

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7699202号
(P7699202)

(45)発行日 令和7年6月26日(2025.6.26)

(24)登録日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 74/0833(2024.01)

H O 4 W 74/0833

H O 4 W 74/0836(2024.01)

H O 4 W 74/0836

請求項の数 21 (全36頁)

(21)出願番号	特願2023-516218(P2023-516218)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和2年9月18日(2020.9.18)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-549302(P2023-549302 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和5年11月24日(2023.11.24)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/116250	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2022/056853		100108453
(87)国際公開日	令和4年3月24日(2022.3.24)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和5年9月1日(2023.9.1)		100163522
		(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
			オズカン・オズチュルク
			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・ドライヴ・5 7 7 5
		(72)発明者	ルイミン・ジェン
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ランダムアクセスの改善された監視

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信の方法であって、
ランダムアクセス手順中に、基地局に第1のランダムアクセスメッセージを送信するステップと、
少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから、選択された監視ウィンドウを選択するステップであって、前記第1の監視ウィンドウが、前記第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を備える、ステップと、
前記選択された監視ウィンドウ内で、前記基地局からの第2のランダムアクセスメッセージを監視するステップと
を含み、
前記第1のランダムアクセスメッセージが、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを備え、前記第2のランダムアクセスメッセージが、競合解消メッセージを備え、前記方法が、
前記第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を備える、第3のランダムアクセスメッセージを受信するステップと、
前記ランダムアクセス応答に
応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを備える、第4のランダムアクセスメッセージを送信するステップと
をさらに含み、前記選択された監視ウィンドウを選択するステップが、
前記ランダムアクセス応答における前記選択された監視ウィンドウの指示を受信す

るステップ

をさらに含む、方法。

【請求項 2】

前記選択された監視ウィンドウに基づいて、前記第1の時間持続時間または前記第2の時間持続時間とともに、タイマーを初期化するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

トランシーバと、

メモリと、

前記トランシーバとメモリと結合されたプロセッサを備え、前記プロセッサが、

ランダムアクセス手順中に、基地局に第1のランダムアクセスメッセージを送信することと、

少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから、選択された監視ウィンドウを選択することであって、前記第1の監視ウィンドウが、前記第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を備える、ことと、

前記選択された監視ウィンドウ内で、前記基地局からの第2のランダムアクセスメッセージを監視することと

を行うように構成され、

前記第1のランダムアクセスメッセージが、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを備え、前記第2のランダムアクセスメッセージが、競合解消メッセージを備え、前記プロセッサが、

前記第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を備える、第3のランダムアクセスメッセージを受信することと、

前記ランダムアクセス応答に応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを備える、第4のランダムアクセスメッセージを送信することと

をさらに含み、前記選択された監視ウィンドウを選択することが、

前記ランダムアクセス応答における前記選択された監視ウィンドウの指示を受信すること

をさらに行うように構成される、ユーザ機器(UE)。

【請求項 4】

前記プロセッサが、

前記選択された監視ウィンドウに基づいて、前記第1の時間持続時間または前記第2の時間持続時間とともに、タイマーを初期化すること

をさらに行うよう構成される、請求項3に記載のUE。

【請求項 5】

前記第1の時間持続時間が、前記第2の時間持続時間未満であり、前記選択された監視ウィンドウが、前記第1の監視ウィンドウを備える、請求項4に記載のUE。

【請求項 6】

前記プロセッサが、

前記第1のランダムアクセスメッセージの送信時間からオフセット時間量だけオフセットされた開始時間において、前記タイマーを初期化すること

をさらに行うよう構成される、請求項5に記載のUE。

【請求項 7】

前記第2のランダムアクセスメッセージが、ランダムアクセス応答を備え、前記選択された監視ウィンドウが、ランダムアクセス応答ウィンドウを備える、請求項6に記載のUE。

【請求項 8】

前記ランダムアクセス手順が、2ステップランダムアクセス手順を備え、前記第2のランダムアクセスメッセージが、前記2ステップランダムアクセス手順におけるmsgBを備え、前記msgBが、前記2ステップランダムアクセス手順における前記ランダムアクセス応答お

10

20

30

40

50

よび競合解消メッセージを備え、前記ランダムアクセス応答ウィンドウが、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウを備える、請求項7に記載のUE。

【請求項9】

前記第1のランダムアクセスメッセージが、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを備え、前記第2のランダムアクセスメッセージが、競合解消メッセージを備え、前記プロセッサが、

前記第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を備える、第3のランダムアクセスメッセージを受信することと、

前記ランダムアクセス応答に応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを備える、第4のランダムアクセスメッセージを送信することと

をさらに行うよう構成され、前記第2のランダムアクセスメッセージを監視することが、

前記アップリンクメッセージに応答して、前記第2のランダムアクセスメッセージを監視することであって、前記選択された監視ウィンドウが、ランダムアクセス競合解消ウィンドウを備える、こと

をさらに含む、請求項6に記載のUE。

【請求項10】

前記プロセッサが、

前記第1のランダムアクセスメッセージの送信時に、前記タイマーを初期化することであって、前記第1の時間持続時間および前記第2の時間持続時間の各々が、複数のランダムアクセスチャネル(RACH)タイプのうちの異なるそれぞれのRACHタイプに関連付けられる、こと

をさらに行うよう構成される、請求項4に記載のUE。

【請求項11】

前記複数のRACHタイプが、複数のデータ送信タイプのうちの異なるそれぞれのデータ送信タイプに各々関連付けられる、請求項10に記載のUE。

【請求項12】

前記第1の時間持続時間が、前記第2の時間持続時間未満であり、前記プロセッサが、

前記UEによって利用された前記複数のデータ送信タイプのうちの現在のデータ送信タイプが、スモールデータ送信タイプを備えるとき、前記選択された監視ウィンドウとして、前記第1の監視ウィンドウを選択すること

をさらに行うよう構成される、請求項11に記載のUE。

【請求項13】

前記プロセッサが、

前記UEによって利用された前記複数のデータ送信タイプのうちの現在のデータ送信タイプに関連付けられた、前記複数のRACHタイプのうちの現在のRACHタイプに基づいて、前記第1のランダムアクセスメッセージのための物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを選択すること

をさらに行うよう構成される、請求項11に記載のUE。

【請求項14】

前記ランダムアクセス手順が、2ステップランダムアクセス手順を備え、前記第1のランダムアクセスメッセージが、前記2ステップランダムアクセス手順におけるmsgAを備え、前記プロセッサが、

前記UEによって利用された前記複数のデータ送信タイプのうちの現在のデータ送信タイプに関連付けられた、前記複数のRACHタイプのうちの現在のRACHタイプに基づいて、前記第1のランダムアクセスメッセージの物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプル、または物理アップリンク共有チャネルのためのリソースのうちの少なくとも1つを選択すること

をさらに行うよう構成される、請求項11に記載のUE。

【請求項15】

前記選択された監視ウィンドウが、無認可チャネルのチャネル占有時間内である、請求

10

20

30

40

50

項3に記載のUE。

【請求項16】

メモリと、

前記メモリに結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサが、

ランダムアクセス手順中に、ユーザ機器(UE)から、第1のランダムアクセスメッセージを受信することと、

少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから、選択された監視ウィンドウを選択することであって、前記第1の監視ウィンドウが、前記第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を備える、ことと、

前記選択された監視ウィンドウ内で、前記UEに第2のランダムアクセスメッセージを送信することと

を行うよう構成され、

前記第1のランダムアクセスメッセージが、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを備え、前記第2のランダムアクセスメッセージが、競合解消メッセージを備え、前記プロセッサが、

前記第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を備える、第3のランダムアクセスメッセージを送信することであって、前記ランダムアクセス応答が、前記選択された監視ウィンドウの指示を備える、ことと、

前記ランダムアクセス応答に応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを備える、第4のランダムアクセスメッセージを受信することと

をさらに行うよう構成される、ネットワーク要素。

【請求項17】

前記プロセッサが、

前記選択された監視ウィンドウに基づいて、前記第1の時間持続時間または前記第2の時間持続時間とともに、タイマーを初期化すること

をさらに行うよう構成される、請求項16に記載のネットワーク要素。

【請求項18】

前記第1の時間持続時間が、前記第2の時間持続時間未満であり、前記選択された監視ウィンドウが、前記第1の監視ウィンドウを備える、請求項17に記載のネットワーク要素。

【請求項19】

前記第2のランダムアクセスメッセージが、ランダムアクセス応答を備え、前記選択された監視ウィンドウが、ランダムアクセス応答ウィンドウを備える、請求項18に記載のネットワーク要素。

【請求項20】

前記第1のランダムアクセスメッセージが、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを備え、前記第2のランダムアクセスメッセージが、競合解消メッセージを備え、前記プロセッサが、

前記第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を備える、第3のランダムアクセスメッセージを送信することと、

前記ランダムアクセス応答に応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを備える、第4のランダムアクセスメッセージを受信することと、

前記アップリンクメッセージに応答して、前記第2のランダムアクセスメッセージを送信することであって、前記選択された監視ウィンドウが、ランダムアクセス競合解消ウィンドウを備える、こと

をさらに行うよう構成される、請求項17に記載のネットワーク要素。

【請求項21】

前記第1の時間持続時間および前記第2の時間持続時間の各々が、複数のランダムアクセスチャネル(RACH)タイプのうちの異なるそれぞれのRACHタイプに関連付けられ、

前記複数のRACHタイプが、複数のデータ送信タイプのうちの異なるそれぞれのデータ送信タイプに各々関連付けられる、請求項16に記載のネットワーク要素。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下で説明する技術は、概してワイヤレス通信ネットワークに関し、より詳細には、ランダムアクセスメッセージを監視するための技法に関する。

【背景技術】

【0002】

5G新無線ワイヤレス通信ネットワークでは、ユーザ機器(UE)が最初にまたはリンク障害後のいずれかにセルへのアクセスを得るために、UEは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)上でランダムアクセス手順を実行し得る。ランダムアクセス手順の一例では、UEは、初期アクセスのための要求を含む、第1のランダムアクセスメッセージを基地局に送信し得る。たとえば、UEは、基地局によってサービスされるセル内のプリアンプルの利用可能なセットから、PRACHプリアンプルをランダムに選択し、RACHオケージョン(たとえば、第1のランダムアクセスメッセージのために割り振られた時間周波数リソース)において、選択されたPRACHプリアンプルを送信し得る。PRACHプリアンプルの受信に成功すると、基地局は、UEによって送られたプリアンプルの識別子、タイミングアドバンス(TA)、UEのための一時セル無線ネットワーク時識別子(TC-RNTI)またはランダムアクセス(RA)RNTI、および割り当てられたアップリンク(UL)リソースの許可を含む、第2のランダムアクセスメッセージ(たとえば、ランダムアクセス応答)を送信し得る。

【0003】

セルにおいて実装されたランダムアクセス手順は、2ステップRACH手順または4ステップRACH手順と呼ばれることがある。4ステップRACH手順では、プリアンプルがUEによってランダムに選択されるので、別のUEが同じRACHオケージョンにおいて同じプリアンプルを選択する場合、2つのスケジュールドエンティティの間に衝突が生じ得る。次いで、いかなる衝突も、競合解消手順を使用して解消され得、競合解消手順では、UEが、第2のランダムアクセスメッセージにおけるTAおよび割り当てられたアップリンクリソースを使用して、UEの識別子を含む第3のランダムアクセスメッセージ(たとえば、アップリンクメッセージ)を送信する。第3のランダムアクセスメッセージの復号に成功すると、基地局は、UEの識別子を含む第4のランダムアクセスメッセージ(たとえば、競合解消メッセージ)を送信する。4ステップRACH手順は、UEが、RACHプリアンプルと、競合解消のためのアップリンクメッセージとを含む、組み合わせられた第1のランダムアクセスメッセージを送信することによって、2ステップRACH手順に圧縮され得る。次いで、基地局は、ランダムアクセス応答と、競合解消メッセージとを含む、組み合わせられた第2のランダムアクセスメッセージで応答し得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

以下は、本開示の1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の概要を提示する。本概要は、本開示のすべての企図される特徴の広範な概要でなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別するものでも、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を、後で提示されるより詳細な説明の前置きとしての形態で提示することである。

【0005】

一例では、ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信の方法が開示される。方法は、ランダムアクセス手順中に、基地局に第1のランダムアクセスメッセージを送信するステップと、少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから、選択された監視ウィンドウを選択するステップとを含む。第1の監視ウィンドウは、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を含む。方法は、選択された監視ウィンドウ内で、基地局からの第2のランダムアクセスメッセージを監視するステップをさらに

含む。

【0006】

別の例は、基地局におけるワイヤレス通信の方法を提供する。方法は、ランダムアクセス手順中に、ユーザ機器(UE)から、第1のランダムアクセスメッセージを受信するステップと、少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから、選択された監視ウィンドウを選択するステップとを含む。第1の監視ウィンドウは、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を含む。方法は、選択された監視ウィンドウ内で、UEに第2のランダムアクセスメッセージを送信するステップをさらに含む。

【0007】

本発明のこれらおよび他の態様は、以下の発明を実施するための形態を検討すれば、より十分に理解されよう。本発明の特定の例示的な実施形態の以下の説明を、添付図面とともに検討すれば、本発明の他の態様、特徴、および実施形態が当業者には明らかになるであろう。本発明の特徴について、以下のいくつかの実施形態および図に関して説明する場合があるが、本発明のすべての実施形態は、本明細書で説明する有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態について、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明する場合があるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書で説明する本発明の様々な実施形態に従って使用される場合もある。同様に、例示的な実施形態について、デバイス実施形態、システム実施形態、または方法実施形態として以下で説明する場合があるが、そのような例示的な実施形態は、様々なデバイス、システム、および方法において実装され得ることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】いくつかの態様によるワイヤレス通信システムの概略図である。

【図2】いくつかの態様による無線アクセスネットワークの一例の概念図である。

【図3】いくつかの態様による、直交周波数分割多重化(OFDM)を利用するエアインターフェースにおけるワイヤレスリソースの編成を示す概略図である。

【図4】いくつかの態様による、ランダムアクセスチャネル(RACH)を利用する競合ベースランダムアクセス手順の一例を示す図である。

【図5】いくつかの態様による例示的な2ステップRACH手順を示す図である。

【図6】いくつかの態様によるランダムアクセスのための監視ウィンドウを示す図である。

【図7】いくつかの態様による、処理システムを採用するユーザ機器(UE)のためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。

【図8】いくつかの態様による、処理システムを採用する基地局のためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。

【図9】いくつかの態様による、UEにおけるランダムアクセス監視ウィンドウを選択するための例示的なプロセスを示すフローチャートである。

【図10】いくつかの態様による、基地局におけるランダムアクセス監視ウィンドウを選択するための例示的なプロセスを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成について説明するものであり、本明細書で説明する概念が実践され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の十分な理解をもたらすための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得ることは、当業者には明らかとなろう。いくつかの事例では、よく知られている構造および構成要素は、そのような概念を不明瞭にすることを避けるためにブロック図の形で示される。

