

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7114487号

(P7114487)

(45)発行日 令和4年8月8日(2022.8.8)

(24)登録日 令和4年7月29日(2022.7.29)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 4

請求項の数 41 (全79頁)

(21)出願番号	特願2018-562338(P2018-562338)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成29年5月31日(2017.5.31)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2019-518380(P2019-518380 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和1年6月27日(2019.6.27)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2017/035281	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2017/210339		100108453
(87)国際公開日	平成29年12月7日(2017.12.7)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和2年5月11日(2020.5.11)	(74)代理人	100163522
(31)優先権主張番号	62/344,381		弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	平成28年6月1日(2016.6.1)	(72)発明者	ムハンマド・ナズムル・イスラム
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	62/350,171		1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
(32)優先日	平成28年6月14日(2016.6.14)		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5・クアル
	最終頁に続く	(72)発明者	コム・インコーポレイテッド内
			ナヴィド・アベディーニ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 同期チャネルの時分割多重化

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局によるワイヤレス通信の方法であって、

第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号を送信するステップであって、前記1つまたは複数の同期信号が異なるタイプの複数の同期信号を含み、同期信号の前記異なるタイプがビーム基準信号(BRS)、拡張同期信号(ESS)、または物理ブロードキャストチャネル(PBCH)信号の1つまたは複数を含む、ステップと、

第2のヌメロロジーに基づいてユーザ機器(UE)に1つまたは複数のダウンリンクデータ信号を送信するステップであって、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号の前記第2のヌメロロジーが残りの最小システム情報(RMSI)を介して搬送されるシステム情報ブロック(SIB)により示され、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号の前記第2のヌメロロジーが前記1つまたは複数の同期信号と関連する前記第1のヌメロロジーと異なる、方法。

【請求項 2】

前記1つまたは複数の同期信号が、1次同期信号(PSS)、または、2次同期信号(SSS)の1つまたは複数を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号が1つまたは複数の物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)信号を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記1つまたは複数の同期信号の前記第1のヌメロロジーが第1のトーン間隔を定義し、前記1つまたは複数のデータ信号の前記第2のヌメロロジーが第2のトーン間隔を定義する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記1つまたは複数の同期信号が前記第1のトーン間隔に基づいて第1の周期で送信され、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号が前記第2のトーン間隔に基づいて第2の周期で送信される、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記1つまたは複数の同期信号に対する前記第1のトーン間隔が、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号に対する前記第2のトーン間隔より大きい、請求項4に記載の方法。

10

【請求項7】

前記基地局による前記ワイヤレス通信に使用される前記第1のヌメロロジーの指示を含む、システム情報を送信するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記1つまたは複数の同期信号のための前記第1のヌメロロジーが、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号のための前記第2のヌメロロジーと異なるように設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9】

前記方法が、
異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割多重化(TDM)を実行することによって、前記複数の同期信号を処理するステップをさらに備え、前記複数の同期信号が、前記複数の第1の同期信号および前記複数の第2の同期信号を含み、

20

前記1つまたは複数の同期信号を送信する前記ステップが前記処理された同期信号を送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記複数の同期信号を処理する前記ステップが、
前記複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号の周波数分割多重化(FDM)、あるいは前記複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって、第1の多重化された信号を生成するステップと、

30

前記複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のFDM、あるいは前記複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって、第2の多重化された信号を生成するステップと、

前記第1の多重化された信号および前記第2の多重化された信号の前記TDMを実行するステップとを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記複数の同期信号が、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つと前記複数の同期信号のうちの少なくとも1つの周波数分割多重化(FDM)を実行することなく処理される、請求項9に記載の方法。

40

【請求項12】

前記処理された同期信号を送信する前記ステップが、
前記処理された同期信号の第1のグループを送信することによって第1の送信を実行するステップと、

前記第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するステップとを備え、前記第1の送信の前記1つまたは複数の反復送信の各々が前記第1の送信の反復を含み、

前記第1の送信および前記第1の送信の前記1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記第1の送信および前記第1の送信の前記1つまたは複数の反復送信が各々、前記基地

50

局の複数のビームのうちの異なるビームを使用して実行され、各ビームがそれぞれ異なる方向に対応する、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記処理された同期信号を送信する前記ステップがさらに、

前記処理された同期信号の第2のグループを送信することによって第2の送信を実行するステップと、

前記第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するステップとを備え、前記第2の送信の前記1つまたは複数の反復送信の各々が前記第2の送信の反復を含み、

前記第2の送信および前記第2の送信の前記1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される、請求項12に記載の方法。

10

【請求項15】

前記第2の送信および前記第2の送信の前記1つまたは複数の反復送信が各々、前記基地局の複数のビームのうちの異なるビームを使用して実行され、各ビームがそれぞれ異なる方向に対応する、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記1つまたは複数の同期信号が前記第1のヌメロロジーに基づく第1の持続時間に基づいて、送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項17】

前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号が前記第2のヌメロロジーに基づく第2の持続時間に基づいて、前記UEに送信される、請求項16に記載の方法。

20

【請求項18】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、

第1のヌメロロジーに基づいて基地局から1つまたは複数の同期信号を受信するステップであって、前記1つまたは複数の同期信号が異なるタイプの複数の同期信号を含み、同期信号の前記異なるタイプがビーム基準信号(BRS)、拡張同期信号(ESS)、または物理ブロードキャストチャネル(PBCH)信号の1つまたは複数を含む、ステップと、

第2のヌメロロジーに基づいて前記基地局から1つまたは複数のダウンリンクデータ信号を受信するステップであって、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号の前記第2のヌメロロジーが残りの最小システム情報(RMSI)を介して搬送されるシステム情報ブロック(SIB)により示される、ステップ

30

を含み、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号のための前記RMSIと関連する前記第2のヌメロロジーが前記1つまたは複数の同期信号と関連する前記第1のヌメロロジーと異なる、方法。

【請求項19】

前記1つまたは複数の同期信号が、1次同期信号(PSS)、または、2次同期信号(SSS)の1つまたは複数を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号が1つまたは複数の物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)信号を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

40

前記1つまたは複数の同期信号の前記第1のヌメロロジーが第1のトーン間隔を定義し、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号の前記第2のヌメロロジーが第2のトーン間隔を定義する、請求項18に記載の方法。

【請求項22】

前記1つまたは複数の同期信号が前記第1のトーン間隔に基づいて第1の周期で受信され、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号が前記第2のトーン間隔に基づいて第2の周期で受信される、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記1つまたは複数の同期信号に対する前記第1のトーン間隔が、前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号に対する前記第2のトーン間隔より大きい、請求項21に記載の方

50

法。

【請求項 2 4】

前記基地局による前記ワイヤレス通信に使用される前記第1のヌメロロジーの指示を含む、システム情報を受信するステップをさらに備える、請求項18に記載の方法。

【請求項 2 5】

マスタ情報ブロック(MIB)内で前記第1のヌメロロジーの指示を受信するステップをさらに含む、請求項18に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記1つまたは複数の同期信号を受信する前記ステップが、多重化を用いて処理された前記複数の同期信号を受信するステップを備え、前記複数の同期信号が、前記異なるタイプの第1の複数の第1の同期信号および前記異なるタイプの第2の複数の第2の同期信号を含む、請求項18に記載の方法。

10

【請求項 2 7】

前記第1の複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび前記第2の複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって、前記処理された複数の同期信号を逆多重化するステップをさらに備える、請求項26に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記処理された複数の同期信号を逆多重化する前記ステップが、前記第1の複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび前記第2の複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの前記時分割逆多重化を実行するステップと、

20

前記第1の複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは前記第1の複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行するステップと、

前記第2の複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは第2の前記複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行するステップとを備える、請求項27に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記複数の同期信号が、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つと前記複数の同期信号のうちの少なくとも1つの周波数分割多重化(FDM)を実行することなく処理される、請求項26に記載の方法。

30

【請求項 3 0】

前記複数の同期信号を受信する前記ステップが、前記複数の同期信号の第1のグループを受信することによって第1の送信を受信するステップと、

前記第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するステップとを備え、前記第1の送信の前記1つまたは複数の反復送信の各々が前記第1の送信の反復を含み、

前記第1の送信および前記第1の送信の前記1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される、請求項26に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記第1の送信および前記1つまたは複数の反復送信が、異なる方向の前記UEの複数のビームのうちの少なくとも1つを使用してそれぞれ受信される、請求項30に記載の方法。

40

【請求項 3 2】

前記複数の同期信号を受信する前記ステップがさらに、前記複数の同期信号の第2のグループを受信することによって第2の送信を受信するステップと、

前記第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するステップとを備え、前記第2の送信の前記1つまたは複数の反復送信の各々が前記第2の送信の反復を含み、

前記第2の送信および前記第2の送信の前記1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される、請求項31に記載の方法。

【請求項 3 3】

50

前記第2の送信および前記第2の送信の前記1つまたは複数の反復送信が、異なる方向の前記UEの前記複数のビームのうちの少なくとも1つを使用してそれぞれ受信される、請求項32に記載の方法。

【請求項34】

前記1つまたは複数の同期信号が前記第1のヌメロロジーに基づく第1の持続時間に基づいて受信される、請求項18に記載の方法。

【請求項35】

前記1つまたは複数のダウンリンクデータ信号が前記第2のヌメロロジーに基づく第2の持続時間に基づいて、受信される、請求項34に記載の方法。

【請求項36】

請求項1から17のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された手段を備える、ワイヤレス通信のための基地局。

【請求項37】

請求項18から35のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された手段を備える、ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)。

【請求項38】

ワイヤレス通信のための基地局であって、
メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを備え、前記プロセッサが請求項1から17のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成される、基地局。

【請求項39】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、
メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを備え、前記プロセッサが請求項18から35のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された手段を備える、UE。

【請求項40】

基地局によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、請求項1から17のいずれか一項に記載の方法を実行するためのコードを備える、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項41】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、請求項18から35のいずれか一項に記載の方法を実行するためのコードを備える、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】

関連出願の相互参照

本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、「TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS」と題する2016年6月1日出願された米国仮出願第62/344,381号、「TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS」と題する2016年6月14日出願された米国仮出願第62/350,171号、「TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS」と題する2016年9月29日出願された米国仮出願第62/401,801号、「CONVEYING HYPOTHESES THROUGH RESOURCE SELECTION OF SYNCHRONIZATION AND BROADCAST CHANNELS」と題する2016年10月19日出願された米国仮出願第62/410,073号、および「TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS」と題する2017年5月30日出願された米国特許出願第15/608,869号の利益を主張する。

【0002】

本開示は全般に通信システムに関し、より詳細には、多重化を使用したワイヤレス通信

10

20

30

40

50

に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソースを共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用することがある。そのような多元接続技術の例には、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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムがある。

10

【0004】

これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球レベルで通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。例示的な電気通信規格は5G New Radio(NR)である。5G NRは、レイテンシ、信頼性、セキュリティ、スケーラビリティ(たとえば、Internet of Things(IoT)との)に関連する新しい要件、および他の要件を満たすように、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表された継続的なモバイルブロードバンドの進化の一部である。5G NRのいくつかの態様は、4G Long Term Evolution(LTE)規格に基づくことがある。5G NR技術のさらなる改善の必要がある。これらの改善はまた、他の多元接続技術、およびこれらの技術を採用する電気通信規格にも適用可能であり得る。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下で、1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての考えられる態様の包括的な概説ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別することも、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めることも意図していない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

30

【0006】

本開示のある態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。装置は基地局であり得る。装置は、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメロロジーとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメロロジーを設定する。装置は、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号をユーザ機器(UE)に送信する。装置は、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信する。

【0007】

ある態様では、装置は基地局であり得る。装置は、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメロロジーとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメロロジーを設定するための手段を含む。装置は、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号をUEに送信するための手段を含む。装置は、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信するための手段を含む。

40

【0008】

ある態様では、装置は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む基地局であり得る。少なくとも1つのプロセッサは、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメロロジーとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメロロジーを設定し、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号をUEに送信し、第2のヌメロ

50

ロジックに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信するように構成される。

【0009】

ある態様では、基地局によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体は、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメロロジックとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメロロジックを設定し、第1のヌメロロジックに基づいて1つまたは複数の同期信号をUEに送信し、第2のヌメロロジックに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信するためのコードを備える。

【0010】

本開示の別の態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。この装置はUEであり得る。装置は、第1のヌメロロジックに基づいて1つまたは複数の同期信号を基地局から受信する。装置は、第2のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数のデータ信号を受信し、第2のヌメロロジックは第1のヌメロロジックと異なる。

10

【0011】

ある態様では、装置はUEであり得る。装置は、第1のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数の同期信号を受信するための手段を含む。装置は、第2のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数のデータ信号を受信するための手段を含み、第2のヌメロロジックは第1のヌメロロジックと異なる。

【0012】

ある態様では、装置は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含むUEであり得る。少なくとも1つのプロセッサは、第1のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数の同期信号を受信し、第2のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数のデータ信号を受信するように構成され、第2のヌメロロジックは第1のヌメロロジックと異なる。

20

【0013】

ある態様では、UEによるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体は、第1のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数の同期信号を受信し、第2のヌメロロジックに基づいて基地局から1つまたは複数のデータ信号を受信するためのコードを備え、第2のヌメロロジックは第1のヌメロロジックと異なる。

【0014】

30

上記の目的および関連する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明され、特に特許請求の範囲において指摘される特徴を含む。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のうちのいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が利用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様とそれらの均等物を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワークの例を示す図である。

【図2A】DLフレーム構造の例を示す図である。

40

【図2B】DLフレーム構造内のDLチャネルの例を示す図である。

【図2C】ULフレーム構造の例を示す図である。

【図2D】ULフレーム構造内のULチャネルの例を示す図である。

【図3】アクセスネットワークの中の基地局およびユーザ機器(UE)の例を示す図である。

【図4】UEと通信している基地局を示す図である。

【図5】無線フレーム上の同期チャネルを示す例示的な図である。

【図6A】複数の方向に掃引する基地局を示す例示的な図である。

【図6B】図6Aの基地局に対するリソース使用を示す例示的な図である。

【図7】ミリメートル波通信システムの同期サブフレーム構造を示す例示的な図である。

【図8】本開示のある態様による、ユーザ機器と基地局との間の通信を示す例示的な図で

50

ある。

【図 9】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 10】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 11 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 11 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 12 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 12 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 13】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 14 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 14 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

10

【図 15 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 15 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 16 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 16 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 17 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 17 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 18 A】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 18 B】本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図である。

【図 19】受信された信号を処理するための例示的な手順を示す例示的な流れ図である。

【図 20】受信された信号を処理するための例示的な手順を示す例示的な流れ図である。

20

【図 21】周波数分割多重化されている同期信号に対する周波数マッピングを示す例示的な図である。

【図 22】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 23 A】図22のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 23 B】図22のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 24】図22のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 25】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

30

【図 26】図25のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 27】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 28】例示的な装置の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データ流れ図である。

【図 29】処理システムを利用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【図 30】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 31 A】図30のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 31 B】図30のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

40

【図 32】図30のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 33】図30のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 34】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 35】図34のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 36】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 37】図36のフローチャートから拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャートで

50

ある。

【図 3 8】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 3 9】例示的な装置の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データ流れ図である。

【図 4 0】処理システムを利用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

添付の図面に関して以下に記載される発明を実施するための形態は、様々な構成の説明として意図され、本明細書で説明される概念が実践され得る唯一の構成を表すことは意図されない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与える目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践されてもよいことが、当業者には明らかであろう。場合によっては、そのような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構成要素がブロック図の形態で示される。

【0017】

ここで、電気通信システムのいくつかの態様が、様々な装置および方法を参照して提示される。これらの装置および方法は、以下の発明を実施するための形態において説明され、(「要素」と総称される)様々なブロック、構成要素、回路、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面において示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装されてもよい。そのような要素がハードウェアとして実装されるかソフトウェアとして実装されるかは、具体的な用途およびシステム全体に課される設計制約に依存する。

【0018】

例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」として実装されることがある。プロセッサの例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、グラフィックス処理装置(GPU)、中央処理装置(CPU)、アプリケーションプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、縮小命令セットコンピューティング(RISC)プロセッサ、システムオンチップ(SoC)、ベースバンドプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明される様々な機能を実行するように構成された他の適切なハードウェアがある。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェア構成要素、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。

【0019】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せで実装されることがある。ソフトウェアで実装される場合、機能は、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上に1つまたは複数の命令もしくはコードとして符号化されることがある。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電氣的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、他の磁気ストレージデバイス、上述のタイプのコンピュータ可読媒体の組合せ、または、コンピュータによってアクセス可能な命令もしくはデータ構造の形態のコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用可能な任意の他の媒体を備え得る。

【 0 0 2 0 】

図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワーク100の例を示す図である。(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)とも呼ばれる)ワイヤレス通信システムは、基地局102と、UE104と、Evolved Packet Core(EPC)160を含む。基地局102は、マクロセル(高電力セルラー基地局)および/またはスモールセル(低電力セルラー基地局)を含むことがある。マクロセルは基地局を含む。スモールセルは、フェムトセルと、ピコセルと、マイクロセルとを含む。

【 0 0 2 1 】

(Evolved Universal Mobile Telecommunications System(UMTS) Terrestrial Radio Access Network(E-UTRAN)と総称される)基地局102は、バックホールリンク132(たとえば、S1インターフェース)を通じてEPC160とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局102は、ユーザデータの転送、無線チャネルの暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、モビリティ制御機能(たとえば、ハンドオーバー、デュアル接続性)、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷分散、非アクセス層(NAS)メッセージのための分配、NASノード選択、同期、無線アクセスネットワーク(RAN)共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)、加入者および機器トレース、RAN情報管理(RIM)、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配信という機能のうちの、1つまたは複数を実行することができる。基地局102は、バックホールリンク134(たとえば、X2インターフェース)上で互いに直接的または(たとえば、EPC160を介して)間接的に通信することができる。バックホールリンク134は有線またはワイヤレスであり得る。

【 0 0 2 2 】

基地局102はUE104とワイヤレスに通信することができる。基地局102の各々は、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提供し得る。重複する地理的カバレッジエリア110が存在することがある。たとえば、スモールセル102'は、1つまたは複数のマクロ基地局102のカバレッジエリア110と重複するカバレッジエリア110'を有することがある。スモールセルとマクロセルの両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られていることがある。異種ネットワークは、限定加入者グループ(CSG)として知られる限定グループにサービスを提供し得るHome Evolved Node B(eNB)(HeNB)を含むこともある。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102への(逆方向リンクとも呼ばれる)アップリンク(UL)送信、および/または基地局102からUE104への(順方向リンクとも呼ばれる)ダウンリンク(DL)送信を含むことがある。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および/または送信ダイバーシティを含む、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用し得る。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを介することがある。基地局102/UE104は、各方向における送信に使用される合計Y x MHz(x個のコンポーネントキャリア)までのキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリア当たりY MHz(たとえば、5、10、15、20、100 MHz)までの帯域幅のスペクトルを使用することができる。キャリアは、互いに隣接することも、隣接しないこともある。キャリアの割振りは、DLおよびULに関して非対称であることがある(たとえば、DLに対して、ULよりも多数または少数のキャリアが割り振られることがある)。コンポーネントキャリアは、1次コンポーネントキャリアと、1つまたは複数の2次コンポーネントキャリアとを含むことがある。1次コンポーネントキャリアは1次セル(PCell)と呼ばれることがあり、2次コンポーネントキャリアは2次セル(SCell)と呼ばれることがある。

【 0 0 2 3 】

ワイヤレス通信システムは、5 GHzの無免許の周波数スペクトルにおいて通信リンク154を介してWi-Fi局(STA)152と通信しているWi-Fiアクセスポイント(AP)150をさらに含むことがある。無免許の周波数スペクトルにおいて通信するとき、STA152/AP150は、チャネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信するより前にクリアチャネルアセスメント(CCA)を実行することができる。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

スモールセル102'は、免許を受けた周波数スペクトルおよび/または無免許の周波数スペクトルにおいて動作し得る。無免許の周波数スペクトルにおいて動作しているとき、スモールセル102'は、NRを利用し、Wi-Fi AP150によって使用されるのと同じ5GHzの無免許の周波数スペクトルを使用し得る。無免許の周波数スペクトルにおいてNRを利用するスモールセル102'は、アクセスネットワークへのカバレージを拡大し、かつ/またはアクセスネットワークの容量を増加させることができる。

【0025】

gNodeB(gNB)180は、UE104と通信するときにミリメートル波(mmW)周波数および/または準mmW周波数(near mmW frequency)で動作し得る。gNB180がmmW周波数または準mmW周波数で動作するとき、gNB180はmmW基地局と呼ばれ得る。極高周波数(EHF:extremely high frequency)は、電磁スペクトルにおいてRFの一部である。EHFは、30GHz~300GHzの範囲および1ミリメートルから10ミリメートルの間の波長を有する。この帯域における電波は、ミリメートル波と呼ばれることがある。準mmWは、100ミリメートルの波長を有し、3GHzの周波数まで及ぶことがある。超高周波数(SHF:super high frequency)帯域は、センチメートル波とも呼ばれ、3GHzから30GHzの間に及ぶ。mmW/準mmW無線周波数帯域を使用する通信は、極めて高い経路損失および短距離を有する。mmW基地局180は、極めて高い経路損失および短距離を補償するために、UE104に対してビームフォーミング184を利用し得る。

【0026】

EPC160は、モビリティ管理エンティティ(MME)162と、他のMME164と、サービングゲートウェイ166と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ168と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ(BM-SC)170と、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ172とを含むことがある。MME162は、ホーム加入者サーバ(HSS)174と通信していることがある。MME162は、UE104とEPC160との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME162はベアラと接続管理とを提供する。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットは、サービングゲートウェイ166を介して転送され、サービングゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ172およびBM-SC170は、IPサービス176に接続される。IPサービス176は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、PSストリーミングサービス(PSS)、および/または他のIPサービスを含むことがある。BM-SC170は、MBMSユーザサービスのプロビジョニングおよび配信のための機能を提供することができる。BM-SC170は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働くことがあり、公衆陸上移動網(PLMN)内のMBMSベアラサービスを認可および開始するために使用されることがあり、MBMS送信をスケジュールするために使用されることがある。MBMSゲートウェイ168は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)エリアに属する基地局102にMBMSトラフィックを配信するために使用されることがあり、セッション管理(開始/停止)およびeMBMS関係の課金情報を収集することを担うことがある。

【0027】

基地局は、gNB、Node B、evolved Node B(eNB)、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。基地局102は、UE104のためにEPC160へのアクセスポイントを提供する。UE104の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、車両、電気メーター、ガスポンプ、トースター、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE104の一部は、IoTデバイス(たとえば、パーキングメーター、ガスポンプ、トースター、車両など)と呼ばれ得る

。UE104は、局、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、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。

【0028】

図1を再び参照すると、いくつかの態様では、基地局180は、同期信号の少なくとも一部を時分割多重化することによって同期信号を処理し、処理された同期信号を送信するように構成され得る(198)。

【0029】

図2Aは、DLフレーム構造の例を示す図200である。図2Bは、DLフレーム構造内のチャネルの例を示す図230である。図2Cは、ULフレーム構造の例を示す図250である。図2Dは、ULフレーム構造内のチャネルの例を示す図280である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および/または異なるチャネルを有することがある。フレーム(10ms)は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。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。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用されることがあり、各タイムスロットは、1つまたは複数の(物理RB(PRB)とも呼ばれる)同時のリソースブロック(RB)を含む。リソースグリッドは複数のリソース要素(RE)に分割される。ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計84個のREについて、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域に7つの連続するシンボル(DLの場合はOFDMシンボル、ULの場合はSC-FDMAシンボル)を含む。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計72個のREについて、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域に6個の連続するシンボルを含む。各REによって搬送されるビット数は変調方式に依存する。

【0030】

図2Aに示されるように、REのうちのいくつかは、UEにおけるチャネル推定のためのDL基準(パイロット)信号(DL-RS)を搬送する。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることもある)セル固有基準信号(CRS)と、UE固有基準信号(UE-RS)と、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)とを含むことがある。図2Aは、(それぞれ、R₀、R₁、R₂、およびR₃として示された)アンテナポート0、1、2、および3のためのCRSと、(R₅として示された)アンテナポート5のためのUE-RSと、(Rとして示された)アンテナポート15のためのCSI-RSとを示す。図2Bは、フレームのDLサブフレーム内の様々なチャネルの例を示す。物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)はスロット0のシンボル0内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)が1つのシンボルを占有するか、2つのシンボルを占有するか、または3つのシンボルを占有するかを示す制御フォーマットインジケータ(CFI)を搬送する(図2Bは、3つのシンボルを占有するPDCCHを示す)。PDCCHは、1つまたは複数の制御チャネル要素(CCE)内でダウンリンク制御情報(DCI)を搬送し、各CCEは9つのREグループ(REG)を含み、各REGはOFDMシンボルに4つの連続するREを含む。UEは、DCIも搬送するUE固有のenhanced PDCCH(ePDCCH)で構成されることがある。ePDCCHは、2つ、4つ、または8つのRBペアを有することがある(図2Bは2つのRBペアを示し、各サブセットは1つのRBペアを含む)。物理ハイブリッド自動再送要求(ARQ)(HARQ)インジケータチャネル(PHICH)もスロット0のシンボル0内にあり、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)に基づいてHARQ肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)フィードバックを示すHARQインジケータ(HI)を搬送する。1次同期チャネル(PSCH)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル6内にあり得る。PSCHは、サブフレーム/シンボルのタイミングおよび物理レイヤ識別情報を決定するためにUEによって使用される、1次同期信号(PSS)を搬送する。2次同期チャネル(SSCH)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル5内にあり得る。SSCHは、物理レイヤセル識別情報グループ番号および無線フレームのタイミングを決定するためにUEによって使用される2次同期信号(SSS)を搬送する。物理レイヤ識別情報および物理レイヤセル識別情報グループ番号に基づいて、UEは物理セル識別

