

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-529164

(P2020-529164A)

(43) 公表日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 72/12 (2009.01)	H04W 72/12 1 1 0	5 K 0 6 7
H04W 4/70 (2018.01)	H04W 4/70	
H04W 28/04 (2009.01)	H04W 28/04 1 1 0	
H04W 72/04 (2009.01)	H04W 72/04 1 3 6	
H04W 72/14 (2009.01)	H04W 72/14	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁)		

(21) 出願番号 特願2020-504334 (P2020-504334)
 (86) (22) 出願日 平成30年7月25日 (2018.7.25)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年1月28日 (2020.1.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2018/097029
 (87) 国際公開番号 WO2019/024737
 (87) 国際公開日 平成31年2月7日 (2019.2.7)
 (31) 優先権主張番号 PCT/CN2017/095169
 (32) 優先日 平成29年7月31日 (2017.7.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(71) 出願人 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 チャオ・ウェイ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 狭帯域動作のアップリンク許可およびダウンリンク許可

(57) 【要約】

本開示の態様は、ワイヤレス通信のための技法および装置を提供する。一態様では、モノのインターネット(IoT)デバイスであってよいユーザ機器(UE)などのワイヤレスデバイスによって実行され得る方法が提供される。方法は、概して、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することと、インターレースされたUL許可およびDL許可を受信することと、受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信することを含む。

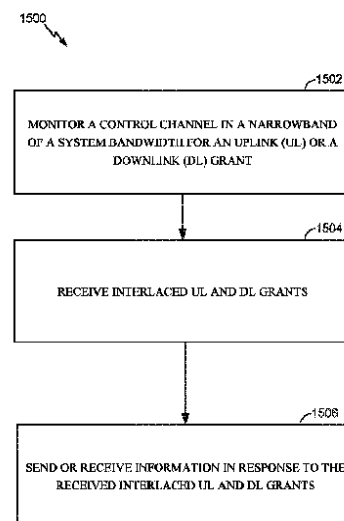


FIG. 15

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、
アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の
中の制御チャネルを監視するステップと、
インターレースされたUL許可およびDL許可を受信するステップと、
前記受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可にตอบสนองして情報を送るかまたは
受信するステップと
を備える方法。

【請求項 2】

前記インターレースされたUL許可およびDL許可を受信するステップが、UL許可の後の次の許可としてDL許可を受信するステップ、またはDL許可の後の次の許可としてUL許可を受信するステップのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記インターレースされたUL許可およびDL許可が、前記インターレースされたUL許可およびDL許可にตอบสนองして情報を送るかまたは受信する前記ステップの開始の前に受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記UEが、制御チャネル探索空間を監視し、前記UL許可の後の次の許可として、かつ前記UL許可にตอบสนองしてアップリンクデータチャネル上で情報を送る前記ステップの開始の後に、DL許可を受信する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記アップリンクデータチャネルが、前記制御チャネル探索空間とは異なるキャリア上にある、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記UEがその中でULデータチャネル上で情報を送るサブフレームの後かつDL通信用のサブフレームの前のサブフレームが、ガードサブフレームの働きをする、請求項4に記載の方法。

【請求項 7】

前記ガードサブフレームに関連する通信が、次の利用可能なサブフレームまで延期される、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記インターレースされたUL許可およびDL許可の各々が、1つまたは複数のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセスをサポートする、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記インターレースされたUL許可およびDL許可の各々が、2つのHARQプロセスをサポートする、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記UEが、能力シグナリングを介して、
UL許可もしくはDL許可ごとの2つのHARQプロセス、またはUL許可およびDL許可のインターレースのうちの少なくとも1つのサポートを示す、
請求項8に記載の方法。

【請求項 11】

前記受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可にตอบสนองして情報を送るかまたは受信する前記ステップにตอบสนองして衝突を識別するステップをさらに備え、前記衝突が、
ULデータチャネルとDLデータチャネルとの間の衝突、または
ULデータチャネルとハイブリッドARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える、
請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記HARQ-ACKシグナリングが確認応答または否定応答(NACK)を備え、前記HARQ-ACKシグナリングが前記DLデータチャネルに対するものである、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

前記衝突が、前記ULデータチャネルと前記DLデータチャネルとの間の前記衝突を備え、前記方法が、

前記ULデータチャネルおよび前記DLデータチャネルのうちの一方を使用すべきと決定するステップ、または

前記ULデータチャネルと前記DLデータチャネルとの間で衝突するサブフレームに対して、前記ULデータチャネルおよび前記DLデータチャネルのうちの一方の前記サブフレームを使用すべきと決定するステップのうちの少なくとも1つをさらに備える、

10

請求項11に記載の方法。

【請求項 14】

使用すべきと決定する前記ステップが、エネルギーメトリックしきい値に少なくとも部分的に基づく、請求項13に記載の方法。

【請求項 15】

前記衝突が、前記ULデータチャネルと前記HARQ-ACKシグナリングとの間の前記衝突を備え、前記方法が、

前記ULデータチャネルと前記HARQ-ACKシグナリングとの間で衝突するサブフレームに対して、前記HARQ-ACKシグナリングを送信すべきと決定するステップ、または前記HARQ-ACKシグナリングを前記ULデータチャネルと多重化するステップのうちの少なくとも1つをさらに備える、

20

請求項12に記載の方法。

【請求項 16】

前記HARQ-ACKシグナリングを前記ULデータチャネルと多重化する前記ステップが、前記ULデータチャネルと前記HARQ-ACKシグナリングとの間で衝突するサブフレームに対して、前記ULデータチャネルの復調基準信号(DMRS)を前記HARQ-ACKシグナリングとともに変調するステップを備える、請求項15に記載の方法。

【請求項 17】

前記UEが狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)のために構成される、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 18】

前記UEが時分割複信(TDD)動作のために構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項 19】

前記UEが周波数分割複信(FDD)動作のために構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項 20】

前記制御チャネルが狭帯域物理ダウンリンク制御チャネル(NPDCCH)を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 21】

情報を送る前記ステップが、前記受信されたUL許可に応答してアップリンクデータチャネルの中で情報を送るステップを備え、情報を受信する前記ステップが、前記DL許可に応答してダウンリンクデータチャネルの中で情報を受信するステップを備える、請求項1に記載の方法。

40

【請求項 22】

アップリンクデータチャネルが狭帯域物理アップリンク共有チャネル(NPUSCH)を備え、ダウンリンクデータチャネルが狭帯域物理ダウンリンク共有チャネル(NPDSCH)を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 23】

前記DLデータチャネルが狭帯域物理ダウンリンク共有チャネル(NPDSCH)を備え、HARQ-ACKがハイブリッド自動再送要求(HARQ)確認応答または否定応答を備え、前記ULデータチャネルが狭帯域物理アップリンク共有チャネル(NPUSCH)を備える、請求項11に記載の方法。

50

【請求項 2 4】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するステップと、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するステップであって、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有する、ステップと、

許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

10

使用するために前記許可のうちの一方を選択するか、

または使用するために両方の許可を選択するステップであって、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、ステップと

を備える方法。

【請求項 2 5】

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するステップが、

UL許可の後の次の許可としてUL許可を受信するステップ、または

DL許可の後の次の許可としてDL許可を受信するステップのうちの少なくとも1つを備える、

請求項24に記載の方法。

20

【請求項 2 6】

前記UEが狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)のために構成される、請求項24に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記制御チャネルが狭帯域物理ダウンリンク制御チャネル(NPDCCH)を備える、請求項24に記載の方法。

【請求項 2 8】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するステップと、

30

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するステップと、

前記受信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するステップと、

情報を送るかまたは受信する前記ステップに応答して衝突を識別するステップとを備え、前記衝突が、

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

40

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える、

方法。

【請求項 2 9】

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するステップが、

UL許可の後の次の許可としてUL許可を受信するステップ、または

DL許可の後の次の許可としてDL許可を受信するステップのうちの少なくとも1つを備える、

請求項28に記載の方法。

【請求項 3 0】

50

前記衝突が、前記第1のDLデータチャネルと前記第2のDLデータチャネルとの間の前記衝突を備え、前記方法が、

監視するために前記第1もしくは第2のDLデータチャネルのうちの一方のみを選択するステップ、または

前記第1のDLデータチャネルと前記第2のDLデータチャネルとの間で衝突するサブフレームに対して、監視するために前記第1もしくは第2のDLデータチャネルのうちの一方のみを選択するステップのうちの少なくとも1つをさらに備える、

請求項28に記載の方法。

【請求項31】

選択する前記ステップが、

第1のDLデータチャネルシグナリングを選択するステップ、

第2のDLデータチャネルシグナリングを選択するステップ、または

エネルギーメトリックしきい値に少なくとも部分的に基づいて前記第1もしくは第2のDLデータチャネルシグナリングを選択するステップを備える、

請求項30に記載の方法。

【請求項32】

前記衝突が、前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する前記第1のHARQ-ACKシグナリングとの間の前記衝突を備え、前記方法が、前記第1のHARQ-ACKシグナリングを使用すべきでないと決定するステップ、または前記第2のDLデータチャネルを使用すべきでないと決定するステップのうちの少なくとも1つをさらに備える、請求項28に記載の方法。

【請求項33】

前記第1のHARQ-ACKシグナリングを使用すべきでないと決定する前記ステップが、前記第1のHARQ-ACKシグナリング用のすべてのサブフレームを、または第2のデータチャネルと衝突する前記第1のHARQ-ACKシグナリング用のサブフレームのみを、使用すべきでないと決定するステップを備える、請求項32に記載の方法。

【請求項34】

第2のDLデータチャネルを使用すべきでないと決定する前記ステップが、共有される第2のDL用のすべてのサブフレームを、または前記第1のHARQ-ACKシグナリングと衝突する前記第2のDL用のサブフレームのみを、使用すべきでないと決定するステップを備える、請求項32に記載の方法。

【請求項35】

衝突するサブフレームが、ACK用のサブフレーム、DLデータチャネル用のサブフレーム、またはガードサブフレームのうちの少なくとも1つを備える、請求項28に記載の方法。

【請求項36】

前記衝突が、前記第1のDLデータチャネルに対する前記第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する前記第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の前記衝突を備え、前記方法が、

前記第1のHARQ-ACKシグナリングもしくは前記第2のHARQ-ACKシグナリングのうちの一方を送るステップ、または

前記第1のHARQ-ACKシグナリングもしくは前記第2のHARQ-ACKシグナリングのうちの一方を送り、前記第1のHARQ-ACKシグナリングもしくは前記第2のHARQ-ACKシグナリングのうちの他方をパンクチャするステップのうちの少なくとも1つをさらに備える、