【0010】

態様および実施形態について、いくつかの例を例示することによって本出願で説明するが、当業者は、追加の実装形態および使用事例が多くの異なる構成およびシナリオにおいて生じる場合があることを理解されよう。本明細書で説明する革新は、多くの異なるプラ

ットフォームタイプ、デバイス、システム、形状、サイズ、およびパッケージング構成にわたって実装され得る。たとえば、実施形態および/または用途は、集積チップの実施形態および他の非モジュール構成要素ベースのデバイス(たとえば、エンドユーザデバイス、車両、通信デバイス、コンピューティングデバイス、産業機器、小売/購買デバイス、医療デバイス、AI対応デバイスなど)を介して生じ得る。いくつかの例は、特に使用事例または適用例を対象とすることもまたはしないこともあるが、説明する革新の幅広い種類の適用可能性が生じ得る。実装形態は、チップレベルまたはモジュール式の構成要素から非モジュール式で非チップレベルの実装形態までの、またさらには、説明する革新の1つまたは複数の態様を組み込む、集約された、分散された、またはOEMのデバイスまたはシステムまでの範囲に及ぶことがある。いくつかの実践的な設定では、説明する態様および特徴を組み込むデバイスはまた、特許請求および説明する実施形態の実装および実践のために、追加の構成要素および特徴を必然的に含み得る。たとえば、ワイヤレス信号の送信および受信は、アナログ用途およびデジタル用途のためのいくつかの構成要素(たとえば、アンテナ、RFチェーン、電力増幅器、変調器、バッファ、プロセッサ、インターリーバ、加算器(adder)/加算器(summer)などを含む、ハードウェア構成要素)を必然的に含む。本明細書で説明する革新が、様々なサイズ、形状、および構造の、多種多様なデバイス、チップレベル構成要素、システム、分散型構成、エンドユーザデバイスなどにおいて実践され得ることが意図される。

【0011】

本開示全体にわたって提示する様々な概念は、多種多様な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格にわたって実装され得る。ここで図1を参照すると、限定ではなく例示的な例として、ワイヤレス通信システム100に関して、本開示の様々な態様が示されている。ワイヤレス通信システム100は、3つの相互作用する領域、すなわち、コアネットワーク102、無線アクセスネットワーク(RAN)104、およびユーザ機器(UE)106を含む。ワイヤレス通信システム100によって、UE106は、(限定はされないが)インターネットなどの外部データネットワーク110とのデータ通信を実行することが可能にされ得る。

【0012】

RAN104は、UE106に無線アクセスを提供するための、1つまたは複数の任意の好適な無線アクセス技術(RAT)を実装し得る。一例として、RAN104は、しばしば5Gと呼ばれる、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))新無線(NR)仕様に従って動作し得る。別の例として、RAN104は、5G NRと、しばしばLTEと呼ばれる発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワーク(eUTRAN)規格とのハイブリッドの下で動作し得る。3GPP(登録商標)は、このハイブリッドRANを、次世代RAN、またはNG-RANと呼ぶ。別の例では、RAN104は、LTE規格と5G NR規格の両方に従って動作し得る。当然、本開示の範囲内で、多くの他の例が利用され得る。

【0013】

図示されるように、RAN104は複数の基地局108を含む。大まかに、基地局は、UEへのまたはUEからの1つまたは複数のセルにおける無線送信および受信を担う、無線アクセスネットワークの中のネットワーク要素である。異なる技術、規格、またはコンテキストにおいて、基地局は、基地トランシーバ局(BTS)、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)、アクセスポイント(AP)、ノードB(NB)、eノードB(eNB)、gノードB(gNB)、送受信ポイント(TRP)、または何らかの他の好適な用語として、当業者によって様々な呼ばれることがある。いくつかの例では、基地局は、コロケートされてもコロケートされなくてもよい2つ以上のTRPを含む場合がある。各TRPは、同じまたは異なる周波数帯域内の同じまたは異なるキャリア周波数において通信してよい。RAN104がLTE規格と5G NR規格の両方に従って動作する例では、基地局108のうちの1つがLTE基地局であってよく、別の基地局が5G NR基地局であってよい。

【0014】

無線アクセスネットワーク104は、複数のモバイル装置のためのワイヤレス通信をサポートするようにさらに図示される。モバイル装置は、3GPP規格ではユーザ機器(UE)106と呼ばれることがあるが、移動局(MS)、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(AT)、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、端末、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語として、当業者によって呼ばれることもある。UE106は、ネットワークサービスへのアクセスをユーザに提供する装置であり得る。RAN104がLTE規格と5G NR規格の両方に従って動作する例では、UE106は、LTE基地局とNR基地局の両方からデータパケットを受信するために、LTE基地局およびNR基地局に同時に接続することが可能である、発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワーク-新無線デュアル接続性(EN-DC: Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network - New Radio dual connectivity)UEであり得る。

【0015】

本文書内では、「モバイル」装置は、必ずしも移動するための能力を有する必要があるとは限らず、静止していてもよい。モバイル装置またはモバイルデバイスという用語は、多種多様なデバイスおよび技術を広く指す。UEは、通信の助けとなるようにサイズ決定、成形、かつ配置されたいくつかのハードウェア構成構成要素を含んでよく、そのような構成要素は、互いに電氣的に結合されたアンテナ、アンテナアレイ、RFチェーン、増幅器、1つまたは複数のプロセッサなどを含むことができる。たとえば、モバイル装置のいくつかの非限定的な例には、モバイル、セルラー(セル)フォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)フォン、ラップトップ、パーソナルコンピュータ(PC)、ノートブック、ネットブック、スマートブック、タブレット、携帯情報端末(PDA)、および、たとえば、「モノのインターネット」に対応する、広範囲の埋込みシステムが含まれる。加えて、モバイル装置は、自動車または他の輸送車両、リモートセンサーまたはアクチュエータ、ロボットまたはロボティクスデバイス、衛星ラジオ、全地球測位システム(GPS)デバイス、物体追跡デバイス、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、リモート制御デバイス、コンシューマおよび/またはウェアラブルデバイス、たとえば、アイウェア、ウェアラブルカメラ、仮想現実デバイス、スマートウォッチ、ヘルスまたはフィットネストラッカー、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、ゲームコンソールなどであり得る。加えて、モバイル装置は、ホームオーディオ、ビデオ、および/またはマルチメディアデバイス、アプライアンス、自動販売機、インテリジェント照明、ホームセキュリティシステム、スマートメーターなどのデジタルホームデバイスまたはスマートホームデバイスであり得る。加えて、モバイル装置は、スマートエネルギーデバイス、セキュリティデバイス、ソーラーパネルまたはソーラーアレイ、電力を制御する都市インフラストラクチャデバイス(たとえば、スマートグリッド)、照明、水道など、産業用オートメーションおよび企業デバイス、物流コントローラ、農業機器などであり得る。またさらに、モバイル装置は、コネクテッド医療または遠隔治療のサポート、すなわち遠隔のヘルスケアを提供し得る。遠隔医療デバイスは、遠隔医療監視デバイスおよび遠隔医療運営デバイスを含むことがあり、これらの通信は、たとえば重要なサービスデータの輸送のための優先的なアクセス、および/または重要なサービスデータの輸送のための関連するQoSに関して、他のタイプの情報よりも優先的な取扱いまたは優遇されたアクセス権を与えられ得る。

【0016】

RAN104とUE106との間のワイヤレス通信は、エアインターフェースを利用するものとして説明され得る。基地局(たとえば、基地局108)から1つまたは複数のUE(たとえば、UE106)へのエアインターフェースを介した送信は、ダウンリンク(DL)送信と呼ばれることがある。本開示のいくつかの態様によれば、ダウンリンクという用語は、スケジューリングエンティティ(以下でさらに説明する、たとえば、基地局108)において発信するポイントツーマルチポイント送信を指すことがある。この方式について説明する別の方法は、ブ

ロードキャストチャネル多重化という用語を使用することであり得る。UE(たとえば、UE 106)から基地局(たとえば、基地局108)への送信は、アップリンク(UL)送信と呼ばれ得る。本開示のさらなる態様によれば、アップリンクという用語は、スケジュールドエンティティ(以下でさらに説明する、たとえば、UE106)において発信するポイントツーポイント送信を指すことがある。

【0017】

いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジューリングされてよく、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局108)は、そのサービスエリアまたはセル内のいくつかのまたはすべてのデバイスおよび機器の間で通信のためのリソースを割り振る。本開示内では、以下でさらに説明するように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数のスケジュールドエンティティに対してリソースをスケジューリングすること、割り当てること、再構成すること、および解放することを担当し得る。すなわち、スケジューリングされた通信のために、スケジュールドエンティティであり得るUE106は、スケジューリングエンティティ108によって割り振られたリソースを利用し得る。

【0018】

基地局108は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEが、1つまたは複数のスケジュールドエンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためのリソースをスケジューリングする、スケジューリングエンティティとして機能し得る。

【0019】

図1に示されるように、スケジューリングエンティティ108は、ダウンリンクトラフィック112を、1つまたは複数のスケジュールドエンティティ106にブロードキャストし得る。概して、スケジューリングエンティティ108は、ダウンリンクトラフィック112と、いくつかの例では、1つまたは複数のスケジュールドエンティティ106からスケジューリングエンティティ108へのアップリンクトラフィック116とを含む、ワイヤレス通信ネットワークの中のトラフィックをスケジューリングすることを担当するノードまたはデバイスである。他方では、スケジュールドエンティティ106は、限定はしないが、スケジューリングエンティティ108などのワイヤレス通信ネットワークの中の別のエンティティからの、スケジューリング情報(たとえば、許可)、同期もしくはタイミング情報、または他の制御情報を含む、ダウンリンク制御情報114を受信するノードまたはデバイスである。

【0020】

加えて、アップリンクおよび/またはダウンリンクの制御情報および/またはトラフィック情報は、フレーム、サブフレーム、スロット、および/またはシンボルに時分割されてよい。本明細書で使用するシンボルとは、直交周波数分割多重(OFDM)波形において、サブキャリア当たり1つのリソース要素(RE)を搬送する時間の単位を指すことがある。スロットは、7個または14個のOFDMシンボルを搬送し得る。サブフレームは、1msの持続時間を指すことがある。複数のサブフレームまたはスロットは、単一のフレームまたは無線フレームを形成するように一緒にグループ化され得る。もちろん、これらの定義は必須ではなく、波形を編成するための任意の好適な方式が利用されてよく、波形の様々な時分割は、任意の好適な持続時間を有してよい。

【0021】

一般に、基地局108は、ワイヤレス通信システムのバックホール部分120との通信のためのバックホールインターフェースを含み得る。バックホール120は、基地局108とコアネットワーク102との間のリンクを提供し得る。さらに、いくつかの例では、バックホールネットワークは、それぞれの基地局108間の相互接続を提供し得る。任意の好適なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワークなど、様々なタイプのバックホールインターフェースが採用され得る。

【0022】

コアネットワーク102は、ワイヤレス通信システム100の一部であってよく、RAN104の中で使用される無線アクセス技術とは無関係であってよい。いくつかの例では、コアネ

10

20

30

40

50

ットワーク102は、5G規格(たとえば、5GC)に従って構成され得る。他の例では、コアネットワーク102は、4G発展型パケットコア(EPC)または任意の他の好適な規格もしくは構成に従って構成され得る。

【0023】

次に図2を参照すると、限定はしないが例として、RAN200の概略図が与えられる。いくつかの例では、RAN200は、上記で説明し、図1に示されたRAN104と同じであり得る。RAN200によってカバーされる地理的エリアは、1つのアクセスポイントまたは基地局からブロードキャストされる識別情報に基づいてユーザ機器(UE)によって一意に識別され得る、セルラ領域(セル)へと分割され得る。図2は、マクロセル202、204、および206、ならびにスモールセル208を示し、その各々は、1つまたは複数のセクタ(図示せず)を含み得る。セクタは、セルのサブエリアである。1つのセル内のすべてのセクタは、同じ基地局によってサービスされる。セクタ内の無線リンクは、そのセクタに属する単一の論理的識別情報によって識別され得る。セクタに分割されたセルでは、セル内の複数のセクタは、アンテナのグループによって形成され得、各アンテナは、セルの一部分におけるUEとの通信を担う。

【0024】

図2では、2つの基地局210および212がセル202および204の中に示され、セル206の中のリモート無線ヘッド(RRH)216を制御する第3の基地局214が示されている。すなわち、基地局は、統合アンテナを有することができるか、またはフィーダケーブルによってアンテナもしくはRRHに接続され得る。図示の例では、基地局210、212、および214は大きいサイズを有するセルをサポートするので、セル202、204、および206はマクロセルと呼ばれることがある。さらに、基地局218は、1つまたは複数のマクロセルと重複することがあるスモールセル208(たとえば、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル、ホーム基地局、ホームノードB、ホームeノードBなど)の中に示される。この例では、基地局218は比較的小さいサイズを有するセルをサポートするので、セル208はスモールセルと呼ばれることがある。セルのサイズ決定は、システム設計ならびに構成要素の制約に従って行われ得る。

【0025】

無線アクセスネットワーク200は、任意の数のワイヤレス基地局およびセルを含み得ることを理解されたい。さらに、所与のセルのサイズまたはカバレッジエリアを拡張するために、中継ノードが展開されてよい。基地局210、212、214、218は、任意の数のモバイル装置のためのコアネットワークにワイヤレスアクセスポイントを提供する。いくつかの例では、基地局210、212、214、および/または218は、上記で説明し、図1に示された基地局/スケジューリングエンティティ108と同じであり得る。

【0026】

RAN200内で、セルは、各セルの1つまたは複数のセクタと通信していることがあるUEを含み得る。さらに、各基地局210、212、214、および218は、それぞれのセルの中のすべてのUEのために、コアネットワーク102(図1参照)へのアクセスポイントを提供するように構成され得る。たとえば、UE222および224は、基地局210と通信してよく、UE226および228は、基地局212と通信してよく、UE230および232は、RRH216を経由して基地局214と通信してよく、UE234は、基地局218と通信してよい。いくつかの例では、UE222、224、226、228、230、232、234、238、240、および/または242は、上記で説明し、図1に示されたUE/スケジュールドエンティティ106と同じであり得る。

【0027】

いくつかの例では、ドローンまたはクアッドコプターであり得る無人航空機(UAV)220は、モバイルネットワークノードであることが可能であり、UEとして機能するように構成され得る。たとえば、UAV220は、基地局210と通信することによって、セル202内で動作し得る。