10

20

30

40

50

子(PCI)を決定することができる。PCIに基づいて、UEは上述のDL-RSの位置を決定することができる。マスター情報ブロック(MIB)を搬送する物理ブロードキャストチャネル(PBCH)は、PSCHおよびSSCHと論理的にグループ化されて、同期信号(SS)ブロックを形成し得る。MIBは、DLシステム帯域幅の中のRBの数と、PHICH構成と、システムフレーム番号(SFN)とを提供する。物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)は、ユーザデータと、システム情報ブロック(SIB)などのPBCHを通じて送信されないブロードキャストシステム情報と、ページングメッセージとを搬送する。

【0031】

図2Cに示されるように、REの一部は、基地局におけるチャネル推定のための復調基準信号(DM-RS)を搬送する。UEは追加で、サブフレームの最終シンボルにおいてサウンディング基準信号(SRS)を送信することがある。SRSはコーム構造(comb structure)を有することがあり、UEは、コームのうちの1つの上でSRSを送信することがある。SRSは、UL上での周波数依存スケジューリングを可能にするために、チャネル品質推定のために基地局によって使用され得る。図2Dは、フレームのULサブフレーム内の様々なチャネルの例を示す。物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)は、PRACH構成に基づいてフレーム内の1つまたは複数のサブフレーム内にあり得る。PRACHは、サブフレーム内に6つの連続するRBペアを含むことがある。PRACHにより、UEが初期システムアクセスを実行し、UL同期を実現することが可能になる。物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)は、ULシステム帯域幅の端に位置することがある。PUCCHは、スケジューリング要求、チャネル品質インジケータ(CQI)、プリコーディング行列インジケータ(PMI)、ランクインジケータ(RI)、およびHARQ ACK/NACKフィードバックなどのアップリンク制御情報(UCI)を搬送する。PUSCHは、データを搬送し、バッファステータス報告(BSR)、電力ヘッドルーム報告(PHR)、および/またはUCIを搬送するために追加で使用されることがある。

【0032】

図3は、アクセスネットワークにおいてUE350と通信している基地局310のブロック図である。DLでは、EPC160からのIPパケットがコントローラ/プロセッサ375に提供されることがある。コントローラ/プロセッサ375はレイヤ3およびレイヤ2の機能を実装する。レイヤ3は無線リソース制御(RRC)レイヤを含み、レイヤ2は、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤと、無線リンク制御(RLC)レイヤと、媒体アクセス制御(MAC)レイヤとを含む。コントローラ/プロセッサ375は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)のブロードキャスト、RRC接続制御(たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続修正、およびRRC接続解放)、無線アクセス技術(RAT)間モビリティ、ならびにUE測定報告のための測定構成に関連するRRCレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)、およびハンドオーバーサポート機能に関連するPDCPレイヤ機能と、上位レイヤパケットデータユニット(PDU)の転送、ARQを介した誤り訂正、RLCサービスデータユニット(SDU)の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメンテーション、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連するRLCレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、トランスポートブロック(TB)上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの逆多重化、スケジューリング情報報告、HARQを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先順位付けに関連するMACレイヤ機能とを提供する。

【0033】

送信(TX)プロセッサ316および受信(RX)プロセッサ370は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。物理(PHY)レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正(FEC)コーディング/復号と、インターリーブと、レートマッチングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調/復調と、MIMOアンテナ処理とを含むことがある。TXプロセッサ316は、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを扱う。コーディングされ変調されたシンボルは、次いで、並

10

20

30

40

50

列ストリームに分割されることがある。各ストリームは、次いで、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して一緒に合成されることがある。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器374からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用されることがある。チャネル推定値は、UE350によって送信された基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出されることがある。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機318TXを介して異なるアンテナ320に提供されることがある。各送信機318TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調することができる。

10

【0034】

UE350において、各受信機354RXは、受信機のそれぞれのアンテナ352を通じて信号を受信する。各受信機354RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信(RX)プロセッサ356に提供する。TXプロセッサ368およびRXプロセッサ356は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。RXプロセッサ356は、UE350に宛てられたあらゆる空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行することができる。複数の空間ストリームがUE350に宛てられる場合、複数の空間ストリームは、RXプロセッサ356によって単一のOFDMシンボルストリームへと合成されることがある。次いで、RXプロセッサ356は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号の各サブキャリアに対して別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、基地局310によって送信された最も可能性の高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって、復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器358によって算出されたチャネル推定値に基づくことがある。次いで、軟判定は、復号およびデインターリーブされて、物理チャネル上で基地局310によって元々送信されていたデータおよび制御信号を復元する。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ3およびレイヤ2の機能を実装するコントローラ/プロセッサ359に提供される。

20

【0035】

コントローラ/プロセッサ359は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ360と関連付けられ得る。メモリ360は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ359は、EPC160からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ359はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担う。

30

【0036】

基地局310によるDL送信に関して説明された機能と同様に、コントローラ/プロセッサ359は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)収集、RRC接続、および測定報告に関連するRRCレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍およびセキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)に関連するPDCPレイヤ機能と、上位レイヤPDUの転送、ARQを介した誤り訂正、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメンテーション、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連するRLCレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、TB上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの逆多重化、スケジューリング情報報告、HARQを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先順位付けに関連するMACレイヤ機能とを提供する。

40

【0037】

基地局310によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器358によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択し、空間処理を容易にするために、TXプロセッサ368によって使用され得る。TXプロセッサ36

50

8によって生成された空間ストリームは、別個の送信機354TXを介して異なるアンテナ352に提供されることがある。各送信機354TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調することができる。

【0038】

UL送信は、UE350における受信機機能に関して説明された方法と同様の方法で基地局310において処理される。各受信機318RXは、それぞれのアンテナ320を通じて信号を受信する。各受信機318RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報をRXプロセッサ370に提供する。

【0039】

コントローラ/プロセッサ375は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ376と関連付けられ得る。メモリ376は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ375は、UE350からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に提供されることがある。コントローラ/プロセッサ375はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担う。

【0040】

図4は、UE404と通信している基地局402を示す図400である。図4を参照すると、基地局402は、方向402a、402b、402c、402d、402e、402f、402g、402hのうちの1つまたは複数において、ビームフォーミングされた信号をUE404に送信し得る。UE404は、1つまたは複数の受信方向404a、404b、404c、404dにおいて基地局402からビームフォーミングされた信号を受信し得る。UE404はまた、方向404a~404dのうちの1つまたは複数において基地局402にビームフォーミングされた信号を送信し得る。基地局402は、受信方向402a~402hのうちの1つまたは複数においてUE404からビームフォーミングされた信号を受信し得る。基地局402/UE404は、基地局402/UE404の各々に対する最良の受信方向および送信方向を決定するためにビーム訓練を実行し得る。基地局402に対する送信方向および受信方向は、同じであることも同じではないこともある。UE404に対する送信方向および受信方向は、同じであることも同じではないこともある。

【0041】

ある態様では、図4を参照すると、UE404がオンすると、UE404は近くのNRネットワークを探す。UE404は、NRネットワークに属する基地局402を発見する。基地局402は、PSS、SSS、およびPBCH(MIBを含む)を含む同期信号ブロック(SSブロック)を、異なる送信方向402a~402hにおいて定期的に送信する。UE404は、PSS、SSS、およびPBCHを含む送信402eを受信する。受信されたSSブロックに基づいて、UE404は、NRネットワークに同期し、基地局402と関連付けられるセルにキャンブオンする。

【0042】

LTEにおける同期シグナリングは一般に、1つの無線フレーム上で、複数のサブキャリア上で、2回行われる。図5は、無線フレーム上の同期チャネルを示す例示的な図500である。図5に示されるように、同期シグナリングのための同期チャネルは、6つのサブキャリア上で、5つのサブフレームごとに割り振られる。PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号は、同期チャネルに対応するサブフレームにおいて送信され得る。

【0043】

基地局は、ある特定の方向に信号を送信するためにビームフォーミングを使用し得る。たとえば、高いキャリア周波数(たとえば、28GHz以上)を利用するmmWシステムでは、経路損失が大きいことがあり、追加の非見通し線損失(たとえば、回折、反射、吸収など)があり得る。たとえば、mmW通信に対するキャリア周波数は、他のタイプのワイヤレス通信に対するキャリア周波数より10倍高いことがある。そのような例では、mmWシステムは、より低い周波数における他のタイプのワイヤレス通信の場合より約20dB高い経路損失を経験することがある。mmWシステムにおける経路損失および/または追加の非見通し線損失を軽減するために、基地局は指向性の送信を実行することができ、ここでこの送

10

20

30

40

50

信は、異なる方向にビームの送信を操舵するためにビームフォーミングされる。

【 0 0 4 4 】

ワイヤレス通信のためのキャリア周波数が高い場合、波長は短く、より低いキャリア周波数が使用されるときに可能なものよりも多数のアンテナが、所与のアンテナアレイ長の中で実装できるようになり得る。したがって、mmWシステム(高いキャリア周波数を使用する)では、基地局および/またはUEにおいて、より多数のアンテナが使用され得る。たとえば、BSは128個または256個のアンテナを有することがあり、UEは8個、16個、または24個のアンテナを有することがある。多数のアンテナがあると、異なるアンテナに対して異なる位相を適用することによってビーム(たとえば、送信ビームおよび/または受信ビーム)の方向をデジタル的に変更するために、ビームフォーミング技法を使用することができ、mmWシステムにおけるビームフォーミングは利得の増大のために狭いビームを提供し得るので、基地局は、異なる方向に狭いビームを送信するために、ビームフォーミングを使用して異なる方向に狭いビームを送信し得る。基地局はまた、掃引方式でビームフォーミングを使用して、異なる方向に同期信号を送信し得る。

【 0 0 4 5 】

基地局に複数のアンテナポート(アンテナの複数のセット)がある場合、基地局はシンボルごとに複数のビームを送信し得る。たとえば、基地局は、セル固有の方式で複数のアンテナポートを使用して複数の方向に掃引し得る。各アンテナポートはアンテナのセットを含み得る。たとえば、アンテナのセット(たとえば、64個のアンテナ)を含むアンテナポートは、1つの方向に1つのビームを送信することができ、アンテナの別のセットを含む別のアンテナポートは、別の方向に別のビームを送信することができる。したがって、複数のアンテナポートは、異なる方向に各々、複数のビームを送信することができる。図6Aは、複数の方向に掃引する基地局を示す例示的な図600である。図6の基地局602は14個のアンテナポートを有するので、14個の異なる方向に14個のビーム(ビーム1~ビーム14)を送信する(14個の異なる方向に掃引する)ことが可能である。図6Bは、図6Aの基地局に対するリソース使用を示す例示的な図650である。図6Bに示されるように、PSSなどの同期信号は、14個の異なるリソース(たとえば、14個の異なるシンボル)それぞれ使用して、14個の異なるビームを介して14個の方向に送信され得る。UEは、UEの場所に対応する方向のうちの1つにおいて、同期信号を受信することができる。したがって、ある態様では、同期信号はデータ信号を用いて周波数分割多重化されないことがある。一方、PSS、SSS、拡張同期信号(ESS)、PBCH信号、およびビーム基準信号(BRS)などの異なる同期信号が、互いに(たとえば、基地局によって)周波数分割多重化されることがあり、各シンボル内のビームフォーミングの異なる方向の各々において送信されることがある。たとえば、各方向に対して、同期信号は互いに周波数分割多重化されることがあるが、1つの方向の同期信号は、別の方向の同期信号と周波数分割多重化されないことがある。

【 0 0 4 6 】

図7は、ミリメートル波通信システムの同期サブフレーム構造を示す例示的な図700である。同期サブフレームは、シンボル0からシンボル13までの14個のシンボルへと分割され得る。各シンボル内で、100個のサブキャリアを通信することができ、ここで、最初の41個のRBはBRSおよびPBCHを搬送するために使用され、次の18個のRBはSSS、PSS、およびESSを搬送するために使用され、次の41個のRBはBRSおよびPBCHを搬送するために使用される。

【 0 0 4 7 】

異なる同期信号(異なる同期チャネルに対する)が互いに周波数分割多重化される場合、ピーク対平均電力比(PAPR)の有利さが失われることがある。たとえば、基地局が1つのタイプの同期信号を(たとえば、Zadoff Chu配列を介して)送信する場合、基地局は高電力で(たとえば、PAPRの有利さを伴って)送信することができる。しかしながら、複数の異なるタイプの同期信号(たとえば、図7に示されるような、1つのシンボル内の(たとえば、1つのSSブロック内の)SSS、PSS、ESS、BRS、およびPBCH)が1つのシンボル内で同時に送信される場合、PAPRは高くなるので、PAPRの有利さは失われることがある。したがって

、各シンボル内で互いに同期信号を周波数分割多重化することは、PAPRの有利さの点で望ましくないことがある。

【 0 0 4 8 】

一方、異なる同期信号が互いに時分割多重化される場合、一部のPAPRの有利さを得ることができる。このPAPRの有利さは、PSSチャンネルおよびSSSチャンネルを搬送するチャンネルにおいて特に明らかであり得る。たとえば、同期信号の時分割多重化において使用されるZadoff Chu配列は、PAPRについての有利さをもたらすことができる。さらに、PAPRについての有利さは、時分割多重化された同期信号が他の信号と周波数分割多重化されない場合に維持され得る。したがって、同期信号の一部を時分割多重化することが望ましいことがある。

10

【 0 0 4 9 】

本開示のある態様によれば、基地局は、同期信号の少なくとも一部(たとえば、2つ以上の同期信号)を時分割多重化することによって同期信号を処理し、次いで、処理された同期信号をUEに送信する。基地局は、同期信号の少なくとも一部を周波数分割多重化することを避けることがある。一例では、同期信号は、PSSおよびSSSを含む第1の同期信号、ならびにESS、BRS、およびPBCH信号を含む第2の同期信号へと分類され得る。別の例では、第1の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCHを含むことがあり、第2の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCHを含むことがある。そのような例では、基地局は、第1の同期信号からの少なくとも1つの同期信号と第2の同期信号からの少なくとも1つの同期信号を時分割多重化することによって、同期信号を処理することができる。この例では、基地局は、第1の同期信号内で同期信号を時分割多重化または周波数分割多重化することによって第1の同期信号を処理することができ、第2の同期信号内で同期信号を時分割多重化または周波数分割多重化することによって第2の同期信号を処理することができる。続いて、基地局は、処理された第1の同期信号および処理された第2の同期信号を時分割多重化することができる。ある態様では、基地局は、処理された第1の同期信号および処理された第2の同期信号を周波数分割多重化することを避けることができる。ある態様では、基地局は、第1の同期信号からの任意の同期信号と第2の同期信号からの任意の同期信号を周波数分割多重化することを避けることができる。ある態様では、基地局は、同期信号およびデータチャンネル信号を周波数分割多重化することを避けることができる。ある態様では、データチャンネル信号は、PDSCH信号および/またはPUSCH信号を含み得る。

20

30

【 0 0 5 0 】

同期信号を処理した後で、UEが基地局との同期のために処理された同期信号を逆多重化できるように、基地局は処理された同期信号をUEに送信する。たとえば、UEは、第1の同期信号からの少なくとも1つの同期信号と第2の同期信号からの少なくとも1つの同期信号とを時分割逆多重化することによって、処理された同期信号を逆多重化することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、第1の同期信号内で多重化(たとえば、時分割または周波数分割)された第1の多重化された同期信号を逆多重化(たとえば、時分割または周波数分割)し、第2の同期信号内で多重化(たとえば、時分割または周波数分割)された第2の多重化された同期信号を逆多重化(たとえば、時分割または周波数分割)して、得られる同期信号を産生することができ、得られた同期信号の時分割逆多重化を続いて実行することができる。一例では、UEは、第1の同期信号内で時分割多重化された第1の多重化された同期信号の時分割逆多重化を実行し、第2の同期信号内で時分割多重化された第2の多重化された同期信号の時分割逆多重化を実行して、得られる同期信号を産生することができ、得られた同期信号の時分割逆多重化を続いて実行することができる。別の例では、UEは、第1の同期信号内で周波数分割多重化された第1の多重化された同期信号の周波数分割逆多重化を実行し、第2の同期信号内で周波数分割多重化された第2の多重化された同期信号の周波数分割逆多重化を実行して、得られる同期信号を産生することができ、得られた同期信号の時分割逆多重化を続いて実行することができる。別の例では、UEは、第1の同期信号内で時分割多重化された第1の多重化された同期信号の時分割逆多重化を実行し、第2

40

50

の同期信号内で周波数分割多重化された第2の多重化された同期信号の周波数分割逆多重化を実行して、得られる同期信号を產生することができ、得られた同期信号の時分割逆多重化を続いて実行することができる。

【 0 0 5 1 】

ある態様では、基地局は、同期信号ブロック(SSブロック)において同期信号を(たとえば、UEに)送信することができ、各SSブロックは、基地局のビームのそれぞれの方向に対応する。基地局が1つまたは複数のバーストセットを送信するとき、各バーストセットはSSブロックのセットを含むことがあり、SSブロックのセットの中の各SSブロックはそれぞれのビーム方向に対応することがある。たとえば、基地局がそれぞれ16個のビームを使用して16個の方向に掃引し得るシナリオでは、バーストセットは16個のSSブロックを含むことがあり、各SSブロックは対応するビームの異なる方向に対応する。PSSまたはSSSは、バーストセット内でSSブロックインデックスを搬送するために使用され得る。たとえば、mmW通信では、1つ1つのビーム方向に対して、基地局はPSS、SSS、およびPBCHを送信し得る。一例では、PSS、SSS、およびPBCHの組合せが1つのSSブロックを構成し得る。そのような例では、バーストセットは16個のSSブロック(たとえば、16個の方向の)または32個のSSブロック(たとえば、32個の方向の)を含み得る。

10

【 0 0 5 2 】

ある態様では、同期チャネルサブフレーム(たとえば、同期サブフレーム)は、処理された同期信号(たとえば、PSS、SSS、およびPBCH信号)のセットを含む処理された同期信号と、処理された同期信号の1つまたは複数の反復とを含み得る。ある態様では、処理された同期信号が1回または複数の回数反復される場合、同期チャネルサブフレームは、反復されない同期信号も含み得る。反復されない同期信号は、反復される同期信号の時間および/または周波数の位置(たとえば、PSS、SSS、およびPBCH信号の時間ならびに/または周波数の位置)を示し得る。反復されない同期信号はESSであり得る。ある態様では、処理された同期信号は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号のセットを含み得る。同期信号の1つまたは複数は、処理された同期信号内で反復され得る。一例では、処理された同期信号は、PSS、SSS、反復されたSSS、およびPBCH信号を含み得る。一例では、処理された同期信号は、PSS、SSS、PBCH信号、および反復されたPBCH信号を含み得る。一例では、処理された同期信号は、PSS、SSS、PBCH信号に対するDMRS、および反復されたDMRSを含み得る。一態様では、処理された同期信号において、同期信号および同期信号の反復は、時間的に互いに隣り合うことがある。別の態様では、処理された同期信号において、同期信号および同期信号の反復は、時間的に互いに分かれていることがある。処理された同期信号内での同期信号の反復は、同期信号および同期の反復が同期信号および同期の反復に基づいて(たとえば、下で説明されるようにキャリア周波数オフセットを推定することによって)周波数誤差の推定を可能にするという点で、追加の利点をもたらすことができる。ある態様では、同期サブフレーム内で、SSブロックのセットが送信されることがあり、SSブロックのセットの中の各SSブロックは、それぞれのビーム方向に対応することがあり、処理された同期信号を含むことがある。したがって、そのような態様では、同期信号の1つまたは複数SSブロック内で反復されることがある。

20

30

【 0 0 5 3 】

ある態様では、ESSは、検出/受信された同期信号のシンボルおよびスロット/サブフレームインデックスを特定するために、(たとえば、UEによって)使用され得る。ある態様では、PBCH信号に対する復調基準信号(DMRS)は、検出/受信された同期信号のシンボルおよびスロット/サブフレームインデックスを特定するために、(たとえば、ESSの代わりに)使用され得る。ある態様では、ESSは、SSブロックインデックスの一部またはSSブロックインデックス全体を特定するために使用され得る。ある態様では、ESSは、検出/受信された同期信号のシンボルおよびスロット/サブフレームインデックスの一部、またはシンボルおよびスロット/サブフレームインデックスの全体を特定するために使用され得る。ある態様では、PBCH信号に対するDMRSは、ESSの目的を果たすために使用され得る。したがって、そのような態様では、たとえば、PBCH信号に対するDMRSは、検出/受信された同期

40

50

信号のシンボルおよびスロット/サブフレームインデックスの一部、またはシンボルおよびスロット/サブフレームインデックスの全体を搬送し得る。たとえば、PBCH信号に対するDMRSは、SSブロックインデックスの一部またはSSブロックインデックス全体を搬送し得る。

【0054】

ある態様では、基地局は、同期信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)がデータ信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)と異なるように、ヌメロロジーを設定することができる。同期信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)は、データ信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)より大きいことがある。基地局は、同期信号に対するヌメロロジーに基づいて同期信号を送信することができ、データ信号に対するヌメロロジーに基づいてデータ信号を送信することができる。同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、およびPBCHのうちの1つまたは複数を含み得る。データ信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含み得る。一態様では、PDSCH信号は、残りの最小システム情報(RMSI:remaining minimum system information)および/または他のシステム情報(OSI:other system information)を搬送し得る。一態様では、データ信号に対するヌメロロジーは、RMSIおよび/またはOSIのヌメロロジーを示し得る。ある態様では、信号に対するヌメロロジーは、基地局によって送信される信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)を決定し得る。たとえば、処理された同期信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)は、処理された同期信号に対するヌメロロジーおよび/またはトーン間隔により決まり得る。たとえば、データ信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)は、データ信号に対するヌメロロジーおよび/またはトーン間隔により決まり得る。基地局は、処理された同期信号に対するヌメロロジーおよび/またはデータ信号に対するヌメロロジーを使用し得る。データ信号は、PDSCH信号および/またはPUSCH信号を含み得る。基地局は、UEに送信されるシステム情報において、そのようなヌメロロジー情報および/またはトーン間隔を宣言し得る。システム情報は、マスター情報ブロック(MIB)および/またはシステム情報ブロック(SIB)などであり得る。MIBはPBCH信号を介して搬送され得る。SIBはRMSIおよび/またはOSIを介して搬送され得る。別の態様では、信号の送信に対する持続時間は、使用されるヌメロロジーとは無関係な固定された値であり得る。ヌメロロジー情報は(たとえば、システム情報を介して)UEに提供されるので、UEが同期信号を受信するとき、UEは、同期信号を受信するために対応するヌメロロジーを考慮し得る。UEがデータ信号を受信するとき、UEは、データ信号を受信するために対応するヌメロロジーを考慮し得る。たとえば、UEは同期信号を受信するときに同期信号に対するトーン間隔を考慮することができ、UEはデータ信号を受信するときにデータ信号に対するトーン間隔を考慮することができる。

【0055】

ある態様では、基地局は、ビームをPRACHおよび/またはスケジューリング要求機会と関連付けるために、ブロードキャストまたはユニキャストを通じてUEにシグナリングし得る。一例では、基地局がビームフォーミングを介して異なる方向に掃引するように構成される場合、そのような関連付けはダウンリンクビームフォーミングおよびアップリンクビームフォーミングに利益をもたらす。別の例では、システムがビームフォーミングを介して異なる方向に掃引するように構成されない場合、UEは、互いに同様の強度を伴う複数のビームを検出し得るので、LTE PRACHリソースの関連付けを再使用し得る。ある態様では、基地局は、処理された同期信号が異なる方向に複数回送信されるか、または同じ方向に複数回送信されるかを示すために、システム情報をUEに送信し得る。システム情報は、たとえばMIBまたはSIBであり得る。次いで、UEは、システム情報および/または受信された同期信号に基づいて、UEのRACH送信のためにどのリソースを使用するかを決定し得る。

【0056】

ある態様では、同期信号の異なる多重化の組合せが使用され得る。1つの手法によれば、基地局は、周波数分割多重化を利用せずに、すべてのタイプの同期信号に対して時分割多重化を利用するように構成され得る。別の手法によれば、基地局は、同期信号の時分割

10

20

30

40

50

多重化と周波数分割多重化の両方を利用するように構成され得る。たとえば、基地局は、PSSおよびSSSを周波数分割多重化することによって第1の処理される信号を生成することができ、PBCH信号およびBRSを周波数分割多重化することによって第2の処理された信号を生成することができる。次いで、基地局は、第1の処理された信号および第2の処理された信号を時分割多重化することによって、処理された同期信号を生成することができる。PSSおよびSSSが周波数分割多重化されるとき、PSSはトーンの第1のサブセットにおいて連続的なトーンにマッピングされることがあり、一方、SSSはトーンの第2のサブセットにおいて互いに離隔されるトーン(たとえば、等しく離隔されるトーン)にマッピングされ得る。したがって、たとえば、トーンの第2のサブセットにおいて、SSSを用いてマッピングされたトーンはN個のトーンごとに存在し、Nは整数である。