請求項28に記載の方法。

【請求項37】

第1のDLデータチャネルおよび第2のDLデータチャネルのうちの一方のみが復号に成功し、前記方法が、復号に成功している前記第1のDLデータチャネルおよび前記第2のDLデータチャネルのうちの前記一方に対するHARQ-ACKを送り、第1のDLデータチャネルシグナリングおよび第2のDLデータチャネルシグナリングのうちの他方に対する前記HARQ-ACKをパンクチャするステップをさらに備える、請求項36に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 38】

前記衝突が、前記第1のULデータチャネルと前記第2のULデータチャネルとの間の前記衝突を備え、前記方法が、

前記第1のULデータチャネルおよび前記第2のULデータチャネルのうちの一方を送信すべきと決定するステップ、または

前記第1のULデータチャネルおよび前記第2のULデータチャネルのうちの一方を送信すべきと決定し、前記第1のULデータチャネルおよび前記第2のULデータチャネルのうちの他方をパルクチャするステップのうちの少なくとも1つをさらに備える、

請求項28に記載の方法。

【請求項 39】

送信すべきと決定する前記ステップまたはパルクチャする前記ステップが、エネルギーメトリックしきい値に少なくとも部分的に基づく、請求項38に記載の方法。

【請求項 40】

DLデータチャネルが狭帯域物理ダウンリンク共有チャネル(NPDSCH)を備え、HARQ-ACKがハイブリッド自動再送要求(HARQ)確認応答または否定応答を備え、ULデータチャネルが狭帯域物理アップリンク共有チャネル(NPUSCH)を備える、請求項28に記載の方法。

【請求項 41】

前記UEが狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)のために構成される、請求項28に記載の方法。

【請求項 42】

前記制御チャネルが狭帯域物理ダウンリンク制御チャネル(NPDCCH)を備え、前記第1のDLデータチャネルおよび前記第2のDLデータチャネルがNPDSCHを備え、前記第1のULデータチャネルおよび前記第2のULデータチャネルがNPUSCHを備える、請求項28に記載の方法。

【請求項 43】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、インターレースされたアップリンク許可(UL)およびダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するステップと、

前記送信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して前記UEから情報を受信するかまたは前記UEへ情報を送るステップと

を備える方法。

【請求項 44】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するアップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するステップを備え、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有し、

許可のうちの一方が、

前記許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

前記UEによる使用のために選択されるか、

または両方の許可が前記UEによる使用のために選択され、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、

方法。

【請求項 45】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するUL許可またはDL許可をユーザ機器(UE)へ送信するステップと、

前記送信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するステップと、

10

20

30

40

50

情報を送るかまたは受信する前記ステップに応答して、

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える衝突を識別するステップと
を備える方法。

【請求項 4 6】

10

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するための手段と、

インターレースされたUL許可およびDL許可を受信するための手段と、

前記受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するための手段と

を備える装置。

【請求項 4 7】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するための手段と、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するための手段であって、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有する、手段と、

許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

使用するために前記許可のうちの一方を選択するか、

または使用するために両方の許可を選択するための手段であって、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、手段と

30

を備える装置。

【請求項 4 8】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するための手段と、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するための手段と、

前記受信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するための手段と、

情報を前記送るかまたは受信することに応答して衝突を識別するための手段とを備え、前記衝突が、

40

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える、

装置。

【請求項 4 9】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

50

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、インターレースされたアップリンク許可(UL)およびダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するための手段と、

前記送信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して前記UEから情報を受信するかまたは前記UEへ情報を送るための手段と
を備える装置。

【請求項 5 0】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するアップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するための手段を備え、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有し、

許可のうちの一方が、

前記許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

前記UEによる使用のために選択されるか、

または両方の許可が前記UEによる使用のために選択され、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、

装置。

【請求項 5 1】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するUL許可またはDL許可をユーザ機器(UE)へ送信するための手段と、

前記送信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するための手段と、

情報を前記送るかまたは受信することに応答して、

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える衝突を識別するための手段と

を備える装置。

【請求項 5 2】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視し、

インターレースされたUL許可およびDL許可を受信し、

前記受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するように構成された

1つまたは複数のプロセッサ、ならびに

前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリ

を備える装置。

【請求項 5 3】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することと、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信することであって、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有する、受信することと、

許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、
前記許可が1番目に受信されること、もしくは
前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

使用するために前記許可のうちの一方を選択するか、

または使用するために両方の許可を選択することであって、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、選択することを行うように構成された1つまたは複数のプロセッサ、ならびに
前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリ
を備える装置。

10

【請求項54】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャンネルを監視し、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信し、

前記受信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信し、

情報を前記送るかまたは受信することに応答して衝突を識別するように構成された1つまたは複数のプロセッサであって、前記衝突が、

第1のDLデータチャンネルと第2のDLデータチャンネルとの間の衝突、

20

前記第2のDLデータチャンネルと、前記第1のDLデータチャンネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャンネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャンネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャンネルと第2のULデータチャンネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える、1つまたは複数のプロセッサ、ならびに

前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリ
を備える装置。

【請求項55】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

30

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャンネル上で、インターレースされたアップリンク許可(UL)およびダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信し、

前記送信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して前記UEから情報を受信するかまたは前記UEへ情報を送るように構成された

1つまたは複数のプロセッサ、ならびに

前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリ
を備える装置。

【請求項56】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャンネル上で、2つの連続するアップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するように構成された

40

1つまたは複数のプロセッサであって、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有し、

許可のうちの一方が、

前記許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

前記UEによる使用のために選択されるか、

または両方の許可が前記UEによる使用のために選択され、前記許可がハイブリッド自

50

動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、1つまたは複数のプロセッサ、および前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリを備える装置。

【請求項57】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するUL許可またはDL許可をユーザ機器(UE)へ送信し、

前記送信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信し、

情報を前記送るかまたは受信することに応答して、

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える衝突を識別するように構成された

1つまたは複数のプロセッサ、ならびに

前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリ

を備える装置。

【請求項58】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための実行可能コードがその上に記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記実行可能コードが、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するためのコードと、

インターレースされたUL許可およびDL許可を受信するためのコードと、

前記受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するためのコードと

を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項59】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための実行可能コードがその上に記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記実行可能コードが、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するためのコードと、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するためのコードであって、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有する、コードと、

許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

使用するために前記許可のうちの一方を選択するか、

または使用するために両方の許可を選択するためのコードであって、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、コードと

を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項60】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための実行可能コードがその上に記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記実行可能コードが、

アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視するためのコードと、

2つの連続するUL許可またはDL許可を受信するためのコードと、

前記受信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するためのコードと、

情報を前記送るかまたは受信することに応答して衝突を識別するためのコードとを備え、前記衝突が、

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える、

10

コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 6 1】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための実行可能コードがその上に記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記実行可能コードが、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、インターレースされたアップリンク許可(UL)およびダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するためのコードと、

前記送信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して前記UEから情報を受信するかまたは前記UEへ情報を送るためのコードと

を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

20

【請求項 6 2】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための実行可能コードがその上に記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記実行可能コードが、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するアップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信するためのコードを備え、前記連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有し、

許可のうちの一方が、

前記許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、

前記許可が1番目に受信されること、もしくは

前記許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、

30

前記UEによる使用のために選択されるか、

または両方の許可が前記UEによる使用のために選択され、前記許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる、

コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 6 3】

基地局(BS)によるワイヤレス通信のための実行可能コードがその上に記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記実行可能コードが、

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するUL許可またはDL許可をユーザ機器(UE)へ送信するためのコードと、

40

前記送信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信するためのコードと、

情報を前記送るかまたは受信することに応答して、

第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、

前記第2のDLデータチャネルと、前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、

前記第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、前記第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または

第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える衝突を識別するためのコードと

50

を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、2017年7月31日に出願された国際特許出願第PCT/CN2017/095169号の優先権を主張する。

【0002】

本開示のいくつかの態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、狭帯域動作のアップリンク(UL)許可およびダウンリンク(DL)許可に関する。

10

【背景技術】

【0003】

音声、データなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために、ワイヤレス通信システムが広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅および送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、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、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)ロングタームエボリューション(LTE)/LTEアドバンスド(LTE-A)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。

20

【0004】

一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向リンク上および逆方向リンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局(BS)と通信する。順方向リンク(または、ダウンリンク)は、BSから端末への通信リンクを指し、逆方向リンク(または、アップリンク)は、端末からBSへの通信リンクを指す。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力、または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立され得る。

【0005】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスのための通信をサポートできるいくつかのBSを含み得る。ワイヤレスデバイスは、ユーザ機器(UE:user equipment)を含み得る。マシンタイプ通信(MTC:machine type communication)は、通信の少なくとも一端上の少なくとも1つのリモートデバイスを伴う通信を指すことがあり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含み得る。MTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN:Public Land Mobile Networks)を通じてMTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能なUEを含み得る。ワイヤレスデバイスは、モノのインターネット(IoT:Internet-of-Things)デバイス(たとえば、狭帯域IoT(NB-IoT:narrowband IoT)デバイス)を含むことがある。IoTとは、物理的な物体、デバイス、または「モノ」のネットワークを指すことがある。IoTデバイスは、たとえば、電子装置、ソフトウェア、またはセンサとともに組み込まれてよく、これらのデバイスがデータを収集および交換することを可能にするネットワーク接続性を有してよい。

30

40

【0006】

いくつかの次世代ネットワーク、NRネットワーク、または5Gネットワークは、いくつかの基地局を含み、各々がUEなどの複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートし得る。LTEネットワークまたはLTE-Aネットワークでは、1つまたは複数のBSのセットがeノードB(eNB:e NodeB)を規定し得る。他の例では(たとえば、次世代ネットワークまたは5Gネットワークでは)、ワイヤレス多元接続通信システムは、いくつかの中央ユニット(たとえば、CU、中央ノード(CN:central node)、アクセスノードコントローラ(ANC:access node controller)など)と通信しているいくつかの分散ユニット(たとえば、エッジユニット(EU:edge unit)、エッジノード(EN:edge node)、ラジオヘッド(RH:radio head)、スマートラ

50

ジオヘッド(SRH:smart radio head)、送信受信ポイント(TRP:transmission reception point)など)を含み得、ここで、CUと通信している1つまたは複数の分散ユニット(DU:distributed unit)のセットが、アクセスノード(たとえば、AN、ニューラジオ基地局(NR BS:new radio base station)、NR NB、ネットワークノード、gNB、5G BS、アクセスポイント(AP:access point)など)を規定し得る。BSまたはDUは、(たとえば、BSまたはDUからUEへの送信用の)ダウンリンクチャネル上および(たとえば、UEからBSまたはDUへの送信用の)アップリンクチャネル上でUEのセットと通信し得る。