【0028】

10

20

30

40

50

無線アクセスネットワーク200では、UEが、そのロケーションとは無関係に、移動しながら通信するための能力は、モビリティと呼ばれる。UEと無線アクセスネットワークとの間の様々な物理チャネルは、概して、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF、図示せず、図1のコアネットワーク102の一部)の制御下でセットアップされ、維持され、解放され、AMFは、制御プレーンとユーザプレーンの両方の機能性のためのセキュリティコンテキストを管理するセキュリティコンテキスト管理機能(SCMF)と、認証を実行するセキュリティアンカー機能(SEAF)とを含み得る。

【0029】

無線アクセスネットワーク200は、モビリティおよびハンドオーバ(すなわち、ある無線チャネルから別の無線チャネルへのUEの接続の移行)を可能にするために、DLベースのモビリティまたはULベースのモビリティを利用し得る。DLベースのモビリティのために構成されたネットワークでは、スケジューリングエンティティを用いた呼出しの間、または任意の他の時間において、UEは、そのサービングセルからの信号の様々なパラメータ、ならびに近隣セルの様々なパラメータを監視し得る。これらのパラメータの品質に応じて、UEは、近隣セルのうちの1つまたは複数との通信を維持し得る。この時間の間に、UEがあるセルから別のセルに移動する場合、または近隣セルからの信号品質が、所与の時間量にわたってサービングセルからの信号品質を超える場合、UEは、サービングセルから近隣(ターゲット)セルへのハンドオフまたはハンドオーバを引き受けることがある。たとえば、UE224(車両として示されているが、任意の好適な形態のUEが使用され得る)は、そのサービングセル202に対応する地理的エリアから、ネイバーセル206に対応する地理的エリアに移動し得る。ネイバーセル206からの信号強度または品質が、所与の時間量にわたって、そのサービングセル202の信号強度または品質を超えると、UE224は、この状態を示す報告メッセージを、そのサービング基地局210に送信し得る。応答して、UE224は、ハンドオーバコマンドを受信し得、UEは、セル206へのハンドオーバを受け得る。

【0030】

ULベースのモビリティのために構成されたネットワークでは、各UEからのUL基準信号は、各UEのためのサービングセルを選択するために、ネットワークによって利用され得る。いくつかの例では、基地局210、212、および214/216は、統合同期信号(たとえば、統合1次同期信号(PSS)、統合2次同期信号(SSS)、および統合物理ブロードキャストチャネル(PBCH))をブロードキャストし得る。UE222、224、226、228、230、および232は、統合同期信号を受信し、同期信号からキャリア周波数およびスロットタイミングを導出し、タイミングの導出に応答して、アップリンクパイロットまたは基準信号を送信し得る。UE(たとえば、UE224)によって送信されたアップリンクパイロット信号は、無線アクセスネットワーク200内で2つ以上のセル(たとえば、基地局210および214/216)によって同時に受信され得る。セルの各々は、パイロット信号の強度を測定し得、無線アクセスネットワーク(たとえば、基地局210および214/216のうちの1つまたは複数、ならびに/あるいはコアネットワーク内の中央ノード)は、UE224のためのサービングセルを決定し得る。UE224が無線アクセスネットワーク200の中を移動するとき、ネットワークは、UE224によって送信されたアップリンクパイロット信号を監視し続けることができる。近隣セルによって測定されるパイロット信号の信号強度または品質が、サービングセルによって測定される信号強度または品質を超えると、ネットワーク200は、UE224に知らせて、または知らせることなく、サービングセルから近隣セルにUE224をハンドオーバし得る。

【0031】

基地局210、212、および214/216によって送信される同期信号は統合され得るが、同期信号は、特定のセルを識別しないことがあり、むしろ、同じ周波数上で、および/または同じタイミングを用いて動作する、複数のセルのゾーンを識別し得る。5Gネットワークまたは他の次世代通信ネットワークにおけるゾーンの使用は、アップリンクベースのモビリティフレームワークを可能にし、UEとネットワークの両方の効率を改善し、その理由は、UEとネットワークとの間で交換される必要のあるモビリティメッセージの数が低減されるからである。

【0032】

様々な実装形態では、無線アクセスネットワーク200におけるエアインターフェースは、認可スペクトル、無認可スペクトル、または共有スペクトルを利用し得る。認可スペクトルは、一般に、モバイルネットワーク事業者が政府規制機関からライセンスを購入することによって、スペクトルの一部分の独占的な使用を提供する。無認可スペクトルは、政府が許可するライセンスの必要なしに、スペクトルの一部分の共有された使用を提供する。いくつかの技術的なルールの遵守は、一般に、無認可スペクトルにアクセスするために依然として必要とされるが、一般に、いかなる事業者またはデバイスもアクセスを得ることができる。共有スペクトルは、認可および無認可スペクトルの間にあってよく、スペクトルにアクセスするために、技術的なルールまたは制限が必要とされ得るが、スペクトルは、依然として、複数の事業者および/または複数のRATによって共有され得る。たとえば、認可スペクトルの一部分のためのライセンスの保有者は、たとえば、アクセスを得るために好適なライセンスにより決定された条件とともに、そのスペクトルを他のパーティと共有するために認可された共有アクセス(LSA)を提供し得る。

10

【0033】

いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジュールされてよく、そこで、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、通信用のリソース(たとえば、時間周波数リソース)をそのサービスエリアまたはセル内のいくつかまたはすべてのデバイスおよび機器間で割り振る。本開示内では、以下でさらに説明するように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数のスケジュールドエンティティに対してリソースをスケジュールすること、割り当てること、再構成すること、および解放することを担当し得る。すなわち、スケジュールされた通信のために、UEまたはスケジュールドエンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用する。

20

【0034】

基地局は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEが、1つまたは複数のスケジュールドエンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためのリソースをスケジュールする、スケジューリングエンティティとして機能し得る。たとえば、2つ以上のUE(たとえば、UE238、240、および242)は、基地局を通してその通信を中継することなく、ピアツーピア(P2P)またはサイドリンク信号237を使用して、互いと通信し得る。いくつかの例では、UE238、240、および242は各々、基地局からのスケジューリングまたは制御情報に依拠せずに、リソースをスケジュールし、サイドリンク信号237をそれらの間で通信するように、スケジューリングエンティティもしくは送信側サイドリンクデバイスおよび/またはスケジュールドエンティティもしくは受信側サイドリンクデバイスとして機能してよい。他の例では、基地局(たとえば、基地局212)のカバレッジエリア内の2つ以上のUE(たとえば、UE226および228)が、基地局212を通してその通信を伝えることなく、直接リンク(サイドリンク)を介してサイドリンク信号227を通信してもよい。この例では、基地局212は、サイドリンク通信用に、UE226および228にリソースを割り振ってよい。いずれの場合も、そのようなサイドリンクシグナリング227および237は、P2Pネットワーク、デバイス間(D2D)ネットワーク、車車間(V2V)ネットワーク、車車間路車間(V2X)、メッシュネットワーク、または他の好適な直接リンクネットワークにおいて実装され得る。

30

40

【0035】

いくつかの例では、D2Dリンク(たとえば、サイドリンク227または237)を介した、基地局212との間の通信の中継を容易にするために、D2D中継フレームワークがセルラーネットワーク内に含まれてよい。たとえば、基地局212のカバレッジエリア内の1つまたは複数のUE(たとえば、UE228)が、基地局212のカバレッジを拡張し、1つもしくは複数のUE(たとえば、UE226)への送信信頼性を向上させるため、および/または、たとえば、妨害もしくはフェージングにより故障したUEリンクから基地局が回復できるようにするための中継UEとして動作し得る。

【0036】

50

無線アクセスネットワーク200におけるエインターフェースは、1つまたは複数の複信アルゴリズムを利用し得る。複信は、両方のエンドポイントが両方向において互いと通信することができる、ポイントツーポイント通信リンクを指す。全二重は、両方のエンドポイントが互いに同時に通信することができることを意味する。半二重は、一度に一方のエンドポイントのみが他方に情報を送ることができることを意味する。半二重エミュレーションは、時分割複信(TDD)を利用して、ワイヤレスリンクのために頻繁に実装される。TDDでは、所与のチャンネル上の異なる方向における送信は、時分割多重化を使用して、互いから分離される。すなわち、ある時間には、チャンネルは一方の方向における送信専用であるが、他の時間には、チャンネルは他方の方向における送信専用であり、その場合、方向は、非常に急速に、たとえば、スロット当たり数回、変化し得る。ワイヤレスリンクでは、全二重チャンネルは、一般に、送信機および受信機の物理的分離、ならびに好適な干渉消去技術に依拠する。全二重エミュレーションは、周波数分割複信(FDD)または空間分割複信(SDD)を利用することによって、ワイヤレスリンクのために頻繁に実装される。FDDでは、異なる方向における送信は、異なるキャリア周波数において(たとえば、対スペクトル内で)動作してよい。SDDでは、所与のチャンネル上の異なる方向における送信は、空間分割多重化(SDM)を使用して、互いから分離される。他の例では、全二重通信は不對スペクトル内で(たとえば、単一キャリア帯域幅内で)実装されてよく、ここで、キャリア帯域幅の異なるサブバンド内では、異なる方向の送信が起こる。このタイプの全二重通信は、本明細書では、柔軟な複信としても知られるサブバンド全二重(SBFD)と呼ばれる場合がある。

【0037】

無線アクセスネットワーク200におけるエインターフェースは、様々なデバイスの同時通信を可能にするために、1つまたは複数の多重化および多元接続アルゴリズムをさらに利用し得る。たとえば、5G NR仕様は、UE222および224から基地局210へのUL送信のために、ならびに、サイクリックプレフィックス(CP)を用いた直交周波数分割多重化(OFDM)を利用する、基地局210から1つまたは複数のUE222および224へのDL送信の多重化のために、多元接続を提供する。加えて、UL送信のために、5G NR仕様は、CPを用いた離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-s-OFDM)(シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)とも呼ばれる)に対するサポートを提供する。ただし、本開示の範囲内では、多重化および多元接続は、上記の方式に限定されず、時分割多元接続(TDMA)、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、スパース符号多元接続(SCMA)、リソース拡散多元接続(RSMA)、または他の好適な多元接続方式を利用して行われてよい。さらに、基地局210からUE222および224へのDL送信を多重化することは、時分割多重化(TDM)、符号分割多重化(CDM)、周波数分割多重化(FDM)、直交周波数分割多重化(OFDM)、スパース符号多重化(SCM)、または他の好適な多重化方式を利用して行われてよい。

【0038】

本開示の様々な態様について、OFDM波形を参照しながら説明し、OFDM波形の一例が図3に概略的に示されている。本開示の様々な態様が、本明細書で以下に説明するものと実質的に同様にSC-FDMA波形に適用され得ることを、当業者は理解されたい。すなわち、本開示のいくつかの例は、明快のためにOFDMリンクに焦点を当てることがあるが、同じ原理がSC-FDMA波形にも同様に適用され得ることを理解されたい。

【0039】

ここで図3を参照すると、例示的なDLサブフレーム302の拡大図が図示されており、OFDMリソースグリッドを示している。ただし、当業者が容易に諒解するように、任意の特定の適用例のためのPHY送信構造は、任意の数の要因に応じて、ここで説明する例から変わることがある。ここで、時間はOFDMシンボルの単位での水平方向であり、周波数はサブキャリアの単位での垂直方向である。

【0040】

リソースグリッド304は、所与のアンテナポートのための時間周波数リソースを概略的に表すために使用され得る。すなわち、利用可能な複数のアンテナポートがある多入力多出力(MIMO)実装形態では、対応する複数の数のリソースグリッド304が通信に利用可能

であり得る。リソースグリッド304は、複数のリソース要素(RE)306に分割される。1サブキャリア×1シンボルであるREは、時間周波数グリッドの最小の個別部分であり、物理チャネルまたは信号からのデータを表す単一の複素量を含む。特定の実装形態において利用される変調に応じて、各REは1つまたは複数のビットの情報を表し得る。いくつかの例では、REのブロックは、物理リソースブロック(PRB)またはより簡単にリソースブロック(RB)308と呼ばれることがあり、これは、周波数領域において任意の好適な数の連続したサブキャリアを含む。一例では、RBは、使用されるヌメロロジーとは無関係の数である、12個のサブキャリアを含み得る。いくつかの例では、ヌメロロジーに応じて、RBは、時間領域において任意の好適な数の連続したOFDMシンボルを含み得る。本開示内では、RB308などの単一のRBは通信の単一の方法(所与のデバイスのための送信または受信のいずれか)に完全に対応することが想定される。

10

【0041】

ダウンリンク、アップリンク、またはサイドリンクの送信のためのUEまたはサイドリンクデバイス(以下でUEと総称される)のスケジューリングは、典型的には、1つまたは複数のサブバンドまたは帯域幅パート(BWP)内の1つまたは複数のリソース要素306をスケジューリングすることを伴う。したがって、UEは一般に、リソースグリッド304のサブセットのみを利用する。いくつかの例では、RBは、UEに割り振られ得るリソースの最小単位であり得る。したがって、UEのためにスケジューリングされるRBが多いほど、かつエインターフェースのために選ばれる変調方式が高いほど、UEのデータレートが高くなる。RBは、基地局(たとえば、gNB、eNBなど)によってスケジューリングされ得るか、またはD2Dサイドリンク通信を実装するUE/サイドリンクデバイスによってセルフスケジューリングされ得る。

20

【0042】

この図では、RB308は、サブフレーム302の帯域幅全体未満を占有するものとして示されており、いくつかのサブキャリアは、RB308の上および下に示されている。所与の実装形態では、サブフレーム302は、任意の数の1つまたは複数のRB308に対応する帯域幅を有し得る。さらに、この図では、RB308は、サブフレーム302の持続時間全体未満を占有するものとして示されているが、これは1つの可能な例にすぎない。

【0043】

各1msサブフレーム302は、1つまたは複数の隣接スロットからなり得る。図4に示される例では、1つのサブフレーム302は、説明のための例として、4個のスロット310を含む。いくつかの例では、スロットは、所与のサイクリックプレフィックス(CP)長をもつ、指定された数のOFDMシンボルに従って定義され得る。たとえば、スロットは、公称CPを伴う7個または14個のOFDMシンボルを含み得る。追加の例は、より短い持続時間(たとえば、1~3個のOFDMシンボル)を有する、短縮された送信時間間隔(TTI)と呼ばれることがあるミニスロットを含み得る。これらのミニスロットまたは短縮された送信時間間隔(TTI)は、場合によっては、同じUEまたは異なるUEのための進行中のスロット送信のためにスケジューリングされたリソースを占有して送信され得る。任意の数のリソースブロックが、サブフレームまたはスロット内で利用され得る。