10

【0057】

図8は、本開示のある態様による、ユーザ機器と基地局との間の通信を示す例示的な図800である。例示的な図800は、UE802と基地局804との間の通信を伴う。例示的な図800において、基地局804は、14個の方向においてビームフォーミングが可能な14個のアンテナポートを有する。812において、基地局804は同期信号のグループを処理し、このことは、同期信号の少なくとも一部(たとえば、2つ以上)を時分割多重化することを含む。基地局804は次いで、処理された同期信号のグループを送信し、同期サブフレーム内で、ビームフォーミングを介して異なるビーム方向に処理された同期信号のグループの送信を反復する。具体的には、814において、基地局804は、第1の方向におけるビームフォーミングを介して、処理された同期信号のグループを送信する。816において、基地局804は、第2の方向におけるビームフォーミングを介して、処理された同期信号のグループの送信を反復する。基地局804は、ビームフォーミングを介して14個の異なる方向の各々に処理された同期信号を送信するために、処理された同期信号のグループの送信を反復し得る。基地局は、同期サブフレーム内で処理された同期信号のグループの送信を反復し得る。820において、基地局804は、第14の方向におけるビームフォーミングを介して、処理された同期信号のグループの送信を反復する。たとえば、UE802は、同期信号の最適な受信のために、UE802の方向に近い方向に送信されるビームを受信し得る。822において、UE802は、同期信号を取得するために、処理された同期信号のグループを逆多重化する。

20

【0058】

ある態様では、820の後、後続の同期サブフレームにおいて、基地局804は、同期信号の第2のグループを処理し、処理された同期信号の第2のグループをUEに送信し得る。同期信号の第2のグループは、812において処理される同期信号のグループと異なることがある。基地局804は、処理された同期信号の第2のグループを送信し、後続の同期サブフレーム内で、ビームフォーミングを介してビームの異なる方向において、処理された同期信号の第2のグループの送信を反復し得る。

30

【0059】

図9は、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図900である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャネル912をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャネル914を使用して無線フレームにおいて後で同期信号を送信することができる。RACH916は、第2の同期チャネル914の後に生じ得る。この例では、基地局は、処理された同期信号952の中の同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理する。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCHを時分割多重化することによって処理されることがあり、これは処理された同期信号952をもたらす。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号952の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように14個の方向にビームを掃引して)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。処理された同期信号952における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。PBCH信号は、BRSおよび/

40

50

またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0060】

図10は、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1000である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャンネル1012をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャンネル1014を使用して無線フレームにおいて後で同期信号を送信することができる。RACH1016は、第2の同期チャンネル1014の後に生じ得る。この例では、基地局は、処理された同期信号1052の中の同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理する。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCHを時分割多重化することによって処理されることがあり、これは処理された同期信号1052をもたらす。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1052の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。各ビームフォーミング方向に対して、基地局は処理された同期信号1052を4回送信し得る。したがって、14個の方向に処理された同期信号1052を送信するとき、基地局は処理された同期信号1052を全体で56回($14 \times 4 = 56$)送信する。各ビームフォーミング方向に対して、基地局は処理された同期信号1052を4回送信するので、UEは、UEの異なるアンテナサブアレイ(たとえば、4個のサブアレイ)において処理された同期信号1052を受信することができ、最適な結果(たとえば、受信された同期信号の最良の信号対雑音比)を与えるアンテナサブアレイを決定することができる。UEの各アンテナサブアレイはある特定の方向に対応し得る。処理された同期信号1052における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。受信されたPBCH信号は、BR Sおよび/またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0061】

一態様では、基地局は、14個の方向の各々に処理された同期信号1052を4回連続で送信し得る。たとえば、この態様では、基地局は、方向1、方向1、方向1、方向1、方向2、方向2、方向2、方向2、...、方向14、方向14、方向14、方向14に送信し得る。別の態様では、基地局は、掃引方式で14個の方向の各々に4回、処理された同期信号1052を送信し得る。たとえば、この態様では、基地局は、方向1、2、...、14に、方向1、2、...、14に、方向1、2、...、14に、および方向1、2、...、14に送信し得る。

【0062】

図11Aおよび図11Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1100および図1170である。図11Aは、本開示のある態様による、無線フレームにおける同期信号の送信を示す例示的な図1100である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。図11Aに示されるように、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャンネル1112をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャンネル1114を使用して無線フレームにおいて後で再び同期信号を送信することができる。RACH1116は、第2の同期チャンネル1114の後に生じ得る。

【0063】

図11Aおよび図11Bに示される例では、基地局は、処理された同期信号1152の中の同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスを挿入するように、同期信号を処理する。14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1152の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。処理される同期信号1152は、図11Bに示される時分割多重化された同期信号1170に対応する。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重化された同期信号1170を生成し、次いで、処理された同期信号1152として時分割多重化された同期信号1170を1つのシンボルにおいて送信する。図11Bに示されるように、時分割多重化さ

れた同期信号1170を生成するために、同期信号は、PBCH/BRs1176の時分割多重化ならびにPSS1172およびSSS1174の周波数分割多重化によって処理される。図11Bに示されるように、1つのシンボル内(たとえば、1つのSSブロック内)で、PSS1172およびSSS1174は同じ期間の間に、および異なるリソースブロックにおいて送信されることがあり、PBCH/BRs1176が続いて、同じ期間に、および同じリソースブロックにおいて送信されることがある。PBCH/BRs(ブロック)1176は、PBCH信号およびBRs信号を周波数分割多重化することによって生成され得る。BRs信号は、UEに対するビーム基準信号として使用され得る。BRs信号は、PBCHトーンに対する基準信号としても使用され得る。PBCHトーンは、固有の復調基準信号も有し得る。したがって、1つのシンボルにおける処理された同期信号1152の送信の間に、基地局は、第1の期間1154および第2の期間1156の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1154の間にPSSおよびSSSを送信し、第2の期間1156の間にPBCHおよびBRsを送信する。処理された同期信号1152における同期信号の各々に対するトーン間隔は、240kHzであり得る。PBCH信号は、BRsおよび/またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0064】

図12Aおよび図12Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1200である。図12Aは、本開示のある態様による、無線フレームにおける同期信号の送信を示す例示的な図1200である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの1つまたは複数の同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャネル1212をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャネル1214を使用してサブフレームにおいて後の時間に同期信号の送信を反復することができる。RACH1216は、第2の同期チャネル1214の後に生じ得る。この例では、基地局は、処理された同期信号1252の中の異なる同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理する。

【0065】

本開示のこの態様では、基地局は、1つまたは複数の同期信号が処理された同期信号1252において反復され得るように、同期信号を処理し得る。この例では、SSSは処理された同期信号1252において反復される。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCH/BRsを時分割多重化することによって処理され得る。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1252の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。処理される同期信号1252は、図12Bに示される時分割多重化された同期信号1270に対応する。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重化された同期信号1270を生成し、次いで、処理された同期信号1252として時分割多重化された同期信号1270を1つのシンボルにおいて送信する。図12Bに示されるように、同期信号は、PSS1272、SSS1274、SSS1276の反復、およびPBCH/BRs1278を時分割多重化することによって処理され得る。ある態様では、PBCH/BRsブロックは、PBCH信号およびBRs信号を周波数分割多重化することによって生成され得る。図12Bにおいてさらに示されるように、1つのシンボル内で(たとえば、1つのSSブロック内で)、PSS1272、SSS1274、SSS1276の反復、およびPBCH/BRs1278が異なる期間に送信され得る。したがって、図12Aに示されるように、1つのシンボルにおける処理された同期信号1252の送信の間に、基地局は、第1の期間1254、第2の期間1256、および第3の期間1258の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1254の間にPSSを、第2の期間1256の間にSSSおよびSSSの反復を、ならびに第3の期間1258の間にPBCH/BRsを送信することができる。処理された同期信号1252における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。PBCH信号は、BRsおよび/またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0066】

図13は、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1300である。基

10

20

30

40

50

地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。図13は、図12の例示的な図1200と同じ図を示すので、処理された同期信号1352の説明は簡潔にするために部分的に省略されている。トーン間隔は、シンボル持続時間に反比例する。1つの同期信号に対するトーン間隔は、別の同期信号に対するトーン間隔と異なることがある。たとえば、処理された同期信号1352において、PSSは480kHzのトーン間隔および2.083マイクロ秒の持続時間を有し、PBCH信号は480kHzのトーン間隔および2.083マイクロ秒の持続時間を有する。処理された同期信号1352において、SSSに対して、トーン間隔は240kHzであり、持続時間は4.167マイクロ秒である。SSSは2個のトーンごとに1個を占有し、SSSの長さは63個のシーケンスであり得る。PSSおよびPBCHのCP持続時間は148.81nsであり、SSSのCP持続時間は297.62nsである。各サブフレームには、120kHzのトーン間隔を伴って14個のシンボルがあり得る。

【0067】

図14Aおよび図14Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1400である。図14Aは、本開示のある態様による、無線フレーム上での同期信号の送信を示す例示的な図1400である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャンネル1412をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャンネル1414を使用して無線フレームにおいて後の時間に再び同期信号を送信することができる。RACH1416は、第2の同期チャンネル1414の後に生じ得る。基地局は、処理された同期信号1452の中の異なる同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理し得る。

【0068】

本開示のこの態様では、基地局は、1つまたは複数の同期信号が処理された同期信号1452において反復され得るように、同期信号を処理し得る。PBCH/BRsは処理された同期信号1452において反復され得る。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCH/BRsを時分割多重化することによって処理されることがある。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1452の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。したがって、処理された同期信号1452の送信は、第1の同期チャンネル1412内で14回実行され得る。サイクリックプレフィックスを有する処理される同期信号1452は、図14Bに示される時分割多重化された同期信号1470に対応する。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重化された同期信号1470を生成し、次いで、処理された同期信号1452として時分割多重化された同期信号1470を1つのシンボルにおいてサイクリックプレフィックスとともに送信し得る。この例では、図14Bに示されるように、同期信号は、PSS1472、SSS1474、PBCH/BRs1476、およびPBCH/BRs1478の反復を時分割多重化することによって処理され得る。ある態様では、PBCH/BRsブロックは、PBCH信号およびBRs信号の周波数分割多重化から生成され得る。図14Bに示されるように、1つのシンボル内で(たとえば、1つのSSブロック内で)、PSS1472、SSS1474、PBCH/BRs1476、およびPBCH/BRs1478の反復が異なる期間に送信され得る。したがって、図14Aに示されるように、1つのシンボルにおける処理された同期信号1452の送信の間に、基地局は、第1の期間1454、第2の期間1456、および第3の期間1458の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1454の間にPSSを、第2の期間1456の間にSSSを、および第3の期間1458の間にPBCH/BRsおよびPBCH/BRsの反復を送信することができる。処理された同期信号1452における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。PBCH信号は、BRsおよび/またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0069】

図15Aおよび図15Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図15

10

20

30

40

50

00である。図15Aは、本開示のある態様による、無線フレーム上での同期信号の送信を示す例示的な図1500である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャンネル1512をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャンネル1514を使用して無線フレームにおいて後の時間に同期信号を送信することができる。RACH1516は、第2の同期チャンネル1514の後に生じ得る。基地局は、処理された同期信号1552の中の異なる同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理し得る。

【0070】

本開示のこの態様では、基地局は、1つまたは複数の同期信号が処理された同期信号1552において反復され得るように同期信号を処理することができ、同期信号および同期信号の反復は、時分割多重化の間に時間的に離隔される。この例では、SSSは処理された同期信号1552において反復され得る。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCH/BRSを時分割多重化することによって処理されることがある。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1552の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。サイクリックプレフィックスを有する処理される同期信号1552は、図15Bに示される時分割多重化された同期信号1570に対応し得る。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重化された同期信号1570を生成し、次いで、処理された同期信号1552として時分割多重化された同期信号1570を1つのシンボルにおいてサイクリックプレフィックスとともに送信し得る。図15Bに示されるように、同期信号は、PSS1572、SSS1574、PBCH/BRS1576、およびSSS1578の反復を時分割多重化することによって処理されることがあり、SSS1574およびSSS1578の反復は、SSS1574とSSS1578の反復との間で、PBCH/BRS1576と時間的に互いに離隔される。ある態様では、PBCH/BRSブロックは、PBCH信号およびBRS信号を周波数分割多重化することによって生成され得る。図15Bに示されるように、1つのシンボル内で(たとえば、1つのSSブロック内で)、PSS1572、SSS1574、PBCH/BRS1576、およびSSS1578の反復が異なる期間に送信され得る。したがって、図15Aに示されるように、1つのシンボルにおける処理された同期信号1552の送信の間に、基地局は、第1の期間1554、第2の期間1556、第3の期間1558、および第4の期間1560の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1554の間にPSSを、第2の期間1556の間にSSSを、第3の期間1558においてPBCH/BRSを、および第4の期間1560の間にSSSの反復を送信することができる。処理された同期信号1552における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。PBCH信号は、BRSおよび/またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0071】

図16Aおよび図16Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1600である。図16Aは、本開示のある態様による、無線フレーム上での同期信号の送信を示す例示的な図1600である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内で2回送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャンネル1612をまず使用して同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャンネル1614を使用して無線フレームにおいて後の時間に同期信号を送信することができる。RACH1616は、第2の同期チャンネル1614の後に生じ得る。基地局は、処理された同期信号1652の中の異なる同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理し得る。

【0072】

本開示のこの態様では、基地局は、1つまたは複数の同期信号が処理された同期信号1652において反復され得るように同期信号を処理することができ、同期信号および同期信号

10

20

30

40

50

の反復は、時分割多重化の間に時間的に離隔される。PBCH/BRSは処理された同期信号1652において反復され得る。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCH/BRSを時分割多重化することによって処理されることがある。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1652の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。サイクリックプレフィックスを有する処理される同期信号1652は、図16Bに示される時分割多重化された同期信号1670に対応し得る。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重化された同期信号1670を生成し、次いで、処理された同期信号1652として時分割多重化された同期信号1670を1つのシンボルにおいてサイクリックプレフィックスとともに送信し得る。ある態様では、PBCH/BRSブロックは、PBCH信号およびBRS信号の周波数分割多重化から生成され得る。図16Bに示されるように、同期信号は、PBCH/BRS1672、PSS1674、SSS1676、およびPBCH/BRS1678の反復を時分割多重化することによって処理されることがあり、PBCH/BRS1672およびPBCH/BRS1678の反復は、PBCH/BRS1672とPBCH/BRS1678の反復との間で、PSS1674およびSSS1676と時間的に互いに離隔される。図16Bに示されるように、1つのシンボル内で(たとえば、1つのSSブロック内で)、PBCH/BRS1672、PSS1674、SSS1676、およびPBCH/BRS1678の反復が異なる期間に送信され得る。したがって、図16Aに示されるように、1つのシンボルにおける処理された同期信号1652の送信の間に、基地局は、第1の期間1654、第2の期間1656、第3の期間1658、および第4の期間1660の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1654の間にPBCH/BRSを、第2の期間1656の間にPSSを、第3の期間1658においてSSSを、および第4の期間1660の間にPBCH/BRSの反復を送信することができる。処理された同期信号1652における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。PBCH信号は、BRSおよび/またはESSを用いて周波数分割多重化され得る。

【0073】

図17Aおよび図17Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1700である。図17Aは、本開示のある態様による、無線フレーム上での同期信号の送信を示す例示的な図1700である。基地局は、PSS、SSS、およびPBCH信号などの同期信号を、1つの無線フレーム内の2つのセッション(たとえば、第1の同期チャネル1712を使用した第1のセッションおよび第2の同期チャネル1714を使用した第2のセッション)において送信し得る。この例では、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャネル1712をまず使用して(たとえば、第1の同期サブフレームの間に)同期信号を送信し、次いで、第2の同期チャネル1714を使用して(たとえば、第2の同期サブフレームの間に)後で同期信号を送信することができる。RACH1716は、第2の同期チャネル1714の後に生じ得る。この例では、基地局は、処理された同期信号1732の中の異なる同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理し得る。

【0074】

本開示のこの態様では、基地局は、PBCH信号が処理された同期信号1732において反復され得るように、同期信号を処理し得る。ある態様では、PBCH信号および反復されたPBCH信号は、時分割多重化(たとえば、下で論じられるような、キャリア周波数オフセットの推定のための)の間、時間的に離隔され得る。PBCH信号は処理された同期信号1732において反復され得る。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびPBCHを時分割多重化することによって処理されることがある。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1732の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。サイクリックプレフィックスを有する処理される同期信号1732は、図17Bに示される時分割多重化された同期信号1770に対応し得る。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重

10

20

30

40

50

化された同期信号1770を生成し、次いで、処理された同期信号1732として時分割多重化された同期信号1770を1つの名目上のシンボル(たとえば、17.89マイクロ秒)においてサイクリックプレフィックスとともに送信し得る。

【0075】

図17Bに示されるように、同期信号は、PBCH1772、PSS1774、SSS1776、およびPBCH1778の反復を時分割多重化することによって処理されることがあり、PBCH1772およびPBCH1778の反復は、(たとえば、下で論じられるように、キャリア周波数オフセットの推定のために)PBCH1772とPBCH1778の反復との間でPSS1774およびSSS1776と時間的に互いに離隔され得る。PBCH1778の反復のために送信される信号ならびにPBCH1778の反復の送信のためのアンテナポートおよびビームが、PBCH1778の送信のためのそれらと同一であるという点で、PBCH1772およびPBCH1778の反復は同一であり得る。時分割多重化された同期信号1770におけるPSS1774およびSSS1776の順序は、PSS1774がSSS1776の前にあることを示すが、別の例では順序は逆であってもよい。図17Bに示されるように、PBCH1772、PSS1774、SSS1776、およびPBCH1778の反復の帯域幅は同じであり得る。たとえば、帯域幅は36MHz(24kHzのトーン間隔を伴う150個のRE)であり得る。しかしながら、別の例では、PSSの帯域幅は、SSSの帯域幅および/またはPBCH/反復されたPBCHの帯域幅より小さいことがある。

【0076】

図17Bに示されるように、1つの名目上のシンボル内で、PBCH1772、PSS1774、SSS1776、およびPBCH1778の反復は、異なる期間に送信され得る。したがって、図17Aに示されるように、1つのシンボルにおける処理された同期信号1732の送信の間に、基地局は、第1の期間1734、第2の期間1736、第3の期間1738、および第4の期間1740の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1734の間にPBCHを、第2の期間1736の間にPSSを、第3の期間1738においてSSSを、および第4の期間1740の間にPBCHの反復を送信することができる。第1の期間1734、第2の期間1736、第3の期間1738、および第4の期間1740の各々はOFDMシンボルに対応し得る。処理された同期信号1732における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。たとえば、各OFDMシンボルは、4倍の名目上のサブキャリア間隔を有し得るので、名目上のシンボルの1/4の時間的な長さを有し得る。したがって、名目上のシンボル持続時間は4つのOFDMシンボルへと分割されることがあり、4つのOFDMシンボルはそれぞれ、PBCH1772、PSS1774、SSS1776、およびPBCH1778の反復のための送信時間に対応する。

【0077】

図18Aおよび図18Bは、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1800である。図18Aは、本開示のある態様による、無線フレーム上での同期信号の送信を示す例示的な図1800である。基地局は、1つの無線フレーム内で、1つのセッションにおいて(たとえば、第1の同期チャネル1812を使用して)PSS、SSS、およびPBCH信号を含む同期信号の第1のグループを送信することができ、後続のセッションにおいて(たとえば、第2の同期チャネル1814を使用して)PSS、SSS、およびBRS信号を含む同期信号の第2のグループを送信することができる。具体的には、第1の同期サブフレームの間に、基地局は、異なる方向の複数のビームを使用して複数回(たとえば、14回)処理された同期信号の第1のグループを送信することができる。第2の同期サブフレームの間に、基地局は、異なる方向に複数のビームを使用して複数回(たとえば、14回)処理された同期信号の第2のグループを送信することができる。したがって、たとえば、基地局が処理された同期信号の第1のグループを14回送信する場合、14個の方向の14個の送信ビームがそのような送信に使用され、基地局が処理された同期信号の第2のグループを14回送信する場合、同じ14個の方向の同じ14個の送信ビームがそのような送信に使用され得る。すなわち、この例では、第1の同期サブフレームに使用される第1のビームから第14のビームはそれぞれ、第2の同期サブフレームのための第1のビームから第14のビームに対応し得る。

【0078】

図18Aの例示的な図1800において、無線フレームは10ミリ秒の長さなので、基地局は

10

20

30

40

50

5ミリ秒ごとに同期信号を送信し得る。具体的には、基地局は、無線フレーム内の第1の同期チャンネル1812をまず使用して(たとえば、第1の同期サブフレームの間に)同期信号の第1のグループを送信し、次いで、第2の同期チャンネル1814を使用して無線フレームの中の後の時間/サブフレームにおいて(たとえば、第2の同期サブフレームの間に)同期信号の第2のグループを送信することができる。RACH1816は、第2の同期チャンネル1814の後に生じ得る。基地局は、処理された同期信号1832の中の異なる同期信号と同期信号の間にサイクリックプレフィックスがあるように、同期信号を処理し得る。

【0079】

本開示のこの態様では、第1の同期サブフレームの間に、基地局は、PBCH信号が処理された同期信号1832において反復され得るように、同期信号を処理し得る。たとえば、第1の同期サブフレームの間に、基地局は、PBCH、PSS、SSS、およびPBCHの反復を含む同期信号の第1のグループを送信し得る。ある態様では、PBCH信号および反復されたPBCH信号は、時分割多重化(たとえば、下で論じられるような、キャリア周波数オフセットの推定のための)の間、時間的に離隔され得る。第1の同期チャンネル1812を使用した第1の同期サブフレームの間の同期信号の処理および送信は、図17Aおよび図17Bを参照して上で論じられたような、第1の同期チャンネル1712を使用した第1の同期サブフレームの間の同期信号の処理および送信と同様であり得る。さらに、処理された同期信号1832は、図17Bに示される時分割多重化された同期信号1770と同様の時分割多重化された同期信号に対応し得る。したがって、処理された同期信号1832および対応する時分割多重化された同期信号についての詳細な説明は省略されている。

【0080】

第2の同期サブフレームの間、基地局は、BRS信号が処理された同期信号1852において反復され得るように、同期信号を処理し得る。たとえば、第2の同期サブフレームの間に、基地局は、BRS、PSS、SSS、およびBRSの反復を含む同期信号の第2のグループを送信し得る。ある態様では、BRS信号および反復されたBRS信号は、時分割多重化の間、時間的に離隔され得る。BRS信号は処理された同期信号1852において反復され得る。上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、およびBRSを時分割多重化することによって処理されることがある。この場合、14個のシンボルがあるので、処理された同期信号1852の(たとえば、シンボルごとの)送信は、掃引方式で(たとえば、セクタ全体をカバーするように)ビームフォーミングを介して14個の方向に14回実行され得る。サイクリックプレフィックスを有する処理される同期信号1852は、図18Bに示される時分割多重化された同期信号1880に対応し得る。具体的には、基地局が同期信号を送信すると決定するとき、基地局は、同期信号の時分割多重化を実行して時分割多重化された同期信号1880を生成し、次いで、処理された同期信号1852として時分割多重化された同期信号1880を1つの名目上のシンボル(たとえば、17.89マイクロ秒)においてサイクリックプレフィックスとともに送信し得る。図18Bに示されるように、同期信号は、BRS1882、PSS1884、SSS1886、およびBRS1888の反復を時分割多重化することによって処理されることがあり、BRS1882およびBRS1888の反復は、BRS1882とBRS1888の反復との間で、PSS1884およびSSS1886と時間的に互いに離隔される。BRS1888の反復のために送信される信号ならびにBRS1888の反復の送信のためのアンテナポートおよびビームが、BRS1888の送信のためのそれらと同一であり得るという点で、BRS1882およびBRS1888の受信は同一であり得る。時分割多重化された同期信号1880におけるPSS1884およびSSS1886の順序は、PSS1884がSSS1887の前にあることを示すが、別の例では順序は逆であってもよい。図18Bに示されるように、BRS1882、PSS1884、SSS1886、およびBRS1888の反復の帯域幅は同じであり得る。たとえば、帯域幅は36MHzであり得る。ある態様では、BRS(たとえば、BRS1882またはBRS1888の反復)の帯域幅は、PBCH/反復されたPBCHの帯域幅より広いことがある。

【0081】

図18Bに示されるように、1つの名目上のシンボル内で、BRS1882、PSS1884、SSS1886、およびBRS1888の反復は、異なる期間に送信され得る。したがって、図18Aに示

10

20

30

40

50

されるように、1つのシンボルにおける処理された同期信号1852の送信の間に、基地局は、第1の期間1854、第2の期間1856、第3の期間1858、および第4の期間1860の各々の開始の前のサイクリックプレフィックスとともに、第1の期間1854の間にPBCHを、第2の期間1856の間にPSSを、第3の期間1858においてSSSを、および第4の期間1860の間にPBCHの反復を送信することができる。第1の期間1854、第2の期間1856、第3の期間1858、および第4の期間1860の各々はOFDMシンボルに対応し得る。処理された同期信号1852における同期信号の各々に対するトーン間隔は、120kHzであり得る。たとえば、各OFDMシンボルは、4倍の名目上のサブキャリア間隔を有し得るので、名目上のシンボルの1/4の時間的な長さを有し得る。したがって、名目上のシンボル持続時間は4つのOFDMシンボルへと分割されることがあり、4つのOFDMシンボルはそれぞれ、BRS1882、PSS1884、SSS1886、およびBRS1888の反復のための送信時間に対応する。

10

【0082】

ある態様では、UEは、すべてのサブフレームにおいて送信されるSSSを使用して36MHzの帯域幅内でチャンネルを推定することができ、または、1つ1つの他のサブフレームにおいて送信されるBRSを使用して36MHzの帯域幅内でチャンネルを推定することができる。さらに、UEは、1つ1つの他のサブフレームにおいて送信されるBRSを使用して、36MHz帯域幅の外側でチャンネルを推定することができる。

【0083】

ある態様では、UEは、UEが第1の同期サブフレームにおいて信号を受信しているか、または第2の同期サブフレームにおいて信号を受信しているかを決定することができる。UEが第1の同期サブフレームにおいて信号を受信しているとUEが決定する場合、UEは信号からPBCHを受信して復号することができる。UEが第2の同期サブフレームにおいて信号を受信しているとUEが決定する場合、UEは信号からBRSを受信して復号することができる。BRSを復号することは、ビーム識別子を検出することと、RSRPまたは他のビーム品質測定を測定することと、1つまたは複数のビームのためのチャンネルを推定することを含み得る。