【0007】

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。NR(たとえば、5G無線アクセス)は、新興の電気通信規格の一例である。NRとは、3GPPによって公表されたLTEモバイル規格の拡張のセットである。NRは、スペクトル効率を改善し、コストを下げ、サービスを改善し、新たなスペクトルを使用し、ダウンリンク(DL)上およびアップリンク(UL)上でサイクリックプレフィックス(CP)を有するOFDMAを使用する他のオープン規格とより良好に統合することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良好にサポートするとともに、ビームフォーミング、MIMOアンテナ技術、およびキャリアアグリゲーションをサポートするように、設計されている。

【0008】

しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、LTE、MTC、IoT、およびNR(ニューラジオ)技術におけるさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、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適用可能であるべきである。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】3GPP TS 36.211、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示のシステム、方法、およびデバイスは各々、いくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様だけが、その望ましい属性を担うわけではない。以下の特許請求の範囲によって表現される本開示の範囲を限定することなく、いくつかの特徴がここで簡単に説明される。この説明を考察した後、詳細には「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントとステーションとの間の改善された通信を含む利点をどのようにもたらすのが理解されよう。

【0011】

本開示のいくつかの態様は、一般に、狭帯域動作のアップリンク動作およびダウンリンク動作に関する。

【0012】

本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器(UE)などのワイヤレスデバイスによって実行される方法を提供する。方法は、概して、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することと、インターレースされたUL許可およびDL許可を受信することと、受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信することを含む。

【0013】

本開示のいくつかの態様は、UEなどのワイヤレスデバイスによって実行される方法を提供する。方法は、概して、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシ

10

20

30

40

50

システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することと、2つの連続するUL許可またはDL許可を受信することと、連続するUL許可またはDL許可が、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有する、受信することと、許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、許可が1番目に受信されること、もしくは許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、使用するために許可のうちの一方を選択するか、または使用するために両方の許可を選択することと、許可がハイブリッド自動再送要求(HARQ:hybrid automatic repeat request)再送信として扱われる、選択することを含む。

【0014】

本開示のいくつかの態様は、UEなどのワイヤレスデバイスによって実行される方法を提供する。方法は、概して、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することと、2つの連続するUL許可またはDL許可を受信することと、受信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信することと、情報を送るかまたは受信することに応答して衝突を識別することとを含み、衝突は、第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、第2のDLデータチャネルと、第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える。

10

20

【0015】

本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)などのワイヤレスデバイスによって実行される方法を提供する。方法は、概して、システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、インターレースされたアップリンク許可(UL)およびダウンリンク(DL)許可を送信することと、送信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信することとを含む。

【0016】

本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)などのワイヤレスデバイスによって実行される方法を提供する。方法は、概して、システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するアップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可をユーザ機器(UE)へ送信することとを含み、連続するUL許可またはDL許可は、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有し、使用のための許可は、許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、許可が1番目に受信されること、もしくは許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、UEによって選択されるか、または両方の許可がUEによる使用のために選択され、許可はハイブリッド自動再送要求(HARQ)再送信として扱われる。

30

【0017】

本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)などのワイヤレスデバイスによって実行される方法を提供する。方法は、概して、システム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネル上で、2つの連続するUL許可またはDL許可をユーザ機器(UE)へ送信することと、送信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信することと、情報を送るかまたは受信することに応答して、第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、第2のDLデータチャネルと、第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または第1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える衝突を識別することとを含む。

40

【0018】

方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、コンピュータ可読媒体、および処理システムを含む、数多くの他の態様が提供される。上記の関連する目的の達成のために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明するとともに特に特許請求の範囲におい

50

て指摘する特徴を備える。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採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およびそれらの均等物を含むものである。

【0019】

本開示の上記の特徴が詳細に理解され得るように、上記で簡単に要約したより具体的な説明が、態様を参照することによって行われることがあり、態様のうちのいくつかは添付の図面に示される。しかしながら、説明が他の等しく効果的な態様に通じることがあるので、添付の図面が、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本開示のいくつかの態様によるワイヤレス通信ネットワークの一例を概念的に示すブロック図である。

【図2】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局(BS)の一例を概念的に示すブロック図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおけるフレーム構造の一例を概念的に示すブロック図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による、ノーマルサイクリックプレフィックスを有する2つの例示的なサブフレームフォーマットを概念的に示すブロック図である。

20

【図5】本開示のいくつかの態様による、拡張/発展型マシンタイプ通信(eMTC)のための例示的なサブフレーム構成を示す図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)の例示的な配置を示す図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、分散型無線アクセスネットワーク(RAN:radio access network)の例示的な論理アーキテクチャを示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による、分散型RANの例示的な物理アーキテクチャを示す図である。

【図9】本開示のいくつかの態様によるダウンリンク(DL)セントリックサブフレームの一例を示す図である。

30

【図10】本開示のいくつかの態様によるアップリンク(UL)セントリックサブフレームの一例を示す図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、リリース13のHARQプロセスタイミングの一例、およびリリース14のHARQプロセスタイミングの一例を示す図である。

【図12】本開示のいくつかの態様による、例示的なインターレースされた許可(DLとそれに後続するUL)を示す図である。

【図13】本開示のいくつかの態様による、例示的なインターレースされた許可(ULとそれに後続するDL)を示す図である。

【図14】本開示のいくつかの態様による、例示的なインターレースされたNPDCCHおよびNPUSCHを示す図である。

40

【図15】本開示のいくつかの態様による、システム帯域幅の狭帯域の中でインターレースされたアップリンク許可およびダウンリンク許可を受信するための例示的な動作を示すフロー図である。

【図16】本開示のいくつかの態様による、同じHARQ IDを有する連続したUL許可またはDL許可を受信するときのUE挙動に対する例示的な動作を示すフロー図である。

【図17】本開示のいくつかの態様による、連続したUL許可またはDL許可を受信するときの衝突に関して、UE挙動に対する例示的な動作を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

理解を容易にするために、可能な場合、図に共通する同一要素を指定するために、同一

50

の参照番号が使用されている。一態様で開示する要素が、特定の記載なしに他の態様において有益に利用され得ることが企図される。

【0022】

本開示の態様は、狭帯域動作のアップリンク動作およびダウンリンク動作のための技法を提供する。本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のネットワークなどの、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば、互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、cdma2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、ワイドバンドCDMA(WCDMA(登録商標))、時分割同期CDMA(TD-SCDMA)、およびCDMAの他の変形態を含む。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスト(LTE-A)は、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方において、ダウンリンク上でOFDMAを、またアップリンク上でSC-FDMAを採用するE-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する組織からの文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP 2)と称する組織からの文書に記載されている。NR(たとえば、5G無線アクセス)は、新興の電気通信規格の一例である。NRとは、3GPPによって公表されたLTEモバイル規格の拡張のセットである。本明細書で説明する技法は、上述のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術のために使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様がLTE/LTEアドバンストに対して以下で説明され、LTE/LTEアドバンスト(LTE-A)用語が以下の説明の大部分において使用される。LTEおよびLTE-Aは、概してLTEと呼ばれる。

【0023】

本明細書では、一般に3Gおよび/または4Gワイヤレス技術に関連する用語を使用して態様が説明され得るが、本開示の態様が、5G以降などの、他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得ることに留意されたい。

【0024】

例示的なワイヤレス通信ネットワーク

図1は、本開示の態様が実践され得る例示的なワイヤレス通信ネットワーク100を示す。たとえば、本明細書で提示する技法は、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)ネットワークおよび/または拡張/発展型マシンタイプ通信(eMTC)ネットワークであってよいワイヤレス通信ネットワーク100における、狭帯域動作のUL許可およびDL許可のために使用され得る。ワイヤレス通信ネットワーク100は、基地局(BS)110およびユーザ機器(UE)120を含み得る。態様では、BS110は、UE120との通信用の、広帯域領域の少なくとも1つの狭帯域領域を決定することができる。NB-IoTデバイスまたはeMTC UEなどの低コストデバイスであってよいUE120は、狭帯域領域を決定することができ、BS110との通信用の狭帯域領域上で情報を受信すること、送ること、監視すること、または復号することができる。

【0025】

ワイヤレス通信ネットワーク100は、ロングタームエボリューション(LTE)ネットワーク、またはニューラジオ(NR)ネットワークもしくは5Gネットワークなどのいくつかの他のワイヤレスネットワークであってよい。ワイヤレス通信ネットワーク100は、いくつかのBS110および他のネットワークエンティティを含み得る。BSは、UEと通信するエンティティであり、NR BS、ノードB(NB)、発展型/拡張NB(eNB:evolved/enhanced NB)、5G NB、gNB、アクセスポイント(AP)、送信受信ポイント(TRP)などと呼ばれることもある。各BSは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、その

用語が使用されるコンテキストに応じて、BSのカバレッジエリア、および/またはこのカバレッジエリアをサービスしているBSサブシステムを指すことができる。

【0026】

BSは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG:closed subscriber group)の中のUE)による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセル用のBSは、マクロBSと呼ばれることがある。ピコセル用のBSは、ピコBSと呼ばれることがある。フェムトセル用のBSは、フェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示す例では、BS110aはマクロセル102a用のマクロBSであってよく、BS110bはピコセル102b用のピコBSであってよく、BS110cはフェムトセル102c用のフェムトBSであってよい。BSは、1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートし得る。「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

10

【0027】

ワイヤレス通信ネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、BS110またはUE120)からデータの送信を受信でき、そのデータの送信を下流局(たとえば、UE120またはBS110)に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継できるUEであり得る。図1に示す例では、中継局110dは、BS110aとUE120dとの間の通信を容易にするために、マクロBS110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、中継BS、リレーなどと呼ばれることもある。

20

【0028】

ワイヤレス通信ネットワーク100は、異なるタイプのBS、たとえば、マクロBS、ピコBS、フェムトBS、中継BSなどを含む、異種ネットワークであってよい。これらの異なるタイプのBSは、ワイヤレス通信ネットワーク100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、および干渉に対する異なる影響を有し得る。たとえば、マクロBSは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40ワット)を有し得るが、ピコBS、フェムトBS、および中継BSは、もっと低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有し得る。

30

【0029】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合し得、これらのBSのための協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ130は、バックホールを経由してBSと通信し得る。BSはまた、たとえば、ワイヤレスまたはワイヤラインのバックホールを経由して直接または間接的に互いに通信し得る。