30

【0044】

スロット310のうちの1つの拡大図は、制御領域312およびデータ領域314を含むスロット310を示す。一般に、制御領域312は制御チャネル(たとえば、PDCCH)を搬送することができ、データ領域314はデータチャネル(たとえば、PDSCHまたはPUSCH)を搬送することができる。当然、スロットは、すべてのDL、すべてのUL、または少なくとも1つのDL部分および少なくとも1つのUL部分を含み得る。図3に示される単純な構造は本質的に例にすぎず、異なるスロット構造が利用されることがあり、制御領域およびデータ領域の各々のうちの1つまたは複数を含むことがある。

40

【0045】

図3には示されていないが、RB308内の様々なRE306は、制御チャネル、共有チャネル、データチャネルなどを含む、1つまたは複数の物理チャネルを搬送するようにスケジュー

50

ールされ得る。RB308内の他のRE306はまた、パイロットまたは基準信号を搬送し得る。これらのパイロットまたは基準信号は、対応するチャネルのチャネル推定を受信デバイスが実行することを可能にでき、このことは、RB308内での制御チャネルおよび/またはデータチャネルのコヒーレントな復調/検出を可能にし得る。

【0046】

いくつかの例では、スロット310は、ブロードキャスト、マルチキャスト、グループキャスト、またはユニキャスト通信のために利用され得る。たとえば、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはグループキャスト通信は、1つのデバイス(たとえば、基地局、UE、または他の同様のデバイス)による、他のデバイスに対するポイントツーマルチポイント送信を指す場合がある。ここで、ブロードキャスト通信は、すべてのデバイスに配信されるのに対して、マルチキャスト通信は、複数の意図された受信デバイスに配信され、グループキャスト通信は、意図された受信デバイスのグループに配信される。ユニキャスト通信は、1つのデバイスによる、単一の他のデバイスに対するポイントツーポイント送信を指す場合がある。

【0047】

Uuインターフェースを介するセルラーキャリア上のセルラー通信の一例では、DL送信に対して、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などの1つまたは複数のDL制御チャネルを含むDL制御情報を搬送するための(たとえば、制御領域312内の)1つまたは複数のRE306を、1つまたは複数のスケジュールドエンティティ(たとえば、UE)に割り振り得る。PDCCHは、限定はしないが、電力制御コマンド(たとえば、1つもしくは複数の開ループ電力制御パラメータ、および/または1つもしくは複数の閉ループ電力制御パラメータ)、スケジューリング情報、許可、ならびに/またはDLおよびUL送信のためのREの割り当てを含む、ダウンリンク制御情報(DCI)を搬送する。PDCCHは、確認応答(ACK)または否定応答(NACK)など、HARQフィードバック送信をさらに搬送し得る。HARQは、当業者によく知られている技法であり、正確を期すために、たとえば、チェックサムまたは巡回冗長検査(CRC)などの任意の好適な完全性検査機構を利用して、受信側においてパケット送信の完全性が検査されてよい。送信の完全性が確認される場合、ACKが送信されてよいが、確認されない場合、NACKが送信されてよい。NACKに応答して、送信デバイスは、チェイス合成、インクリメンタル冗長などを実装し得るHARQ再送信を送ってよい。

【0048】

基地局は、さらに、復調基準信号(DMRS)、位相トラッキング基準信号(PT-RS)、チャネル状態情報(CSI)基準信号(CSI-RS)、および同期信号ブロック(SSB)などの他のDL信号を搬送するために、1つまたは複数のRE306を(たとえば、制御領域312またはデータ領域314内に)割り振り得る。SSBは、周期性(たとえば、5、10、20、40、80または160ms)に基づく一定間隔でブロードキャストされ得る。SSBは、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)、および物理ブロードキャスト制御チャネル(PBCH)を含む。UEは、時間領域内に無線フレーム、サブフレーム、スロット、およびシンボル同期を達成すること、周波数領域内にチャネル(システム)帯域幅の中心を識別すること、ならびにセルの物理セル識別情報(PCI)を識別することを行うために、PSSおよびSSSを利用し得る。

【0049】

SSB内のPBCHは、システム情報ブロック(SIB)を復号するためのパラメータとともに、様々なシステム情報を含むマスター情報ブロック(MIB)をさらに含み得る。たとえば、SIBは、様々な追加のシステム情報を含み得るSystemInformationType 1(SIB1)であり得る。MIB内で送信されるシステム情報の例は、限定はしないが、サブキャリア間隔、システムフレーム数、PDCCH制御リソースセット(CORESET)の構成(たとえば、PDCCH CORESET0)、およびSIB1のための探索空間を含み得る。SIB1において送信される追加のシステム情報の例は、限定はしないが、ランダムアクセス探索空間、ダウンリンク構成情報、およびアップリンク構成情報を含み得る。MIBおよびSIB1はともに、初期アクセスのための最小のシステム情報(SI)を提供する。

【0050】

UL送信では、スケジュールドエンティティ(たとえば、UE)は、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)などの1つまたは複数のUL制御チャネルを含むUL制御情報(UCI)をスケジューリングエンティティに搬送するために、1つまたは複数のRE306を利用し得る。UCIは、パイロット、基準信号、およびアップリンクデータ送信を復号することを可能にするかまたは支援するように構成された情報を含む、様々なパケットタイプおよびカテゴリを含んでよい。いくつかの例では、UCIは、スケジューリング要求(SR)、すなわち、スケジューリングエンティティがアップリンク送信をスケジューリングすることを求める要求を含み得る。ここで、UCI上で送信されたSRに応答して、スケジューリングエンティティは、アップリンクパケット送信用のリソースをスケジューリングし得るダウンリンク制御情報(DCI)を送信し得る。UCIは、HARQフィードバック、CSI報告などのチャネル状態フィードバック(CSF)、または任意の他の好適なUCIも含み得る。

10

【0051】

制御情報に加えて、(たとえば、データ領域314内の)1つまたは複数のRE306が、データトラフィックのために割り振られ得る。そのようなデータトラフィックは、DL送信のための物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、またはUL送信のための物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)など、1つまたは複数のトラフィックチャネル上で搬送され得る。いくつかの例では、データ領域314内の1つまたは複数のRE306は、1つまたは複数のSIBおよびDMRSなどの他の信号を搬送するように構成され得る。

【0052】

PC5インターフェースを介するサイドリンクキャリア上のサイドリンク通信の例では、スロット310の制御領域312は、1つまたは複数の他の受信サイドリンクデバイスのセットに向けて開始(送信)サイドリンクデバイス(たとえば、V2Xまたは他のサイドリンクデバイス)によって送信されたサイドリンク制御情報(SCI)を含む物理サイドリンク制御チャネル(PSCCH:physical sidelink control channel)を含み得る。スロット310のデータ領域314は、SCIを介して送信サイドリンクデバイスによってサイドリンクキャリア上で予約されたリソース内で開始(送信)サイドリンクデバイスによって送信されたサイドリンクデータトラフィックを含む物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH:physical sidelink shared channel)を含み得る。他の情報が、さらに、スロット310内の様々なRE306上で送信され得る。たとえば、HARQフィードバック情報が、スロット310内の物理サイドリンクフィードバックチャネル(PSFCH:physical sidelink feedback channel)内で、受信サイドリンクデバイスから送信サイドリンクデバイスに送信され得る。加えて、サイドリンクSSBおよび/またはサイドリンクCSI-RSなどの1つまたは複数の基準信号が、スロット310内で送信され得る。

20

30

【0053】

上記で説明したこれらの物理チャネルは、一般に、媒体アクセス制御(MAC)レイヤにおける処理のために多重化され、トランスポートチャネルにマッピングされる。トランスポートチャネルは、トランスポートブロック(TB)と呼ばれる情報のブロックを搬送する。情報のビット数に対応し得るトランスポートブロックサイズ(TBS)は、所与の送信における変調およびコーディング方式(MCS)ならびにRBの数に基づく、被制御パラメータであり得る。

40

【0054】

図3に示されたチャネルまたはキャリアは、必ずしもデバイス間で利用され得るチャネルまたはキャリアのすべてであるとは限らず、示されたものに加えて、他のトラフィックチャネル、制御チャネル、およびフィードバックチャネルなどの他のチャネルまたはキャリアが利用され得ることを、当業者は認識されよう。

【0055】

セルへのアクセスを得るために、UEは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)上でランダムアクセス手順を実行し得る。UEは、SIB1から、RACH手順を開始するためのPRACHリソースを含むランダムアクセス探索空間を識別し得る。たとえば、ランダムアクセス

50

プロセスは、UEが、SSBおよびSIB1を読み取った後、セルを獲得し、RACHオケージョン(たとえば、PRACHリソース)の発生を決定した後、開始され得る。SSBは、初期システム情報(SI)を提供し、SIB1(および他のSIBブロック)は、残りの最小SI(RMSI:remaining minimum SI)を提供する。たとえば、SSBのPBCH MIBは、ユーザ機器(UE)がネットワークにアクセスするために必要とするSIの第1の部分を搬送し得る。SIB(たとえば、SIB1およびSIB2)は、UEがネットワークへのアクセスを得るために必要とするRMSIを搬送することができる。

【0056】

RACH手順は、アップリンク同期の損失、利用可能なPUCCHリソースの欠如、スケジューリング要求失敗、および他の使用事例など、様々なシナリオにおいて実行され得る。加えて、RACH手順は、競合ベースまたは競合なしであり得、2ステップRACHプロセス(競合ベースまたは競合なし)、3ステップRACHプロセス(競合なし)、または4ステップRACHプロセス(競合ベース)を含み得る。

【0057】

図4は、基地局402とUE404との間の4ステップ競合ベースランダムアクセス(CBRA: contention-based random access)手順400の一例を示す図である。基地局402は、たとえば、図1および/または図2に示されたスケジューリングエンティティのいずれかに対応し得る。加えて、UE404は、たとえば、図1および/または図2に示されたスケジュールドエンティティのいずれかに対応し得る。

【0058】

図4に示されているランダムアクセス手順400は、UE404が、基地局402によってサービスされるセル内のプリアンプルの利用可能なセットから、プリアンプルをランダムに選択すること、およびRACHプリアンプルメッセージ406(msg1)において、選択されたプリアンプルを基地局402に送信することによって開始される。一例では、UE404は、RACHプリアンプルメッセージ406中に含めるための64個の可能なプリアンプルシーケンスから選択し得る。msg1 406は、電力ランピングを用いて、選択されたPRACHリソース上で、UE404によって送信され得る。選択されたPRACHリソースは、補足アップリンクリソースまたは通常のアップリンクリソースを含み得る。ここで、補足アップリンクリソースは、通常のアップリンクリソースよりも低い周波数リソースを含む。したがって、補足アップリンクリソースおよびアップリンクリソースは、異なるそれぞれのアップリンク周波数帯域に各々対応する。msg1 406は、UE404によって実行されたビーム測定(たとえば、RSRP/RSRQ/SINR)に基づいて、UE404によって選択されたビーム上でさらに通信され得る。ビームは、たとえば、SSBビームに対応し得る。

【0059】

基地局402によってプリアンプルの検出に成功する場合、基地局402は、UE404に、PDCCHおよびPDSCHを含むランダムアクセス応答(RAR)メッセージ408(msg2)を送信する。msg2(RAR)408がRARウィンドウ内で受信されない場合、UE404は、電力ブーストを用いて、msg1 406を再送信し得る。msg2 408(PDCCH+PDSCH)は、UE404によって送られたプリアンプルの識別子、タイミングアドバンス(TA)、UE404のための一時セル無線ネットワーク一時識別子(TC-RNTI)またはランダムアクセス(RA)RNTI、および割り当てられたアップリンク(UL)リソースの許可を含む。msg2 408におけるPDCCHは、UE404がmsg1 406を送るために使用したRACHオケージョン(RO)(たとえば、RACH msg1のために割り振られた時間周波数リソース)の関数である、RA-RNTIとともにスクランブルされ得る。PDSCH内の媒体アクセス制御-制御要素(MAC-CE)は、msg1およびUL許可の受信の確認応答を提供する。msg2 408を受信するために、UE404は、UE404によってmsg1 406を送信するために使用されたROに対応する、RA-RNTIとともにスクランブルされたPDCCHについて、DCI 1_0を監視し得、検出された場合、PDSCH復号を進める。RARメッセージ408を受信すると、UE404は、プリアンプルIDを、RACHプリアンプルメッセージ406においてスケジュールドエンティティによって送られたプリアンプルと比較する。プリアンプルIDが、RACHプリアンプルメッセージ406において送られたプリア

10

20

30

40

50

ンブルと一致する場合、UE404は、タイミングアドバンスを適用し、競合解消手順を開始する。

【0060】

プリアンブルがスケジュールドエンティティによってランダムに選択されるので、別のスケジュールドエンティティが同じROにおいて同じプリアンブルを選択する場合、2つのスケジュールドエンティティの間に衝突が生じ得る。次いで、いかなる衝突も、競合解消手順を使用して解消され得る。競合解消の間に、UE404は、msg2 408のPD SCHにおけるTAおよび割り当てられたアップリンクリソースを使用して、共通制御チャネル(CSCH)上でアップリンクメッセージ(msg3)410を送信する。一例では、アップリンクメッセージ410は、無線リソース制御(RRC)接続要求メッセージなど、レイヤ2/レイヤ3(L2/L3)メッセージである。アップリンクメッセージ410は、任意の衝突を解消する際のスケジューリングエンティティによる使用のための、UE404の識別子(UE-ID)を含む。他のスケジュールドエンティティは、TAおよび割り当てられたアップリンクリソースを利用して、衝突するアップリンクメッセージを送信し得るが、これらの衝突するアップリンクメッセージは、スケジューリングエンティティにおける復号に成功しない可能性があり、その理由は、衝突するアップリンクメッセージは、それらのスケジュールドエンティティのために意図されなかったTAを用いて送信されたからである。

【0061】

アップリンクメッセージの復号に成功すると、基地局402は、UE404に競合解消メッセージ412(msg4)を送信する。競合解消メッセージ412は、たとえば、RRC接続セットアップメッセージであり得る。加えて、競合解消メッセージ412は、アップリンクメッセージ410において受信されたUE404の識別子を含む。UE404は、競合解消メッセージ412において戻されたそれ自体の識別情報を受信すると、ランダムアクセス手順が成功したと結論し、RRC接続セットアッププロセスを完了する。UE404の識別情報とともにRRC接続セットアップメッセージを受信する他のいかなるスケジュールドエンティティも、ランダムアクセス手順が失敗したと結論し、ランダムアクセス手順を再初期化することになる。

【0062】

4ステップCBRA手順400は、図5に示された2ステップランダムアクセス手順500に圧縮され得る。2ステップランダムアクセス手順500は、UE504と、示されたgNB502などの基地局またはスケジューリングエンティティとの間の各方向における送信を除去することによって、制御シグナリングに関連するオーバーヘッドおよびレイテンシを低減する。図4と比較して、2ステップランダムアクセス手順500は、競合ベースランダムアクセス手順400の送られたRACHプリアンブルメッセージ406およびアップリンクメッセージ410を含む、単一のメッセージ(msgA 506)のUE504による送信で開始する。ここで、アップリンクメッセージ410は、PUSCHリソース上で送られたスケジュールされたPUSCH送信であり得、RACHプリアンブルメッセージ406は、選択されたPRACHリソース上で送られ得る。gNB502は、ランダムアクセス応答408および競合解消メッセージ412を含む、単一のメッセージ(msgB 508)で応答する。