20

【0084】

本開示のある態様では、基地局はBRSを送信するかどうかを決定することができる。基地局がBRSを送信すると決定する場合、基地局は、UEに送信されるPBCHにおけるBRS送信の存在を示すものを含み得るので、UEは、BRSを復号すると決定することができ、BRSを送信することができる。基地局がBRSを送信しないと決定する場合、基地局は、UEに送信されるPBCHにおけるBRS送信の不在を示すものを含み得るので、UEは、BRSを復号しないと決定することができる。基地局がBRSを送信しないと決定する場合、基地局はBRSの代わりにPBCHを送信することができる。

30

【0085】

図19は、本開示のある態様による、同期信号の送信を示す例示的な図1900である。例示的な図1900は、基地局が第1の無線フレームにおいてBRSを送信すると決定し、第2の無線フレームにおいてBRSを送信しないと決定することを示す。具体的には、第1の無線フレームの第1の同期サブフレームの間、基地局は、第1の同期チャンネル1910を使用して、PBCH1912、PSS1914、SSS1916、およびPBCH1918の反復を送信することができる。基地局が第1の無線フレームにおいてBRSを送信すると決定するとき、基地局は、PBCH1912および/またはPBCH1918の反復における(たとえば、第1の同期サブフレームにおける)BRS送信の存在を示す指示をUEに送信し得るので、UEは(たとえば、第2の同期サブフレームから)BRSを復号することを予想し得る。第1の無線フレームの第2の同期サブフレームの間、基地局は、第2の同期チャンネル1930を使用して、BRS1932、PSS1934、SSS1936、およびBRS1938の反復を送信することができる。RACH1940は、第2の同期チャンネル1930の後に生じ得る。

40

【0086】

第2の無線フレームの第1の同期サブフレームの間、基地局は、第3の同期チャンネル1950を使用して、PBCH1952、PSS1954、SSS1956、およびPBCH1958の反復を送信する

50

ことができる。基地局が第2の無線フレームにおいてBRSを送信しないと決定するとき、基地局は、PBCH1952および/またはPBCH1958の反復におけるBRS送信の不在を示し得るので、UEはBRSを復号することを予想しないことがある。基地局が第2の無線フレームにおいてBRSを送信しないと決定するので、基地局は代わりに、第2の無線フレームの第2の同期サブフレームの間にPBCHを送信する。具体的には、第2の無線フレームの第2の同期サブフレームの間、基地局は、第4の同期チャネル1970を使用して、PBCH1972、PSS1974、SSS1976、およびPBCH1978の反復を送信することができる。

【0087】

ある態様では、基地局は、BRSの割振り情報を時間および/または周波数でPBCHにおいて示し得る。ある態様では、基地局は、PSS、SSS、およびPBCHのうちの1つまたは複数とBRSを周波数分割多重化し得る。ある態様では、基地局は、PSS、SSS、およびPBCHを含む1つまたは複数の信号と周波数分割多重化されるべきBRSの位置をPBCHにおいて示し得る。ある態様では、基地局はさらに、BRSと周波数分割多重化されるべきPSS、SSS、およびPBCHを含む1つまたは複数の信号の位置をPBCHにおいて示し得る。位置は時間および/または周波数で示され得る。

【0088】

ある態様では、基地局が複数の同期信号のうちのある同期信号(たとえば、PBCH)の送信を反復するとき、UEは、UEが同期信号を復号する前に、同期信号および反復された同期信号に基づいてキャリア周波数オフセット(CFO)を推定することができる。上で論じられたように、基地局は、PBCHおよび反復されたPBCHをUEに送信することができる(たとえば、図16BのPBCH1672およびPBCH1678の反復、図17BのPBCH1772およびPBCH1778の反復)。たとえば、UEは最初、CFOが原因で基地局と異なるキャリア周波数を有し得るが、UEは基地局と同じキャリア周波数を有するべきである。したがって、UEは、推定されたCFOに基づいて(たとえば、CFOを最小にするように)経時的にUEのキャリア周波数を修正することができる。UEがPBCHおよび反復されたPBCHを受信するとき、UEはPBCHおよび反復されたPBCHに基づいてCFOを推定することができる。PBCHおよび反復されたPBCHは同一であるべきであるので、UEは、PBCHの受信された送信とPBCHの受信された反復された送信との間の差分(たとえば、周波数および/または時間の)に基づいて、CFOを推定することができる。PBCHの送信時間が反復されたPBCHの送信時間と時間的に近すぎる場合、CFOが、UEにより測定可能であるには小さすぎる可能性がある。したがって、PBCHとPBCHの反復との間で別の同期信号(たとえば、PSSまたはSSS)と時間的に互いに離隔されるPBCHおよびPBCHの反復があることは、PBCHの反復に隣接したPBCHがあることよりも、CFO推定にとって有益であり得る。一方、PBCHの送信時間が反復されたPBCHの送信時間から時間的に離れすぎている場合、信号はPBCHの送信と反復されたPBCHの送信との間で2 の回転を経ることがあり、かつ/または、チャネル条件が大きく変化することがあり、これがCFOの推定をより難しくすることがある。したがって、たとえば、反復されたPBCHの送信から離れた1つまたは2つのOFDMシンボルとなるようにPBCHの送信を構成することが有益であり得る。

【0089】

図20は、受信された信号を処理するためのUEによる例示的な手順を示す例示的な図2000である。上で論じられたように、基地局は、第1のPBCH信号および第2のPBCH信号(たとえば、図16BのPBCH1672およびPBCH1678の反復、図17BのPBCH1772およびPBCH1778の反復)をUEに送信し得るので、UEは2つのPBCH信号に基づいてCFOを推定し得る。UEは、2つのPBCH信号(たとえば、第1のPBCH信号および第2のPBCH信号)およびPSSに基づいてCFOを推定し得る。2002において、UEは、PSSを探索し、探索に基づいてPSSを受信し得る。ある例では、UEは、PSSを受信する前に第1のPBCH信号を受信し得る。UEがPSSを受信するとき、UEは、受信されたPSSおよびPSSの予想される送信に基づいて、CFOの粗い推定を行い得る。2004において、UEは、第2のPBCH信号を受信し、粗い推定および第1のPBCH信号と第2のPBCH信号との差分に基づいてCFOの推定を改良して、推定されるCFOを決定し得る。第2のPBCH信号は、第2のPBCH信号の反復であり得

10

20

30

40

50

る。2006において、UEは、推定されたCFOを使用してSSSを検出することができ、検出されたSSSを受信することができる。2008において、UEは、推定されたCFOを使用してPBCHを復号することができる。

【0090】

2010において、UEは、UEにおいて受信された2つのPBCHに基づいて、複数の受信ビームの中からある受信ビームを選択し得る。具体的には、UEが2つのOFDMシンボルにおいて2つのPBCHを受信するとき、UEは2つのPBCHをそれぞれ受信するために異なる受信ビームを使用し得る。それぞれの受信ビームを使用する2つの受信されたPBCHの信号条件(たとえば、RSRP)に基づいて、UEは、最良の受信条件(たとえば、最高のRSRP)を伴う受信ビームを決定し得る。ある態様では、UEは追加で、受信されたSSSの受信条件(たとえば、RSRP)を考慮することによって、複数の受信ビームの中のある受信ビームを選択するために、2つのPBCHに加えてSSSを使用し得る。したがって、UEは、PBCHを受信するために使用される受信ビームと、PBCHの反復を受信するために使用される受信ビームと、SSSを受信するために使用される受信ビームとを考慮し、3つの受信ビームの各々の受信条件に基づいて3つの受信ビームのうちの1つを選択し得る。

【0091】

図21は、周波数分割多重化されている同期信号に対する周波数マッピングを示す例示的な図2100である。2つの同期信号(たとえば、SSSおよびPSS)が周波数分割多重化される時、第1の信号2112はトーンの第1のサブセット2152にマッピングされることがあり、ここで、第1の信号2112をマッピングするために使用されるトーンはトーンの第1のサブセット2152において互いに隣接している。第2の信号2114は、トーンの第1のサブセット2152とは異なるトーンの第2のサブセット2154にマッピングされることがあり、ここで、第2の信号2114をマッピングするために使用されるトーンは、ヌルトーン、たとえば信号のないトーンによって互いに離隔される。第2の信号2114をマッピングするために使用されるトーンは、等しい数のヌルトーン(たとえば、トーン値が0のトーン)によって互いに離隔され得る。

【0092】

図22は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート2200である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。2202において、基地局は、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの第2の同期信号のTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理することができ、複数の同期信号は、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含む。たとえば、上で論じられたように、基地局は、複数の第1の同期信号からの少なくとも1つの第1の同期信号と複数の第2の同期信号からの少なくとも1つの第2の同期信号とを時分割多重化することによって、同期信号を処理することができる。ある態様では、基地局は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号のFDM、あるいは複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号のTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第1の多重化された信号を生成し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のFDM、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第2の多重化された信号を生成し、第1の多重化された信号および第2の多重化された信号のTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、第1の同期信号内で同期信号を時分割多重化または周波数分割多重化することによって第1の同期信号を処理することができ、第2の同期信号内で同期信号を時分割多重化または周波数分割多重化することによって第2の同期信号を処理することができ、続いて、処理された第1の同期信号および処理された第2の同期信号を時分割多重化することができる。

【0093】

ある態様では、第1の多重化された信号は、複数の第1の同期信号のうちの2つの第1の同期信号のFDMまたはTDMのうちの少なくとも1つを実行し、2つの第1の同期信号の一方

10

20

30

40

50

をトーンの第1のサブセットにマッピングし、2つの第1の同期信号の他方をトーンの第2のサブセットにマッピングすることによって生成されることがあり、トーンの第2のサブセットはトーンの第1のサブセットと異なる。ある態様では、トーンの第2のサブセットの中のトーンは、周波数領域において互いに等しく離隔され得る。たとえば、上で論じられたように、PSSおよびSSSが周波数分割多重化されるとき、PSSはトーンの第1のサブセットにおいて連続的なトーンにマッピングされ、一方、SSSはトーンの第2のサブセットにおいて互いから離隔される(たとえば、等しく離隔される)トーンにマッピングされる。

【0094】

ある態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理され得る。そのような態様では、複数のデータチャネル信号は、1つまたは複数のPDSCCH信号を含み得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、同期信号のうちの1つまたは複数およびデータチャネル信号のうちの1つまたは複数(たとえば、PDSCCH信号、PUSCH信号)を周波数分割多重化するのを避けることがある。

【0095】

ある態様では、複数の第1の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、複数の第2の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含み得る。たとえば、上で論じられたように、第1の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号を含むことがあり、第2の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCHを含むことがある。ある態様では、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの各々のトーン間隔および複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの第2のトーン間隔は、互いに異なることがある。たとえば、上で論じられたように、PSSおよびPBCHは480kHzというトーン間隔を有することがあり、SSSは240kHzというトーン間隔を有することがある。

【0096】

2204において、基地局は、処理された同期信号をUEに送信し得る。たとえば、上で論じられたように、同期信号を処理した後で、基地局は処理された同期信号をUEに送信する。ある態様では、基地局は、基地局の複数のビームの各ビームを介して同期信号ブロックを送信することによって、処理された同期信号を送信することができ、複数のビームは複数の方向にそれぞれ対応し、同期信号ブロックは処理された同期信号のうちの2つ以上を含む。たとえば、上で論じられたように、基地局は、同期信号ブロック(SSブロック)において同期信号を送信することができ、各SSブロックは、基地局のビームのそれぞれの方向に対応する。

【0097】

ある態様では、基地局は、処理された同期信号の第1のグループを送信することによって第1の送信を実行し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、基地局の複数のビームのうちの異なるビームを使用して実行され、各ビームはそれぞれ異なる方向に対応する。そのような態様では、第1の送信および1つまたは複数の反復送信は、第1の同期サブフレーム内で複数回実行され得る。たとえば、上で論じられたように、同期信号のグループを処理した後で、基地局804は、処理された同期信号のグループを送信し、同期サブフレーム内で(たとえば、図8の814~820で)ビームフォーミングを介してビームの異なる方向に処理された同期信号のグループの送信を反復する。ある態様では、第1の送信は、第1の送信および第1の同期サブフレームの中の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第1のグループの中の処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を含み得る。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレーム内で、PBCHは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

ある態様では、基地局はさらに、処理された同期信号の第2のグループの第2の送信を実行し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信され、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信される。たとえば、上で論じられたように、同期信号の第2のグループを処理した後で、基地局804は、処理された同期信号の第2のグループを送信し、後続の同期サブフレーム内で、ビームフォーミングを介してビームの異なる方向に、処理された同期信号の第2のグループの送信を反復し得る。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは処理された第2の同期信号のうちの第1のものを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは処理された第2の同期信号のうちの第2のものを含むことがある。たとえば、図18Aに示されるように、第1の同期サブフレームの間に送信される同期信号はPBCHを含むことがあり、第2の同期サブフレームの間に送信される同期信号はBRSを含むことがある。そのような態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含むことがあり、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含むことがある。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレーム内で、PBCHは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。たとえば、図18Aおよび図18Bに示されるように、第2の同期サブフレームの間に、BRSは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは、PBCH信号、PSS、SSS、およびPBCH信号の重複を含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの重複を含むことがある。たとえば、図18Aおよび図18Bに示されるように、処理された同期信号は、PBCH、PSS、SSS、およびPBCHの重複を含み、処理された同期信号1852は、BRS、PSS、SSS、およびBRSの重複を含む。

【 0 0 9 9 】

ある態様では、基地局はさらに、第2の送信においてBRSを送信するかどうかを決定することと、第2の送信を実行することとであって、第2の送信が、BRSが第2の送信において送信されるべきである場合、BRSを含む処理された同期信号の第2のグループを送信することによって実行され、第2の送信が、BRSが第2の送信において送信されるべきではない場合、BRSなしで処理された同期信号の第1のグループを送信することによって実行される、実行することと、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することとによって、処理された同期信号を送信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々は第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は第2の同期サブフレーム内で実行される。たとえば、上で論じられたように、基地局はBRSを送信するかどうかを決定することができる。たとえば、図19に示されるように、第1の無線フレームにおいて、BRSが第1の無線フレームの第2の同期サブフレームにおいて送信されるべきである場合、基地局は、第2の同期サブフレームの間に、BRS1932、PSS1934、SSS1936、およびBRS1938の反復を送信することができる。たとえば、図19に示されるように、第2の無線フレームにおいて、BRSが第2の無線フレームの第2の同期サブフレームにおいて送信されるべきでない場合、基地局は、PBCH1972、PSS1974、SSS1976、およびPBCH1978の反復を送信することができる。そのような態様では、BRSは、PBCH信号、PSS、SSSのうちの少なくとも1つと周波数分割多重化され得る。そのような態様では、BRSは、BRSの位置、あるいはPBCH信号、PSSおよびSSSのうちの少なくとも1つの位置

10

20

30

40

50

、のうちの少なくとも1つに基づいて、周波数分割多重化され得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、PSS、SSS、およびPBCHのうちの1つまたは複数とBRSを周波数分割多重化し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、PSS、SSS、およびPBCHを含む1つまたは複数の信号と周波数分割多重化されるべきBRSの位置をPBCHにおいて示し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局はさらに、BRSと周波数分割多重化されるべきPSS、SSS、およびPBCHを含む1つまたは複数の信号の位置をPBCHにおいて示し得る。

【0100】

ある態様では、2206において、基地局は下で論じられるような追加の機能を実行し得る。

【0101】

図23Aは、図22のフローチャート2200から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート2300である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。2206において、基地局は、図22のフローチャート2200から継続し得る。2302において、基地局は、第1の同期サブフレーム内の複数の第2の同期信号のうちの別のものを送信することができ、複数の第2の同期信号のうちの別のものの送信は第1の同期サブフレームの間に反復されない。たとえば、上で論じられたように、基地局は、反復されない同期信号を同期チャネルサブフレームにおいて送信し得る。たとえば、上で論じられたように、反復されない同期信号はESSであり得る。

【0102】

図23Bは、図22のフローチャート2200から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート2350である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。2206において、基地局は、図22のフローチャート2200から継続し得る。2352において、基地局は、第1の送信および1つまたは複数の反復送信が同じ方向に送信されるか、または異なる方向に送信されるかの指示を含む、システム情報を送信する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、処理された同期信号が異なる方向に複数回送信されるべきか、または同じ方向に複数回送信されるべきかを示すために、システム情報をUEに送信し得る。

【0103】

図24は、図22のフローチャート2200から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート2300である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。2206において、基地局は、図22のフローチャート2200から継続し得る。ある態様では、第1の送信の持続時間および少なくとも1つの反復送信の持続時間は、ワイヤレス通信のフレームヌメロロジーに少なくとも基づいて決定されることがあり、または、フレームヌメロロジーとは無関係な固定された値である。たとえば、上で論じられたように、ある態様では、処理された同期信号の送信の持続時間は、使用されるヌメロロジーにより決まり得る。たとえば、上で論じられたように、ある態様では、送信のための持続時間は、使用されるヌメロロジーとは無関係に固定され得る。2402において、基地局は、システム情報、あるいは複数の同期信号のうちの1つまたは複数、のうちの少なくとも1つを介して、ワイヤレス通信に使用されるフレームヌメロロジーまたはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を送信する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、UEに送信されるシステム情報において、そのようなヌメロロジー情報および/またはトーン間隔を宣言し得る。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つにおいて搬送され得る。たとえば、上で論じられたように、システム情報はMIBおよび/またはSIBなどに含まれ得る。ある態様では、SIBは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つを介して送信され得る。たとえば、上で論じられたように、SIBはRMSIおよび/またはOSIを介して搬送され得る。

【0104】

図25は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート2500である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。2502において、基地局は同

10

20

30

40

50

同期信号の第1のグループを処理する。たとえば、図17および図18に示されるように、基地局は、同期信号の第1のグループ上で時分割多重化を実行することによって、PSS、SSS、およびPBCH信号を含む同期信号の第1のグループを処理し得る。2504において、基地局は同期信号の第2のグループを処理する。たとえば、図18に示されるように、基地局は、同期信号の第2のグループ上で時分割多重化を実行することによって、PSS、SSS、およびBRSを含む同期信号の第2のグループを処理し得る。ある態様では、同期信号の第1のグループは同期信号の第1のグループのTDMを実行することによって処理されることがあり、同期信号の第2のグループは同期信号の第2のグループのTDMを実行することによって処理されることがある。2506において、基地局は、第1の同期サブフレームにおいて同期信号の処理された第1のグループを送信することによって、第1の送信を実行する。たとえば、図18に示されるように、基地局は、PBCH、PSS、SSS、およびPBCHの反復を含む処理された同期信号を第1の同期サブフレームの間に送信することによって、同期信号の第1のグループを送信し得る。2508において、基地局は、第2の同期サブフレームにおいて同期信号の処理された第2のグループを送信することによって、第2の送信を実行する。たとえば、図18に示されるように、基地局は、BRS、PSS、SSS、およびBRSの反復を含む処理された同期信号を第2の同期サブフレームの間に送信することによって、同期信号の第2のグループを送信し得る。

10

【0105】

ある態様では、同期信号の第1のグループはPBCHを含むことがあり、同期信号の第2のグループはBRSを含むことがある。たとえば、図18に示されるように、同期信号の第1のグループはPBCHを含むことがあり、同期信号の第2のグループはBRSを含むことがある。ある態様では、同期信号の第1のグループはさらに、PSS、SSS、および別のPBCH信号のうちの1つまたは複数を含むことがあり、同期信号の第2のグループはさらに、PSS、SSS、および別のBRSのうちの1つまたは複数を含むことがある。そのような態様では、別のPBCH信号はPBCH信号の重複であることがあり、別のBRSはBRSの重複であることがある。たとえば、図18に示されるように、同期信号の第1のグループは、PBCH、PSS、SSS、およびPBCHの反復を含むことがあり、同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの反復を含むことがある。

20

【0106】

2510において、基地局は、下で論じられるような追加の機能を実行し得る。

30

【0107】

図26は、図25のフローチャート2500から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート2600である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。2510において、基地局は、図25のフローチャート2500から継続し得る。2602において、基地局は、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。たとえば、図18に示されるように、第1の同期サブフレームの間、基地局は、処理された同期信号の第1のグループを複数回(たとえば、14回)送信することができる。ある態様では、第1の送信は、第1の送信のおよび第1の同期サブフレームの中の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を含むことがある。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレーム内で、PBCHは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。2604において、基地局は第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。たとえば、図18に示されるように、第2の同期サブフレームの間、基地局は、処理された同期信号の第2のグループを複数回(たとえば、14回)送信することができる。

40

【0108】

ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数の

50

ビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信され、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信される。たとえば、図18に示されるように、第1の同期サブフレームの間、基地局は、異なる方向に複数のビームを使用して処理された同期信号の第1のグループを複数回送信することができ、第2の同期サブフレームの間、基地局は、異なる方向に複数のビームを使用して処理された同期信号の第2のグループを複数回送信することができる。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは第2の同期信号のうちの第1のものを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは第2の同期信号のうちの第2のものを含むことがある。たとえば、図18に示されるように、処理された同期信号の第1のグループはPBCHを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループはBRSを含むことがある。そのような態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含み、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含む。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレームの間、PBCHは同期信号の第1のグループの複数の送信の各送信の間に少なくとも一度繰り返され得る。たとえば、図18Aおよび図18Bに示されるように、第2の同期サブフレームの間に、BRSは同期信号の第2のグループの複数の送信の各送信の間に少なくとも一度繰り返され得る。

10

20

【0109】

図27は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート2700である。方法は、基地局(たとえば、基地局804、装置2802/2802')によって実行され得る。ある態様では、2702において、基地局は、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つのTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理することができ、複数の同期信号は、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含む。たとえば、上で論じられたように、基地局は、第1の同期信号からの少なくとも1つの同期信号と第2の同期信号からの少なくとも1つの同期信号とを時分割多重化することによって、同期信号を処理することができる。そのような態様では、基地局は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つのFDM、あるいは複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第1の多重化された信号を生成し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つのFDM、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第2の多重化された信号を生成し、第1の多重化された信号および第2の多重化された信号のTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、第1の同期信号内で同期信号を時分割多重化または周波数分割多重化することによって第1の同期信号を処理することができ、第2の同期信号内で同期信号を時分割多重化または周波数分割多重化することによって第2の同期信号を処理することができ、続いて、処理された第1の同期信号および処理された第2の同期信号を時分割多重化することができる。そのような態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理される。たとえば、上で論じられたように、基地局は、同期信号のうちの1つまたは複数およびデータチャネル信号のうちの1つまたは複数(たとえば、PDSCH信号、PUSCH信号)を周波数分割多重化するのを避けることがある。

30

40

【0110】

2704において、基地局は、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメリロジックとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメリロジックを設定することができる。たとえば、上で論じられたように、基地局は、同期信号に対するヌメリロジックがデータ信号に対す

50

るヌメロロジーと異なるように、ヌメロロジーを設定することができる。

【0111】

2706において、基地局は、基地局によるワイヤレス通信に使用される第1のヌメロロジー、第2のヌメロロジー、またはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を含む、システム情報を送信することができる。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つに含まれ得る。たとえば、上で論じられたように、ヌメロロジーおよび/またはトーン間隔は、MIBまたはSIBにおいて基地局から送信されるシステム情報の中で宣言され得る。ある態様では、第2のヌメロロジーは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つのヌメロロジーを示し得る。たとえば、上で論じられたように、データ信号に対するヌメロロジーは、RMSIおよび/またはOSIのヌメロロジーを示し得る。

10

【0112】

2708において、基地局は、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号をUEに送信する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、同期信号に対するヌメロロジーに基づいて同期信号を送信することができる。ある態様では、1つまたは複数の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの1つまたは複数を含む。たとえば、上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、およびPBCHのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0113】

ある態様では、基地局は、処理された同期信号を送信することによって、1つまたは複数の同期信号を送信することができる。ある態様では、基地局は、処理された同期信号の第1のグループの第1の送信を実行し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。そのような態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、基地局の複数のビームのうちの異なるビームを使用して実行され、各ビームはそれぞれ異なる方向に対応する。たとえば、上で論じられたように、同期信号のグループを処理した後で、基地局804は、処理された同期信号のグループを送信し、同期サブフレーム内で(たとえば、図8の814~820で)ビームフォーミングを介してビームの異なる方向に処理された同期信号のグループの送信を反復する。ある態様では、第1の送信は、第1の送信のおよび第1の同期サブフレームの中の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を含むことがある。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレーム内で、PBCHは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。

20

30

【0114】

ある態様では、基地局は、処理された同期信号の第2のグループの第2の送信を実行し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームを使用して実行され得る。たとえば、上で論じられたように、同期信号の第2のグループを処理した後で、基地局804は、処理された同期信号の第2のグループを送信し、後続の同期サブフレーム内で、ビームフォーミングを介してビームの異なる方向に処理された同期信号の第2のグループの送信を反復し得る。ある態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含み、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含む。

40

50

【0115】

2710において、基地局は、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、データ信号に対するヌメロロジーに基づいてデータ信号を送信することができる。ある態様では、1つまたは複数のデータ信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含む。たとえば、上で論じられたように、データ信号は、PDSCHおよびPUSCHのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0116】