【0030】

UE120(たとえば、UE120a、UE120b、UE120c)はワイヤレス通信ネットワーク100全体にわたって分散されてよく、各UEは固定またはモバイルであってよい。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、ステーション、顧客構内機器(CPE:Customer Premises Equipment)などと呼ばれることもある。UEは、セルラーフォン(たとえば、スマートフォン)、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)ステーション、タブレット、カメラ、ドローン、ロボット/ロボティックデバイス、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、医療デバイス、医療機器、ヘルスケアデバイス、生体センサ/デバイス、スマートウォッチ、スマート衣料、スマートグラス、仮想現実ゴーグル、スマートリストバンド、および/またはスマート宝飾品(たとえば、スマートリング、スマートブレスレットなど)などの装着型デバイス、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイス、ビデオデバイス、ゲーミングデバイス、衛星ラジオなど)、産業用製造装置、ナビゲーション/測位デバイス(たとえば、GPS(全地球測位システム)、Beidou、GLONASS、Galileo、地上ベースデバイスなど)に基づく、たとえば、GNSS(グ

40

50

ローバルナビゲーション衛星システム)デバイス)、あるいはワイヤレス媒体または有線媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスであってよい。いくつかのUEは、IoT(モノのインターネット)UEとして実装され得る。IoT UEは、たとえば、BS、別のデバイス(たとえば、リモートデバイス)またはいくつかの他のエンティティと通信し得る、ロボット/ロボティックデバイス、ドローン、リモートデバイス、センサ、メーター、モニタ、カメラ、ロケーションタグなどを含む。IoT UEは、MTC/eMTC UE、NB-IoT UE、ならびに他のタイプのUEを含み得る。ワイヤレスノードは、たとえば、有線通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの、接続性を提供し得る。

10

【0031】

ワイヤレス通信ネットワーク100(たとえば、LTEネットワーク)における1つまたは複数のUE120は、狭帯域帯域幅UEであってよい。本明細書で使用するときに、限定された通信リソース、たとえば、より小さい帯域幅を有するデバイスは、一般に、狭帯域UEと呼ばれることがある。同様に、(たとえば、LTEにおける)レガシーUEおよび/またはアドバンスドUEなどのレガシーデバイスは、一般に、広帯域UEと呼ばれることがある。概して、広帯域UEは、狭帯域UEよりも多くの量の帯域幅上で動作することが可能である。

【0032】

図1において、両矢印を有する実線は、UEとサービングBSとの間の所望の送信を示し、サービングBSは、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でUEをサービスするように指定されたBSである。両矢印を有する破線は、UEとBSとの間の潜在的に干渉する送信を示す。

20

【0033】

一般に、任意の数のワイヤレスネットワークが、所与の地理的エリアにおいて展開され得る。各ワイヤレスネットワークは、特定の無線アクセス技術(RAT:radio access technology)をサポートし得、1つまたは複数の周波数において動作し得る。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なるRATのワイヤレスネットワーク間の干渉を回避するために、所与の地理的エリアにおいて単一のRATをサポートしてよい。場合によっては、NR RATネットワークまたは5G RATネットワークが展開されてよい。

30

【0034】

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、スケジューリングエンティティ(たとえば、BS110)は、そのサービスエリアまたはセル内での一部または全部のデバイスおよび機器の間で通信用のリソースを割り振る。スケジューリングエンティティは、1つまたは複数の従属エンティティのためのリソースのスケジューリング、割当て、再構成、および解放を担当し得る。スケジュールされた通信のために、従属エンティティは、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。BS110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。いくつかの例では、UE120が、1つまたは複数の従属エンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE120)用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。この例では、UEがスケジューリングエンティティとして機能しており、他のUEは、ワイヤレス通信のためにUEによってスケジュールされたリソースを利用する。UEは、ピアツーピア(P2P)ネットワークの中、および/またはメッシュネットワークの中で、スケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワーク例では、UEは、スケジューリングエンティティと通信することに加えて、随意に互いに直接通信し得る。

40

【0035】

したがって、時間-周波数リソースへのスケジュール型アクセスを伴い、かつセルラ構成、P2P構成、およびメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークにおいて、スケジューリングエンティティおよび1つまたは複数の従属エンティティは、スケジュール

50

されたリソースを利用して通信し得る。

【 0 0 3 6 】

図2は、図1のBS110のうちの1つおよびUE120のうちの1つであってよい、BS110およびUE120の設計のブロック図を示す。BS110はT個のアンテナ234a~234tが装備されてよく、UE120はR個のアンテナ252a~252rが装備されてよく、ただし、一般にT=1かつR=1である。

【 0 0 3 7 】

BS110において、送信プロセッサ220は、データソース212から1つまたは複数のUEのためのデータを受信し得、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQI)に基づいてUEごとに1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS:modulation and coding scheme)を選択し得、UEのために選択されたMCSに基づいてUEごとにデータ进行处理(たとえば、符号化および変調)し得、すべてのUEのためのデータシンボルを提供し得る。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、静的リソース区分情報(SRPI:static resource partitioning information)などのための)システム情報、および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)进行处理し得、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを提供し得る。プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS:cell-specific reference signal))および同期信号(たとえば、1次同期信号(PSS:primary synchronization signal)および2次同期信号(SSS:secondary synchronization signal))のための基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行し得、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに提供し得る。各変調器232は、(たとえば、OFDMなどのために)それぞれの出力シンボルストリーム进行处理して出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器232は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。

【 0 0 3 8 】

UE120において、アンテナ252a~252rは、基地局110および/または他のBSからダウンリンク信号を受信し得、受信信号を、それぞれ、復調器(DEMOD)254a~254rに提供し得る。各復調器254は、その受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを取得し得る。各復調器254は、(たとえば、OFDMなどのために)入力サンプルをさらに処理して受信シンボルを取得し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信シンボルを取得し得、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し得、検出されたシンボルを提供し得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボル进行处理(たとえば、復調および復号)し得、UE120のための復号データをデータシンク260に提供し得、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に提供し得る。チャネルプロセッサは、基準信号受信電力(RSRP:reference signal received power)、受信信号強度インジケータ(RSSI:received signal strength indicator)、基準信号受信品質(RSRQ)、CQIなどを決定し得る。

【 0 0 3 9 】

アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264は、データソース262からのデータ、およびコントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備える報告用の)制御情報を、受信および処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号用の基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコードされ得、(たとえば、SC-FDM、OFDMなどのために)変調器254a~254rによってさらに処理され得、BS110へ送信され得る。BS110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され得、復調器232によって処理され得、適用可能な場合、MIMO検出器236によって検出され得、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送られた復号データおよび復号された制御情報を取得し得る。プロセッサ238は、復号データをデー

10

20

30

40

50

タシンク239に、また復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に提供し得る。BS110は、通信ユニット244を含んでよく、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130へ通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294、コントローラ/プロセッサ290、およびメモリ292を含み得る。

【0040】

コントローラ/プロセッサ240および280は、本明細書で提示する技法を実行するように、それぞれ、BS110およびUE120における動作を指示し得る。たとえば、BS110におけるプロセッサ240ならびに/または他のプロセッサおよびモジュール、ならびにUE120におけるプロセッサ280ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、それぞれ、BS110およびUE120の動作を実行または指示し得る。たとえば、UE120におけるコントローラ/プロセッサ280ならびに/または他のコントローラ/プロセッサおよびモジュールは、図15に示す動作1500、図16に示す動作1600、および図17に示す動作1700を実行または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれ、BS110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ246は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上のデータ送信に対してUEをスケジュールし得る。

【0041】

図3は、(たとえば、ワイヤレス通信ネットワーク100などの)ワイヤレス通信システムにおける周波数分割複信(FDD)のための例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々に対する送信タイムラインは、無線フレームという単位に区分され得る。各無線フレームは、所定の持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有してよく、0~9というインデックスを有する10個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは、2つのスロットを含み得る。したがって、各無線フレームは、0~19というインデックスを有する20個のスロットを含み得る。各スロットは、L個のシンボル期間、たとえば、(図3に示すように)ノーマルサイクリックプレフィックスに対して7個のシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスに対して6個のシンボル期間を含み得る。各サブフレームの中の2L個のシンボル期間は、0~2L-1というインデックスが割り当てられてよい。

【0042】

いくつかのワイヤレス通信システム(たとえば、LTE)では、(たとえば、BS110などの)BSは、BSによってサポートされるセルごとのシステム帯域幅の中心において、ダウンリンク上でPSSおよびSSSを送信し得る。PSSおよびSSSは、図3に示すように、ノーマルサイクリックプレフィックスを有する各無線フレームのサブフレーム0および5の中の、それぞれ、シンボル期間6および5の中で送信され得る。PSSおよびSSSは、セル探索およびセル捕捉のために(たとえば、UE120などの)UEによって使用され得る。BSは、BSによってサポートされるセルごとのシステム帯域幅にわたってCRSを送信し得る。CRSは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間の中で送信されてよく、チャネル推定、チャネル品質測定、および/または他の機能を実行するためにUEによって使用され得る。BSはまた、いくつかの無線フレームのスロット1の中のシンボル期間0~3の中で物理ブロードキャストチャネル(PBCH:physical broadcast channel)を送信し得る。PBCHは、いくつかのシステム情報を搬送し得る。BSは、いくつかのサブフレーム中の物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH:physical downlink shared channel)上で、システム情報ブロック(SIB:system information block)などの他のシステム情報を送信し得る。BSは、サブフレームの最初のB個のシンボル期間の中で物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH:physical downlink control channel)上で制御情報/データを送信し得、ここで、Bはサブフレームごとに構成可能であってよい。BSは、各サブフレームの残りのシンボル期間の中でPDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信し得る。

【0043】

(たとえば、NRシステムまたは5Gシステムなどの)いくつかのシステムでは、BSは、サブフレームのこれらのロケーションまたは異なるロケーションにおいて、これらまたは他の信号を送信し得る。

【0044】

10

20

30

40

50

図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスを有する2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロック(RB: resource block)に区分され得る。各RBは、1つのスロットの中の12本のサブキャリアをカバーし得、いくつかのリソース要素(RE: resource element)を含み得る。各REは、1つのシンボル期間の中の1本のサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であってよい1つの変調シンボルを送るために使用され得る。

【0045】

サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナのために使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7、および11の中でアンテナ0および1から送信され得る。基準信号は、送信機および受信機によって事前に知られている信号であり、パイロットと呼ばれることもある。CRSは、たとえば、セル識別情報(ID)に基づいて生成される、セルにとって固有の基準信号である。図4において、ラベルRaを有する所与のREに対して、アンテナaからそのRE上で変調シンボルが送信されてよく、他のアンテナからそのRE上で変調シンボルが送信されなくてよい。サブフレームフォーマット420は、4つのアンテナのために使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7、および11の中でアンテナ0および1から送信されてよく、シンボル期間1および8の中でアンテナ2および3から送信されてよい。サブフレームフォーマット410と420の両方に対して、CRSは、セルIDに基づいて決定され得る均等に離間したサブキャリア上で送信され得る。CRSは、それらのセルIDに応じて、同じかまたは異なるサブキャリア上で送信され得る。サブフレームフォーマット410と420の両方に対して、CRSのために使用されないREは、データ(たとえば、トラフィックデータ、制御データ、および/または他のデータ)を送信するために使用され得る。