【0063】

図6は、いくつかの態様によるランダムアクセスのための例示的な監視ウィンドウを示す図である。図6では、4ステップランダムアクセス手順602と2ステップランダムアクセス手順604の両方のための監視ウィンドウが示されている。4ステップランダムアクセス手順602では、UEは、第1の時間(t1)において、たとえば、PRACHプリアンブルメッセージを含むmsg1を送信し、msg1を送信すると、ランダムアクセス応答(msg2)を監視するためのランダムアクセス応答ウィンドウ606を初期化し得る。UEは、msg1を送信すると、競合解消メッセージ(msg4)を監視するためのランダムアクセス競合解消ウィンドウ608をさらに初期化し得る。上記のように、ランダムアクセス応答ウィンドウ606中に、UEは、UEによってmsg1を送信するために使用されたROに対応する、RA-RNTIとともにスクランブルされたPDCCHについて、DCI 1_0を監視する。UEが、ランダムアクセス応答ウィンドウ606内で(たとえば、第2の時間(t2)において)msg2を受信する場合、UEは、第3

10

20

30

40

50

の時間(t3)においてアップリンクメッセージ(msg3)の送信を進め、次いで、競合解消メッセージ(msg4)を監視し得、競合解消メッセージ(msg4)は、たとえば、ランダムアクセス競合解消ウィンドウ608内で第4の時間(t4)において受信され得る。UEが、ランダムアクセス応答ウィンドウ606内でmsg2、またはランダムアクセス競合解消ウィンドウ608内でmsg4を受信しない場合、UEは、RACH障害を宣言し、ランダムアクセス手順602をもう一度開始するために、新しいPRACHプリアンブルを選択し得る。

【0064】

2ステップランダムアクセス手順604では、UEは、第1の時間(tA)において、たとえば、PRACHプリアンブルメッセージおよびアップリンクメッセージを含む、msgAを送信し得る。UEは、msgAを送信すると、msgBを監視するためのランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ610をさらに初期化し得る。ランダムアクセス手順を完了するために、msgBは、たとえば、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ610内で第2の時間(tB)において受信され得る。UEが、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ610内でmsgBを受信しない場合、UEは、RACH障害を宣言し、ランダムアクセス手順604をもう一度開始するために、新しいPRACHプリアンブルを選択し得る。

【0065】

新無線(NR)ワイヤレス通信ネットワークなど、第5世代(5G)ワイヤレス通信ネットワークは、たとえば、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)および超高信頼低レイテンシ通信(URLLC)を含む、複数の異なる使用事例のための、基地局とハイエンドUEとの間の通信をサポートする。NRネットワークは、大規模マシンタイプ通信(mMTC)使用事例における、基地局とローエンドUEとの間の通信をさらにサポートし得る。いくつかの例では、LTE-Mまたは狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)技術が、mMTCの要件を満たすために利用され得る。

【0066】

RACHが実行されるとき、かなりの量の電力が、UEにおいて、4ステップランダムアクセス手順400のmsg2もしくはmsg4、または2ステップランダムアクセス手順500のmsgBなど、応答メッセージを監視するために利用される。たとえば、UEは、基地局(gNB)からUEへの応答のランダムアクセス送信(たとえば、4ステップランダムアクセス手順400におけるmsg2、または2ステップランダムアクセス手順500におけるmsgB)があるか否かを決定するために、ランダムアクセス監視ウィンドウ(たとえば、ウィンドウ606、608、および610)内の各スロットをPDCCHについて監視する。

【0067】

通常のハイエンドUEおよび通常のトラフィックの場合、ランダムアクセス監視のための電力消費は、そのようなハイエンドUEによって利用される全体の電力消費と比較して、著しく大きくないことがある。しかしながら、IoTデバイスおよび他のローエンドUEの場合、電力消費は、全体の電力消費の大きい割合を表し得る。このことは、特に、スモールデータ送信(たとえば、短いデータ送信)に当てはまり、そこで、ローエンドUEは、時々、少量のデータを送信し、次いで、たとえば、間欠受信(DRX)モードで動作しているとき、スリープ状態に戻る。

【0068】

LTEネットワークとNRネットワークの両方において、ランダムアクセスのための監視ウィンドウ持続時間は固定であり、したがって、UEタイプ(たとえば、ローエンドまたはハイエンド)および/またはデータ送信タイプ(たとえば、スモールデータ送信または通常データ送信)に基づいて、監視持続時間を低減するための機構はない。たとえば、2ステップRACHでは、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウは、最大40msであり得る。UEは、UEタイプまたはデータ送信タイプにかかわらず、RACH障害を宣言する前に、全40msの間にダウンリンクを監視することが必要となる。

【0069】

したがって、本開示の様々な態様は、ランダムアクセスのための構成可能な監視ウィンドウを提供する。構成可能な監視ウィンドウは、UEタイプまたはデータ送信タイプなど、

10

20

30

40

50

1つまたは複数の要因に基づいて選択され得る、時間持続時間を有し得る。いくつかの例では、構成可能な監視ウィンドウは、UEが基地局からのランダムアクセスメッセージを監視するために必要とする時間を制限するために、低減された持続時間を有し得る。低減された監視ウィンドウ持続時間は、UEによる第1のランダムアクセスメッセージ(たとえば、msg1またはmsgA)の送信時間からのオフセットとして、または第1のランダムアクセスメッセージの送信時間から測定されるような、低減された時間持続時間として構成され得る。

【0070】

図7は、処理システム714を採用するユーザ機器(UE)700のためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。たとえば、UE700は、図1、図2、図4、および/または図5に関して上記で図示および説明したUEまたは他のスケジュールドエンティティのいずれかに対応し得る。

【0071】

UE700は、1つまたは複数のプロセッサ704を含む処理システム714を用いて実装され得る。プロセッサ704の例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、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)、状態機械、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する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。様々な例では、UE700は、本明細書で説明する機能のうちの任意の1つまたは複数を実行するように構成され得る。すなわち、UE700において利用されるプロセッサ704は、以下で説明するプロセスおよび手順のうちの任意の1つまたは複数を実装するために使用され得る。

【0072】

この例では、処理システム714は、バス702によって概略的に表されるバスアーキテクチャとともに実装され得る。バス702は、処理システム714の特定の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むことができる。バス702は、(プロセッサ704によって概略的に表される)1つまたは複数のプロセッサ、メモリ705、および(コンピュータ可読媒体706によって概略的に表される)コンピュータ可読媒体を含む、様々な回路を互いにリンクさせる。また、バス702は、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせ得るが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これらの回路についてはこれ以上説明しない。

【0073】

バスインターフェース708は、バス702と、トランシーバ710および1つまたは複数のアンテナアレイ730(たとえば、1つまたは複数のアンテナパネル)との間のインターフェースを提供する。トランシーバ710は、送信媒体(たとえば、エアインターフェース)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。装置の性質に応じて、ユーザインターフェース712(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、タッチスクリーン、スピーカー、マイクロフォン、制御ノブなど)もまた設けられ得る。当然、そのようなユーザインターフェース712は任意選択であり、いくつかの例では省かれてよい。

【0074】

プロセッサ704は、バス702を管理すること、およびコンピュータ可読媒体706に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担う。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、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、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、ソフトウェアモジュール、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、手順、関数などを意味するものと広く解釈されるべきである。ソフトウェアは、プロセッサ704によって実行されるとき、いずれかの特定の装置に対して以下で説明する様々な機能を処理システム714に実行させる。コンピュータ可読媒体706およびメモリ705もまた、ソフトウェアを実行するときにプロ

セッサ704によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

【0075】

コンピュータ可読媒体706は、非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、例として、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、またはキードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびにコンピュータによってアクセスされ得、読み取られ得るソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の好適な媒体を含む。コンピュータ可読媒体706は、処理システム714内に存在するか、処理システム714の外部にあるか、または処理システム714を含む複数のエンティティにわたって分散される場合がある。コンピュータ可読媒体706は、コンピュータプログラム製品において具現化され得る。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料内にコンピュータ可読媒体を含み得る。いくつかの例では、コンピュータ可読媒体706は、メモリ705の一部であってよい。特定の適用例および全体的なシステムに課される全体的な設計制約に応じて、本開示全体にわたって提示される説明する機能がどのように最良に実装されるのかを、当業者は認識されよう。

【0076】

本開示のいくつかの態様では、プロセッサ704は、様々な機能のために構成される回路を含み得る。たとえば、プロセッサ704は、gNBなどの基地局と通信するように構成された、通信および処理回路構成742を含み得る。いくつかの例では、通信および処理回路構成742は、ワイヤレス通信(たとえば、信号受信および/または信号送信)ならびに信号処理(たとえば、受信された信号の処理および/または送信のための信号の処理)に関連したプロセスを実行する物理的構造を提供する、1つまたは複数のハードウェア構成要素を含み得る。

【0077】

いくつかの例では、通信および処理回路構成742は、4ステップランダムアクセス手順におけるmsg1もしくはmsg3、または2ステップランダムアクセス手順におけるmsgAなど、ランダムアクセスメッセージを送信するように構成され得る。通信および処理回路構成742は、4ステップランダムアクセス手順におけるmsg2もしくはmsg4、または2ステップランダムアクセス手順におけるmsgBなど、ランダムアクセスメッセージを受信するようにさらに構成され得る。通信および処理回路構成742は、本明細書で説明する機能のうちの1つまたは複数を実装するために、コンピュータ可読媒体706に記憶された通信および処理命令(ソフトウェア)752を実行するようにさらに構成され得る。

【0078】

プロセッサ704は、2ステップランダムアクセス手順または4ステップランダムアクセス手順など、ランダムアクセス手順を実行するように構成された、ランダムアクセス回路構成744をさらに含み得る。いくつかの例では、ランダムアクセス回路構成744は、msg1またはmsgA中に含めるためのPRACHプリアンプルを選択すること、ならびにmsg1またはmsgAを生成および送信することを行うように構成され得る。PRACHプリアンプルは、セルにおいて構成されたPRACHプリアンプルの利用可能なセットからランダムに選択され得る。いくつかの例では、PRACHプリアンプルのセットは、異なる監視ウィンドウ持続時間に各々関連付けられた、PRACHプリアンプルの2つ以上のサブセットを含み得る。いくつかの例では、異なる監視ウィンドウ持続時間は、異なるUEタイプまたは異なるデータ送信タイプのために構成され得る。たとえば、PRACHプリアンプルの第1のサブセットは、第1の監視ウィンドウ持続時間に関連付けられ得、PRACHプリアンプルの第2のサブセットは、第2の監視ウィンドウ持続時間に関連付けられ得、そこで、第1の監視ウィンドウ持続時間が第2の監視ウィンドウ持続時間未満であり得る。この例では、ランダムアクセス回路構成744は、UE700のタイプ(たとえば、ローエンドまたはハイエンド)、またはラン

10

20

30

40

50

ダムアクセス手順を完了した後にUE700によって送信されることになるデータ送信タイプ(たとえば、通常またはスモールデータ送信)に基づいて、PRACHプリアンブルのサブセットのうちの1つからPRACHプリアンブルを選択し得る。

【0079】

ランダムアクセス回路構成744は、基地局にmsg1またはmsgAを送信するために、通信および処理回路構成742とともに動作するようにさらに構成され得る。いくつかの例では、ランダムアクセス回路構成744は、所望の監視ウィンドウ持続時間に基づいて、msgAにおけるPUSCHの送信のために利用するためのアップリンク許可を選択し得る。たとえば、SIB1は、異なる監視ウィンドウ持続時間のための、msgAのPUSCHのための異なるアップリンク許可を示し得る。いくつかの例では、異なる監視ウィンドウ持続時間は、異なるUEタイプまたは異なるデータ送信タイプのために構成され得る。この例では、ランダムアクセス回路構成744は、UE700のタイプ(たとえば、ローエンドまたはハイエンド)、またはランダムアクセス手順を完了した後にUE700によって送信されることになるデータ送信タイプ(たとえば、通常またはスモールデータ送信)に基づいて、msgAのPUSCHのためのアップリンク許可を選択し得る。いくつかの例では、ランダムアクセス回路構成744は、ランダムアクセスmsgB応答監視ウィンドウのための選択された時間持続時間に基づくペイロードサイズを有する、msgAのPUSCHのためのペイロードを生成し得る。たとえば、msgAのPUSCHのペイロードサイズは、より短い監視ウィンドウ持続時間に対してより小さくなり、より長い監視ウィンドウ持続時間に対してより大きくなり得る。

【0080】

ランダムアクセス回路構成744は、msg2を受信および処理するようにさらに構成され得る。いくつかの例では、msg2は、ランダムアクセス競合解消ウィンドウのための選択された監視ウィンドウ持続時間の指示を含み得る。たとえば、msg2は、ランダムアクセス競合解消ウィンドウのために選択された時間持続時間、または選択された時間持続時間を示すインデックスを含み得る。ランダムアクセス回路構成744は、ランダムアクセス応答監視ウィンドウ内でmsg2を監視するようにさらに構成され得る。

【0081】

ランダムアクセス回路構成744は、msg2におけるmsg3のためのアップリンク許可の受信に応答して、msg3を生成および送信するようにさらに構成され得る。いくつかの例では、基地局によって与えられたアップリンク許可は、ランダムアクセス競合解消監視ウィンドウのために利用するための、監視ウィンドウ持続時間を示し得る。他の例では、アップリンク許可は、ランダムアクセス回路構成744が、ランダムアクセス競合解消監視ウィンドウのためにUE700によって選択された時間持続時間に基づいて、そこから選択することができる、複数のアップリンク許可を含み得る。いくつかの例では、ランダムアクセス回路構成744は、ランダムアクセス競合解消監視ウィンドウのための選択された時間持続時間に基づくペイロードサイズを有する、msg3のためのペイロードを生成し得る。たとえば、msg3のペイロードサイズは、より短い監視ウィンドウ持続時間に対してより小さくなり、より長い監視ウィンドウ持続時間に対してより大きくなり得る。

【0082】

ランダムアクセス回路構成744は、4ステップランダムアクセス手順のmsg4、または2ステップランダムアクセス手順のmsgBを受信および処理するようにさらに構成され得る。ランダムアクセス回路構成744は、ランダムアクセス競合解消ウィンドウ中にmsg4、およびランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ中にmsgBを監視するようにさらに構成され得る。