ある態様では、少なくとも1つの同期信号の第1のヌメロロジーは第1のトーン間隔を定義し、少なくとも1つのデータ信号の第2のヌメロロジーは第2のトーン間隔を定義する。たとえば、上で論じられたように、同期信号に対するヌメロロジーは、データ信号に対するトーン間隔とは異なるトーン間隔を有し得る。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号は第1のトーン間隔に基づいて第1の周期で送信され、少なくとも1つのデータ信号は第2のトーン間隔に基づいて第2の周期で送信される。たとえば、上で論じられたように、処理された同期信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)は、処理された同期信号に対するヌメロロジーおよび/またはトーン間隔により決まり得る。たとえば、上で論じられたように、データ信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)は、データ信号に対するヌメロロジーおよび/またはトーン間隔により決まり得る。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号に対する第1のトーン間隔は、少なくとも1つのデータ信号に対する第2の間隔より大きい。たとえば、上で論じられたように、同期信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)は、データ信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)より大きいことがある。

【0117】

図28は、例示的な装置2802内の様々な手段/構成要素間のデータフローを示す概念データ流れ図2800である。装置は基地局であり得る。装置は、受信構成要素2804と、送信構成要素2806と、信号処理構成要素2808と、通信管理構成要素2810と、ヌメロロジー管理構成要素2812とを含む。

【0118】

信号処理構成要素2808は、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの第2の同期信号のTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理することができる。複数の同期信号は、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含む。信号処理構成要素2808は、2852において、通信管理構成要素2810に処理された同期信号を通信することができる。ある態様では、信号処理構成要素2808は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号のFDM、あるいは複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号のTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第1の多重化された信号を生成し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のFDM、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第2の多重化された信号を生成し、第1の多重化された信号および第2の多重化された信号のTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理し得る。ある態様では、基地局は、複数の第1の同期信号のうちの2つの第1の同期信号のFDMまたはTDMのうちの少なくとも1つを実行し、2つの第1の同期信号の一方をトーンの第1のサブセットにマッピングし、2つの第1の同期信号の他方をトーンの第2のサブセットにマッピングすることによって、複数の同期信号を処理することができる。トーンの第2のサブセットはトーンの第1のサブセットと異なる。ある態様では、トーンの第2のサブセットの中のトーンは、周波数領域において互いに等しく離隔される。ある態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理され得る。そのような態様では、複数のデータチャネル信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含み得る。

【0119】

ある態様では、複数の第1の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号の

うちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、複数の第2の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの各々のトーン間隔および複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの第2のトーン間隔は、互いに異なることがある。

【0120】

通信管理構成要素2810は、送信構成要素2806を介して、2854および2856において、処理された同期信号をUE(たとえば、UE2830)に送信することができる。ある態様では、通信管理構成要素2810は、基地局の複数のビームの各ビームを介して同期信号ブロックを送信することによって、処理された同期信号を送信することができ、複数のビームは複数の方向にそれぞれ対応し、同期信号ブロックは処理された同期信号のうちの2つ以上を含む。

10

【0121】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、処理された同期信号の第1のグループを送信することによって第1の送信を実行し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、基地局の複数のビームのうちの異なるビームを使用して実行され、各ビームはそれぞれ異なる方向に対応する。そのような態様では、第1の送信および1つまたは複数の反復送信は、第1の同期サブフレーム内で複数回実行され得る。ある態様では、第1の送信は、第1の送信のおよび第1の同期サブフレームの中の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第1のグループの中の処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を含むことがある。

20

【0122】

ある態様では、通信管理構成要素2810はさらに、処理された同期信号の第2のグループの第2の送信を実行し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信され、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信される。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは処理された第2の同期信号のうちの第1のものを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは処理された第2の同期信号のうちの第2のものを含むことがある。そのような態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含むことがあり、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含むことがある。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは、PBCH信号、PSS、SSS、およびPBCH信号の重複を含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの重複を含むことがある。

30

40

【0123】

ある態様では、通信管理構成要素2810はさらに、第2の送信においてBRSを送信するかどうかを決定することと、第2の送信を実行することとであって、第2の送信が、BRSが第2の送信において送信されるべきである場合、BRSを含む処理された同期信号の第2のグループを送信することによって実行され、第2の送信が、BRSが第2の送信において送信されるべきではない場合、BRSなしで処理された同期信号の第1のグループを送信することによ

50

て実行される、実行することと、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することとによって、処理された同期信号を送信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々は第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は第2の同期サブフレーム内で実行される。そのような態様では、BRSは、PBCH信号、PSS、SSSのうちの少なくとも1つと周波数分割多重化され得る。そのような態様では、BRSは、BRSの位置、あるいはPBCH信号、PSSおよびSSSのうちの少なくとも1つの位置、のうちの少なくとも1つに基づいて、周波数分割多重化され得る。

【0124】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、送信構成要素2806を介して、2854および2856において、第1の同期サブフレーム内の複数の第2の同期信号のうちの別のものを送信することができ、複数の第2の同期信号のうちの別のものの送信は第1の同期サブフレームの間に反復されない。

10

【0125】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、送信構成要素2806を介して、2854および2856において、第1の送信および1つまたは複数の反復送信が同じ方向に送信されるか、または異なる方向に送信されるかの指示を含む、システム情報を送信することができる。

【0126】

ある態様では、第1の送信の持続時間および少なくとも1つの反復送信の持続時間は、ワイヤレス通信のフレームヌメロロジーに少なくとも基づいて決定されることがあり、または、フレームヌメロロジーとは無関係な固定された値である。通信管理構成要素2810は、送信構成要素2806を介して、2854および2856において、システム情報、あるいは複数の同期信号のうちの1つまたは複数、のうちの少なくとも1つを介して、ワイヤレス通信に使用されるフレームヌメロロジーまたはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を送信することができる。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つにおいて搬送され得る。ある態様では、SIBは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つを介して送信され得る。

20

【0127】

本開示の別の態様によれば、信号処理構成要素2808は、同期信号の第1のグループを処理し、同期信号の第2のグループを処理する。ある態様では、同期信号の第1のグループは同期信号の第1のグループのTDMを実行することによって処理されることがあり、同期信号の第2のグループは同期信号の第2のグループのTDMを実行することによって処理されることがある。信号処理構成要素2808は、2852において、同期信号の処理された第1のグループおよび同期信号の処理された第2のグループを通信管理構成要素2810に通信することができる。通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、第1の同期サブフレームにおいて同期信号の処理された第1のグループを送信することによって、第1の送信を実行する。通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、第2の同期サブフレームにおいて同期信号の処理された第2のグループを送信することによって、第2の送信を実行する。

30

【0128】

ある態様では、同期信号の第1のグループはPBCHを含むことがあり、同期信号の第2のグループはBRSを含むことがある。ある態様では、同期信号の第1のグループはさらに、PSS、SSS、および別のPBCH信号のうちの1つまたは複数を含むことがあり、同期信号の第2のグループはさらに、PSS、SSS、および別のBRSのうちの1つまたは複数を含むことがある。そのような態様では、別のPBCH信号はPBCH信号の重複であることがあり、別のBRSはBRSの重複であることがある。

40

【0129】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では

50

、第1の送信は、第1の送信のおよび第1の同期サブフレームの中の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を含むことがある。通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。

【0130】

ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信され、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、複数のビームのそれぞれのビームを使用して実行されることがあり、各ビームは複数の方向のそれぞれの方向に送信される。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは第2の同期信号のうちの第1のものを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは第2の同期信号のうちの第2のものを含むことがある。そのような態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含み、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含む。

【0131】

本開示の別の態様によれば、以下の特徴が実行され得る。そのような態様では、ヌメロロジー管理構成要素2812は、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメロロジーとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメロロジーを設定することができる。ヌメロロジー管理構成要素2812は、2852において、通信管理構成要素2810に第1のヌメロロジーおよび第2のヌメロロジーを通信することができる。ヌメロロジー管理構成要素2812は、2860において、信号処理構成要素2808と通信することができる。

【0132】

通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、ワイヤレス通信に使用される第1のヌメロロジー、第2のヌメロロジー、またはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を含む、システム情報を送信することができる。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つに含まれ得る。ある態様では、第2ヌメロロジーは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つのヌメロロジーを示し得る。

【0133】

通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号をUEに送信する。ある態様では、1つまたは複数の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの1つまたは複数を含む。

【0134】

1つまたは複数の同期信号が複数の同期信号である態様では、信号処理構成要素2808は、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つのTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理することができ、複数の同期信号は、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含む。そのような態様では、信号処理構成要素2808は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つのFDM、あるいは複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第1の多重化された信号を生成し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つのFDM、あるいは複数の第2の同期信号のう

ちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第2の多重化された信号を生成し、第1の多重化された信号および第2の多重化された信号のTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理し得る。そのような態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理される。信号処理構成要素2808は、2852において、通信管理構成要素2810に処理された同期信号を通信することができる。

【0135】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、処理された同期信号を送信することによって、1つまたは複数の同期信号を送信することができる。ある態様では、基地局は、処理された同期信号の第1のグループの第1の送信を実行し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。そのような態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は各々、基地局の複数のビームのうちの異なるビームを使用して実行され、各ビームはそれぞれ異なる方向に対応する。ある態様では、第1の送信は、第1の送信のおよび第1の同期サブフレームの中の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を含むことがある。

10

【0136】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、処理された同期信号の第2のグループの第2の送信を実行し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することによって、処理された同期信号を送信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームを使用して実行され得る。ある態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含み、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含む。

20

30

【0137】

通信管理構成要素2810は、2854および2856において、送信構成要素2806を介して、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信する。ある態様では、1つまたは複数のデータ信号は、1つまたは複数のPDSCCH信号を含む。

【0138】

ある態様では、少なくとも1つの同期信号の第1のヌメロロジーは第1のトーン間隔を定義し、少なくとも1つのデータ信号の第2のヌメロロジーは第2のトーン間隔を定義する。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号は第1のトーン間隔に基づいて第1の周期で送信され、少なくとも1つのデータ信号は第2のトーン間隔に基づいて第2の周期で送信される。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号に対する第1のトーン間隔は、少なくとも1つのデータ信号に対する第2の間隔より大きい。

40

【0139】

ある態様では、通信管理構成要素2810は、2862および2864において、受信構成要素を介してUE2830からの通信を受信することができる。

【0140】

装置は、図22～図27の上述のフローチャートの中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含むことがある。したがって、図22～図27の上述のフローチャートの中の各ブロックは、ある構成要素によって実行されることがあり、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含むことがある。構成要素は、述べられたプロセ

50

ス/アルゴリズムを遂行するように具体的に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであってもよい。

【0141】

図29は、処理システム2914を利用する装置2802'のハードウェア実装形態の例を示す図2900である。処理システム2914は、バス2924によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス2924は、処理システム2914の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス2924は、プロセッサ2904によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェア構成要素と、構成要素2804、2806、2808、2810、2812と、コンピュータ可読媒体/メモリ2906とを含む様々な回路を互いにつなぐ。バス2924はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をつなぎ得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これらの回路はこれ以上説明されない。

【0142】

処理システム2914は、トランシーバ2910に結合され得る。トランシーバ2910は1つまたは複数のアンテナ2920に結合される。トランシーバ2910は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ2910は、1つまたは複数のアンテナ2920から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム2914、特に受信構成要素2804に与える。さらに、トランシーバ2910は、処理システム2914、特に送信構成要素2806から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ2920に適用されるべき信号を生成する。処理システム2914は、コンピュータ可読媒体/メモリ2906に結合されたプロセッサ2904を含む。プロセッサ2904は、コンピュータ可読媒体/メモリ2906に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ2904によって実行されると、任意の特定の装置に関して上で説明された様々な機能を処理システム2914に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ2906は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ2904によって操作されるデータを記憶するためにも使用されることがある。処理システム2914は、構成要素2804、2806、2808、2810、2812のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ2904内で動作し、コンピュータ可読媒体/メモリ2906に存在する/記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ2904に結合された1つまたは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム2914は、基地局310の構成要素であることがあり、メモリ376、ならびに/またはTXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375のうちの少なくとも1つを含むことがある。

【0143】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置2802/2802'は、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つのTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理するための手段であって、複数の同期信号が複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含む、手段と、処理された同期信号をUEに送信するための手段とを含む。ある態様では、複数の同期信号を処理するための手段は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つ第1の同期信号のFDM、あるいは複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号のTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第1の多重化された信号を生成し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のFDM、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第2の多重化された信号を生成し、第1の多重化された信号および第2の多重化された信号のTDMを実行するように構成される。処理された同期信号を送信するための手段は、基地局の複数のビームの各ビームを介して同期信号ブロックを送信するように構成され、複数

10

20

30

40

50

のビームは複数の方向にそれぞれ対応し、同期信号ブロックは処理された同期信号のうちの2つ以上を含む。ある態様では、処理された同期信号を送信するための手段は、処理された同期信号の第1のグループを送信することによって第1の送信を実行し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するように構成され、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。

【0144】

ある態様では、装置2802/2802'はさらに、第1の同期サブフレーム内の複数の第2の同期信号のうちの別のものを送信するための手段を含むことがあり、複数の第2の同期信号のうちの別のものの送信は第1の同期サブフレームの間に反復されない。ある態様では、装置2802/2802'はさらに、第1の送信および1つまたは複数の反復送信が同じ方向に送信されるか、または異なる方向に送信されるかの指示を含む、システム情報を送信するための手段を含み得る。

10

【0145】

ある態様では、処理された同期信号を送信するための手段はさらに、処理された同期信号の第2のグループを送信することによって第2の送信を実行し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するように構成され、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、処理された同期信号を送信するための手段はさらに、第2の送信においてBRSを送信するかどうかを決定することと、第2の送信を実行することとであって、第2の送信が、BRSが第2の送信において送信されるとき、BRSを含む処理された同期信号の第2のグループを送信することによって実行され、第2の送信が、BRSが第2の送信において送信されないとき、BRSなしで処理された同期信号の第1のグループを送信することによって実行される、実行することと、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行することとを行うように構成され、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々は第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、装置2802/2802'はさらに、システム情報、あるいは複数の同期信号のうちの1つまたは複数、のうちの少なくとも1つを介して、ワイヤレス通信に使用されるフレームヌメロロジーまたはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を送信するための手段を含む。

20

30

【0146】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置2802/2802'は、同期信号の第1のグループを処理するための手段と、同期信号の第2のグループを処理するための手段と、第1の同期サブフレームにおいて同期信号の処理された第1のグループを送信することによって第1の送信を実行するための手段と、第2の同期サブフレームにおいて同期信号の処理された第2のグループを送信することによって第2の送信を実行するための手段とを含む。ある態様では、装置2802/2802'はさらに、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するための手段を含み、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、装置2802/2802'はさらに、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するための手段を含み、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、同期信号の第1のグループを処理するための手段は、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つのTDMを実行するように構成され、同期信号の第1のグループは、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含む。

40

【0147】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置2802/2802'は、1つまたは複数のデータ信号のうちの少なくとも1つのデータ信号に対する第2のヌメロロジーとは異なるように、1つまたは複数の同期信号のうちの少なくとも1つの同期信号に対する第1のヌメロロジーを

50

設定するための手段と、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号をUEに送信するための手段と、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号をUEに送信するための手段とを含む。ある態様では、装置2802/2802'はさらに、基地局によるワイヤレス通信に使用される第1のヌメロロジー、第2のヌメロロジー、またはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を含む、システム情報を送信するための手段を含む。

【0148】

1つまたは複数の同期信号が複数の同期信号を含む態様では、装置2802/2802'はさらに、異なるタイプの複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび異なるタイプの複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つのTDMを実行することによって、複数の同期信号を処理するための手段を含み、複数の同期信号は、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を含み、1つまたは複数の同期信号を送信することは、処理された同期信号を送信することを含む。ある態様では、複数の同期信号を処理するための手段は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの第1の同期信号のFDM、あるいは複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第1の多重化された信号を生成し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの第2の同期信号のFDM、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つのTDM、のうちの少なくとも1つを実行することによって第2の多重化された信号を生成し、第1の多重化された信号および第2の多重化された信号のTDMを実行するように構成される。ある態様では、処理された同期信号を送信するための手段は、処理された同期信号の第1のグループを送信することによって第1の送信を実行し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するように構成され、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で実行される。ある態様では、処理された同期信号を送信するための手段はさらに、処理された同期信号の第2のグループを送信することによって第2の送信を実行し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を実行するように構成され、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で実行される。

【0149】

上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置2802および/または装置2802'の処理システム2914の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム2914は、TXプロセッサ316と、RXプロセッサ370と、コントローラ/プロセッサ375とを含むことがある。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375であり得る。

【0150】

図30は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート3000である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3002において、UEは、多重化を用いて処理される複数の同期信号を受信し、複数の同期信号は、異なるタイプの複数の第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号を含む。たとえば、上で論じられたように、UEは、第1の同期信号および第2の同期信号とともに処理された、処理された同期信号を受信する。3004において、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化する。たとえば、上で論じられたように、UEは、第1の同期信号からの少なくとも1つの同期信号と第2の同期信号からの少なくとも1つの同期信号を時分割逆多重化することによって、処理された同期信号を逆多重化することができる。

【0151】

ある態様では、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化を実行し、複数の第1の同期信号のうち

の少なくとも2つの周波数分割逆多重化または複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化のうちの少なくとも1つを実行し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、第1の同期信号内で多重化(たとえば、時分割または周波数分割)された第1の多重化された同期信号を逆多重化(たとえば、時分割または周波数分割)し、第2の同期信号内で多重化(たとえば、時分割または周波数分割)された第2の多重化された同期信号を逆多重化(たとえば、時分割または周波数分割)して、得られる同期信号を產生することができ、得られた同期信号の時分割逆多重化を続いて実行することができる。

10

【0152】

ある態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理される。そのような態様では、複数のデータチャネル信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含む。たとえば、上で論じられたように、同期信号のうちの1つまたは複数およびデータチャネル信号のうちの1つまたは複数(たとえば、PDSCH信号、PUSCH信号)を周波数分割多重化することが避けられることがある。

【0153】

ある態様では、複数の第1の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含む。ある態様では、複数の第2の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含む。たとえば、上で論じられたように、同期信号の第1のグループは、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCHを含むことがあり、同期信号の第2のグループは、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCHを含むことがある。

20

【0154】

ある態様では、UEは、基地局の複数のビームのうちの少なくとも1つのビームを介して送信される同期信号ブロックを受信することによって複数の同期信号を受信し、同期信号ブロックは処理された同期信号のうちの2つ以上を含む。たとえば、上で論じられたように、UEは、同期信号ブロック(SSブロック)において同期信号を受信することができ、各SSブロックは、基地局のビームのそれぞれの方角に対応する。

30

【0155】

ある態様では、UEは、複数の同期信号の第1のグループの第1の送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第1の送信および1つまたは複数の反復送信は、異なる方向のUEの異なるビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。そのような態様では、第1の同期サブフレーム内で、第1の送信および1つまたは複数の反復送信の各々が、UEの複数のアンテナサブアレイのうちの少なくとも1つを使用して受信される。たとえば、上で論じられたように、基地局804が同期信号のグループを処理した後で、UE802は、処理された同期信号のグループを受信し、同期サブフレーム内で(たとえば、図8の814~820で)処理された同期信号のグループの送信を反復することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、複数のアンテナサブアレイを有することがあり、ビームフォーミングが可能であることがあるので、UEの方角に送信される基地局からの異なる方向への送信を受信するために、1つまたは複数のビームを利用することがある。ある態様では、処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信は、第1の送信の間に少なくとも一度反復される。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレーム内で、PBCHは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。

40

【0156】

ある態様では、UEはさらに、複数の同期信号の第2のグループを受信することによって

50

第2の送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信され、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。たとえば、上で論じられたように、基地局804が同期信号の第2のグループを処理した後で、UE802は、処理された同期信号の第2のグループを受信し、後続の同期サブフレーム内で処理された同期信号の第2のグループの送信を反復することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、複数のアンテナサブアレイを有することがあり、ビームフォーミングが可能であることがあるので、基地局から送信を受信するために1つまたは複数のビームを利用することがある。ある態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含み、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている、第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含む。たとえば、図18Aおよび図17Bに示されるように、第1の同期サブフレーム内で、PBCHは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。たとえば、図18Aおよび図18Bに示されるように、第2の同期サブフレームの間に、BRSは各送信の間に少なくとも一度反復され得る。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは、PBCH信号、PSS、SSS、およびPBCH信号の重複を含み、処理された同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの重複を含む。たとえば、図18Aおよび図18Bに示されるように、処理された同期信号は、PBCH、PSS、SSS、およびPBCHの重複を含み、処理された同期信号1852は、BRS、PSS、SSS、およびBRSの重複を含む。

【0157】

ある態様では、UEはさらに、UEが第1のサブフレームにおいて受信しているか第2のサブフレームにおいて受信しているかを決定し、UEが第1のサブフレームにおいて受信している場合に第1の送信からPBCH信号を復号し、UEが第2のサブフレームにおいて受信している場合に第2の送信からBRSを復号することによって、複数の同期信号を受信する。たとえば、上で論じられたように、UEが第1の同期サブフレームにおいて信号を受信しているとUEが決定する場合、UEは信号からPBCHを受信して復号することができる。たとえば、上で論じられたように、UEが第2の同期サブフレームにおいて信号を受信しているとUEが決定する場合、UEは信号からBRSを受信して復号することができる。

【0158】

ある態様では、第2のグループはBRSを含むことがあり、BRSは、PBCH信号、PSS、SSSのうちの少なくとも1つと周波数分割多重化されることがある。そのような態様では、BRSは、BRSの位置、あるいはPBCH信号、PSSおよびSSSのうちの少なくとも1つの位置、のうちの少なくとも1つに基づいて、周波数分割多重化され得る。たとえば、図18に示されるように、同期信号の第1のグループは、PBCH、PSS、SSSを含むことがあり、PBCHの反復および同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの反復を含むことがある。

【0159】

3006において、UEは、下で論じられるような追加の機能を実行し得る。

【0160】

図31Aは、図30のフローチャート3000から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート3100である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3006において、UEは、図30のフローチャート3000の続きである。3102において、UEは、第1の同期サブフレーム内の複数の第2の同期信号のうちの別のものを受信することができ、複数の第2の同期信号のうちの別のものの受信は第1の同期サブフレーム

の間に反復されない。たとえば、上で論じられたように、UEは、反復されない同期信号を同期チャネルサブフレームにおいて受信し得る。たとえば、上で論じられたように、反復されない同期信号はESSであり得る。

【0161】

図31Bは、図30のフローチャート3000から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート3150である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3006において、UEは、図30のフローチャート3000の続きである。3152において、UEは、UEの複数のアンテナサブアレイのうちの異なるアンテナサブアレイを使用した各時間における信号受信に基づいて、複数のアンテナサブアレイの中で最大の信号を有するサブアレイを決定することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、UEの異なるアンテナサブアレイ(たとえば、4個のサブアレイ)において処理された同期信号1052を受信することができ、最適な結果(たとえば、最良の信号対雑音比)を与えるアンテナサブアレイを決定することができる。

10

【0162】

図32は、図30のフローチャート3000から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート3200である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3006において、UEは、図30のフローチャート3000の続きである。3202において、UEは、第1の送信および1つまたは複数の反復送信が同じ方向に送信されるべきか、または異なる方向に送信されるべきかについての指示を含む、システム情報を受信することができる。たとえば、上で論じられたように、基地局は、処理された同期信号が異なる方向に複数回送信されるか、または同じ方向に複数回送信されるかを示すために、システム情報をUEに送信し得る。3204において、UEは、少なくともその指示に基づいて、RACH送信のための1つまたは複数のリソースを決定し得る。たとえば、上で論じられたように、UEは、システム情報および/または受信された同期信号に基づいて、UEのRACH送信のためにどのリソースを使用するかを決定し得る。

20

【0163】

図33は、図30のフローチャート3000から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート3300である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3006において、UEは、図30のフローチャート3000の続きである。ある態様では、第1の送信の持続時間および少なくとも1つの反復送信の持続時間は、ワイヤレス通信のフレームヌメロロジーに少なくとも基づいて決定され、または、フレームヌメロロジーとは無関係な固定された値である。たとえば、上で論じられたように、ある態様では、処理された同期信号の送信の持続時間は、使用されるヌメロロジーにより決まり得る。たとえば、上で論じられたように、ある態様では、送信のための持続時間は、使用されるヌメロロジーとは無関係に固定され得る。3302において、UEは、システム情報のうちの少なくとも1つまたは複数の同期信号のうちの1つまたは複数を通じて、基地局によるワイヤレス通信に使用されるフレームヌメロロジーまたはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を受信し得る。たとえば、上で論じられたように、UEは、UEに送信されるシステム情報において、ヌメロロジー情報および/またはトーン間隔を受信し得る。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つに含まれ得る。たとえば、上で論じられたように、システム情報は、マスター情報ブロック(MIB)および/またはシステム情報ブロック(SIB)などであり得る。ある態様では、SIBは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つを通じて受信され得る。たとえば、上で論じられたように、SIBはRMSIおよび/またはOSIを通じて搬送され得る。

30

40

【0164】

図34は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート3400である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3402において、UEは、第1の同期サブフレームにおいて、同期信号の第1のグループを処理することによって処理される同期信号の第1のグループの第1の送信を受信する。たとえば、図18に示されるように、第1の同期サブフレームの間、UEは、異なる方向の複数のビームを使用して、処理された

50

同期信号の第1のグループを基地局から複数回(たとえば、14回)受信することができる。3404において、UEは、第2の同期サブフレームにおいて、同期信号の第2のグループを処理することによって処理される同期信号の第2のグループの第2の送信を受信する。たとえば、図18に示されるように、第2の同期サブフレームの間に、UEは、異なる方向の複数のビームを使用して、処理された同期信号の第2のグループを基地局から複数回(たとえば、14回)受信することができる。ある態様では、同期信号の第1のグループは同期信号の第1のグループのTDMによって処理されることがあり、同期信号の第2のグループは同期信号の第2のグループのTDMによって処理されることがある。3406において、UEは、同期信号の処理された第1のグループおよび同期信号の処理された第2のグループの時分割逆多重化を実行する。たとえば、上で論じられたように、UEが基地局から処理された同期信号を受信するとき、UEは、基地局との同期のために処理された同期信号を逆多重化する。

