無線技術を実装し得る。30

【0117】

OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)の一部である。3GPP LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、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。例として、LTEまたはNRシステムの態様について説明する場合があり、説明の大部分においてLTEまたはNR用語が使用される場合があるが、本明細書で説明する技法は、LTEまたはNR適用例以外に適用可能である。40

【0118】

本明細書で説明す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)という用語は一般に、基地局を表すために使用され得る。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの発展型ノードB(eNB)が50

様々な地理的領域にカバーレージを提供する、異種LTE/LTE-AまたはNRネットワークを含み得る。たとえば、各eNB、gNB、または基地局は、マクロセル、スマートセル、または他のタイプのセルに通信カバーレージを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局に関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバーレージエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る。

【0119】

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ノードB(eNB)、次世代ノードB(gNB)、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、また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ーレージエリアは、カバーレージエリアの一部分を構成するセクタに分割されてよい。本明細書で説明する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マートセル基地局)を含み得る。本明細書で説明するUEは、マクロeNB、スマートセルeNB、gNB、中継基地局などを含む、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ーレージエリアがあり得る。

【0120】

マクロセルは一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。スマートセルは、マクロセルと同じかまたはマクロセルとは異なる(たとえば、認可、無認可など)無線周波数スペクトル帯域の中で動作し得る、マクロセルと比較して、より低電力の基地局である。スマートセルは、様々な例に応じて、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することができ、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。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連性を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE、自宅内のユーザ用のUEなど)による制限付きアクセスを提供し得る。マイクロセルのための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。

【0121】

本明細書で説明する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、時間的にほぼ整合され得る。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。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれでも使用され得る。

【0122】

本明細書で説明す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を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100および200を含む、本明細書で説明する各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含むことがあり、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)から構成された信号であり得る。

【0123】

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成について説明しており、実装され得るか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。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として働くこと」を意味し、「好み」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明した技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法

10

20

30

40

50

は、これらの具体的な詳細を伴うことなく実践され得る。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【 0 1 2 4 】

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することがある。さらに、同じタイプの様々な構成要素が、参照ラベルにダッシュと同様の構成要素の間で区別する第2のラベルとを続けることによって区別される場合がある。本明細書において第1の参照ラベルのみが使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【 0 1 2 5 】

本明細書で説明す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、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【 0 1 2 6 】

本明細書で本開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する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、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、デジタル信号プロセッサ(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つもしく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)として実装され得る。

【 0 1 2 7 】

本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。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、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が、本開示および添付の特許請求の範囲内および趣旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上記で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴は、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。特許請求の範囲内を含めて、本明細書で使用する場合、「および/または」という用語は、2つ以上の項目の列挙において使用されるとき、列挙される項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または列挙される項目のうちの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、組成物が構成要素A、B、および/またはCを含んでいるものとして説明される場合、組成物は、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、B、およびCの組合せを含んでいることがある。また、特許請求の範囲内を含めて、本明細書で使用する場合、項目の列挙(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙)において使用される「または」は、たとえば、項目の列挙「のうちの少なくとも1つ」を指す句が单一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指すような包括的列挙を示す。一例として、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」は、A、B、C、A-B、A-C、B-C、およびA-B-C、ならびに複数の同じ要素を有する任意の組合せ(たとえば、A-A、A-A-A、A-A-B、A-A-C、A-B-B、A-C-C、B-B、B-B-B、B-B-C、C-C、およびC-C-C、または任意の他の順序のA、B、およびC)を包含するものとする。

10

20

30

40

50

【0128】

本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるべきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」と記載される例示的な特徴は、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方にに基づき得る。本明細書で使用する「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」という句と同様に解釈されるべきである。

【0129】

コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ記憶媒体と、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容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用コンピュータ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ってよい。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)、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、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサ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得る。また、いかなる接続も適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。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、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、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、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記のものの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

10

20

【0130】

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を可能にするために与えられる。本開示の様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されず、本明細書で開示した原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

30

【符号の説明】

【0131】

- 100、200 ワイヤレス通信システム
- 105、105-a 基地局
- 110 地理的カバレージエリア
- 115、115-a UE
- 125 通信リンク
- 130 コアネットワーク
- 132、134 バックホールリンク
- 205 送信機
- 210 受信機
- 215 アップリンク送信
- 220、220-a、220-b、220-c、220-d、220-e、220-f、220-g、220-h、220-i、220-j、220-k、220-l、220-m、1915 送信ストリームプロセッサ
- 310、410、510、610、710、710-a、710-b、810、1010、1210、1310、1410、1510、1610、1710 DFT構成要素
- 320、420、520、620、720、820、1020、1220、1320、1420、1520、1620、1720 IDFT