【0083】

ランダムアクセス回路構成744は、無認可チャネルのチャネル占有時間(COT)中に、ランダムアクセス手順を実行するようにさらに構成され得る。この例では、COTは基地局によって開始され得、監視ウィンドウ持続時間(たとえば、ランダムアクセス応答監視ウィンドウ、およびランダムアクセス競合解消ウィンドウ、またはランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ)は、COT内で発生する。ランダムアクセス回路構成744は、本明細書で説明す

る機能のうちの1つまたは複数を実装するために、コンピュータ可読媒体706に記憶されたランダムアクセス命令(ソフトウェア)754を実行するようにさらに構成され得る。

【0084】

プロセッサ704は、基地局からのランダムアクセスメッセージを監視する際に、ランダムアクセス回路構成744によって利用されることになる、1つまたは複数のランダムアクセス監視ウィンドウ720を選択するように構成された、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746をさらに含み得る。ランダムアクセス監視ウィンドウ720は、msg2を監視するためのランダムアクセス応答ウィンドウ、msgBを監視するためのランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、またはmsg4を監視するためのランダムアクセス競合解消ウィンドウのうちの1つまたは複数を含み得る。ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、たとえば、特定のランダムアクセスメッセージ(たとえば、msg2、msg4、またはmsgB)を監視するための選択された監視ウィンドウ720を選択するように構成され得る。選択された監視ウィンドウは、少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから選択され得、そこで、第1の監視ウィンドウが、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を有する。

10

【0085】

いくつかの例では、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、複数のRACHタイプのうちのRACHタイプに基づいて、選択された監視ウィンドウ720を選択するように構成され得る。たとえば、各RACHタイプは、異なるそれぞれのUEタイプまたはデータ送信タイプに関連付けられ得る。いくつかの例では、第1の監視ウィンドウの第1の時間持続時間は、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間未満である。この例では、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、UEによって利用されることになる現在のデータ送信タイプがスモールデータ送信タイプであるとき、より短い時間持続時間を有する第1の監視ウィンドウを選択するように構成され得る。

20

【0086】

ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、選択された監視ウィンドウ720の時間持続時間とともに、タイマー722を初期化するようにさらに構成され得る。異なるランダムアクセス監視ウィンドウ720が、ランダムアクセス監視ウィンドウタイプ(たとえば、ランダムアクセス応答ウィンドウ、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、およびランダムアクセス競合解消ウィンドウ)の各々について選択され得る。したがって、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、各監視ウィンドウタイプの選択された監視ウィンドウ720のためのそれぞれのタイマー722を初期化し得る。

30

【0087】

いくつかの例では、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、ランダムアクセス回路構成744によるmsg1またはmsgAの送信時に、選択された監視ウィンドウ持続時間とともに、タイマー722を初期化し得る。他の例では、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、msg1またはmsgAの送信時間からオフセット時間量だけオフセットされた開始時間において、選択された監視ウィンドウ持続時間とともにタイマー722を初期化し得る。たとえば、それにおいてタイマー722が初期化される開始時間は、msg1またはmsgAの送信時間にオフセット時間量を追加することによって決定され得る。いくつかの例では、異なるオフセット時間量が、ランダムアクセス応答ウィンドウ、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、およびランダムアクセス競合解消ウィンドウの各々について構成され得る。

40

【0088】

いくつかの例では、選択された監視ウィンドウ720は、ランダムアクセス競合解消ウィンドウであり得る。この例では、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、msg2におけるランダムアクセス競合解消ウィンドウのための選択された監視ウィンドウ持続時間の指示の受信時に、選択された監視ウィンドウ720を更新する(たとえば、タイマー722を更新する)ように構成され得る。ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、msg2におけるmsg3のために割り振られたアップリンクリソースに基づいて、選択された

50

監視ウィンドウ720を更新する(たとえば、タイマー722を更新する)ようにさらに構成され得る。ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、本明細書で説明する機能のうちの1つまたは複数を実装するために、コンピュータ可読媒体706に記憶されたランダムアクセス監視ウィンドウ命令(ソフトウェア)756を実行するようにさらに構成され得る。

【0089】

図8は、処理システム814を採用する例示的な基地局800のためのハードウェア実装形態の一例を示す概念図である。たとえば、基地局800は、図1、図2、図4、または図5のうちのいずれか1つまたは複数に示された基地局(たとえば、gNB)または他のスケジューリングエンティティのうちのいずれかに対応し得る。

【0090】

本開示の様々な態様によれば、要素、または要素の任意の一部、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804を含む処理システム814を用いて実装され得る。処理システム814は、図7に示されている処理システム714と実質的に同じであり得、バスインターフェース808と、バス802と、メモリ805と、プロセッサ804と、コンピュータ可読媒体806とを含む。さらに、基地局800は、図7において上記で説明したものと実質的に同様の任意のユーザインターフェース812およびトランシーバ810を含み得る。いくつかの例では、トランシーバ810は、1つまたは複数のアンテナアレイ830を介したデジタルおよび/またはアナログビームフォーミングのための移相器816を含み得る。基地局800において利用されるプロセッサ804は、以下で説明するプロセスのうちのいずれか1つまたは複数を実装するために使用され得る。

【0091】

本開示のいくつかの態様では、プロセッサ804は、様々な機能のために構成される回路を含み得る。たとえば、プロセッサ804は、時間周波数リソース(たとえば、1つまたは複数のリソース要素のセット)のリソース割当てまたは許可を生成、スケジュール、および修正するように構成された、リソース割当ておよびスケジューリング回路構成842を含み得る。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路構成842は、複数のUEへ、および/または複数のUEからユーザデータトラフィックおよび/または制御情報を搬送するために、複数の時分割複信(TDD)および/または周波数分割複信(FDD)サブフレーム、スロット、および/またはミニスロット内に時間周波数リソースをスケジュールし得る。

【0092】

いくつかの例では、リソース割当ておよびスケジューリング回路構成842は、msg1、msg2、msg3、およびmsg4、またはmsgAおよびmsgBなど、ランダムアクセスメッセージの送信のためのリソースをスケジュールするように構成され得る。リソース割当ておよびスケジューリング回路構成842は、チャネル占有時間(COT)のための無認可チャネルを予約すること、およびCOT内のランダムアクセスメッセージの送信のためのリソースをスケジュールすることを行うようにさらに構成され得る。リソース割当ておよびスケジューリング回路構成842は、本明細書で説明する機能のうちの1つまたは複数を実装するために、コンピュータ可読媒体806に記憶されたリソース割当ておよびスケジューリング命令(ソフトウェア)852を実行するようにさらに構成され得る。

【0093】

プロセッサ804は、UEと通信するように構成された通信および処理回路構成844をさらに含み得る。いくつかの例では、通信および処理回路構成844は、ワイヤレス通信(たとえば、信号受信および/または信号送信)ならびに信号処理(たとえば、受信された信号の処理および/または送信のための信号の処理)に関連したプロセスを実行する物理的構造を提供する、1つまたは複数のハードウェア構成要素を含み得る。

【0094】

いくつかの例では、通信および処理回路構成844は、4ステップランダムアクセス手順におけるmsg2もしくはmsg4、または2ステップランダムアクセス手順におけるmsgBなど、ランダムアクセスメッセージを送信するように構成され得る。通信および処理回路構成844は、4ステップランダムアクセス手順におけるmsg1もしくはmsg3、または2ステ

10

20

30

40

50

ップランダムアクセス手順におけるmsgAなど、ランダムアクセスメッセージを受信するようにさらに構成され得る。通信および処理回路構成844は、本明細書で説明する機能のうちの1つまたは複数を実装するために、コンピュータ可読媒体806に記憶された通信および処理命令(ソフトウェア)854を実行するようにさらに構成され得る。

【0095】

プロセッサ804は、UEとともに、2ステップランダムアクセス手順または4ステップランダムアクセス手順など、ランダムアクセス手順を実行するように構成された、ランダムアクセス回路構成846をさらに含み得る。いくつかの例では、ランダムアクセス回路構成846は、UEから第1のランダムアクセスメッセージ(たとえば、msg1またはmsgA)を受信すること、およびmsg1またはmsgAに回答して、ランダムアクセス応答メッセージ(たとえば、msg2またはmsgB)を生成し、UEに送信することを行うように構成され得る。4ステップランダムアクセス手順では、ランダムアクセス回路構成846は、msg2に回答して、UEからアップリンクメッセージ(たとえば、msg3)を受信すること、およびmsg3に回答して、UEに競合解消メッセージ(たとえば、msg4)を送信することを行うようにさらに構成され得る。

【0096】

いくつかの例では、ランダムアクセス回路構成846は、基地局800からのランダムアクセスメッセージを監視する際に、UEによって利用されることになる1つまたは複数のランダムアクセス監視ウィンドウ820を選択するようにさらに構成され得る。ランダムアクセス監視ウィンドウ820は、msg2を監視するためのランダムアクセス応答ウィンドウ、msgBを監視するためのランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、またはmsg4を監視するためのランダムアクセス競合解消ウィンドウのうちの1つまたは複数を含み得る。ランダムアクセス回路構成846は、たとえば、特定のランダムアクセスメッセージ(たとえば、msg2、msg4、またはmsgB)を監視するための選択されたランダムアクセス監視ウィンドウ820を選択するように構成され得る。選択されたランダムアクセス監視ウィンドウは、少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから選択され得、そこで、第1の監視ウィンドウが、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を有する。いくつかの例では、監視ウィンドウ持続時間の各々は、複数のRACHタイプのうちのそれぞれのRACHタイプに関連付けられ得る。たとえば、各RACHタイプは、異なるそれぞれのUEタイプまたはデータ送信タイプに関連付けられ得る。いくつかの例では、第1の監視ウィンドウの第1の時間持続時間は、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間未満である。この例では、ランダムアクセス回路構成846は、UEによって利用されることになる現在のデータ送信タイプがスモールデータ送信タイプであるとき、より短い時間持続時間を有する第1の監視ウィンドウを選択するように構成され得る。

【0097】

いくつかの例では、msg1またはmsgAは、UEに関連付けられたRACHタイプ(たとえば、UEによって利用された現在のデータ送信タイプに関連付けられた現在のRACHタイプ)を示すPRACHプリアンプルを含み得る。RACHタイプは、UE上の1つまたは複数のランダムアクセス監視ウィンドウのためのそれぞれの監視ウィンドウ持続時間をさらに示し得る。この例では、ランダムアクセス回路構成846は、PRACHプリアンプルに基づいて、1つまたは複数の監視ウィンドウタイプ(たとえば、ランダムアクセス応答ウィンドウ、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、およびランダムアクセス競合解消ウィンドウ)のためのそれぞれの選択された監視ウィンドウ820を選択し得る。

【0098】

いくつかの例では、msgAは、RACHタイプを示すPUSCHのためのリソースを利用し得る。いくつかの例では、msgAのPUSCHのためのペイロードは、RACHタイプ、およびしたがって、監視ウィンドウ持続時間を示す、ペイロードサイズを有し得る。たとえば、msgAのPUSCHのペイロードサイズは、より短い監視ウィンドウ持続時間に対してより小さくなり、より長い監視ウィンドウ持続時間に対してより大きくなり得る。これらの例では、ランダムアクセス回路構成846は、msgAのPUSCHのために利用されたリソース、また

はmsgAのPUSCHのペイロードサイズに基づいて、1つまたは複数の監視ウィンドウタイプ(たとえば、ランダムアクセス応答ウィンドウ、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、およびランダムアクセス競合解消ウィンドウ)のためのそれぞれの選択された監視ウィンドウ820を選択し得る。

【0099】

ランダムアクセス回路構成846は、msg2におけるランダムアクセス競合解消ウィンドウのための選択された監視ウィンドウ持続時間の指示を含むようにさらに構成され得る。たとえば、msg2は、ランダムアクセス競合解消ウィンドウのために選択された時間持続時間、または選択された時間持続時間を示すインデックスを含み得る。別の例として、msg2中に含まれるmsg3のためのアップリンク許可は、選択された時間持続時間を示し得る。他の例では、アップリンク許可は、ランダムアクセス競合ウィンドウのための異なる時間持続時間に各々関連付けられた、複数のアップリンク許可を含み得る。この例では、ランダムアクセス回路構成846は、UEによってmsg3を送信するために利用されたアップリンクリソースに基づいて、ランダムアクセス競合解消監視ウィンドウのために、選択された監視ウィンドウ時間持続時間を選択するように構成され得る。他の例では、ランダムアクセス回路構成846は、msg3のペイロードサイズに基づいて、ランダムアクセス競合解消メッセージのために、選択された監視ウィンドウ時間持続時間を選択し得る。たとえば、msg3のペイロードサイズは、より短い監視ウィンドウ持続時間に対してより小さくなり、より長い監視ウィンドウ持続時間に対してより大きくなり得る。

【0100】

ランダムアクセス回路構成846は、それぞれの選択された監視ウィンドウ820のためのそれぞれの選択された時間持続時間とともに、タイマー822を初期化するようにさらに構成され得る。ランダムアクセス回路構成846は、選択された監視ウィンドウ820内で、msg2、msgB、および/またはmsg4の送信のためのリソースをスケジュールするために、リソース割当ておよびスケジューリング回路構成842とともに動作するために、タイマー822を利用し得る。ランダムアクセス回路構成846は、本明細書で説明する機能のうちの1つまたは複数を実装するために、コンピュータ可読媒体806に記憶されたランダムアクセス命令(ソフトウェア)856を実行するようにさらに構成され得る。

【0101】

図9は、いくつかの態様による、UEにおけるランダムアクセス監視ウィンドウを選択するための例示的なプロセス900を示すフローチャートである。以下で説明するように、示された一部またはすべての特徴は、本開示の範囲内の特定の实装形態では省略されることがあり、示された一部の特征は、すべての実装形態の実装に対して必要とされとは限らないことがある。いくつかの例では、プロセス900は、図7に示されるUE700によって実行され得る。いくつかの例では、プロセス900は、以下で説明する機能またはアルゴリズムを実行するための任意の好適な装置または手段によって実行され得る。

【0102】

ブロック902において、UEは、ランダムアクセス手順中に、基地局に第1のランダムアクセスメッセージを送信し得る。いくつかの例では、UEは、UEによって利用された複数のデータ送信タイプのうちの現在のデータ送信タイプに関連付けられた、複数のRACHタイプのうちの現在のRACHタイプに基づいて、第1のランダムアクセスメッセージのための物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンブルを選択し得る。いくつかの例では、ランダムアクセス手順は、2ステップランダムアクセス手順であり、第1のランダムアクセスメッセージは、2ステップランダムアクセス手順におけるmsgAを含む。この例では、UEは、現在のデータ送信タイプに関連付けられた現在のRACHタイプに基づいて、第1のランダムアクセスメッセージの物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンブル、または物理アップリンク共有チャネルのためのリソースのうちの少なくとも1つを選択し得る。たとえば、ランダムアクセス回路構成744は、図7に関して上記で図示および説明した通信および処理回路構成742、ならびにトランシーバ710とともに、基地局に第1のランダムアクセスメッセージを送信するための手段を提供し得る。