10

【0165】

ある態様では、同期信号の第1のグループはPBCH信号を含むことがあり、同期信号の第2のグループはBRSを含む。たとえば、図18に示されるように、同期信号の第1のグループはPBCHを含むことがあり、同期信号の第2のグループはBRSを含むことがある。ある態様では、同期信号の第1のグループはさらに、PSS、SSS、および別のPBCH信号のうちの1つまたは複数を含むことがあり、同期信号の第2のグループはさらに、PSS、SSS、および別のBRSのうちの1つまたは複数を含むことがある。そのような態様では、別のPBCH信号はPBCH信号の重複であることがあり、別のBRSはBRSの重複であることがある。たとえば、図18に示されるように、同期信号の第1のグループは、PBCH、PSS、SSS、およびPBCHの反復を含むことがあり、同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの反復を含むことがある。

20

【0166】

3408において、UEは、上で論じられるような追加の機能を実行し得る。

【0167】

図35は、図34のフローチャート3400から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート3500である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3408において、UEは、図34のフローチャート3400の続きである。3502において、UEは、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。たとえば、図18に示されるように、第1の同期サブフレームの間に、UEは、処理された同期信号の第1のグループを複数回基地局から受信することができる。3504において、UEは、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。たとえば、図18に示されるように、第2の同期サブフレームの間に、UEは、処理された同期信号の第2のグループを複数回基地局から受信することができる。

30

【0168】

ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信されることがあり、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信されることがある。たとえば、上で論じられたように、UEは、複数の方向の複数のビームを利用するためにビームフォーミングを利用することが可能であることがあるので、UEは、UEの方向に送信される複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して基地局から送信を受信することが可能であることがある。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは処理された第2の同期信号のうちの第1のものを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは処理された第2の同期信号のうちの第2のものを含むことがある。たとえば、図18に示されるように、処理された同期信号の第1のグループはPBCHを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループはBRSを含むことがある。

40

50

【 0 1 6 9 】

図36は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート3600である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3602において、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を受信する。3604において、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信を受信する。ある態様では、送信(たとえば、3602における)および少なくとも1つの反復送信(たとえば、3604における)は、同じ同期信号ブロックにおいて受信される。ある態様では、複数の第1の同期信号は、BRS、ESS、PSS、SSS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つは、PBCH信号またはPBCHの信号に対するDMRSのうちの少なくとも1つを含み得る。たとえば、図16に示されるように、UEは、同じ同期ブロックにおいて、PBCH1672およびPBCH1678の反復を受信し得る。たとえば、図16に示されるように、UEは、第1の同期サブフレームの間にBRSおよびPBCH信号を受信することがあり、上で論じられたように、PBCH信号はBRSおよび/またはESSと周波数分割多重化されることがある。

10

【 0 1 7 0 】

3606において、UEは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信することができ、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つは同じ同期サブフレームにおいて受信される。ある態様では、複数の第2の同期信号は、PSSまたはSSSのうちの少なくとも1つを含み得る。たとえば、図16に示されるように、UEは、PBCHを受信することおよびPBCHの反復に加えて、PSSおよびSSSを受信することができる。ある態様では、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を受信した後で、かつ複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信を受信する前に、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信することによって、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信することができる。たとえば、図16に示されるように、PSSおよびSSSは、PBCHを受信した後に、かつPBCHの反復を受信する前に受信される。

20

【 0 1 7 1 】

3608において、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信された送信および複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信された少なくとも1つの反復送信に基づいて、キャリア周波数オフセットを推定することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、UEが同期信号を復号する前に、同期信号および反復された同期信号に基づいてキャリア周波数オフセット(CFO)を推定することができる。ある態様では、キャリア周波数オフセットは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信の受信と、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信の受信との差分に基づいて推定されることがあり、この差分は、時間の差分または周波数の差分のうちの少なくとも1つである。たとえば、上で論じられたように、PBCHおよび反復されたPBCHは同一であるべきであるので、UEは、PBCHの受信された送信とPBCHの受信された反復された送信との間の差分(たとえば、周波数および/または時間の)に基づいて、CFOを推定することができる。ある態様では、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つはPSSを含むことがあり、キャリア周波数オフセットはPSSにさらに基づいて推定されることがある。たとえば、上で論じられたように、UEがPSSを受信するとき、UEは受信されたPSSおよびPSSの予想される送信に基づいてCFOの粗い推定を行うことができ、粗い推定と、PBCH信号と反復されるPBCH信号との差分とに基づいて、CFOの推定を改良することができる。

30

40

【 0 1 7 2 】

3610において、UEは、キャリア周波数オフセットに基づいてUEのキャリア周波数を修正することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、推定されたCFOに基づいて(たとえば、CFOを最小にするように)経時的にUEのキャリア周波数を修正することができる。

【 0 1 7 3 】

50

3612において、UEは、下で説明される追加の機能を実行する。

【0174】

図37は、図36のフローチャート3600から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート3700である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3612において、UEは、図36のフローチャート3600の続きであり得る。3702において、UEは推定されたキャリア周波数オフセットに基づいてSSSを検出することができ、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つはSSSを含む。たとえば、上で論じられたように、2006において、UEは、推定されたCFOを使用してSSSを検出することができ、検出されたSSSを受信し得る。3704において、UEは、推定されたキャリア周波数オフセットに基づいて、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つを復号することができる。たとえば、上で論じられたように、2008において、UEは、推定されたCFOを使用してPBCHを復号し得る。

10

【0175】

3706において、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号が複数の第1の同期信号と複数の第2の同期信号とを時分割多重化することによって処理される態様では、UEは複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を逆多重化することができる。たとえば、上で論じられたように、UEが基地局から処理された同期信号を受信するとき、UEは、基地局との同期のために処理された同期信号を逆多重化する。

【0176】

3708において、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの送信が第1の受信ビームを介して受信され、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの反復送信が第2の受信ビームを介して受信される態様では、UEは、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの送信の受信条件および複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの反復される送信の受信条件に基づいて、第1の受信ビームおよび第2の受信ビームから受信ビームを選択することができる。たとえば、上で論じられたように、2010において、UEは、UEにおいて受信された2つのBPCHに基づいて、複数の受信ビームの中からある受信ビームを選択し得る。たとえば、上で論じられたように、UEが2つのOFDMシンボルにおいて2つのPBCHを受信するとき、UEは2つのPBCHをそれぞれ受信するために異なる受信ビームを使用し得る。

20

【0177】

図38は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート3800である。方法は、UE(たとえば、UE802、装置3902/3902')によって実行され得る。3801において、UEは、基地局によるワイヤレス通信に使用される第1のヌメロロジー、第2のヌメロロジー、またはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を含む、システム情報を受信することができる。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つに含まれ得る。たとえば、上で論じられたように、ヌメロロジーおよび/またはトーン間隔は、基地局からUEに送信されるシステム情報において(たとえば、MIBおよび/またはSIBにおいて)宣言され得る。ある態様では、第2のヌメロロジーは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つのヌメロロジーを示し得る。たとえば、上で論じられたように、データ信号に対するヌメロロジーは、RMSIおよび/またはOSIのヌメロロジーを示し得る。

30

【0178】

3802において、UEは、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号を基地局から受信する。たとえば、上で論じられたように、ヌメロロジー情報は(たとえば、システム情報を介して)UEに提供されるので、UEが同期信号を受信するとき、UEは、同期信号を受信するために対応するヌメロロジーを考慮し得る。ある態様では、1つまたは複数の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの1つまたは複数を含み得る。たとえば、上で論じられたように、同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、およびPBCHのうちの1つまたは複数を含み得る。

40

【0179】

3804において、UEは、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号を基

50

地局から受信する。たとえば、上で論じられたように、UEがデータ信号を受信するとき、UEは、データ信号を受信するために対応するヌメロロジーを考慮し得る。ある態様では、第2のヌメロロジーは第1のヌメロロジーとは異なることがある。ある態様では、1つまたは複数のデータ信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含み得る。たとえば、上で論じられたように、データ信号は、PDSCHおよびPUSCHのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0180】

ある態様では、少なくとも1つの同期信号の第1のヌメロロジーは第1のトーン間隔を定義し、少なくとも1つのデータ信号の第2のヌメロロジーは第2のトーン間隔を定義する。たとえば、上で論じられたように、同期信号に対するヌメロロジーは、データ信号に対するトーン間隔とは異なるトーン間隔であり得る。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号は第1のトーン間隔に基づいて第1の周期で受信され、少なくとも1つのデータ信号は第2のトーン間隔に基づいて第2の周期で受信される。たとえば、上で論じられたように、処理された同期信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)は、処理された同期信号に対するヌメロロジーおよび/またはトーン間隔により決まり得る。たとえば、上で論じられたように、データ信号の送信の持続時間(たとえば、周期性)は、データ信号に対するヌメロロジーおよび/またはトーン間隔により決まり得る。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号に対する第1のトーン間隔は、少なくとも1つのデータ信号に対する第2の間隔より大きい。たとえば、上で論じられたように、同期信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)は、データ信号に対するヌメロロジー(たとえば、トーン間隔)より大きいことがある。

【0181】

ある態様では、UEは、処理された複数の同期信号を受信することによって1つまたは複数の同期信号を受信することができ、複数の同期信号は、異なるタイプの複数の第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号を含む。そのような態様では、UEは、複数の同期信号の第1のグループを受信することによって第1の送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第1の送信および1つまたは複数の反復送信は、異なる方向のUEの異なるビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。たとえば、上で論じられたように、基地局804が同期信号のグループを処理した後で、UE802は、処理された同期信号のグループを受信し、同期サブフレーム内で(たとえば、図8の814~820で)処理された同期信号のグループの送信を反復することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、複数のアンテナサブアレイを有することがあり、ビームフォーミングが可能であることがあるので、基地局から送信を受信するために1つまたは複数のビームを利用することがある。そのような態様では、UEはさらに、複数の同期信号の第2のグループを受信することによって第2の送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信はそれぞれ、異なる方向のUEの複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。たとえば、上で論じられたように、基地局804が同期信号の第2のグループを処理した後で、UE802は、処理された同期信号の第2のグループを受信し、後続の同期サブフレーム内で処理された同期信号の第2のグループの送信を反復することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、複数のアンテナサブアレイを有することがあり、ビームフォーミングが可能であることがあるので、基地局から送信を受信するために1つまたは複数のビームを利用することがある。

【0182】

3806において、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって、処理され

10

20

30

40

50

た複数の同期信号を逆多重化することができる。そのような態様では、UEは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化を実行し、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化または複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化のうちの少なくとも1つを実行し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化することができる。ある態様では、UEは、第1の同期信号内で多重化(たとえば、時分割または周波数分割)された第1の多重化された同期信号を逆多重化(たとえば、時分割または周波数分割)し、第2の同期信号内で多重化(たとえば、時分割または周波数分割)された第2の多重化された同期信号を逆多重化(たとえば、時分割または周波数分割)して、得られる同期信号を產生することができ、得られた同期信号の時分割逆多重化を続いて実行することができる。そのような態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理される。たとえば、上で論じられたように、同期信号のうちの1つまたは複数およびデータチャネル信号のうちの1つまたは複数(たとえば、PDSCH信号、PUSCH信号)を周波数分割多重化することが避けられることがある。

【0183】

図39は、例示的な装置3902内の様々な手段/構成要素間のデータフローを示す概念データ流れ図3900である。この装置はUEであり得る。装置は、受信構成要素3904と、送信構成要素3906と、通信管理構成要素3908と、信号処理構成要素3910と、キャリア周波数管理構成要素3912とを含む。

【0184】

本開示のある態様によれば、装置は以下の機能を実行し得る。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、多重化を用いて処理される複数の同期信号を受信し、複数の同期信号は、異なるタイプの複数の第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号を含む。通信管理構成要素3908は、3956において、信号処理構成要素3910に複数の同期信号を通信することができる。信号処理構成要素3910は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化する。

【0185】

ある態様では、信号処理構成要素3910は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化を実行し、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化または複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化のうちの少なくとも1つを実行し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化することができる。

【0186】

ある態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理される。そのような態様では、複数のデータチャネル信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含む。

【0187】

ある態様では、複数の第1の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含む。ある態様では、複数の第2の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含む。

【0188】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、基地局(たとえば、基地局3930)の複数のビームのうちの少なくとも1つのビームを介して送信される同期信号ブロックを受信するこ

10

20

30

40

50

とによって複数の同期信号を受信することができ、同期信号ブロックは処理された同期信号のうちの2つ以上を含む。

【0189】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、複数の同期信号の第1のグループの第1の送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第1の送信および1つまたは複数の反復送信は、異なる方向のUEの異なるビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。そのような態様では、第1の同期サブフレーム内で、第1の送信および1つまたは複数の反復送信の各々が、UEの複数のアンテナサブアレイのうちの少なくとも1つを使用して受信される。ある態様では、処理された第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信は、第1の送信の間に少なくとも一度反復される。

10

【0190】

ある態様では、通信管理構成要素3908はさらに、複数の同期信号の第2のグループを受信することによって第2の送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信され、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。ある態様では、第1の送信は、第1の同期サブフレームの中の第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第1のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第1のものの送信を含み、第2の送信は、第2の同期サブフレームの中の第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々の間に少なくとも一度反復されている第2のグループの中の処理された第2の同期信号のうちの第2のものの送信を含む。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは、PBCH信号、PSS、SSS、およびPBCH信号の重複を含み、処理された同期信号の第2のグループは、BRS、PSS、SSS、およびBRSの重複を含む。

20

30

【0191】

ある態様では、通信管理構成要素3908がさらに、UEが第1のサブフレームにおいて受信しているか第2のサブフレームにおいて受信しているかを決定し、UEが第1のサブフレームにおいて受信している場合に第1の送信からPBCH信号を復号し、UEが第2のサブフレームにおいて受信している場合に第2の送信からBRSを復号することによって、複数の同期信号を受信することができる。

【0192】

ある態様では、第2のグループはBRSを含むことがあり、BRSは、PBCH信号、PSS、SSSのうちの少なくとも1つと周波数分割多重化されることがある。そのような態様では、BRSは、BRSの位置、あるいはPBCH信号、PSSおよびSSSのうちの少なくとも1つの位置、のうちの少なくとも1つに基づいて、周波数分割多重化され得る。

40

【0193】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素を介して、第1の同期サブフレーム内の複数の第2の同期信号のうちの別のものを受信することができ、複数の第2の同期信号のうちの別のものの受信は第1の同期サブフレームの間に反復されない。

【0194】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、UEの複数のアンテナサブアレイのうちの異なるアンテナサブアレイを使用した各時間における信号受信に基づいて、複数のアンテナサブアレイの中で最大の信号を有するサブアレイを決定することができる。通信管理構成

50

要素3908は、3954において、3904においてそのような情報を受信構成要素に通信することができる。

【0195】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素を介して、第1の送信および1つまたは複数の反復送信が同じ方向に送信されるべきか、または異なる方向に送信されるべきかについての指示を含む、システム情報を受信することができる。通信管理構成要素3908は、少なくともその指示に基づいて、RACH送信のための1つまたは複数のリソースを決定し得る。

【0196】

ある態様では、第1の送信の持続時間および少なくとも1つの反復送信の持続時間は、ワイヤレス通信のフレームヌメロロジーに少なくとも基づいて決定され、または、フレームヌメロロジーとは無関係な固定された値である。そのような態様では、通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素を介して、システム情報、あるいは複数の同期信号のうちの1つまたは複数の、うちの少なくとも1つを介して、基地局によるワイヤレス通信に使用されるフレームヌメロロジーまたはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を受信し得る。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つに含まれ得る。ある態様では、SIBは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つを介して受信され得る。

【0197】

本開示の別の態様では、装置は以下の機能を実行し得る。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素を介して、第1の同期サブフレームにおいて、同期信号の第1のグループを処理することによって処理される同期信号の第1のグループの第1の送信を受信する。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素を介して、第2の同期サブフレームにおいて、同期信号の第2のグループを処理することによって処理される同期信号の第2のグループの第2の送信を受信する。ある態様では、同期信号の第1のグループは同期信号の第1のグループのTDMによって処理されることがあり、同期信号の第2のグループは同期信号の第2のグループのTDMによって処理されることがある。通信管理構成要素3908は、3956において、同期信号の処理された第1のグループおよび同期信号の第2のグループを信号処理構成要素3910に通信することができる。信号処理構成要素3910は、同期信号の処理された第1のグループおよび同期信号の処理された第2のグループの時分割逆多重化を実行する。

【0198】

ある態様では、同期信号の第1のグループはPBCH信号を含むことがあり、同期信号の第2のグループはBRSを含む。ある態様では、同期信号の第1のグループはさらに、PSS、SSS、および別のPBCH信号のうちの1つまたは複数を含むことがあり、同期信号の第2のグループはさらに、PSS、SSS、および別のBRSのうちの1つまたは複数を含むことがある。そのような態様では、別のPBCH信号はPBCH信号の重複であることがあり、別のBRSはBRSの重複であることがある。

【0199】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々は第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信は第2の同期サブフレーム内で受信される。

【0200】

ある態様では、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信されることがあり、第2の送信およ

10

20

30

40

50

び第2の送信の1つまたは複数の反復送信は、複数の方向の複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信されることがある。ある態様では、処理された同期信号の第1のグループは処理された第2の同期信号のうちの第1のものを含むことがあり、処理された同期信号の第2のグループは処理された第2の同期信号のうちの第2のものを含むことがある。

【0201】

本開示の別の態様によれば、装置は以下の機能を実行し得る。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を受信する。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信を受信する。ある態様では、送信および少なくとも1つの反復送信は、同じ同期信号ブロックにおいて受信される。通信管理構成要素3908は、3958において、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信をキャリア周波数管理構成要素3912に通信することができる。ある態様では、複数の第1の同期信号は、BRS、ESS、PSS、SSS、またはPBCH信号のうちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つは、PBCH信号またはPBCH信号に対するDMRSを含み得る。

10

【0202】

通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信することができ、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つは同じ同期サブフレームにおいて受信される。ある態様では、複数の第2の同期信号は、PSSまたはSSSのうちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、通信管理構成要素3908は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を受信した後で、かつ複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信を受信する前に、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信することによって、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信することができる。

20

【0203】

キャリア周波数管理構成要素3912は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信された送信および複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信された少なくとも1つの反復送信に基づいて、キャリア周波数オフセットを推定することができる。キャリア周波数管理構成要素3912は、3960において、信号処理構成要素3910に推定されたキャリア周波数オフセットを転送することができる。ある態様では、キャリア周波数オフセットは、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信の受信と、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信の受信との差分に基づいて推定されることがあり、この差分は、時間の差分または周波数の差分のうちの少なくとも1つである。ある態様では、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つはPSSを含むことがあり、キャリア周波数オフセットはPSSにさらに基づいて推定されることがある。キャリア周波数管理構成要素3912は、キャリア周波数オフセットに基づいてUEのキャリア周波数を修正することができる。

30

【0204】

信号処理構成要素3910は、推定されたキャリア周波数オフセットに基づいてSSSを検出することができ、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つはSSSを含む。信号処理構成要素3910は、推定されたキャリア周波数オフセットに基づいて、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つを復号することができる。

40

【0205】

複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号が複数の第1の同期信号と複数の第2の同期信号とを時分割多重化することによって処理される態様では、信号処理構成要素3910は複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を逆多重化することができる。

【0206】

複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの送信が第1の受信ビームを介して受信さ

50

れ、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの反復送信が第2の受信ビームを介して受信される態様では、通信管理構成要素3908は、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの送信の受信条件および複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの反復される送信の受信条件に基づいて、第1の受信ビームおよび第2の受信ビームから受信ビームを選択することができる。

【0207】

本開示の別の態様によれば、装置は以下の機能を実行し得る。通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、ワイヤレス通信に使用される第1のヌメロロジー、第2のヌメロロジー、またはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を含む、システム情報を受信することができる。ある態様では、システム情報は、MIBまたはSIBのうちの少なくとも1つに含まれ得る。ある態様では、第2ヌメロロジーは、RMSIまたはOSIのうちの少なくとも1つのヌメロロジーを示し得る。

10

【0208】

通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、第1のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数の同期信号を基地局から受信する。ある態様では、1つまたは複数の同期信号は、PSS、SSS、BRS、ESS、またはPBCH信号のうちの1つまたは複数を含み得る。通信管理構成要素3908は、3956において、信号処理構成要素3910に1つまたは複数の同期信号を通信することができる。

【0209】

通信管理構成要素3908は、3952および3954において受信構成要素3904を介して、第2のヌメロロジーに基づいて1つまたは複数のデータ信号を基地局から受信する。ある態様では、第2のヌメロロジーは第1のヌメロロジーとは異なることがある。ある態様では、1つまたは複数のデータ信号は、1つまたは複数のPDSCH信号を含み得る。

20

【0210】

ある態様では、少なくとも1つの同期信号の第1のヌメロロジーは第1のトーン間隔を定義し、少なくとも1つのデータ信号の第2のヌメロロジーは第2のトーン間隔を定義する。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号は第1のトーン間隔に基づいて第1の周期で受信され、少なくとも1つのデータ信号は第2のトーン間隔に基づいて第2の周期で受信される。そのような態様では、少なくとも1つの同期信号に対する第1のトーン間隔は、少なくとも1つのデータ信号に対する第2の間隔より大きい。

30

【0211】

ある態様では、通信管理構成要素3908は、処理された複数の同期信号を受信することによって1つまたは複数の同期信号を受信することができ、複数の同期信号は、異なるタイプの複数の第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号を含む。そのような態様では、通信管理構成要素3908は、複数の同期信号の第1のグループを受信することによって第1の送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信することができ、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第1の送信および1つまたは複数の反復送信は、異なる方向のUEの異なるビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。そのような態様では、通信管理構成要素3908はさらに、複数の同期信号の第2のグループを受信することによって第2の送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信することによって、複数の同期信号を受信することができ、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信はそれぞれ、異なる方向のUEの複数のビームのうちの少なくとも1つを使用して受信される。

40

【0212】

信号処理構成要素3910は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって、処理さ

50

れた複数の同期信号を逆多重化することができる。そのような態様では、信号処理構成要素3910は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化を実行し、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化または複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化のうちの少なくとも1つを実行し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化することができる。そのような態様では、複数の同期信号は、複数のデータチャネル信号のうちの少なくとも1つとの複数の同期信号のうちの少なくとも1つのFDMを実行することなく処理される。

10

【0213】

通信管理構成要素3908はさらに、3962および3964において送信構成要素3906を介して、送信信号を基地局3930に送信することができる。

【0214】

装置は、図30～図38の上述のフローチャートの中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含むことがある。したがって、図30～図38の上述のフローチャートの中の各ブロックは、1つの構成要素によって実行されることがあり、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含むことがある。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを遂行するように具体的に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであってもよい。

20

【0215】

図40は、処理システム4014を利用する装置3902'のハードウェア実装形態の例を示す図4000である。処理システム4014は、バス4024によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス4024は、処理システム4014の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス4024は、プロセッサ4004によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェア構成要素と、構成要素3904、3906、3908、3910、3912と、コンピュータ可読媒体/メモリ4006とを含む様々な回路を互いにつなぐ。バス4024はまた、タイミ

30

【0216】

処理システム4014は、トランシーバ4010に結合され得る。トランシーバ4010は1つまたは複数のアンテナ4020に結合される。トランシーバ4010は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ4010は、1つまたは複数のアンテナ4020から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム4014、特に受信構成要素3904に与える。さらに、トランシーバ4010は、処理システム4014、特に送信構成要素3906から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ4020に適用されるべき信号を生成する。処理システム4014は、コンピュータ可読媒体/メモリ4006に結合されたプロセッサ4004を含む。プロセッサ4004は、コンピュータ可読媒体/メモリ4006に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ4004によって実行されると、任意の特定の装置に関して上で説明された様々な機能を処理システム4014に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ4006は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ4004によって操作されるデータを記憶するためにも使用されることがある。処理システム4014は、構成要素3904、3906、3908、3910、3912のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ4004内で動作し、コンピュータ可読媒体/メモリ4006内に存在する/記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ4004に結合された1つまた

40

50

は複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム4014は、UE350の構成要素であることがあり、メモリ360、ならびに/またはTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359のうちの少なくとも1つを含むことがある。

【0217】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置3902/3902'は、多重化を用いて処理される複数の同期信号を受信するための手段であって、複数の同期信号が異なるタイプの複数の第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号を含む、手段と、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって処理された複数の同期信号を逆多重化するための手段とを含む。ある態様では、処理された複数の同期信号を逆多重化するための手段は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化を実行し、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化または複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化のうちの少なくとも1つを実行し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行するように構成される。

【0218】

ある態様では、複数の同期信号を受信するための手段は、複数の同期信号の第1のグループを受信することによって第1の送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するように構成され、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、第1の同期サブフレーム内の複数の第2の同期信号のうちの別のものを受信するための手段を含み、複数の第2の同期信号のうちの別のものの受信は第1の同期サブフレームの間に反復されない。ある態様では、複数の同期信号を受信するための手段はさらに、複数の同期信号の第2のグループを受信することによって第2の送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するように構成され、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、複数の同期信号を受信するための手段はさらに、UEが第1のサブフレームにおいて受信しているか第2のサブフレームにおいて受信しているかを決定し、UEが第1のサブフレームにおいて受信している場合に第1の送信からPBCH信号を復号し、UEが第2のサブフレームにおいて受信している場合に第2の送信からBRSを復号するように構成される。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、UEの複数のアンテナサブアレイのうちの異なるアンテナサブアレイを使用した各時間における信号受信に基づいて、複数のアンテナサブアレイの中で最大の信号を有するサブアレイを決定するための手段を含む。