【0046】

LTEにおけるPSS、SSS、CRS、およびPBCHは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP TS 36.211に記載されている。

【0047】

インターレース構造は、LTEにおけるFDD用のダウンリンクおよびアップリンクの各々のために使用され得る。たとえば、0~Q-1というインデックスを有するQ個のインターレースが規定されてよく、ただし、Qは、4、6、8、10、またはいくつかの他の値に等しくてよい。各インターレースは、Q個のフレームだけ離間しているサブフレームを含み得る。詳細には、インターレースqは、サブフレームq、q+Q、q+2Qなどを含んでよく、ただし、q {0,...,Q-1}である。

【0048】

ワイヤレスネットワークは、ダウンリンク上およびアップリンク上でのデータ送信に対してハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートし得る。HARQの場合、送信機(たとえばBS)は、パケットが受信機(たとえば、UE)によって正しく復号されるか、またはいくつかの他の終了条件に遭遇するまで、パケットの1つまたは複数の送信を送ってよい。同期HARQの場合、パケットのすべての送信は、単一のインターレースのサブフレームの中で送られてよい。非同期HARQの場合、パケットの各送信は、任意のサブフレームの中で送られてよい。

【0049】

UEは、複数のBSのカバレッジ内に位置することがある。これらのBSのうちの1つが、UEをサービスするために選択され得る。サービングBSは、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などの、様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は、信号対雑音干渉比(SINR: signal-to-noise-and-interference ratio)もしくはRSRQ、またはいくつかの他のメトリックによって定量化され得る。UEは、UEが1つまたは複数の干渉BSからの高い干渉を観測し得る支配的干渉シナリオにおいて動作し得る。

【0050】

ワイヤレス通信ネットワークは、異なる配置モードを伴う狭帯域動作(たとえば、NB-IoT)のために、180kHz配置をサポートし得る。一例では、狭帯域動作は、たとえば、もっと

広いシステム帯域幅内のRBを使用して、帯域内に配置され得る。ある場合には、狭帯域動作は、(たとえば、LTEネットワークなどの)既存のネットワークのもっと広いシステム帯域幅内の1つのRBを使用し得る。この場合、RBに対する180kHz帯域幅は、広帯域RBに位置合わせされなければならないことがある。一例では、狭帯域動作は、キャリアガードバンド(たとえば、LTE)内の未使用RBの中に配置され得る。この配置において、たとえば、同じ高速フーリエ変換(FFT)を使用し、かつ/またはレガシーLTE通信帯域内干渉を低減するために、ガードバンド内の180kHz RBは広帯域LTEの15kHzトーングリッドに位置合わせされてよい。

【0051】

例示的な狭帯域通信

10

(たとえば、レガシー「非MTC」デバイス用の)従来のLTE設計の焦点は、スペクトル効率の改善、ユビキタスカバレッジ、およびサービス品質(QoS)サポートの拡張に置かれている。現在のLTEシステムのダウンリンク(DL)およびアップリンク(UL)のリンクバジェットは、比較的大きいDLリンクバジェットおよびULリンクバジェットをサポートし得る、最先端のスマートフォンおよびタブレットなどのハイエンドデバイスのカバレッジ用に設計されている。

【0052】

しかしながら、上記で説明したように、ワイヤレス通信ネットワーク(たとえば、ワイヤレス通信ネットワーク100)における1つまたは複数のUEは、ワイヤレス通信ネットワークにおける他の(広帯域)デバイスと比較して限定された通信リソースを有する、狭帯域UEなどのデバイスであり得る。狭帯域UEの場合、限定された量の情報しか交換される必要がないことがあるので、様々な要件が緩和され得る。たとえば、最大帯域幅が(広帯域UEに比べて)低減されてよく、単一の受信無線周波数(RF)チェーンが使用されてよく、ピークレートが低減されてよく(たとえば、トランスポートブロックサイズに対して最大で100ビット)、送信電力が低減されてよく、ランク1送信が使用されてよく、半二重動作が実行されてよい。

20

【0053】

場合によっては、半二重動作が実行される場合、MTC UEは、送信から受信に(または、受信から送信に)遷移するための緩和された切替え時間を有し得る。たとえば、切替え時間は、通常UE用の20 μ sからMTC UE用の1msに緩和され得る。リリース12のMTC UEは、依然として通常UEと同様にダウンリンク(DL)制御チャネルを監視し得、たとえば、最初の数個のシンボルの中の広帯域制御チャネル(たとえば、PDCCH)、ならびに比較的狭い帯域を占有するが、ある長さのサブフレームにわたる狭帯域制御チャネル(たとえば、拡張PDCCH、すなわちePDCCH)を監視する。

30

【0054】

いくつかの規格(たとえば、LTEリリース13)は、本明細書で拡張MTC(または、eMTC)と呼ぶ様々な追加のMTC拡張のためのサポートを導入し得る。たとえば、eMTCは、最大15dBのカバレッジ拡張をMTC UEにもたらし得る。

【0055】

図5のサブフレーム構造500に示すように、eMTC UEは、もっと広いシステム帯域幅(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHz)の中で動作しながら狭帯域動作をサポートすることができる。図5に示す例では、従来のレガシー制御領域510は、最初の数個のシンボルのシステム帯域幅にわたり得るが、システム帯域幅の(データ領域520のうちの狭い部分にわたる)狭帯域領域530は、MTC物理ダウンリンク制御チャネル(本明細書でM-PDCCHと呼ぶ)のために、またMTC物理ダウンリンク共有チャネル(本明細書でM-PDSCHと呼ぶ)のために確保され得る。場合によっては、狭帯域領域を監視するMTC UEは、1.4MHzまたは6つのリソースブロック(RB)の中で動作し得る。

40

【0056】

しかしながら、上述のように、eMTC UEは、帯域幅が6RBよりも大きいセルの中で動作できる場合がある。より大きいこの帯域幅内では、各eMTC UEは、6物理リソースブロック(P

50

RB:physical resource block)制約によって存続しながら依然として動作(たとえば、監視/受信/送信)し得る。場合によっては、異なるeMTC UEが、(たとえば、各々が6つのPRBブロックにわたる)異なる狭帯域領域によってサービスされてよい。システム帯域幅が1.4~20MHzまたは6~100RBにわたるとき、より大きい帯域幅内に複数の狭帯域領域が存在し得る。eMTC UEはまた、干渉を低減するために複数の狭帯域領域間で切り替わってよく、またはホップしてよい。

【0057】

例示的な狭帯域モノのインターネット

モノのインターネット(IoT)とは、物理的な物体、デバイス、または「モノ」のネットワークを指すことがある。IoTデバイスは、たとえば、電子装置、ソフトウェア、またはセンサとともに組み込まれてよく、これらのデバイスがデータを収集および交換することを可能にするネットワーク接続性を有してよい。IoTデバイスは、既存のネットワークインフラストラクチャにわたってリモートで感知および制御されてよく、物理的な世界とコンピュータベースシステムとの間のより直接の統合のための機会を生み出すとともに、改善された効率、確度、および経済的利益をもたらす。センサおよびアクチュエータを用いて拡張されたIoTデバイスを含むシステムは、サイバー物理システムと呼ばれることがある。サイバー物理システムは、スマートグリッド、スマートホーム、インテリジェントトランスポート、および/またはスマートシティなどの技術を含み得る。各「モノ」(たとえば、IoTデバイス)は、その組込みコンピューティングシステムを通じて一意に識別可能であり得、インターネットインフラストラクチャなどの既存のインフラストラクチャ内で相互動作できる場合がある。

【0058】

NB-IoTとは、IoTのために特に設計された狭帯域無線技術を指すことがある。NB-IoTは、屋内カバレッジ、低コスト、長いバッテリー寿命、および多数のデバイスに焦点を当てることである。UEの複雑さを低減するために、NB-IoTは、1つのPRB(たとえば、180kHz+20kHzガードバンド)を利用する狭帯域配置を可能にし得る。NB-IoT配置は、低減されたフラグメンテーションと、たとえば、NB-LTE/NB-IoTおよび/またはeMTCとの相互互換性とを可能にするために、いくつかのシステム(たとえば、LTE)およびハードウェアの上位レイヤ構成要素を利用し得る。

【0059】

図6は、本開示のいくつかの態様による、NB-IoTの例示的な配置600を示す。3つのNB-IoT配置構成は、インバンド、ガードバンド、およびスタンドアロンを含む。インバンド配置構成の場合、NB-IoTは、同じ周波数帯域の中に配置されたレガシーシステム(たとえば、GSM(登録商標)システム、WCDMA(登録商標)システム、および/またはLTEシステム)と共存し得る。たとえば、広帯域LTEチャネルは、1.4MHz~20MHzの様々な帯域幅の中に配置され得る。図6に示すように、その帯域幅内の専用RB602がNB-IoTによる使用のために利用可能であり得、かつ/またはRB1204がNB-IoTのために動的に割り振られ得る。図6に示すように、インバンド配置では、広帯域チャネル(たとえば、LTE)のうちの1つのRBまたは20kHzが、NB-IoTのために使用され得る。

【0060】

いくつかのシステム(たとえば、LTE)は、隣接するキャリア間の干渉に対して保護するために、キャリア間の無線スペクトルの未使用部分を含み得る。いくつかの配置では、NB-IoTは、広帯域チャネルのガードバンド606の中に配置され得る。

【0061】

他の配置では、NB-IoTはスタンドアロンで配置され得る(図示せず)。スタンドアロン配置では、たとえば、NB-IoTトラフィックを搬送するために1本の200MHzキャリアが利用されてよく、GSM(登録商標)スペクトルが再使用されてよい。

【0062】

NB-IoTの配置は、周波数同期およびタイミング同期のためのPSS、ならびにシステム情報を伝えるためのSSSなどの、同期信号を含み得る。NB-IoT動作に対して、PSS/SSSタイミ

ング境界は、レガシーシステム(たとえば、LTE)における既存のPSS/SSSフレーム境界、たとえば、10ms~40msと比較して拡張され得る。タイミング境界に基づいて、UEは、無線フレームのサブフレーム0の中で送信され得るPBCH送信を受信することができる。

【0063】

例示的なNR/5G RANアーキテクチャ

ニューラジオ(NR)とは、(たとえば、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ベースのエアインターフェース以外の)新たなエアインターフェースまたは(たとえば、インターネットプロトコル(IP)以外の)固定トランスポートレイヤに従って動作するように構成された無線を指すことがある。NRは、アップリンク上およびダウンリンク上でCPを有するOFDMを利用し得、TDDを使用する半二重動作のためのサポートを含み得る。NRは、拡張モバイルブロードバンド(eMBB:Enhanced Mobile Broadband)サービスターゲットの広い帯域幅(たとえば、80MHzを越える)、ミリ波(mmW:millimeter wave)ターゲットの高いキャリア周波数(たとえば、60GHz)、マッシブMTC(mMTC:massive MTC)ターゲットの後方互換性のないMTC技法、および/またはミッションクリティカルターゲットの超高信頼低レイテンシ通信(URLLC:ultra reliable low latency communication)サービスを含み得る。