【0103】

904において、UEは、少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウから、選択された監視ウィンドウを選択し得る。第1の監視ウィンドウは、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を有する。いくつかの例では、選択された監視ウィンドウは、無認可チャネルのチャネル占有時間内である。

【0104】

いくつかの例では、UEは、選択された監視ウィンドウに基づいて、第1の時間持続時間または第2の時間持続時間とともに、タイマーを初期化し得る。いくつかの例では、UEは、第1のランダムアクセスメッセージの送信時に、タイマーを初期化し得る。この例では、第1の時間持続時間および第2の時間持続時間の各々は、異なるそれぞれのRACHタイプに関連付けられ得、各RACHタイプは、異なるそれぞれのデータ送信タイプに関連付けられ得る。いくつかの例では、第1の時間持続時間は、第2の時間持続時間未満であり、UEは、現在のデータ送信タイプがスモールデータ送信タイプであるとき、選択された監視ウィンドウとして、第1の監視ウィンドウを選択し得る。

【0105】

いくつかの例では、第1の時間持続時間は、第2の時間持続時間未満であり、選択された監視ウィンドウは、第1の監視ウィンドウである。この例では、UEは、第1のランダムアクセスメッセージの送信時間からオフセット時間量だけオフセットされた開始時間において、タイマーを初期化し得る。いくつかの例では、第2のランダムアクセスメッセージは、ランダムアクセス応答であり、選択された監視ウィンドウは、ランダムアクセス応答ウィンドウである。たとえば、ランダムアクセス手順は、2ステップランダムアクセス手順を含み得、第2のランダムアクセスメッセージは、2ステップランダムアクセス手順におけるmsgBを含み得る。この例では、msgBは、2ステップランダムアクセス手順におけるランダムアクセス応答および競合解消メッセージを含み、ランダムアクセス応答ウィンドウは、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウである。

【0106】

ランダムアクセス手順が、2ステップランダムアクセス手順であり、第1のランダムアクセスメッセージが、2ステップランダムアクセス手順のmsgAである例では、UEは、msgAのペイロードサイズ、またはmsgAのために利用されたリソースに基づいて、監視ウィンドウをさらに選択し得る。

【0107】

いくつかの例では、第1のランダムアクセスメッセージは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンブルを含み、第2のランダムアクセスメッセージは、競合解消メッセージを含む。この例では、UEは、第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を含む、第3のランダムアクセスメッセージをさらに受信し、ランダムアクセス応答に応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを含む、第4のランダムアクセスメッセージを送信し得る。この例では、UEは、アップリンクメッセージのペイロードサイズ、またはアップリンクメッセージのために利用されたリソースに基づいて、選択された監視ウィンドウを選択し得る。別の例として、UEは、ランダムアクセス応答における選択された監視ウィンドウの指示を受信し得る。たとえば、ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成746は、図7に関して上記で図示および説明したランダムアクセス回路構成744とともに、選択された監視ウィンドウを選択するための手段を提供し得る。

【0108】

906において、UEは、選択された監視ウィンドウ内で、基地局からの第2のランダムアクセスメッセージを監視し得る。いくつかの例では、第1のランダムアクセスメッセージは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンブルを含み、第2のランダムアクセスメッセージは、競合解消メッセージを含む。この例では、UEは、第1のランダムアクセスメッセージに応答して、ランダムアクセス応答を含む、第3のランダムアクセスメッセージをさらに受信し、ランダムアクセス応答に応答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを含む、第4のランダムアクセスメッセージを送信し得る。この例では、UEは

、アップリンクメッセージに応答して、第2のランダムアクセスメッセージを監視し得、そこで、選択された監視ウィンドウが、ランダムアクセス競合解消ウィンドウである。たとえば、図7に関して上記で図示および説明したランダムアクセス回路構成744は、選択された監視ウィンドウ内で、基地局からの第2のランダムアクセスメッセージを監視し得る。

【0109】

一構成では、UE700は、本開示で説明するような様々な手段を含む。一態様では、上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実行するように構成される図7に示されるプロセッサ704であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実行するように構成される回路または任意の装置であり得る。

10

【0110】

当然、上記の例では、プロセッサ704中に含まれる回路構成は、例として提供されるにすぎず、説明する機能を実行するための他の手段は、限定はしないが、コンピュータ可読媒体706に記憶された命令、または、図1、図2、および/もしくは図4～図6のうちのいずれか1つで説明し、たとえば、図9に関して本明細書で説明するプロセスおよび/もしくはアルゴリズムを利用する、任意の他の好適な装置もしくは手段を含む、本開示の様々な態様内に含まれ得る。

【0111】

図10は、いくつかの態様による、基地局におけるランダムアクセス監視ウィンドウを選択するための例示的なプロセス1000を示すフローチャートである。以下で説明するように、示された一部またはすべての特徴は、本開示の範囲内の特定の実装形態では省略されることがあり、示された一部の特徴は、すべての実施形態の実装に対して必要とされるとは限らないことがある。いくつかの例では、プロセス1000は、図8に示された基地局800によって実行され得る。いくつかの例では、プロセス1000は、以下で説明する機能またはアルゴリズムを実行するための任意の好適な装置または手段によって実行され得る。

20

【0112】

ブロック1002において、基地局は、ランダムアクセス手順中に、ユーザ機器(UE)から、第1のランダムアクセスメッセージを受信し得る。たとえば、ランダムアクセス回路構成846は、図8に関して上記で図示および説明した通信および処理回路構成844、ならびにトランシーバ810とともに、第1のランダムアクセスメッセージを受信するための手段を提供し得る。

30

【0113】

ブロック1004において、基地局は、その中で第2のランダムアクセスメッセージを送信するための、少なくとも第1の監視ウィンドウおよび第2の監視ウィンドウからの選択された監視ウィンドウを選択し得る。第1の監視ウィンドウは、第2の監視ウィンドウの第2の時間持続時間とは異なる第1の時間持続時間を有する。いくつかの例では、選択された監視ウィンドウは、無認可チャネルのチャネル占有時間内である。いくつかの例では、基地局は、選択された監視ウィンドウに基づいて、第1の時間持続時間または第2の時間持続時間とともに、タイマーを初期化し得る。

【0114】

40

いくつかの例では、第1の時間持続時間は、第2の時間持続時間未満であり、選択された監視ウィンドウは、第1の監視ウィンドウである。この例では、第2のランダムアクセスメッセージは、ランダムアクセス応答であり得、選択された監視ウィンドウは、ランダムアクセス応答ウィンドウであり得る。一例として、ランダムアクセス手順は、2ステップランダムアクセス手順を含み得、第2のランダムアクセスメッセージは、2ステップランダムアクセス手順におけるmsgBを含み得る。この例では、msgBは、2ステップランダムアクセス手順におけるランダムアクセス応答および競合解消メッセージを含み、ランダムアクセス応答ウィンドウは、ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウである。

【0115】

いくつかの例では、第1の時間持続時間および第2の時間持続時間の各々は、複数のラン

50

ダムアクセスチャネル(RACH)タイプのうちの異なるそれぞれのRACHタイプに関連付けられる。いくつかの例では、複数のRACHタイプは、複数のデータ送信タイプのうちの異なるそれぞれのデータ送信タイプに各々関連付けられる。いくつかの例では、基地局は、第1のランダムアクセスメッセージの物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルに基づいて、選択された監視ウィンドウを選択し得る。PRACHプリアンプルは、UEによって利用された複数のデータ送信タイプのうちの現在のデータ送信タイプに関連付けられた、複数のRACHタイプのうちの現在のRACHタイプを示し得る。

【0116】

いくつかの例では、ランダムアクセス手順は、2ステップランダムアクセス手順であり、第1のランダムアクセスメッセージは、2ステップランダムアクセス手順におけるmsgAを含む。この例では、基地局は、UEによって利用された複数のデータ送信タイプのうちの現在のデータ送信タイプに関連付けられた、複数のRACHタイプのうちの現在のRACHタイプを各々示す、第1のランダムアクセスメッセージの物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプル、または物理アップリンク共有チャネルのためのリソースのうちの少なくとも1つに基づいて、選択された監視ウィンドウを選択し得る。

【0117】

いくつかの例では、第1のランダムアクセスメッセージは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを含み、第2のランダムアクセスメッセージは、競合解消メッセージを含む。この例では、基地局は、第1のランダムアクセスメッセージに回答して、ランダムアクセス応答を備える、第3のランダムアクセスメッセージをさらに送信し、ランダムアクセス応答に回答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを備える、第4のランダムアクセスメッセージを受信し得る。この例では、基地局は、アップリンクメッセージのペイロードサイズ、またはアップリンクメッセージのために利用されたリソースに基づいて、選択された監視ウィンドウを選択し得る。ランダムアクセス手順が、2ステップランダムアクセス手順である例では、基地局は、msgAのペイロードサイズ、またはmsgAのために利用されたリソースに基づいて、選択された監視ウィンドウを選択し得る。

【0118】

ランダムアクセス手順が、4ステップランダムアクセス手順である例では、基地局は、ランダムアクセス応答内に選択された監視ウィンドウの指示を含め得る。たとえば、図8に関して上記で図示および説明したランダムアクセス回路構成846は、選択された監視ウィンドウを選択するための手段を提供し得る。

【0119】

1006において、基地局は、選択された監視ウィンドウ内で、UEに第2のランダムアクセスメッセージを送信し得る。いくつかの例では、第1のランダムアクセスメッセージは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)プリアンプルを含み、第2のランダムアクセスメッセージは、競合解消メッセージを含む。この例では、基地局は、第1のランダムアクセスメッセージに回答して、ランダムアクセス応答を含む、第3のランダムアクセスメッセージをさらに送信し、ランダムアクセス応答に回答して、競合解消のためのアップリンクメッセージを含む、第4のランダムアクセスメッセージを受信し得る。次いで、基地局は、アップリンクメッセージに回答して、第2のランダムアクセス応答を送信し得る。この例では、選択された監視ウィンドウは、ランダムアクセス競合解消ウィンドウを含み得る。たとえば、ランダムアクセス回路構成846は、図8に関して上記で図示および説明した通信および処理回路構成844とともに、UEに第2のランダムアクセスメッセージを送信するための手段を提供し得る。

【0120】

一構成では、基地局800は、本開示で説明するような様々な手段を含む。一態様では、上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実行するように構成される図8に示されるプロセッサ804であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実行するように構成される回路または任意の装置であり得る。

【0121】

当然、上記の例では、プロセッサ804中に含まれる回路構成は、例として提供されるにすぎず、説明する機能を実行するための他の手段は、限定はしないが、コンピュータ可読媒体806に記憶された命令、または、図1、図2、および/もしくは図4～図6のうちのいずれか1つで説明し、たとえば、図10に関して本明細書で説明するプロセスおよび/もしくはアルゴリズムを利用する、任意の他の好適な装置もしくは手段を含む、本開示の様々な態様内に含まれ得る。

【0122】

本開示の様々な態様、および本発明のいくつかの例示的な実施形態についての追加の情報が、本明細書とともに出願された添付の付録において提供される。

10

【0123】

ワイヤレス通信ネットワークのいくつかの態様を例示的な実装形態を参照しながら提示した。当業者が容易に諒解するように、本開示の全体にわたって説明した様々な態様は、他の電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格に拡張され得る。

【0124】

例として、様々な態様は、ロングタームエボリューション(LTE)、発展型パケットシステム(EPS)、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)、および/またはモバイル用グローバルシステム(GSM)など、3GPP(登録商標)によって定義された他のシステム内で実装され得る。様々な態様はまた、CDMA2000および/またはエボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)など、第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって定義されたシステムにも拡張され得る。他の例は、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、ウルトラワイドバンド(UWB)、Bluetoothを採用するシステム、および/または他の好適なシステム内で実装され得る。採用される実際の電気通信規格、ネットワークアーキテクチャ、および/または通信規格は、特定の適用例およびシステムに課される全体的な設計制約に依存する。

20

【0125】

本開示内では、「例示的」という語は、「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明した任意の実装形態または態様は、必ずしも本開示の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。同様に、「態様」という用語は、本開示のすべての態様が、論じた特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。「結合される」という用語は、2つの物体間の直接的または間接的な結合を指すために本明細書で使用される。たとえば、物体Aが物体Bに物理的に接触し、物体Bが物体Cに接触する場合、物体Aおよび物体Cは、直接物理的に互いに接触しない場合であっても、やはり互いに結合されると見なされ得る。たとえば、第1の物体が第2の物体と直接物理的にまったく接触していなくても、第1の物体は第2の物体に結合され得る。「回路(circuit)」および「回路構成(circuitry)」という用語は広く使用され、電子回路のタイプに関して限定はしないが、接続および構成されたとき、本開示で説明した機能の実行を可能にする電気デバイスのハードウェア実装と導体の両方、ならびにプロセッサによって実行されたとき、本開示で説明した機能の実行を可能にする情報および命令のソフトウェア実装を含むものとする。

30

40

【0126】

図1～図10に示された構成要素、ステップ、特徴、および/または機能のうちの1つまたは複数は、並べ替えられてよく、かつ/または単一の構成要素、ステップ、特徴、もしくは機能に組み合わせられてよく、あるいは、いくつかの構成要素、ステップ、または機能において具現化されてよい。また、本明細書で開示した新規の特徴から逸脱することなく、追加の要素、構成要素、ステップ、および/または機能が追加され得る。図1、図2、および図4～図8に示された装置、デバイス、および/または構成要素は、本明細書で説明した方法、特徴、またはステップのうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。また、本明細書で説明した新規のアルゴリズムは、ソフトウェアにおいて効率的に実装され、かつ/またはハードウェアに組み込まれ得る。

50

【0127】

開示した方法におけるステップの特定の順序または階層は、例示的なプロセスを示すものと理解されたい。設計上の選好に基づいて、方法におけるステップの特定の順序または階層が並べ替えられ得ることが理解される。添付の方法クレームは、例示的な順序で様々なステップの要素を提示し、そこで特に記載されない限り、提示された特定の順序または階層に限定されることを意味しない。

【0128】

上記の説明は、本明細書で説明した様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするように提供される。これらの態様に対する様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義される一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は本明細書で示す態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の文言と一致する最大限の範囲を与えられるべきであり、単数形での要素の言及は、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。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数の指す。項目の列挙「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、aおよびb、aおよびc、bおよびc、ならびにa、bおよびcを包含することを意図している。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、本開示を通じて説明し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同等物は、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。その上、本明細書に開示するものはいずれも、そのような開示が特許請求の範囲において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。請求項の要素は、要素が「のための手段」という句を使用して明白に記載されていない限り、または方法クレームの場合には、要素が「のためのステップ」という句を使用して記載されていない限り、米国特許法第112条(f)の規定の下で解釈されるべきではない。