40

50

構成要素

330、430、530、630、730、830、1030、1230、1330、1430、1530、1630、1730 サイ	
クリックプレフィックス付加器	
340、440、440-a、440-b、640、740、740-a、740-b、940、940-a、940-b、940-c、11	
40、1140-a、1140-b、1140-c IDFT出力	
345、445、745 出力データシンボル	
502 データストリーム、受信データストリーム、入力データストリーム、シングル	
キャリアデータストリーム	
502-a データストリーム1	
505、805、1005 時間領域マッパ	10
515、815、1015 周波数領域位相ランバ	
518 周波数領域トーンマッパ	
640-a、740-a 第1のIDFT出力	
640-b、740-b 第2のIDFT出力	
645 出力タイムスロット	
802、1002 データストリーム	
802-a、1002-a 第1のデータストリーム	
802-b、1002-b 第2のデータストリーム	
802-c、1002-c 第3のデータストリーム	
900、1100 時間領域信号	20
1210-a、1310-a、1410-a、1510-a、1610-a、1710-a 第1のDFT構成要素	
1210-b、1310-b、1410-b、1510-b、1610-b 第2のDFT構成要素	
1240、1340、1440、1540、1640 出力	
1245、1345、1445、1545、1645 タイムスロット	
1410-c、1610-c 第3のDFT構成要素	
1800 信号構成	
1805 シンボル期間	
1810 クラスタ	
1810-a 第1のクラスタ	
1810-b 第2のクラスタ	30
1900、2000 システム	
1905、2005 デバイス	
1910、2010 バス	
1920、2020 プロセッサ	
1925、2025 メモリ	
1930、2030 ソフトウェア、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア	
1935、2035 トランシーバ	
1940、2040 アンテナ	
1945 I/Oコントローラ	
2015 受信ストリームプロセッサ	40
2045 ネットワーク通信マネージャ	
2050 基地局通信マネージャ	

【図1】

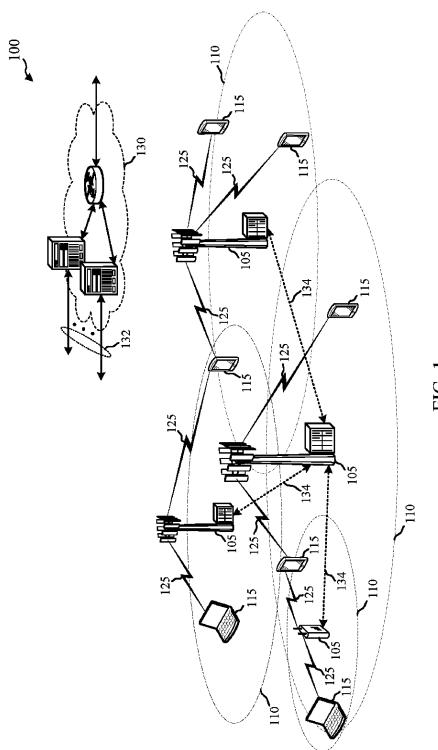
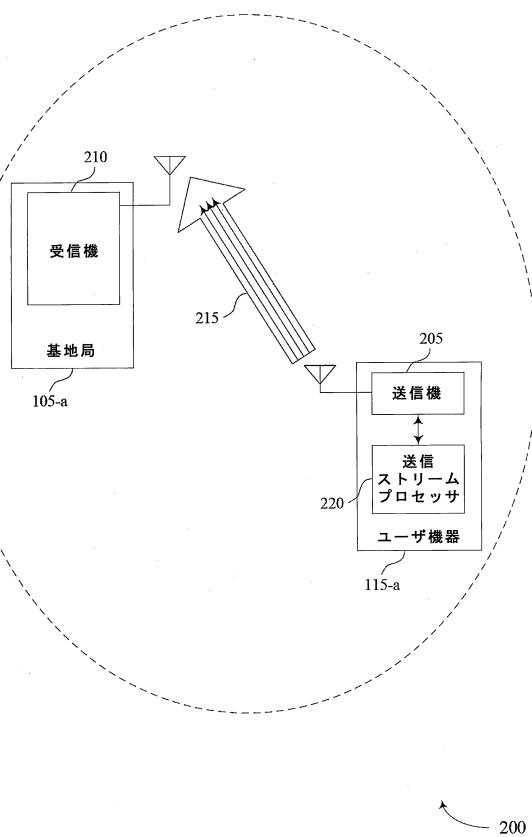