【0064】

100MHzという単一のコンポーネントキャリア(CC)帯域幅がサポートされ得る。NR RBは、0.1msの持続時間にわたって、サブキャリア帯域幅が75kHzの12本のサブキャリアに広がり得る。各無線フレームは、長さが10msの50個のサブフレームからなり得る。したがって、各サブフレームは、長さが0.2msであり得る。各サブフレームは、データ送信用のリンク方向(たとえば、DLまたはUL)を示してよく、サブフレームごとのリンク方向は、動的に切り替えられてよい。各サブフレームは、DL/ULデータならびにDL/UL制御データを含み得る。NR用のULサブフレームおよびDLサブフレームは、図9および図10に関して以下でより詳細に説明されるようであってよい。

【0065】

ビームフォーミングがサポートされてよく、ビーム方向は動的に構成され得る。プリコーディングを伴うMIMO送信もサポートされ得る。DLにおけるMIMO構成は、8個までのストリームのマルチレイヤDL送信、およびUE当り2個までのストリームを伴う、最大8本の送信アンテナをサポートし得る。UE当り2個までのストリームを伴うマルチレイヤ送信がサポートされ得る。複数のセルのアグリゲーションが、最大8個のサービングセルとともにサポートされ得る。代替として、NRは、OFDMベースのインターフェースとは異なるエアインターフェースをサポートし得る。NRネットワークは、中央ユニット(CU)または分散ユニット(DU)などのエンティティを含み得る。

【0066】

NR RANは、CUおよびDUを含み得る。NR BS(たとえば、NB、eNB、gNB、5G NB、TRP、APなど)は、1つまたは複数のBSに相当し得る。NRセルは、アクセスセル(ACell:access cell)またはデータ専用セル(DCell:data only cell)として構成され得る。たとえば、RAN(たとえば、CUまたはDU)は、セルを構成することができる。DCellは、キャリアアグリゲーションまたはデュアル接続性のために使用されるセルであってよいが、初期アクセス、セル選択/再選択、またはハンドオーバーのためには使用されない。場合によっては、DCellは同期信号を送信しないことがあり、-場合によっては、DCellは同期信号を送信することがある。

【0067】

図7は、本開示の態様による、分散型RANの例示的な論理アーキテクチャ700を示す。5Gアクセスノード706は、アクセスノードコントローラ(ANC)702を含み得る。ANC702は、分散型RANのCUであってよい。次世代コアネットワーク(NG-CN:next generation core network)704へのバックホールインターフェースは、ANC702において終端し得る。隣接する次世代アクセスノード(NG-AN:next generation access node)710へのバックホールインターフェースは、ANC702において終端し得る。ANC702は、1つまたは複数のTRP708を含み得る。上記で説明したように、TRPは、「セル」、BS、NR BS、NB、eNB、5G NB、gNB、APなどと

互換的に使用され得る。

【0068】

TRP708はDUを含み得る。TRP708は、1つのANC(たとえば、ANC702)または2つ以上のANC(図示せず)に接続され得る。たとえば、RAN共有、サービスとしての無線(RaaS: radio as a service)、およびサービス固有ANC配置に対して、TRP708は2つ以上のANCに接続され得る。TRP708は、1つまたは複数のアンテナポートを含み得る。TRP708は、UEへのトラフィックを個別に(たとえば、動的選択)または一緒に(たとえば、同時送信)サービスするように構成され得る。

【0069】

論理アーキテクチャ700は、フロントホール定義を示すために使用され得る。異なる配置タイプにわたるフロントホーリング(fronthauling)解決策をサポートするアーキテクチャが定義され得る。たとえば、論理アーキテクチャ700は、送信ネットワーク能力(たとえば、帯域幅、レイテンシ、および/またはジッタ)に基づき得る。論理アーキテクチャ700は、機能および/または構成要素をLTEと共有し得る。態様によれば、NG-AN710は、NRとのデュアル接続性をサポートし得る。NG-AN710は、LTEおよびNRのために共通フロントホールを共有し得る。論理アーキテクチャ700は、TRP708間の協働を可能にし得る。たとえば、協働は、TRP内で、かつ/またはANC702を経由してTRPにわたって事前設定されてよい。場合によっては、TRP間インターフェースは必要とされなくてよい/存在しなくてよい。

【0070】

分割された論理機能の動的構成が論理アーキテクチャ700内に存在し得る。パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)、無線リンク制御(RLC)、およびメディアアクセス制御(MAC)プロトコルは、適応的にANC702またはTRP708に配置されてよい。

【0071】

図8は、本開示の態様による、分散型RANの例示的な物理アーキテクチャ800を示す。集中型コアネットワークユニット(C-CU:centralized core network unit)802は、コアネットワーク機能をホストし得る。C-CU802は中央に配置されてよい。C-CU802機能は、ピーク容量を処理するように(たとえば、アドバンスドワイヤレスサービス(AWS:advanced wireless services)に)オフロードされ得る。

【0072】

集中型RANユニット(C-RU:Centralized RAN unit)804は、1つまたは複数のANC機能をホストし得る。随意に、C-RU804は、コアネットワーク機能を局所的にホストし得る。C-RU804は分散型配置を有してよい。C-RU804は、ネットワーク縁部のもっと近くにあってよい。

【0073】

DU806は、1つまたは複数のTRPをホストし得る。DU806は、無線周波数(RF)機能を有するネットワークの縁部に位置してよい。

【0074】

図9は、DLセントリックサブフレーム900の一例を示す図である。DLセントリックサブフレーム900は、制御部分902を含み得る。制御部分902は、DLセントリックサブフレーム900の初期部分すなわち冒頭部分の中に存在し得る。制御部分902は、DLセントリックサブフレーム900の様々な部分に対応する様々なスケジューリング情報および/または制御情報を含み得る。いくつかの構成では、制御部分902は、図9に示すように、物理DL制御チャネル(PDCCH)であってよい。DLセントリックサブフレーム900はまた、DLデータ部分904を含み得る。DLデータ部分904は、時々、DLセントリックサブフレーム900のペイロードと呼ばれることがある。DLデータ部分904は、スケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)から従属エンティティ(たとえば、UE)へDLデータを通信するために利用される通信リソースを含み得る。いくつかの構成では、DLデータ部分904は、物理DL共有チャネル(PDSCH)であってよい。

【0075】

DLセントリックサブフレーム900はまた、共通UL部分906を含み得る。共通UL部分906は

10

20

30

40

50

、時々、ULバースト、共通ULバースト、および/または様々な他の好適な用語として呼ばれることがある。共通UL部分906は、DLセントリックサブフレーム900の様々な他の部分に対応するフィードバック情報を含み得る。たとえば、共通UL部分906は、制御部分902に対応するフィードバック情報を含み得る。フィードバック情報の非限定的な例は、肯定応答(ACK)信号、否定応答(NACK)信号、HARQインジケータ、および/または様々な他の好適なタイプの情報を含み得る。共通UL部分906は、ランダムアクセスチャネル(RACH:random access channel)プロシージャ、スケジューリング要求(SR:scheduling request)、および様々な他の好適なタイプの情報に関する情報などの、追加または代替の情報を含み得る。図9に示すように、DLデータ部分904の末尾は、共通UL部分906の冒頭から時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語として呼ばれることがある。この分離は、DL通信(たとえば、従属エンティティによる受信動作)からUL通信(たとえば、従属エンティティによる送信)へのスイッチオーバーのための時間を与える。上記がDLセントリックサブフレームの一例にすぎず、類似の特徴を有する代替構造が必ずしも本明細書で説明する態様から逸脱することなく存在し得ることを、当業者は理解されよう。

【0076】

図10は、ULセントリックサブフレーム1000の一例を示す図である。ULセントリックサブフレーム1000は、制御部分1002を含み得る。制御部分1002は、ULセントリックサブフレーム1000の初期部分すなわち冒頭部分に存在し得る。図10における制御部分1002は、図9を参照しながら上記で説明した制御部分902と類似であってよい。ULセントリックサブフレーム1000はまた、ULデータ部分1004を含み得る。ULデータ部分1004は、時々、ULセントリックサブフレーム1000のペイロードと呼ばれることがある。UL部分とは、従属エンティティ(たとえば、UE)からスケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)へULデータを通信するために利用される通信リソースを指すことがある。いくつかの構成では、制御部分1002はPDCCHであってよい。いくつかの構成では、データ部分は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH:physical uplink shared channel)であってよい。

【0077】

図10に示すように、制御部分1002の末尾は、ULデータ部分1004の冒頭から時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語として呼ばれることがある。この分離は、DL通信(たとえば、スケジューリングエンティティによる受信動作)からUL通信(たとえば、スケジューリングエンティティによる送信)へのスイッチオーバーのための時間を与える。ULセントリックサブフレーム1000はまた、共通UL部分1006を含み得る。図10における共通UL部分1006は、図9を参照しながら上記で説明した共通UL部分906と類似であってよい。共通UL部分1006は、追加または代替として、CQI、サウンディング基準信号(SRS)、および様々な他の好適なタイプの情報に関する情報を含み得る。上記がULセントリックサブフレームの一例にすぎず、類似の特徴を有する代替構造が必ずしも本明細書で説明する態様から逸脱することなく存在し得ることを、当業者は理解されよう。

【0078】

いくつかの状況では、2つ以上の従属エンティティ(たとえば、UE)が、サイドリンク信号を使用して互いに通信することがある。そのようなサイドリンク通信の現実世界の適用例は、公共安全、近接サービス、UEからネットワークへの中継、車両間(V2V)通信、インターネットオブエブリシング(IoE:Internet of Everything)通信、IoT通信、ミッションクリティカルメッシュ、および/または様々な他の好適な適用例を含み得る。概して、サイドリンク信号とは、スケジューリングエンティティがスケジューリング目的および/または制御目的で利用されることがあっても、スケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)を通じてその通信を中継することなく、ある従属エンティティ(たとえば、UE1)から別の従属エンティティ(たとえば、UE2)へ通信される信号を指すことがある。いくつかの例では、サイドリンク信号は、(通常は無認可スペクトルを使用するワイヤレスローカルエリアネットワークとは異なり)認可スペクトルを使用して通信されてよい。