【符号の説明】

【0129】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 102 コアネットワーク
- 104 無線アクセスネットワーク(RAN)、RAN、無線アクセスネットワーク
- 106 ユーザ機器(UE)、UE、スケジュールドエンティティ、UE/スケジュールドエンティティ
- 108 基地局、スケジューリングエンティティ、基地局/スケジューリングエンティティ
- 110 外部データネットワーク
- 112 ダウンリンクトラフィック
- 114 ダウンリンク制御情報
- 116 アップリンクトラフィック
- 120 バックホール部分、バックホール
- 200 RAN、無線アクセスネットワーク、ネットワーク
- 202 マクロセル、セル、サービングセル
- 204 マクロセル、セル
- 206 マクロセル、セル、ネイバーセル
- 208 スモールセル、セル
- 210 基地局、サービング基地局
- 212、218、402、800 基地局
- 214 第3の基地局、基地局
- 216 リモート無線ヘッド(RRH)、RRH、基地局
- 220 無人航空機(UAV)、UAV
- 222、224、226、228、230、232、234、238、240、242、404、504 UE
- 227 サイドリンク信号、サイドリンクシグナリング、サイドリンク

237 ピアツーピア(P2P)またはサイドリンク信号、サイドリンク信号、サイドリンク
シグナリング、サイドリンク

302 例示的なDLサブフレーム、サブフレーム、1msサブフレーム

304 リソースグリッド

306 リソース要素(RE)、リソース要素、RE

308 リソースブロック(RB)、RB

310 スロット

312 制御領域

314 データ領域

400 4ステップ競合ベースランダムアクセス(CBRA)手順、ランダムアクセス手順、
4ステップCBRA手順、競合ベースランダムアクセス手順、4ステップランダムアクセス手
順

10

406 RACHプリアンプルメッセージ、msg1

408 ランダムアクセス応答(RAR)メッセージ、msg2(RAR)、msg2、RARメッセ
ジ、ランダムアクセス応答

410 アップリンクメッセージ(msg3)、アップリンクメッセージ

412 競合解消メッセージ

500 2ステップランダムアクセス手順

502 gNB

506 msgA

20

508 msgB

602 4ステップランダムアクセス手順、ランダムアクセス手順

604 2ステップランダムアクセス手順、ランダムアクセス手順

606 ランダムアクセス応答ウィンドウ、ウィンドウ

608 ランダムアクセス競合解消ウィンドウ、ウィンドウ

610 ランダムアクセスmsgB応答ウィンドウ、ウィンドウ

700 ユーザ機器(UE)、UE

702、802 バス

704、804 プロセッサ

705、805 メモリ

30

706、806 コンピュータ可読媒体

708、808 バスインターフェース

710、810 トランシーバ

712、812 ユーザインターフェース

714、814 処理システム

720 ランダムアクセス監視ウィンドウ、選択された監視ウィンドウ

722、822 タイマー

730、830 アンテナアレイ

742、844 通信および処理回路構成

744、846 ランダムアクセス回路構成

40

746 ランダムアクセス監視ウィンドウ回路構成

752 通信および処理命令(ソフトウェア)

754 ランダムアクセス命令(ソフトウェア)

756 ランダムアクセス監視ウィンドウ命令(ソフトウェア)

816 移相器

820 ランダムアクセス監視ウィンドウ、選択されたランダムアクセス監視ウィンド
ウ、選択された監視ウィンドウ

842 リソース割当ておよびスケジューリング回路構成

852 リソース割当ておよびスケジューリング命令(ソフトウェア)

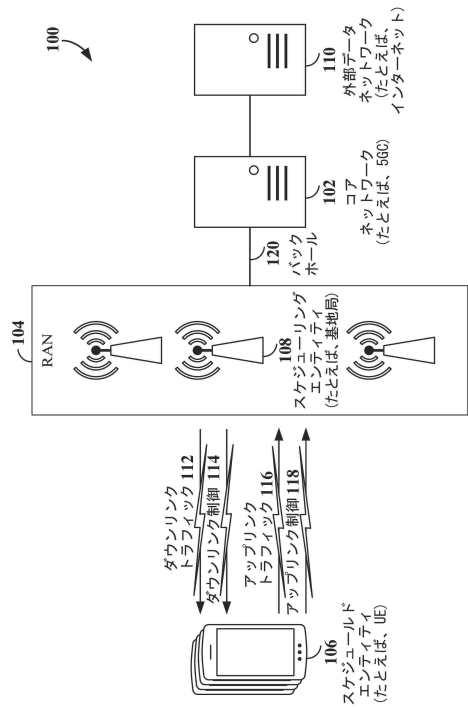
854 通信および処理命令(ソフトウェア)

50

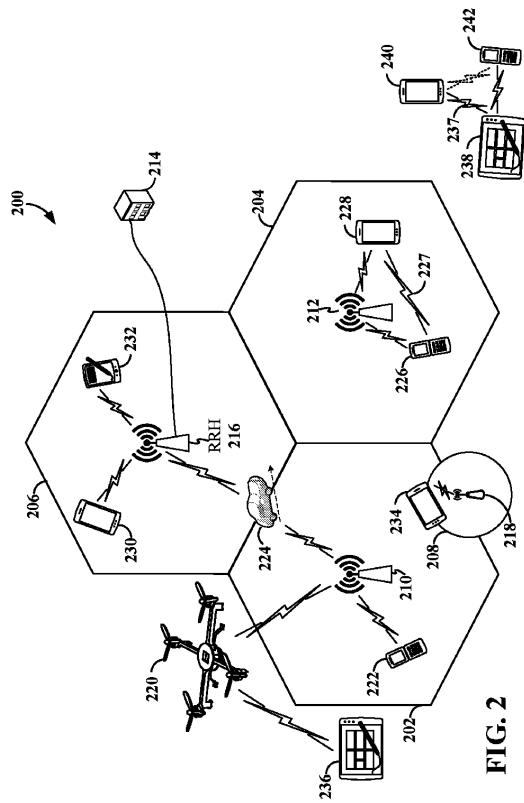
856 ランダムアクセス命令(ソフトウェア)

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

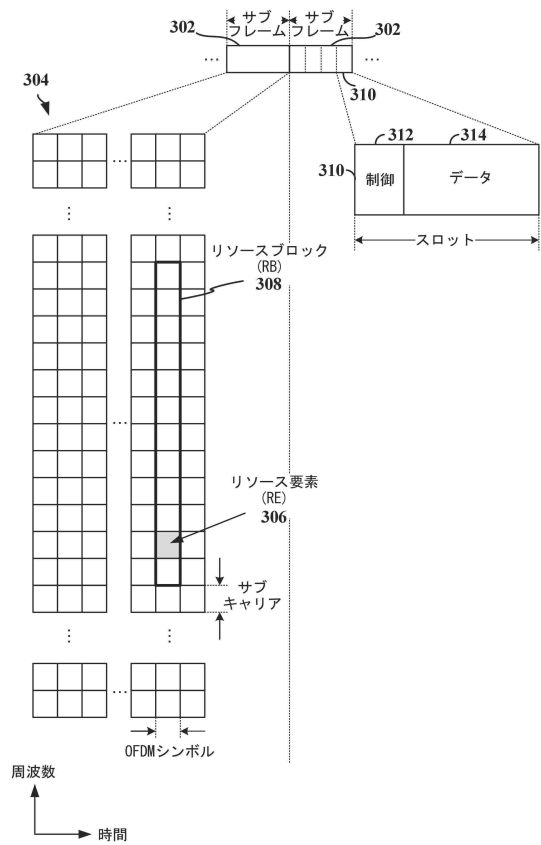
20

30

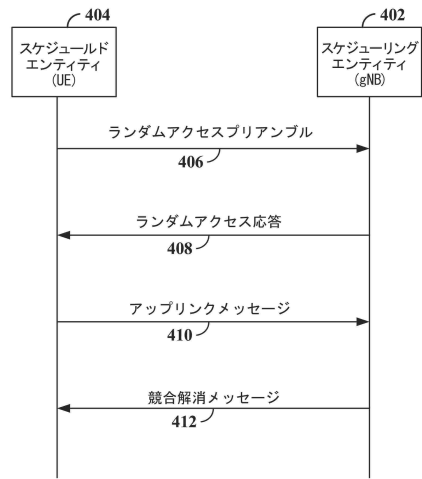
40

50

【図 3】



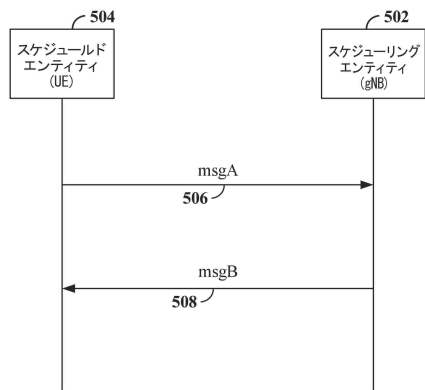
【図 4】



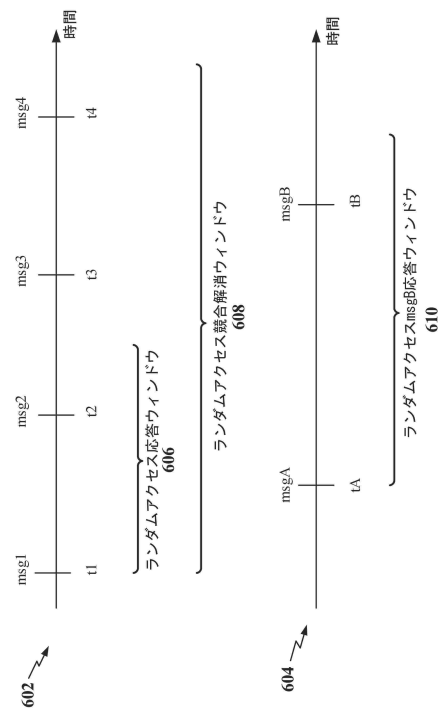
10

20

【図 5】



【図 6】

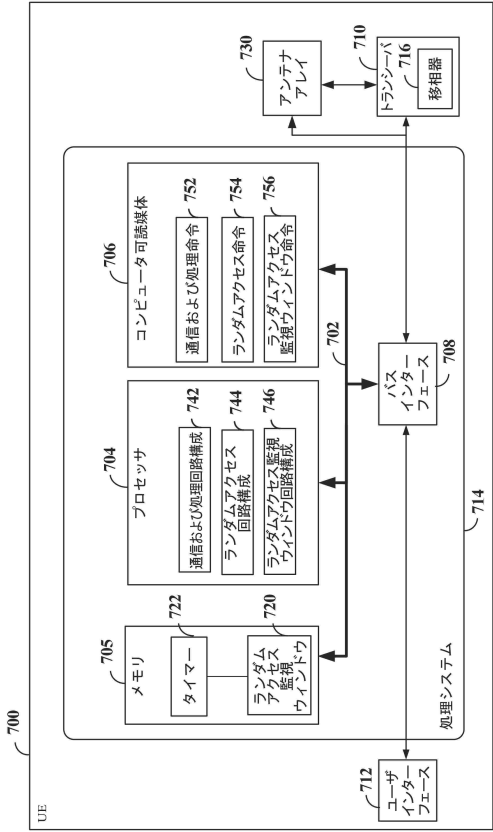


30

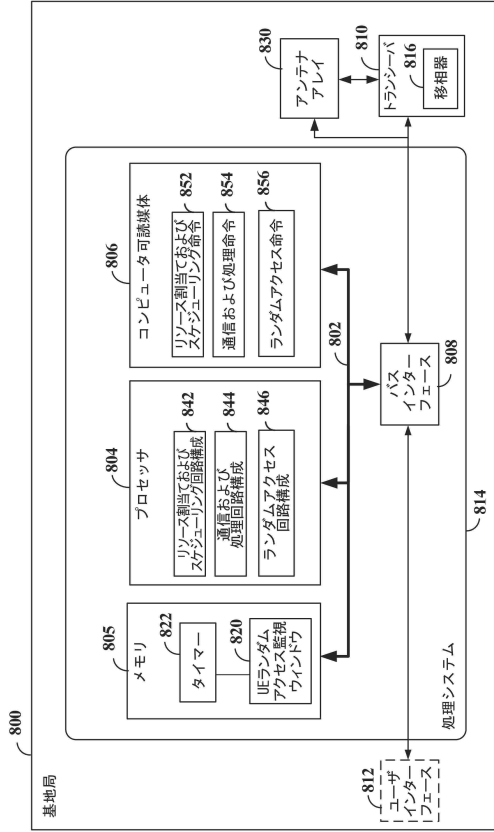
40

50

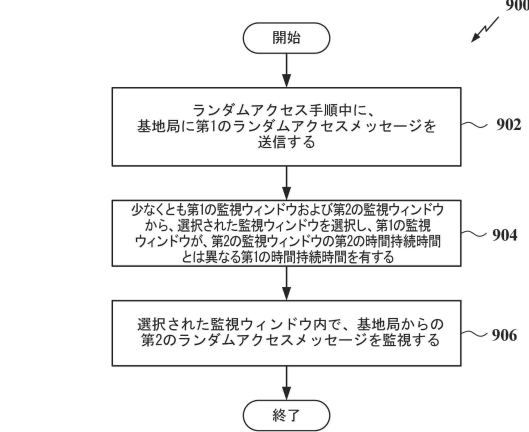
【図 7】



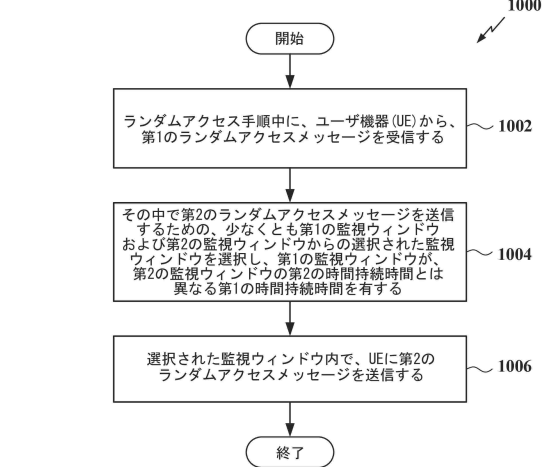
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

審査官 小林 正明

(56)参考文献

国際公開第2009/020213 (WO, A1)

米国特許出願公開第2020/0022038 (US, A1)

国際公開第2020/164035 (WO, A1)

特表2020-526078 (JP, A)

Ericsson, Open issues for msgB formats for 2-step RA[online], 3GPP TSG RAN WG2 #107 bis R2-1912678, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_107bis/Docs/R2-1912678.zip>, 2019年10月18日, [検索日 2025.01.17]

Fujitsu, Topics for small data transmission in INACTIVE[online], 3GPP TSG RAN WG2 #111-e R2-2006865, Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_111-e/Docs/R2-2006865.zip>, 2020年08月28日, [検索日 2024.07.04]

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1, 4