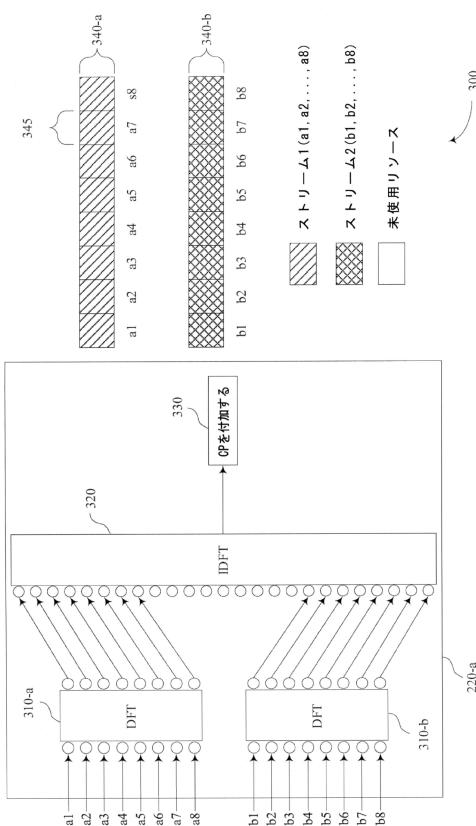
FIG. 1

【図2】

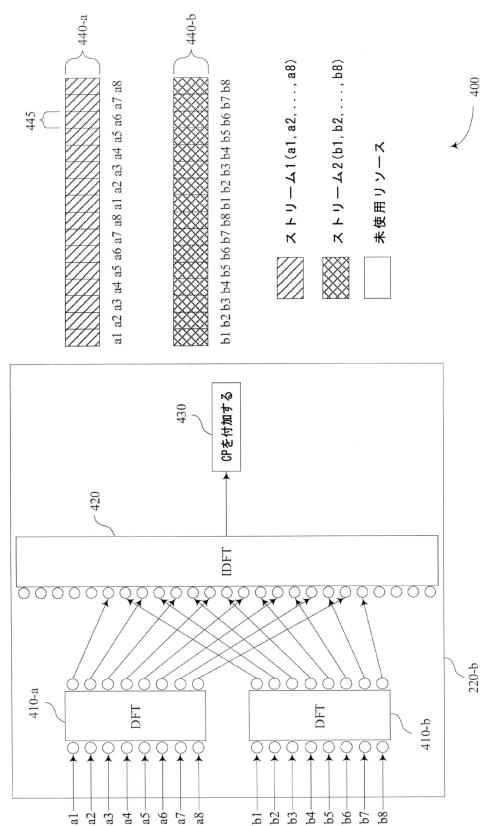


200

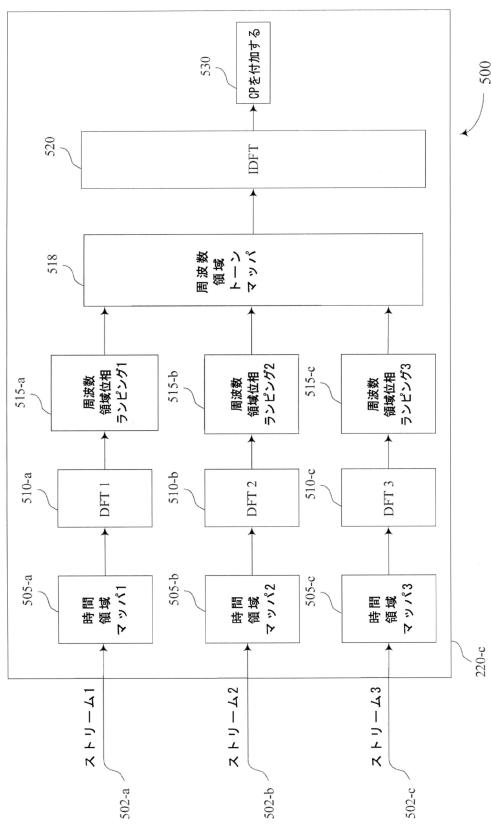
【図3】



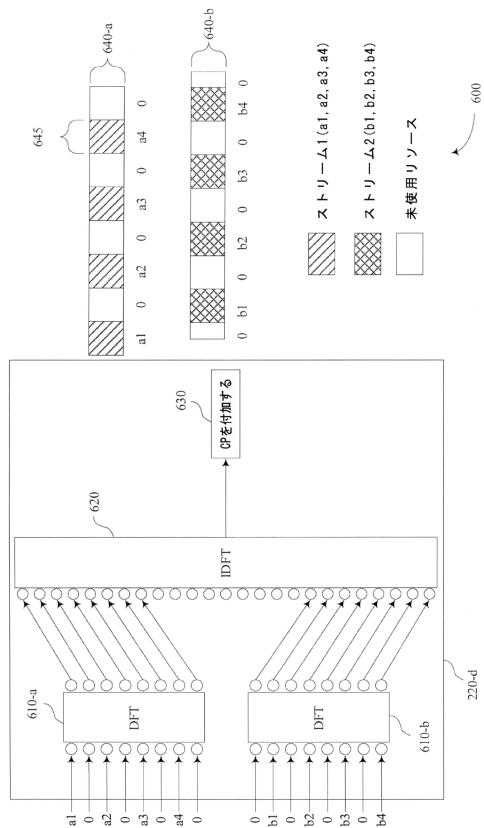
【図4】



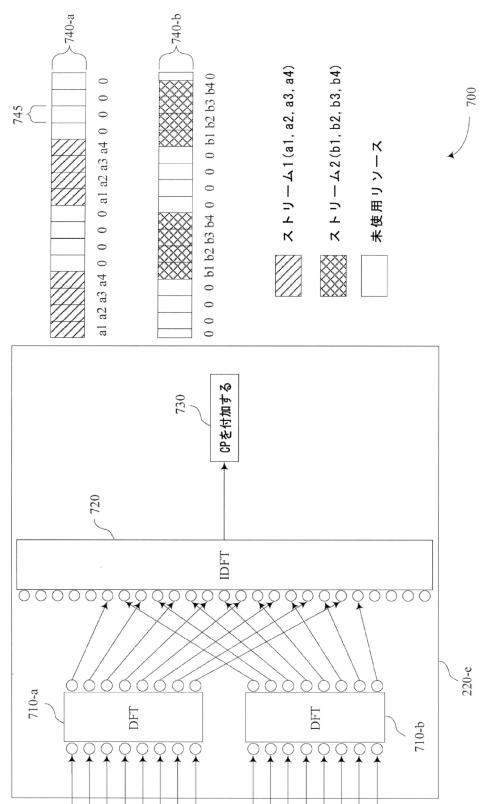
【図5】



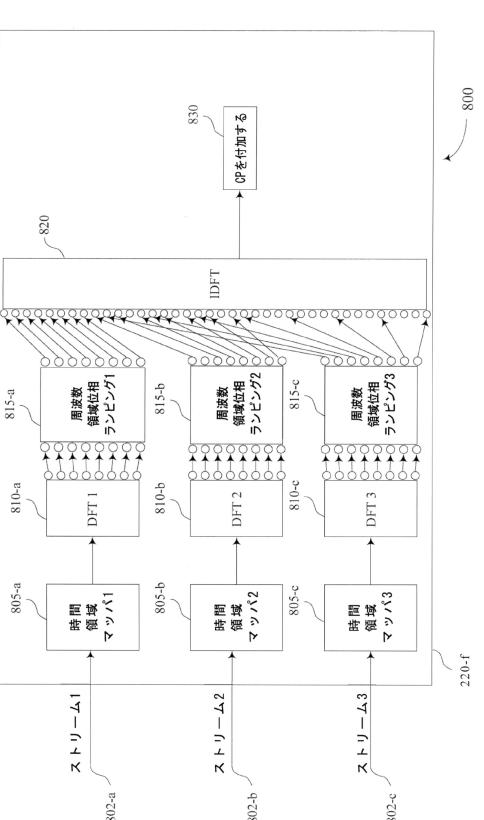
【図6】



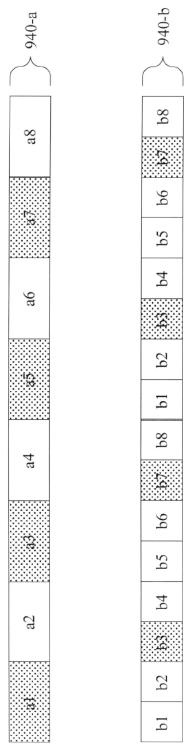