【0079】

UEは、リソースの専用セットを使用してパイロットを送信することに関連する構成(たとえば、RRC専用状態など)、またはリソースの共通セットを使用してパイロットを送信することに関連する構成(たとえば、RRC共通状態など)を含む、様々な無線リソース構成において動作し得る。RRC専用状態において動作するとき、UEは、パイロット信号をネットワークへ送信するために、リソースの専用セットを選択してよい。RRC共通状態において動作するとき、UEは、パイロット信号をネットワークへ送信するために、リソースの共通セットを選択してよい。いずれの場合も、UEによって送信されるパイロット信号は、AN、DU、またはそれらの部分などの、1つまたは複数のネットワークアクセスデバイスによって受信され得る。各受信ネットワークアクセスデバイスは、リソースの共通セット上で送信されるパイロット信号を受信および測定するとともに、ネットワークアクセスデバイスがそのためのネットワークアクセスデバイスの監視セットのメンバーであるUEに割り振られたリソースの専用セット上で送信されるパイロット信号も受信および測定するように構成され得る。受信ネットワークアクセスデバイスのうちの1つもしくは複数、または受信ネットワークアクセスデバイスがパイロット信号の測定値を送信する先のCUは、UE用のサービングセルを識別するために、またはUEのうちの1つもしくは複数のためのサービングセルの変更を開始するために、測定値を使用し得る。

10

【0080】

狭帯域用の例示的なアップリンク許可およびダウンリンク許可

上述のように、いくつかのシステム(たとえば、リリース13以降のeMTCシステム)は狭帯域動作をサポートし得る。たとえば、狭帯域動作は、6つのRB帯域上での通信および、たとえば、最大15dBのカバレッジ拡張に対する半二重動作(たとえば、送信および受信するための能力、ただし両方が同時ではない)のためのサポートを含み得る。これらのシステムは、MTC物理ダウンリンク制御チャネル(MPDCCH:MTC physical downlink control channel)であってよい、システム帯域幅の一部分を、制御のために確保し得る。MPDCCHは、狭帯域の中で送信されてよく、少なくとも1つのサブフレームを使用し得、制御チャネルの復号のための復調基準信号(DMRS:demodulation reference signal)復調に依拠し得る。カバレッジは、信号の反復/バンドリング(bundling)を実行することによって広げられ得る。

20

【0081】

いくつかのシステム(たとえば、リリース13以降のNB-IoTシステム)は、狭帯域モノのインターネット動作(NB-IoT)をサポートし得る。NB-IoTは、180kHz帯域幅を使用してよい。NB-IoTは、スタンドアロン配置シナリオ、インバンド配置シナリオ、またはガードバンド配置シナリオを提供し得る。スタンドアロン配置は新たな帯域幅を使用してよいが、ガードバンド配置は、通常はロングタームエボリューション(LTE)などの既存のネットワークのガードバンドの中に確保された帯域幅を使用して行われ得る。一方、インバンド配置は、既存のLTEネットワークのLTEキャリアの中の同じリソースブロックを使用してよい。NB-IoTは、拡大したカバレッジを提供し得る。NB-IoTは、1つのRBの中に収まる新たな狭帯域の制御チャネル(たとえば、狭帯域PDCCH(NPDCCH:Narrowband PDCCH))、データ、および基準信号を規定し得る。明快のために、本技法のいくつかの態様がNB-IoTに対して以下で説明され、NB-IoT用語が以下の説明の大部分において使用される。

30

【0082】

現在、NB-IoTなどのいくつかのシステムでは、半二重(HD)FDD(周波数分割複信)動作しかサポートされない。UEは、ULとDLの両方を同時に監視することができず、並行したUL送信およびDL送信をサポートすることは必要とされない。UL許可用のNPDCCHと関連するNPUSCH(狭帯域PUSCH)送信との間のギャップが少なくとも8ms(たとえば、厳密な遅延はUL許可の中のフィールドによって決定される)となり、DL許可用のNPDCCHと関連するNPDSCH(狭帯域PDSCH)との間のギャップが少なくとも5ms(たとえば、厳密な遅延はDL許可の中のフィールドによって決定される)となるように、タイミング限定の規則が規定される。NPUSCHおよびNPDSCHは共有チャネルまたはデータチャネルの例である。コンテキストに応じて、「

40

50

チャネル」とは、シグナリング/データ/情報がその上で送信もしくは受信されるチャネルを、またはチャネル上で送信もしくは受信されるシグナリング/データ/情報を指すことがある。Rel-13では、NB-IoTにおいて単一のHARQプロセスしかサポートされない。DL許可またはUL許可の1つのNPDCCHを受信した後、UEは、データ送信を終えるまでNPDCCHを監視するのをやめる。Rel-14では、NB-IoTの場合、2つのHARQプロセスのために、連続して2つのDL許可または連続して2つのUL許可を有することが可能であり、たとえば、1つのDL許可またはUL許可を受信した後、UEは、最初のNPDSCHまたはNPUSCHの開始の前の少なくとも $2\text{ms}(x_1 - 2\text{ms})$ で終わる候補を含む、任意のNPDCCH探索空間を監視し続けることを必要とされることがある。

【0083】

図11は、リリース13のHARQプロセスタイミングの一例、およびリリース14のHARQプロセスタイミングの一例を示す。リリース13に対して図示するように、DL許可のNPDCCHと関連するNPDSCHとの間の時間ギャップは5ms以上である。NPDCCHを受信した後、UEは、NPDCCHを求めて監視するのをやめ、5ms以上後に、UEはNPDSCH上でダウンリンク送信(たとえば、カバレッジを改善するための反復データ送信などのデータ送信)を受信し始める。データ送信を受信した後、UEは12ms以上後にACK情報を送信する。アップリンク例の場合、UEはUL許可のNPDCCHを受信し、NPDCCHを求めて監視するのをやめ、8ms以上後に、関連するNPUSCH上のアップリンク上で(たとえば、データ送信を)送信する。リリース14に対して図示するように、UEは、第1のNPDCCH(NPDCCH1)を受信した後、第2のNPDCCH(NPDCCH2)を求めて監視し続けることを必要とされる。UEは、第1のNPDCCHに関連するNPDSCH(NPDSCH1)送信の開始よりも2ms以上前まで第2のNPDCCHを求めて監視する。リリース14に対して図示するように、2つの連続したNPDCCHは、両方ともDL許可または両方ともUL許可のいずれかである。言い換えれば、UEは、2つの連続するUL許可または2つの連続するDL許可を受信する。連続するUL許可を受信することは、UL許可の後の次の許可としてUL許可を受信することを備え、連続するDL許可を受信することは、DL許可の後の次の許可としてDL許可を受信することを備える。

【0084】

HD-FDDとは異なり、TDDの場合、DLサブフレームおよびULサブフレームは、NPUSCH/NPDSCH送信中にインターレースすることができる。NB-IoT TDDのDL送信およびUL送信をサポートするために、UEは、(たとえば、DL許可のNPDCCHに関連する)DLパケット用のいくつかのDLサブフレームと、それに後続する(たとえば、UL許可のNPDCCHに関連する)ULパケット用のUL送信と、次いで、それに後続する同じDLパケットに対する反復と、やはりそれに後続する同じULパケットのいくつかの反復などを受信し得る。

【0085】

Rel-14仕様に従うと、UEは、NB-IoTの場合、連続して2つのDL許可または連続して2つのUL許可しか受信し得ず、インターレースされたUL許可およびDL許可をUEによって受信することはサポートされない。Rel-15に対して、NB-IoTをTDDモードに拡張することが議論され得る。TDDの場合、並行したアップリンク送信およびダウンリンク送信とは、たとえば、UEが、DLパケットのDL送信と、それに後続するULパケットのUL送信と、それに後続する同じDLパケットの反復と、それに後続する同じULパケットの反復とを受信することを意味する。このインターレースされたDL/UL送信をサポートするために、DL/UL許可もインターレースされる必要があることになり、この機能は現在の標準仕様によってサポートされない。インターレースされたUL許可およびDL許可を受信することは、UL許可の後の次の許可としてDL許可を受信すること、またはDL許可の後の次の許可としてUL許可を受信することを備える。特にTDDの場合、UL送信とDL送信とのインターレースをサポートするために、UL許可とDL許可とをインターレースすることが必要とされる。UL許可とDL許可とをインターレースすることはまた、たとえば、UL/DL送信効率を改善するために、FDDにとって有益であり得る(たとえば、いくつかの現在のTDMベースの適用例は、ULデータ送信に対して、最初にDLデータ送信を終えることを必要とする場合がある)。

【0086】

UEが、対応するNPUSCH送信またはNPDSCH送信の開始の前に2つの許可、すなわち、UL用の許可およびDL用の許可を受信できるように、インターレースされたUL許可およびDL許可がサポートされ得る。NPDCCHとNPDSCH/NPUSCHとの間のタイミング限定の規則は、未変更であってよい。たとえば、第2のNPDCCHからNPDSCHまたはNPUSCHの開始までの間のギャップは、2msであってよい。追加として、HD-FDDの場合、UEは、NPDSCHの開始からHARQ-ACKまでの間に(たとえば、第3の許可を求めて)NPDCCHを監視することを必要とされない。本来ならUEがデータを受信することに加えて同時にDL制御情報を受信する必要があることになるので、このことはUE実装形態を簡略化しUE電力を温存する。一態様では、インターレースされたUL許可およびDL許可の順序に制約がなく、たとえば、最初の許可はUL許可またはDL許可のいずれかであってよい。

10

【0087】

図12は、本開示のいくつかの態様による、例示的なインターレースされた許可(DLとそれに後続するUL)を示す。一例では、第1の許可はUL許可であり、第2の許可はDL許可である。許可から関連するデータ送信までの時間遅延は、上記で説明したものと同じであってよい(たとえば、UL許可と関連するNPUSCH送信との間で8ms以上、DL許可と関連するNPDSCH送信との間で5ms以上)。この例では、(たとえば、NPUSCH上の)ULデータ送信は、(たとえば、NPDSCH上の)DLデータ送信とDLデータ送信に関連するHARQ-ACKとの間で行われる。第2の例では、データ送信の順序は異なる。ここで、(たとえば、NPUSCH上の)ULデータ送信は、(たとえば、NPDSCH上の)DLデータ送信の前に行われる。第3の例では、(たとえば、NPUSCH上の)ULデータ送信は、(たとえば、NPDSCH上の)DLデータ送信に関連するHARQ-ACKの後に行われる。したがって、データ送信の順序は、たとえば、NPDCCHと関連するデータ送信との間の遅延によって決定される(たとえば、NPDCCHの中のフィールドによって決定される)。