【0219】

ある態様では、装置3902/3902'はさらに、第1の送信および1つまたは複数の反復送信が同じ方向に送信されるべきか異なる方向に送信されるべきかについての指示を含むシステム情報を受信するための手段と、少なくともその指示に基づいてRACH送信のための1つまたは複数のリソースを決定するための手段とを含む。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、システム情報、あるいは複数の同期信号のうちの1つまたは複数の、のうちの少なくとも1つを介して、基地局によるワイヤレス通信に使用されるフレームヌメロロジーまたはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を受信するための手段を含む。

【0220】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置3902/3902'は、第1の同期サブフレームにおいて、同期信号の第1のグループを処理することによって処理される同期信号の第1のグループの第1の送信を受信するための手段と、第2の同期サブフレームにおいて、同期信号の第2のグループを処理することによって処理される同期信号の第2のグループの第2の送

信を受信するための手段と、同期信号の処理された第1のグループおよび同期信号の処理された第2のグループの時分割逆多重化を実行するための手段とを含む。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するための手段を含み、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するための手段を含み、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。

【0221】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置3902/3902'は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を受信するための手段と、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信を受信するための手段とを含み、送信および少なくとも1つの反復送信は同じ同期信号ブロックにおいて受信される。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信された送信および複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの受信された少なくとも1つの反復送信に基づいて、キャリア周波数オフセットを推定するための手段を含み得る。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、キャリア周波数オフセットに基づいてUEのキャリア周波数を修正するための手段を含む。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信するための手段を含み、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つは同じ同期サブフレームにおいて受信される。ある態様では、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信するための手段は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの送信を受信した後で、かつ複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの反復送信を受信する前に、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つを受信するように構成される。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、推定されたキャリア周波数オフセットに基づいてSSSを検出するための手段を含み、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つはSSSを含む。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、推定されたキャリア周波数オフセットに基づいて、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つを復号するための手段を含む。

【0222】

複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの送信が第1の受信ビームを介して受信され、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの反復送信が第2の受信ビームを介して受信される態様では、装置3902/3902'はさらに、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの送信の受信条件および複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの反復される送信の受信条件に基づいて、第1の受信ビームおよび第2の受信ビームから受信ビームを選択するための手段を含む。複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号が複数の第1の同期信号と複数の第2の同期信号とを時分割多重化することによって処理される態様では、装置3902/3902'はさらに、複数の第1の同期信号および複数の第2の同期信号を逆多重化するための手段を含む。

【0223】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置3902/3902'は、第1のヌメロロジーに基づいて基地局から1つまたは複数の同期信号を受信するための手段と、第2のヌメロロジーに基づいて基地局から1つまたは複数のデータ信号を受信するための手段とを含み、第2のヌメロロジーは第1のヌメロロジーと異なる。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、基地局によるワイヤレス通信に使用される第1のヌメロロジー、第2のヌメロロジー、またはトーン間隔計画のうちの少なくとも1つの指示を含む、システム情報を受信するための手段を含む。

【0224】

ある態様では、1つまたは複数の同期信号を受信するための手段は、多重化を用いて処理された複数の同期信号を受信するように構成され、複数の同期信号は、異なるタイプの

10

20

30

40

50

複数の第1の同期信号および異なるタイプの複数の第2の同期信号を含む。ある態様では、装置3902/3902'はさらに、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも1つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも1つの時分割逆多重化を実行することによって、処理された複数の同期信号を逆多重化するための手段を含む。ある態様では、処理された複数の同期信号を逆多重化するための手段は、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つおよび複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化を実行し、複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化または複数の第1の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化のうちの少なくとも1つを実行し、複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの周波数分割逆多重化、あるいは複数の第2の同期信号のうちの少なくとも2つの時分割逆多重化、のうちの少なくとも1つを実行するように構成される。ある態様では、複数の同期信号を受信するための手段は、複数の同期信号の第1のグループを受信することによって第1の送信を受信し、第1の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するように構成され、第1の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第1の送信の反復を含み、第1の送信および第1の送信の1つまたは複数の反復送信が第1の同期サブフレーム内で受信される。ある態様では、複数の同期信号を受信するための手段はさらに、複数の同期信号の第2のグループを受信することによって第2の送信を受信し、第2の送信の1つまたは複数の反復送信を受信するように構成され、第2の送信の1つまたは複数の反復送信の各々が第2の送信の反復を含み、第2の送信および第2の送信の1つまたは複数の反復送信が第2の同期サブフレーム内で受信される。

10

【0225】

20

上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置3902および/または装置3902'の処理システム4014の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム4014は、TXプロセッサ368と、RXプロセッサ356と、コントローラ/プロセッサ359とを含むことがある。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359であり得る。

【0226】

開示されたプロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が例示的な手法の例示であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が再構成されることがあることを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられてもよく、または省略されてもよい。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

30

【0227】

上述の説明は、本明細書で説明された様々な態様を当業者が実践できるようにするために提供される。これらの態様への様々な変更は当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義される一般原理は他の態様に適用されてもよい。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示される態様に限定されるものではなく、クレーム文言と一致するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形での要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するものとする。「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示としての働きをすること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明されている任意の態様は、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。その他の形で特に述べられない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およ

40

50

びCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであってもよく、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含み得る。当業者に知られているか、または後に知られることになる、本開示全体を通じて説明された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。さらに、本明細書で開示したものは、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されるものではない。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」などの単語は、「手段」という単語の代用ではないことがある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「のための手段」という語句を使用して明確に列挙されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

10

【符号の説明】

【0228】

- 100 アクセスネットワーク
- 102 基地局
- 104 UE
- 110 地理的カバレレッジエリア
- 120 通信リンク
- 132 バックホールリンク
- 134 バックホールリンク
- 150 Wi-Fi AP
- 152 Wi-Fi局
- 154 通信リンク
- 160 EPC
- 162 MME
- 164 他のMME
- 166 サービングゲートウェイ
- 168 MBMS GW
- 170 BM-SC
- 172 PDNゲートウェイ
- 174 HSS
- 176 IPサービス
- 180 gNB
- 184 ビームフォーミング
- 310 基地局
- 316 TXプロセッサ
- 318TX 送信機
- 318RX 受信機
- 320 アンテナ
- 350 UE
- 352 アンテナ
- 354TX 送信機
- 354RX 受信機
- 356 RXプロセッサ
- 358 チャネル推定器
- 359 コントローラ/プロセッサ
- 360 メモリ
- 368 TXプロセッサ
- 370 RXプロセッサ

20

30

40

50

374	チャネル推定器	
375	コントローラ/プロセッサ	
376	メモリ	
402	基地局	
404	UE	
602	基地局	
802	UE	
804	基地局	
912	PSS/SSS/PBCH	
914	PSS/SSS/PBCH	10
916	RACH	
952	処理された同期信号	
1012	PSS/SSS/PBCH	
1014	PSS/SSS/PBCH	
1016	RACH	
1052	処理された同期信号	
1112	PSS/SSS/PBCH/BRs	
1114	PSS/SSS/PBCH/BRs	
1116	RACH	
1152	処理された同期信号	20
1154	第1の期間	
1156	第2の期間	
1172	PSS	
1174	SSS	
1176	PBCH+BRs	
1212	PSS/SSS/PBCH	
1214	PSS/SSS/PBCH	
1216	RACH	
1252	処理された同期信号	
1254	第1の期間	30
1256	第2の期間	
1258	第3の期間	
1272	PSS	
1274	SSS	
1276	SSS	
1278	PBCH+BRs	
1352	処理された同期信号	
1412	PSS/SSS/PBCH	
1414	PSS/SSS/PBCH	
1416	RACH	40
1452	処理された同期信号	
1454	第1の期間	
1456	第2の期間	
1458	第3の期間	
1472	PSS	
1474	SSS	
1476	PBCH+BRs	
1478	PBCH+BRs	
1512	PSS/SSS/PBCH	
1514	PSS/SSS/PBCH	50

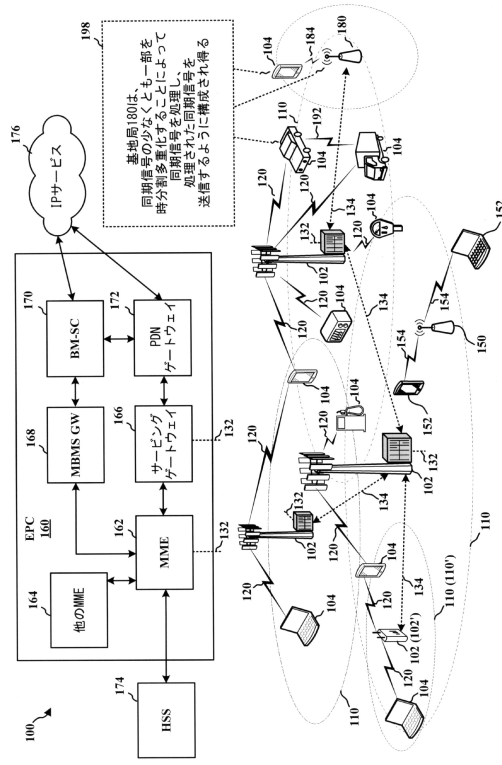
1516	RACH	
1552	処理された同期信号	
1554	第1の期間	
1556	第2の期間	
1558	第3の期間	
1560	第4の期間	
1572	PSS	
1574	SSS	
1576	PBCH+BRS	
1578	SSS	10
1612	PSS/SSS/PBCH	
1614	PSS/SSS/PBCH	
1616	RACH	
1652	処理された同期信号	
1654	第1の期間	
1656	第2の期間	
1658	第3の期間	
1660	第4の期間	
1672	PBCH+BRS	
1674	SSS	20
1676	SSS	
1678	PBCH+BRS	
1712	PSS/SSS/PBCH	
1714	PSS/SSS/PBCH	
1716	RACH	
1732	処理された同期信号	
1734	第1の期間	
1736	第2の期間	
1738	第3の期間	
1740	第4の期間	30
1772	PBCH	
1774	PSS	
1776	SSS	
1778	PBCH	
1812	PSS/SSS/PBCH	
1814	PSS/SSS/BRS	
1816	RACH	
1832	処理された同期信号	
1852	処理された同期信号	
1854	第1の期間	40
1856	第2の期間	
1858	第3の期間	
1860	第4の期間	
1880	時分割多重化された同期信号	
1882	BRS	
1884	PSS	
1886	SSS	
1888	BRS	
1910	PSS/SSS/PBCH	
1912	PBCH	50

1914	PSS	
1916	SSS	
1918	PBCH	
1930	PSS/SSS/BRS	
1932	BRS	
1934	PSS	
1936	SSS	
1938	BRS	
1940	RACH	
1950	PSS/SSS/PBCH	10
1952	PBCH	
1954	PSS	
1956	SSS	
1958	PBCH	
1970	PSS/SSS/PBCH	
1972	PBCH	
1974	PSS	
1976	SSS	
1978	PBCH	
2002	PSS探索	20
2004	精密な周波数推定	
2006	SSS検出	
2008	PBCH復号	
2010	受信ビーム選択	
2112	PSS	
2114	SSS	
2152	第1のサブセット	
2154	第2のサブセット	
2802	装置	
2804	受信構成要素	30
2806	送信構成要素	
2808	信号処理構成要素	
2810	通信管理構成要素	
2812	ヌメリロジック管理構成要素	
2830	UE	
2904	プロセッサ	
2906	コンピュータ可読媒体/メモリ	
2910	トランシーバ	
2914	処理システム	
2920	アンテナ	40
2924	バス	
3902	装置	
3904	受信構成要素	
3906	送信構成要素	
3908	通信管理構成要素	
3910	信号処理構成要素	
3912	キャリア周波数管理構成要素	
3930	基地局	
4004	プロセッサ	
4006	コンピュータ可読媒体/メモリ	50

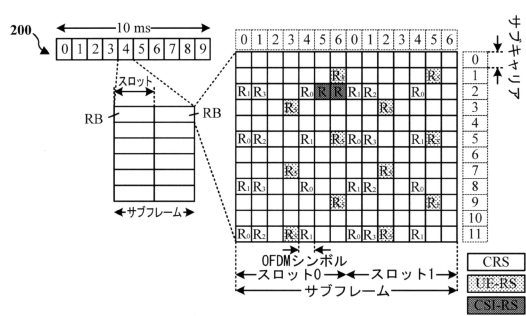
4010 トランシーバ
4014 処理システム
4020 アンテナ
4024 バス

【図面】

【図 1】



【図 2 A】

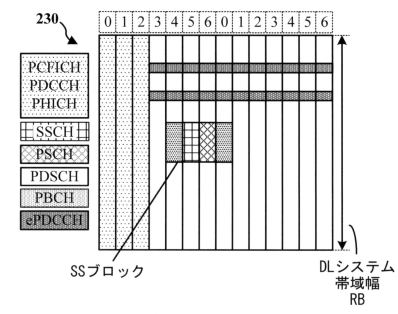


10

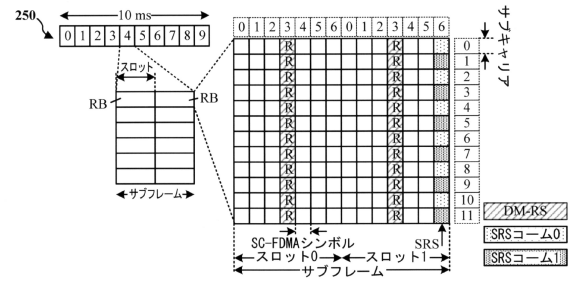
20

30

【図 2 B】



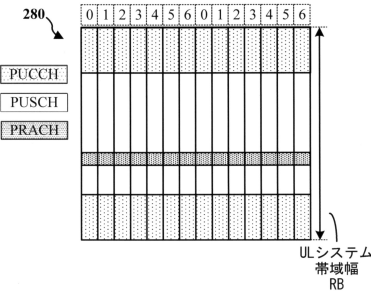
【図 2 C】



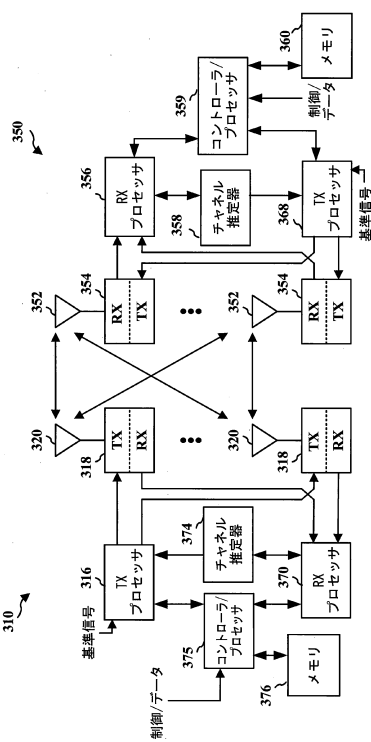
40

50

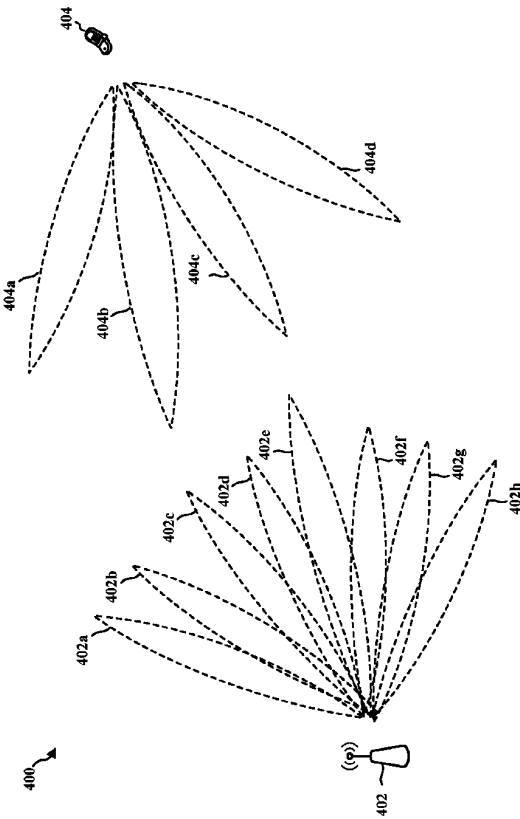
【図 2 D】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