【図7】



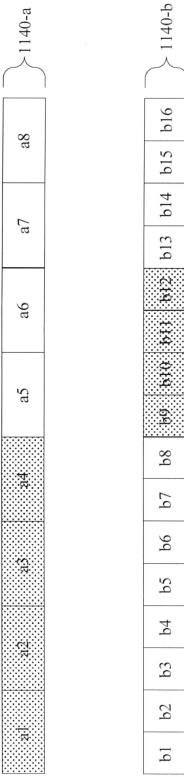
【図8】



【図9】



【図11】



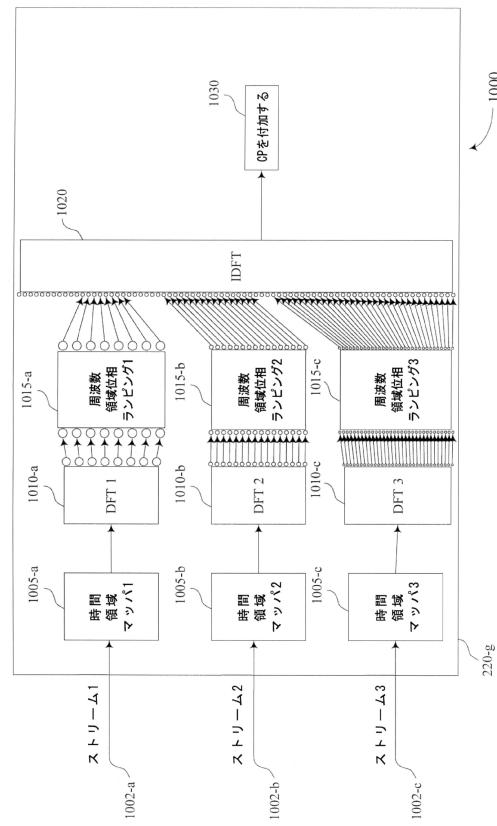
未使用リソース

使用されたリソース

1100

900

【図10】



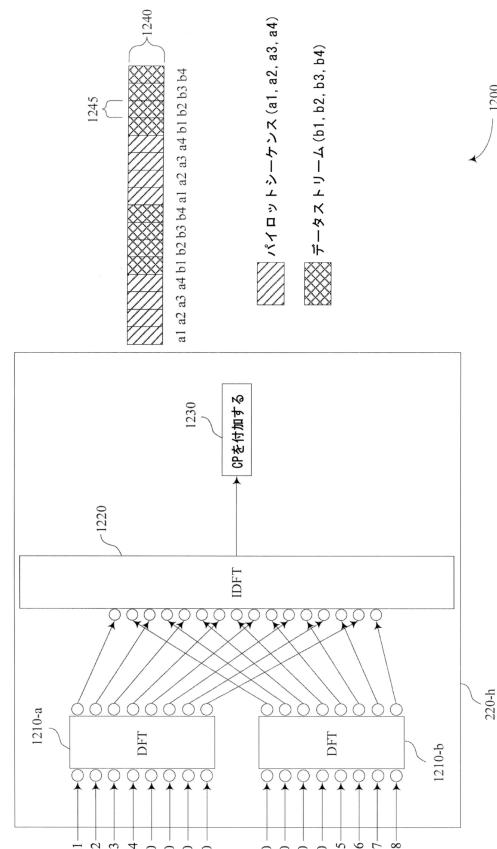
940-c

940-b

940-a

1000

【図12】



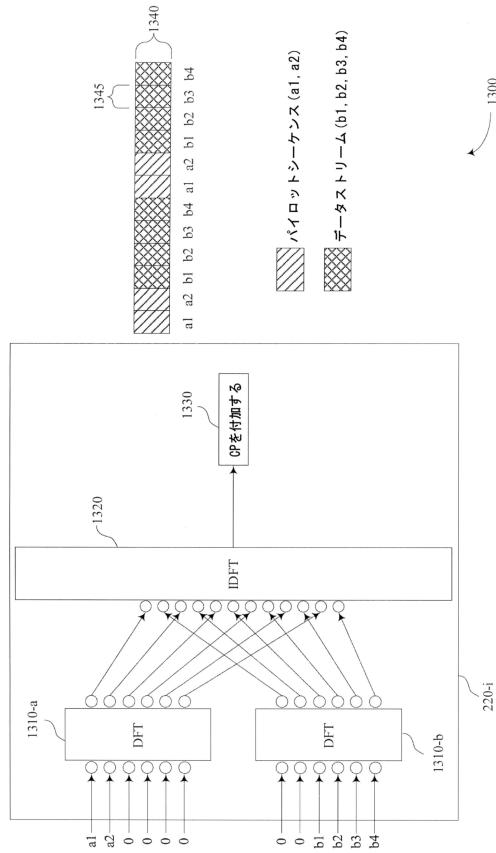
1200

1200

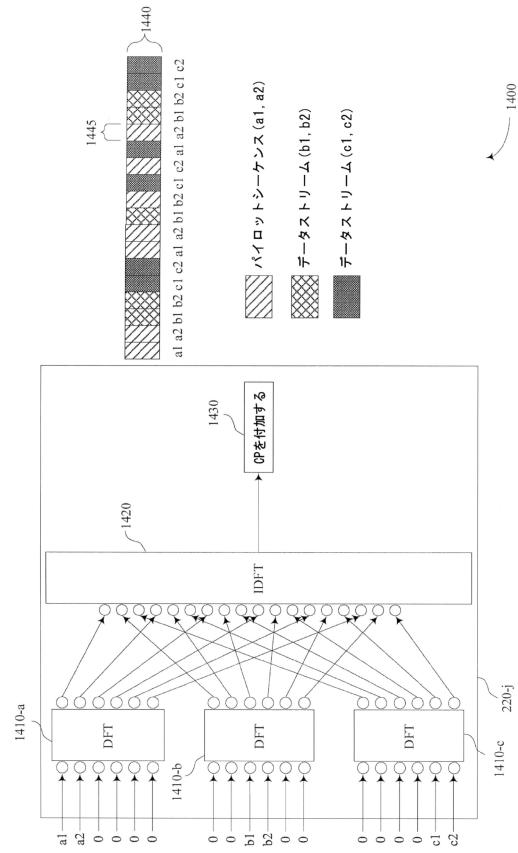
1200

【図1】

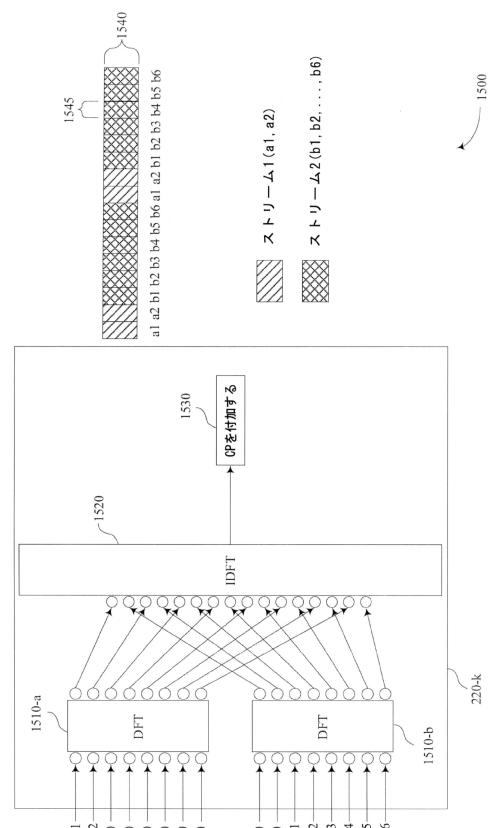
【図13】



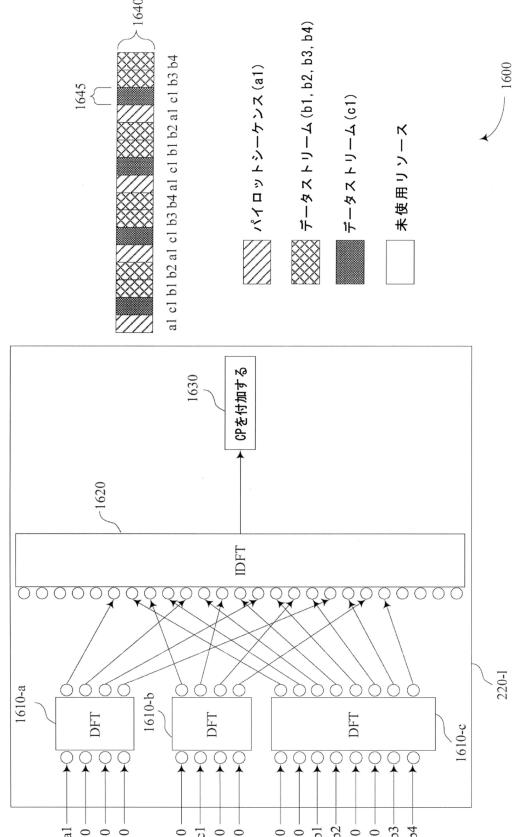
【図14】



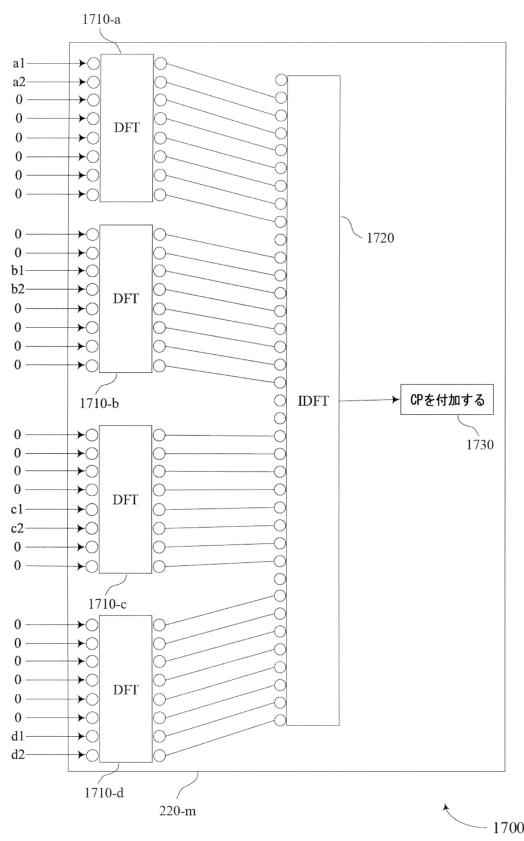
【図15】



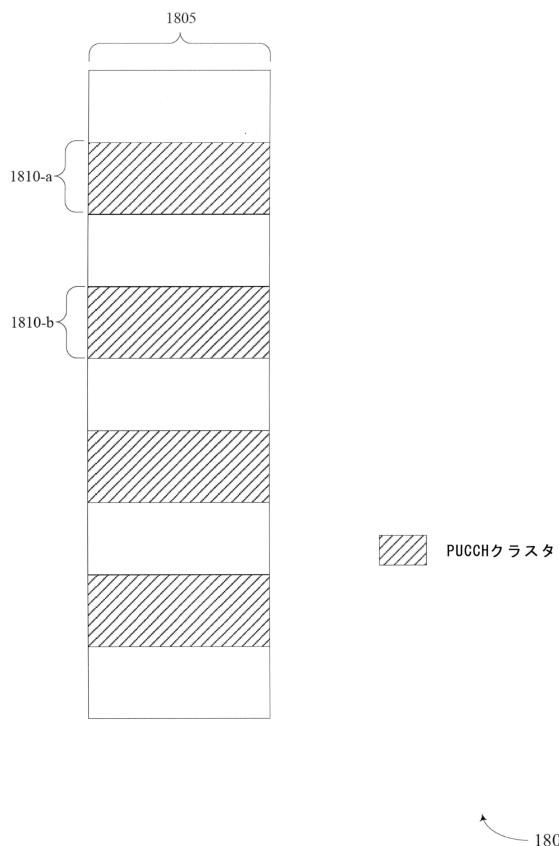
【図16】



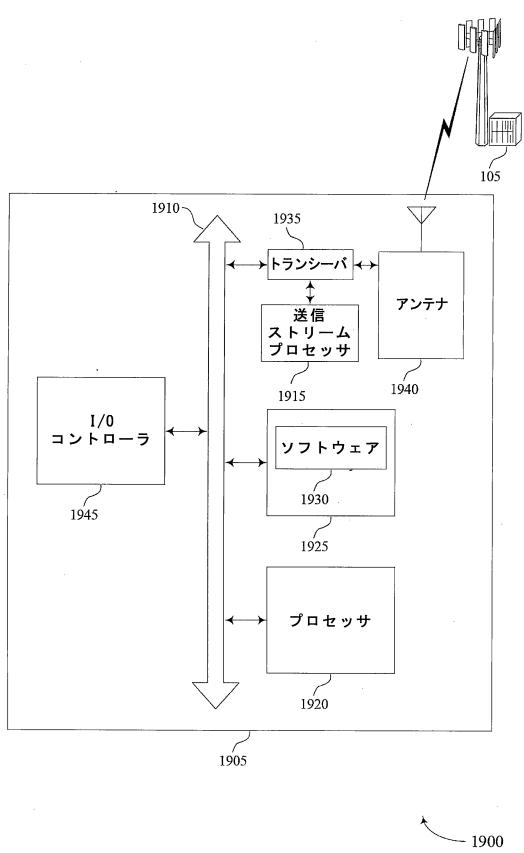
【図17】



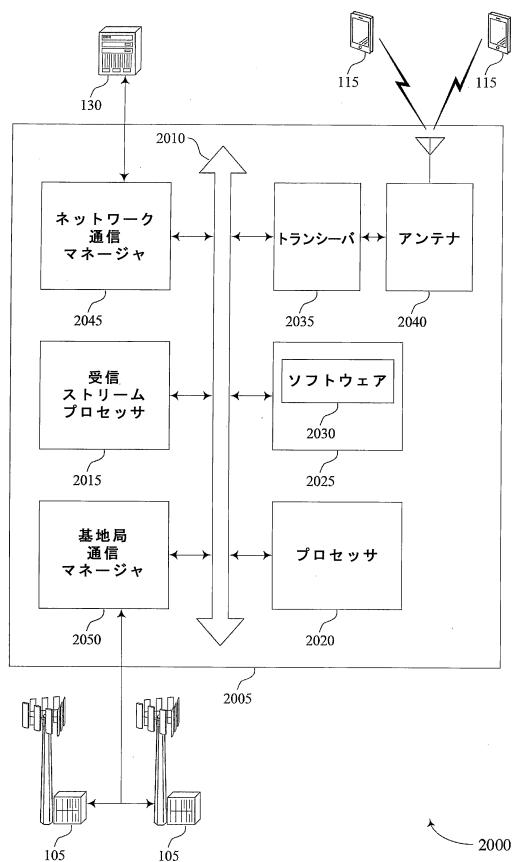
【図18】



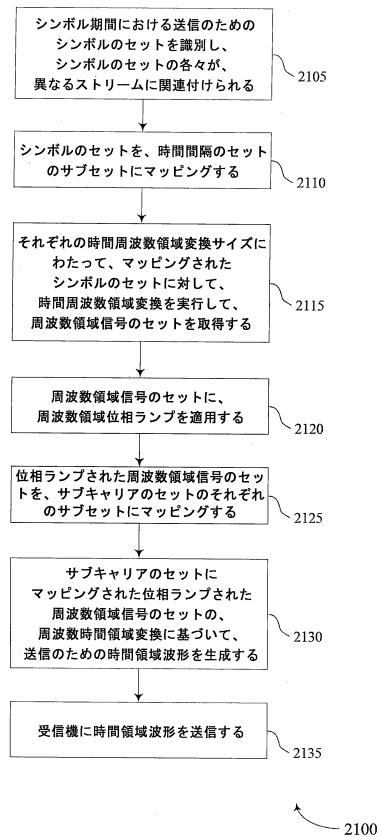
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

早期審査対象出願

- (72)発明者 ソニー・アカラカラン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ウェイ・ゼン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ピーター・ガール
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 イ・ファン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 レンチュウ・ワン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ハオ・シュ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 タオ・ルオ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ティンファン・ジ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 谷岡 佳彦

- (56)参考文献 特開2009-060579(JP,A)
国際公開第2013/046636(WO,A1)
特開2014-154968(JP,A)
特開2020-141418(JP,A)
特開2015-211309(JP,A)
Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Mitsubishi Electric, InterDigital Communications
, Way forward waveform for carrier frequencies beyond 40 GHz, 3GPP TSG-RAN WG1 #86bis
R1-1609599, 3GPP, 2016年10月15日, URL, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_86b/Docs/R1-1609599.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4