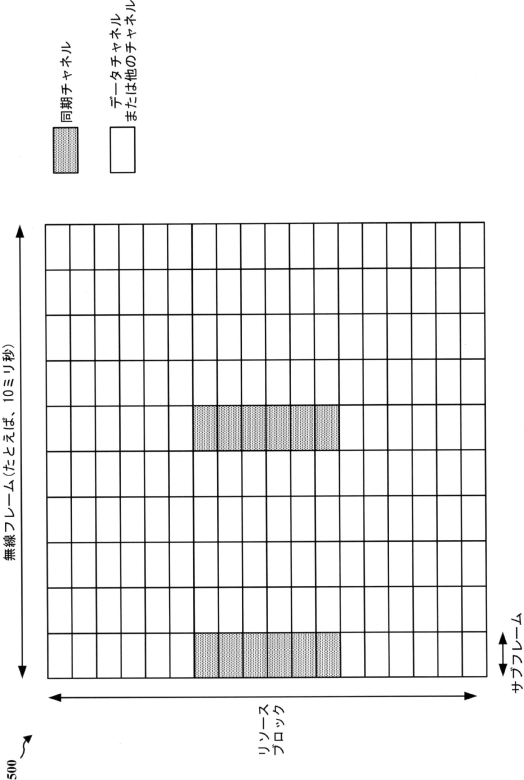


FIG. 4

10

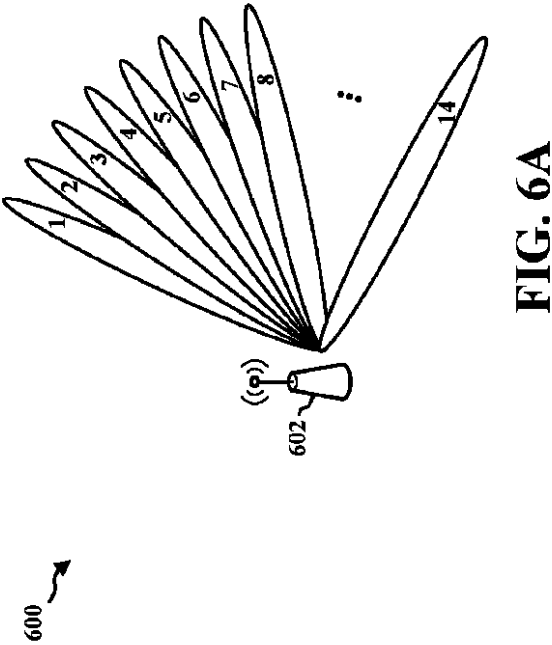
20

30

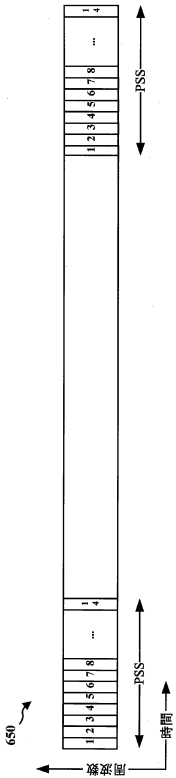
40

50

【図 6 A】



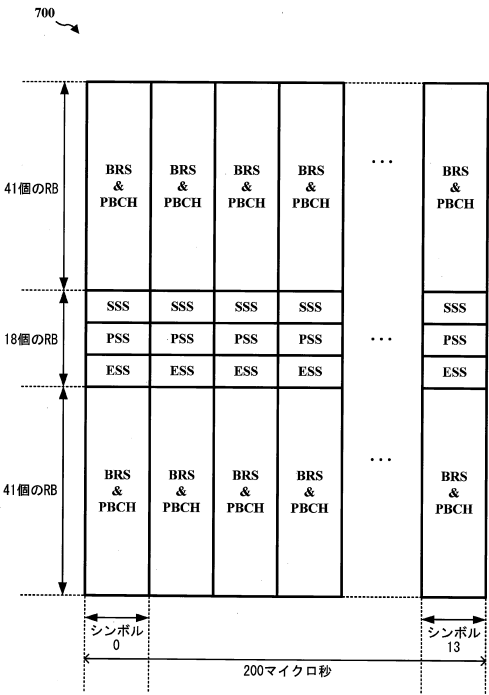
【図 6 B】



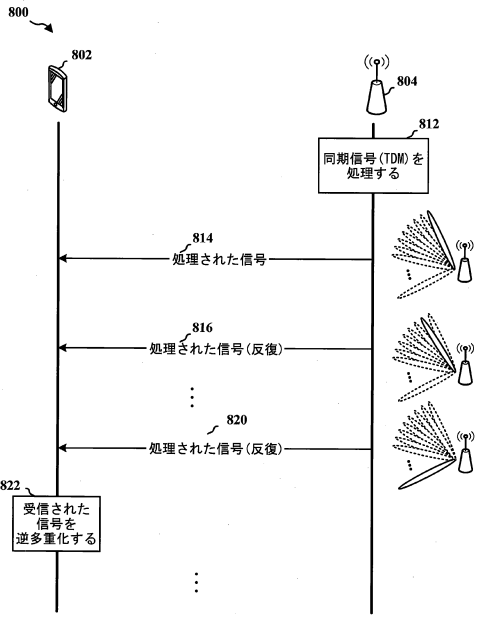
10

20

【図 7】



【図 8】

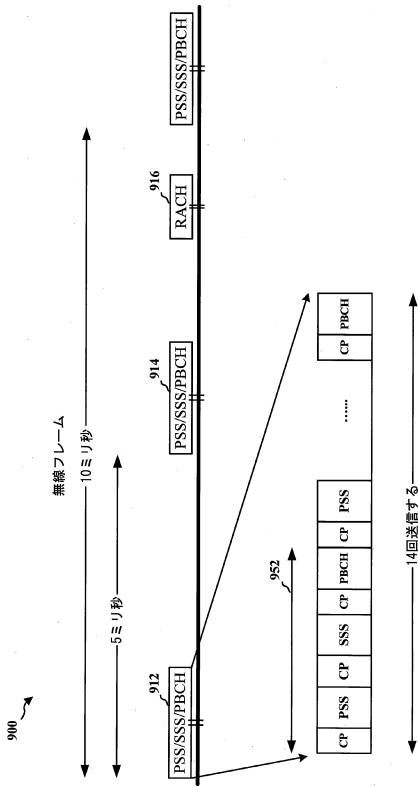


30

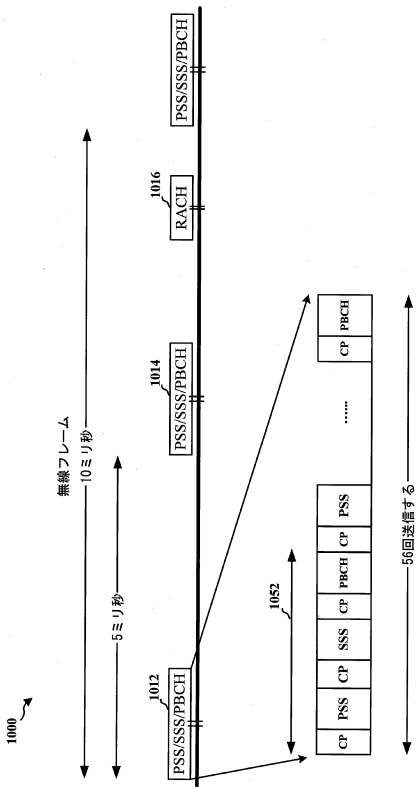
40

50

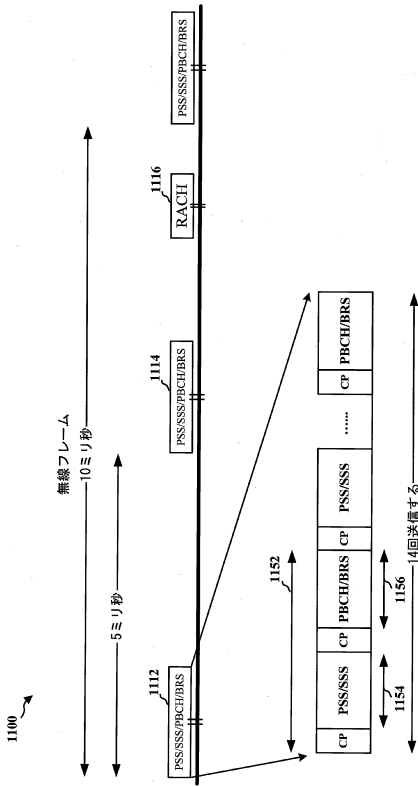
【図 9】



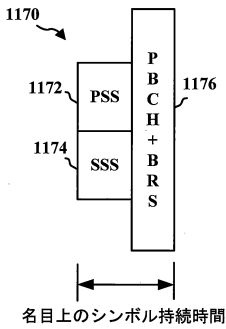
【図 10】



【図 11 A】



【図 11 B】



10

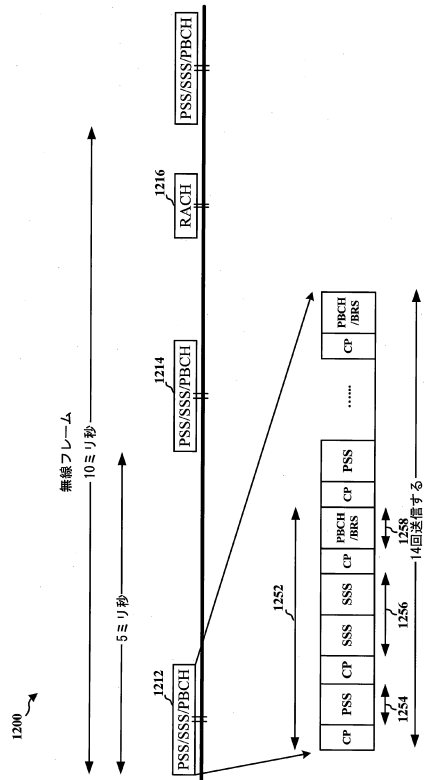
20

30

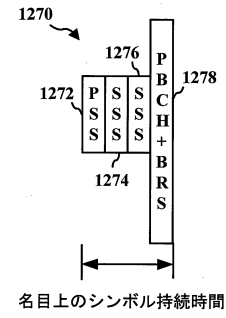
40

50

【図 1 2 A】



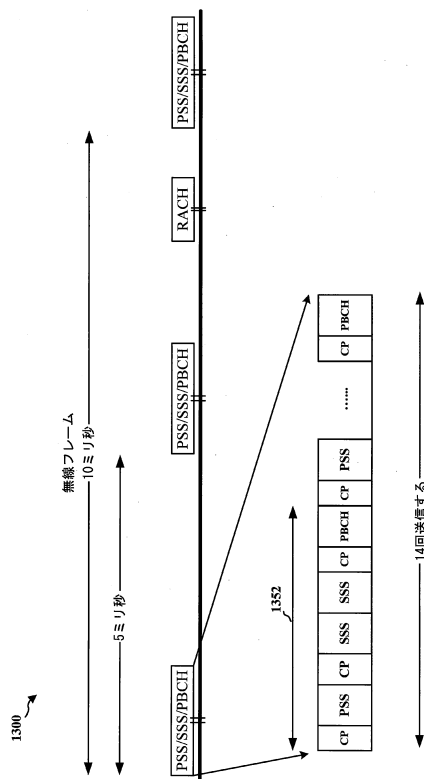
【図 1 2 B】



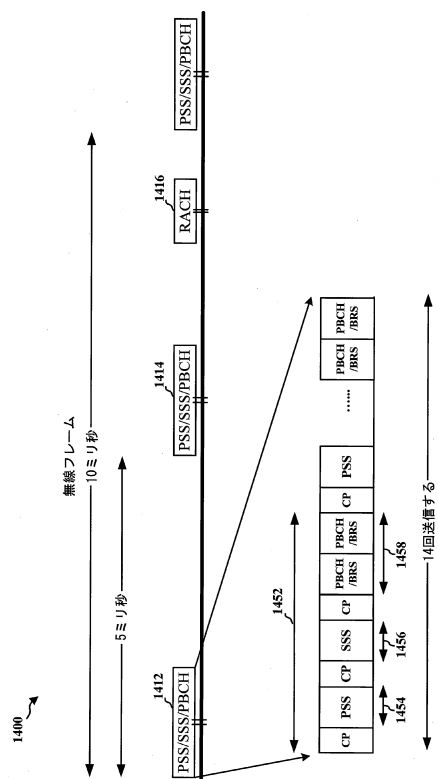
10

20

【図 1 3】



【図 1 4 A】

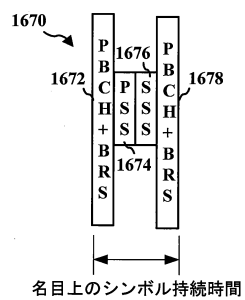


30

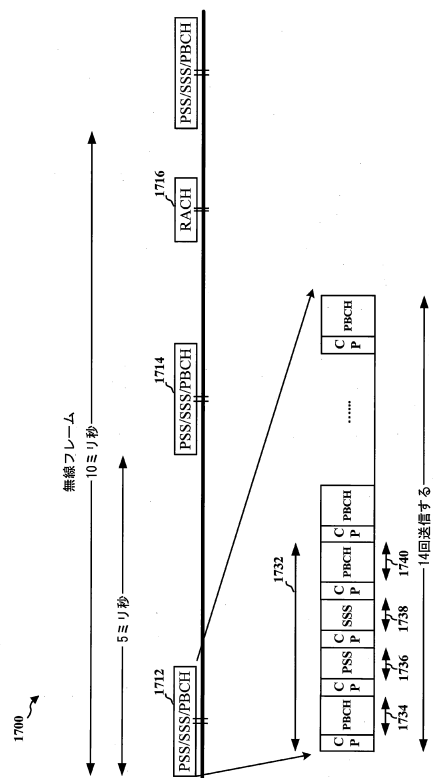
40

50

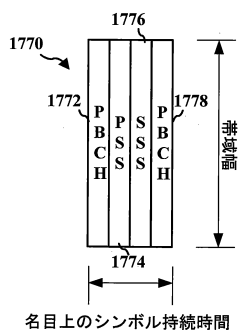
【 図 1 6 B 】



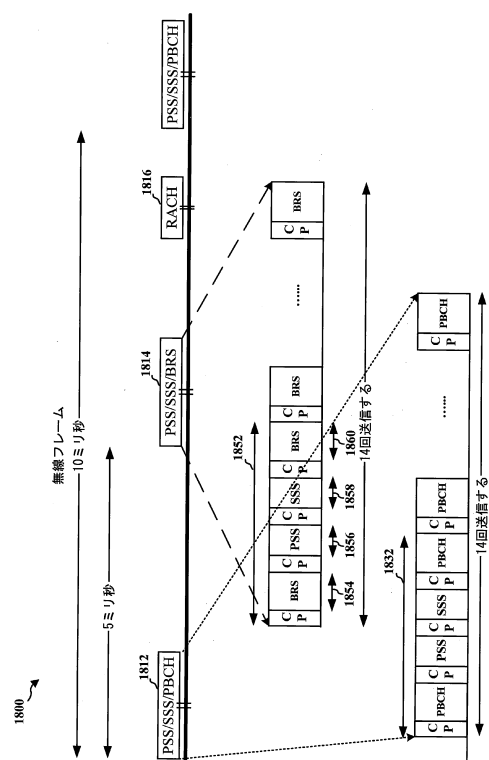
【図 17 A】



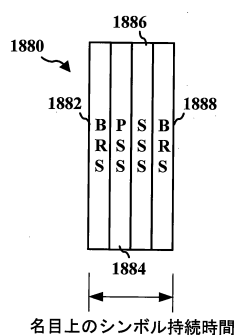
【 図 1 7 B 】



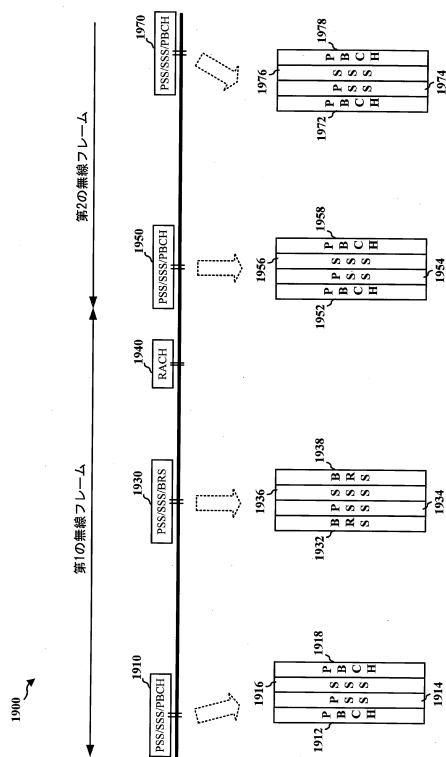
【 図 1 8 A 】



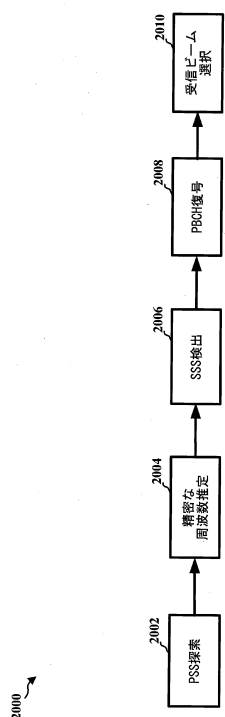
【 図 1 8 B 】



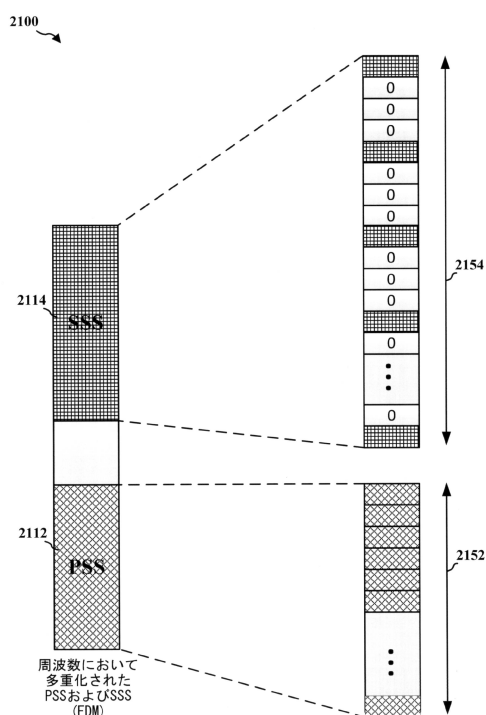
【圖 19】



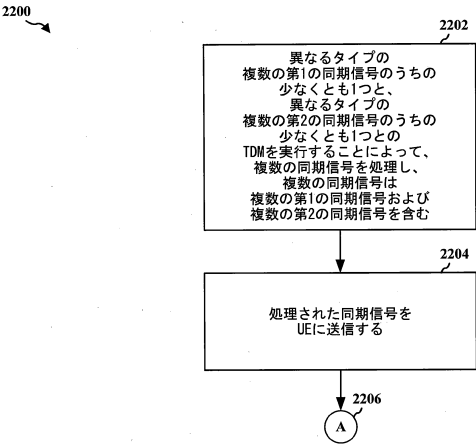
【 図 2 0 】



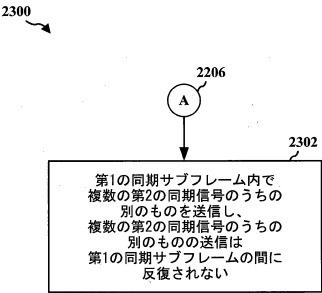
【 図 2 1 】



【図 2 2】

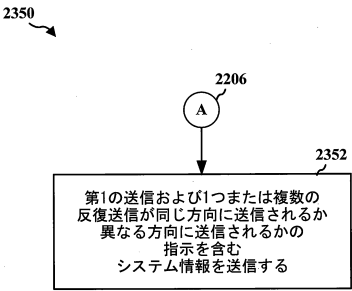


【図 2 3 A】

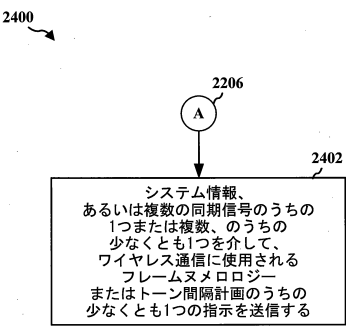


10

【図 2 3 B】



【図 2 4】



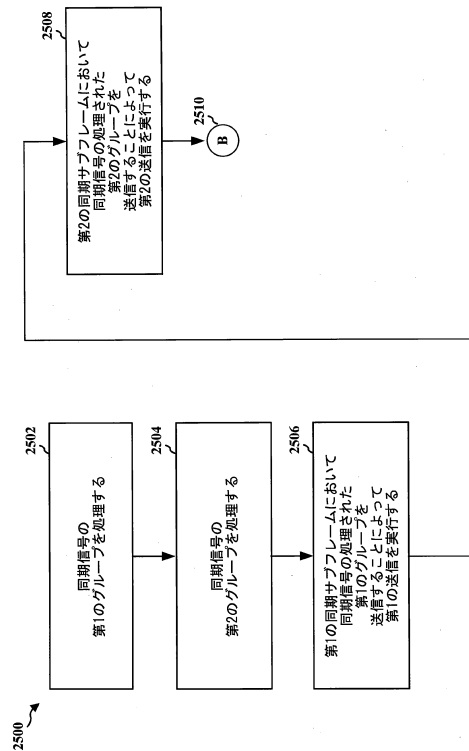
20

30

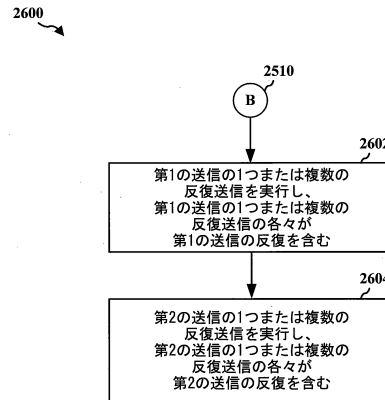
40

50

【図 25】



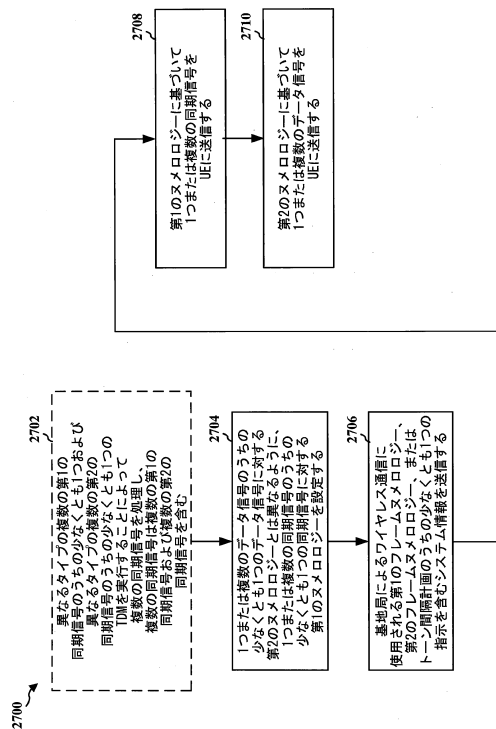
【図 26】



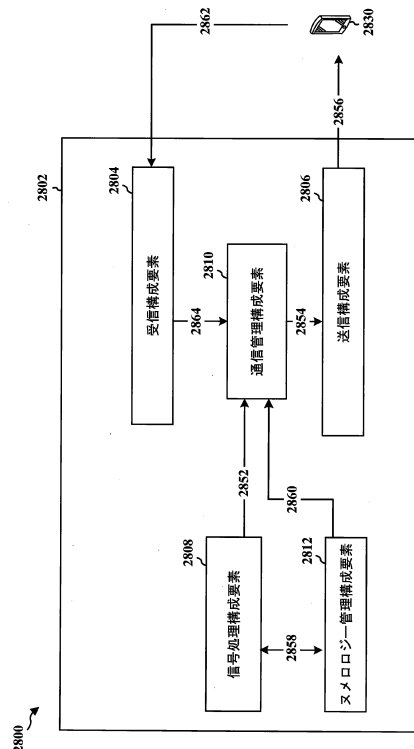
10

20

【図 27】



【図 28】

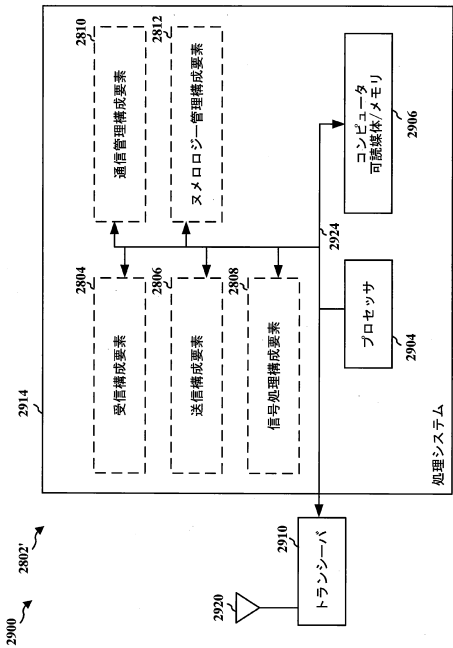


30

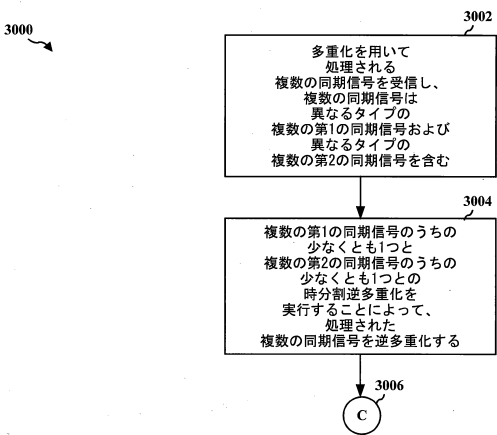
40

50

【図 29】



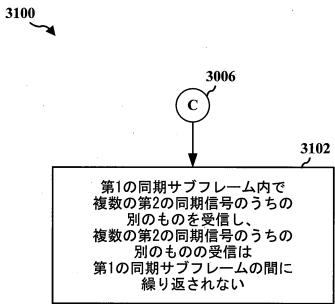
【図 30】



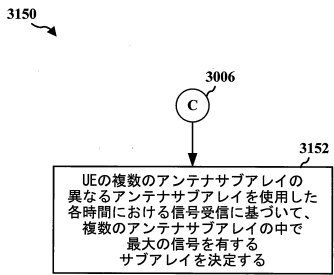
10

20

【図 31 A】



【図 31 B】

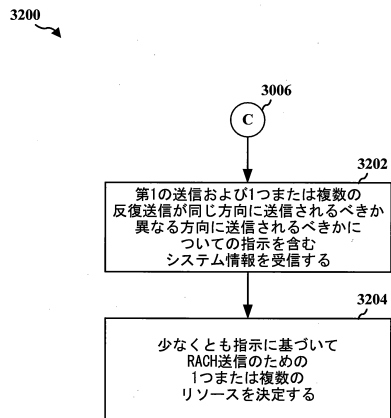


30

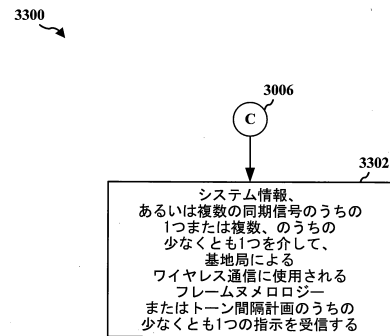
40

50

【図 3 2】

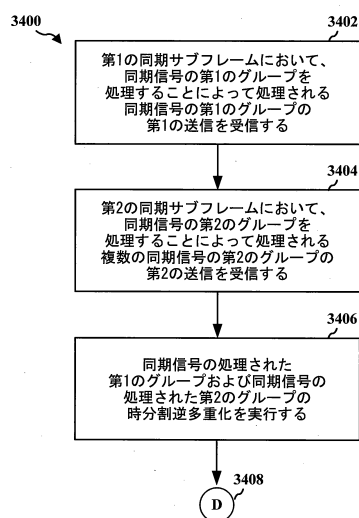


【図 3 3】

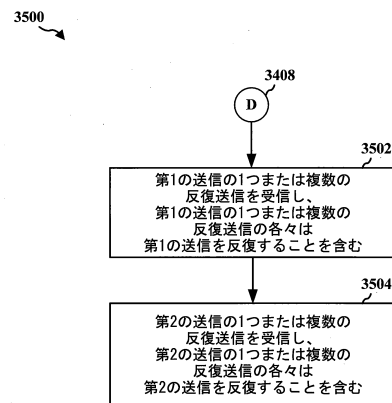


10

【図 3 4】



【図 3 5】



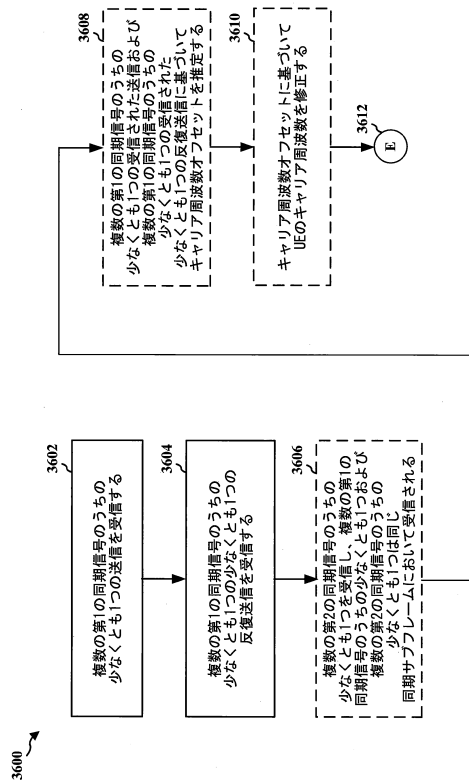
20

30

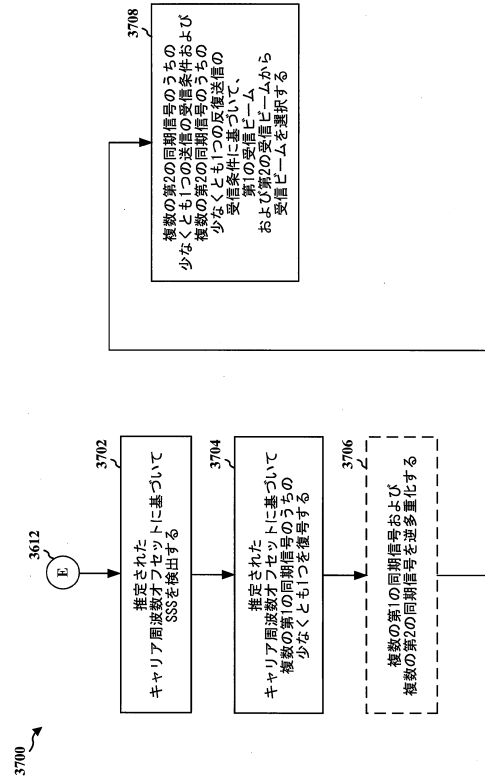
40

50

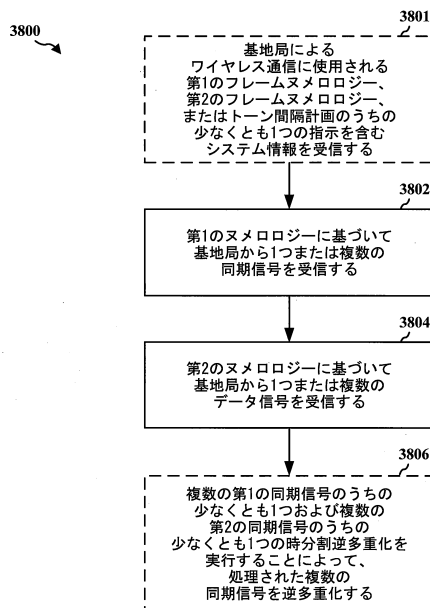
【図 36】



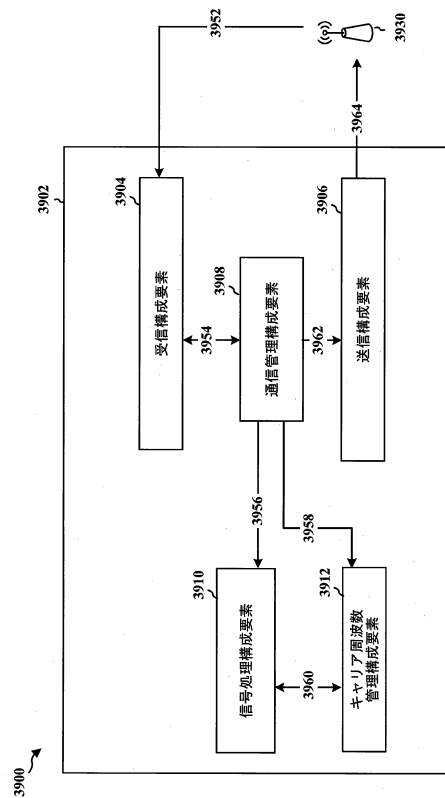
【図 37】



【図 38】



【図 39】



10

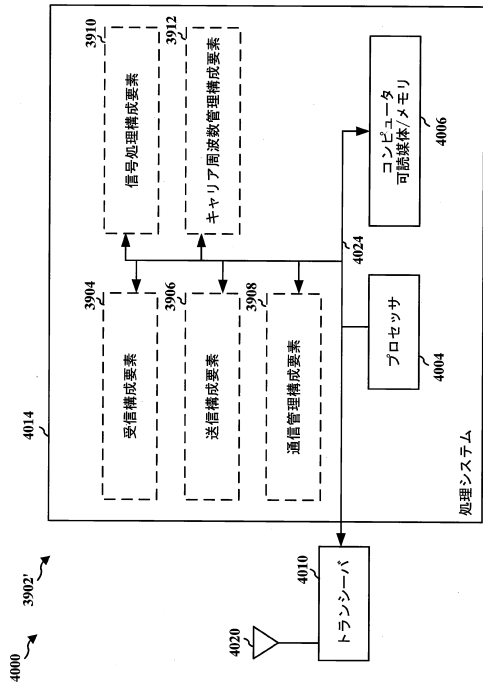
20

30

40

50

【図 40】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/401,801

(32)優先日 平成28年9月29日(2016.9.29)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/410,073

(32)優先日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/608,869

(32)優先日 平成29年5月30日(2017.5.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

前置審査

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 タオ・ルオ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 サンダー・スプラマニアン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ジュエルゲン・セザンヌ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 アシュウィン・サンパス

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 アレクセイ・ユリエヴィッチ・ゴロホフ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ジュンイ・リ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ビラル・サディク

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 Qualcomm Incorporated, Synchronization signal bandwidth and multiplexing consideration[online], 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1702584, Internet URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1702584.zip, 2017年02月07日Huawei, HiSilicon, Support of multiple numerologies in synchronization signal design[online], 3GPP TSG-RAN WG1#86b R1-1609436, インターネット <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_86b/Docs/R1-1609436.zip>, 2016年10月01日

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 4 L 2 7 / 2 6