20

【0088】

図13は、本開示のいくつかの態様による、例示的なインターレースされた許可(ULとそれに後続するDL)を示す。図13は図12と類似の概念を示す。

【0089】

TDDモードにおけるNB-IoTの場合、NPUSCHとNPDCCHとのインターレースがサポートされてよく、たとえば、UEは、NPUSCH送信を行うときにNPDCCH探索空間を監視し続けることができる。TDD UL-DL構成に起因して、UL送信の間にいくつかのDLサブフレーム(SF)があり得、UEは、UL送信(たとえば、NPUSCH送信)から、DL SF中にNPDCCH探索空間を監視することに切り替えてよい。一態様では、TDD UL-DL構成に従ってサブフレームがDLとして示される場合、UEは、NPDSCHに対してDLサブフレームが使用されない限り、探索空間を監視し続けることを必要とされる場合がある。ULからDLにまたはDLからULに切り替えるためにガードサブフレームが必要とされる場合、ガードサブフレームに関連するDL通信またはUL通信(たとえば、ガードサブフレーム中に行われるようにスケジュールされた通信)は、DLデータ通信とULデータ送信とをインターレースする場合には次の利用可能なSFまで延期されてよい。ULからDLにまたはDLからULに切り替えるために数個のOFDMシンボルしか必要とされない場合、たとえば、サブフレーム中の関連するDL通信またはUL通信は、DLデータ送信とULデータ送信とをインターレースする場合にはバンクチャされてよい。たとえば、切替えがULからDLであるとき、第2のサブフレーム(DL)の中の最初の2つのシンボルがバンクチャされてよく、切替えがDLからULであるとき、第1のサブフレーム(DL)の中の最後のシンボルおよび第2のサブフレーム(UL)の中の最初のシンボルがバンクチャされてよい。

30

40

【0090】

図14は、本開示のいくつかの態様による、例示的なインターレースされたNPDCCHおよびNPUSCHを示す。この例では、TDD UL-DL構成1が図示される。最初に、UL許可用のNPDCCH(NPDCCH1)がUEによって受信される。UL許可に基づいて、(たとえば、拡張されたカバレッジのための)アップリンクデータ送信の反復のセットがNPUSCH上で送られてよい。図示したように、反復の回数は8回である(たとえば、8個のサブフレーム)。TDDフレーム構造に起因して、NPUSCH上のアップリンクデータの反復の間にいくつかのDLサブフレームがあり得

50

る。通常、効率的でないことになるので、UEはNPUSCH送信の間のこれらのDLサブフレームを利用しない。本開示の一態様では、これらのDL SFはNPDCCHを求めて監視するために利用され得る。この例では、第1のDLサブフレームが(図14における「G」によって示される)ガードサブフレームの働きをし得るとともに、第2の隣接するDLサブフレームがNPDCCH(たとえば、NPDCCH2)のために使用され得るように、ULからDLに切り替えるためにガードサブフレームが使用される。ULからDLに切り替えるために数個のOFDMシンボルしか使用されない場合、ガードサブフレームおよび第2のNPDCCH(NPDCCH2)がULサブフレームのすぐ後のDLサブフレームの中で送信され得る必要がない。

【0091】

インターレースされたUL/DL許可は、2つのHARQプロセスサポートを伴うかまたは伴わずにサポートされ得る。UL許可とDL許可とのインターレースが2つのHARQプロセスとともにサポートされる場合、4個までのNPDCCH、すなわち、たとえば、DL許可用に2個およびUL許可用に2個が受信され得る。連続したDL許可またはUL許可の場合には、2つの許可は、同じかまたは異なるHARQ IDを有することがある。同じHARQ IDは、反復送信(たとえば、第1のNPDCCHの再送信)を意味し得る。異なるHARQ IDの場合、2つのHARQ IDが任意の順序で現れることがあるか、または第1の許可が常にHARQ ID0を有し第2の許可が常にHARQ ID1を有することがある(たとえば、固定された順序)。UEが、HARQ IDが同じ2つの許可(たとえば、同じデータに関連する2つのNPDCCH)を検出する場合、UEは、それらのうちの一方を廃棄することができ、たとえば、A)エネルギーが最も小さい許可を廃棄すること、B)第1の許可もしくは第2の許可のいずれかを常に廃棄すること、またはC)2つの組合せ、たとえば、両方がいくつかのしきい値を上回るエネルギーを有する場合に第1の許可を常に廃棄することができる。別の態様では、UEは、HARQ再送信としてそれらを扱う両方の許可を受け取る。UL許可とDL許可とのインターレースのUEのサポートは、2つのHARQプロセスのそのサポートとは別個であるかまたは独立してよい(たとえば、UEは、UL許可とDL許可とのインターレース、もしくは2つのHARQプロセス、またはその両方をサポートすることができる)。UL許可とDL許可とのインターレースのサポートは、2つのHARQプロセスのサポートに対してUEによって別個に示されてよい。たとえば、UEは、ネットワークに接続されると、UL許可とDL許可とのインターレースのサポートを、能力シグナリングを使用して示してよく、2つのHARQプロセスのサポートを独立して(たとえば、異なる能力シグナリングを使用して)示してよい。

【0092】

本開示の一態様として、2つのHARQプロセスに対する例示的なタイムラインが以下に示される。

【0093】

タイムライン1:NPDCCH1 NPDCCH2 NPDSCHA ACKA NPDSCHB ACKB

【0094】

タイムライン2:NPDCCH1 NPDCCH2 NPDSCHA NPDSCHB ACKA ACKB

【0095】

一態様では、これらのタイムラインのうちの1つしか許容されない(たとえば、固定されたタイミング)。別の態様では、両方のタイムラインが許容される。NPDCCHからNPDSCHへのマッピングの場合、一態様では、NPDSCH Aは常にNPDCCH1にマッピングしてよく、NPDSCH BはNPDCCH2に常にマッピングしてよく、他のマッピングはエラーケースとして扱われてよく、UEは許可のうちの1つを廃棄してよい。別の態様では、(たとえば、NPDSCHAからNPDCCH1またはNPDCCH2への)両方のマッピングが許容される。

【0096】

したがって、狭帯域動作におけるアップリンク許可およびダウンリンク許可のための技法が望ましい。したがって、本明細書で提示する技法は、狭帯域動作(たとえば、NB-IoT)におけるアップリンク許可およびダウンリンク許可のために使用され得る。

【0097】

図15は、本明細書で説明する態様による、インターレースされたUL許可およびDL許可を

受信するための例示的な動作1500を示すフロー図である。動作1500は、たとえば、NB-IoTデバイスなどの低コストIoTデバイスであってよいUE(たとえば、UE120)によって実行され得る。動作1500は、1502において、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することによって開始し得る。1504において、UEは、インターレースされたUL許可およびDL許可を受信する。1506において、UEは、受信されたインターレースされたUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信する。一態様では、UEは、制御チャネル探索空間を監視し得、UL許可の後の次の許可として、かつUL許可に応答してアップリンクデータチャネル上で情報を送ることの開始の後に、DL許可を受信し得る。一態様では、アップリンクデータチャネルは、制御チャネル探索空間とは異なるキャリア上にあってよい。一態様では、アップリンクデータチャネルはアップリンク共有チャネルであってよい。アップリンク共有チャネルは、たとえば、狭帯域物理アップリンク共有チャネル(NPUSCH)であってよい。

10

【0098】

図16は、本明細書で説明する態様による、同じHARQ IDを有する連続したUL許可またはDL許可を受信するときのUE挙動に対する例示的な動作1600を示すフロー図である。動作1600は、たとえば、NB-IoTデバイスなどの低コストIoTデバイスであってよいUE(たとえば、UE120)によって実行され得る。動作1600は、1602において、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することによって開始し得る。1604において、UEは、2つの連続するUL許可またはDL許可を受信し、連続するUL許可またはDL許可は、同じHARQプロセス識別情報(ID)を有する。1606において、UEは、許可がエネルギーメトリックしきい値を満たすこと、許可が1番目に受信されること、または許可が2番目に受信されることのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、使用するために許可のうちの一方を選択する。1608において、UEは、代替として、使用するために両方の許可を選択することができ、許可はHARQ再送信として扱われる。

20

【0099】

例示的なULおよび/またはDL衝突処理

2つのHARQプロセスが構成されていると、たとえば、正しくないスケジューリングを通じて、チャネルを越えて衝突があるようにeNBがUEをスケジューリングすることがあることが可能である。たとえば、情報の2つ以上のセットが、同じリソース(たとえば、サブフレーム)上で同時に送信または受信されるとき、衝突が発生し得る。たとえば、UEが、それらのACKが衝突する2つの連続したNPDSCHを有すること、または第1のNPDSCHに対するACKと衝突する第2のNPDSCHを有することなどが、可能である。連続したNPUSCHの場合、類似のタイプの衝突があり得る。インターレースされたUL許可およびDL許可が実施される場合、NPDSCHとのNPUSCHの衝突、ACKとのNPUSCHの衝突などもあり得る。そのような衝突の場合の例示的なUE挙動が本明細書で説明され、TDDおよび/またはFDDに適用可能であり得る。

30

【0100】

連続したDL許可またはUL許可に対する衝突処理

図17は、本明細書で説明する態様による、連続したUL許可またはDL許可を受信するときの衝突に関して、UE挙動に対する例示的な動作1700を示すフロー図である。動作1700は、たとえば、NB-IoTデバイスなどの低コストIoTデバイスであってよいUE(たとえば、UE120)によって実行され得る。動作1700は、1702において、アップリンク(UL)許可またはダウンリンク(DL)許可を求めてシステム帯域幅の狭帯域の中の制御チャネルを監視することによって開始し得る。1704において、UEは、2つの連続するUL許可またはDL許可を受信する。1706において、UEは、受信された2つの連続するUL許可およびDL許可に応答して情報を送るかまたは受信する。1708において、情報を送るかまたは受信することに応答して、UEは衝突を識別し、衝突は、第1のDLデータチャネルと第2のDLデータチャネルとの間の衝突、第2のDLデータチャネルと、第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ確認応答(HARQ-ACK)シグナリングとの間の衝突、第1のDLデータチャネルに対する第1のHARQ-ACKシグナリングと、第2のDLデータチャネルに対する第2のHARQ-ACKシグナリングとの間の衝突、または第

40

50

1のULデータチャネルと第2のULデータチャネルとの間の衝突のうちの少なくとも1つを備える。

【0101】

NPDSCHからNPDSCHへの衝突の場合には、一態様では、衝突があっても、両方のNPDSCHは有効なNPDSCHとして扱われてよく、1)両方のNPDSCHの中の衝突しないサブフレーム(たとえば、UEはそれらの両方を復号する)、または2)NPDSCHのうちの一方のみに対して衝突するSF(たとえば、UEは、2つのサブフレームのうちの一方のみを、すなわち、第1のサブフレームを、第2のサブフレームを、または関連する制御チャネルエネルギーメトリックに基づいて、復号する)を使用して、復号するための試みが行われてよい。別の態様では、NPDSCHのうちの一方のみが、たとえば、第1のNPDSCHが、もしくは第2のNPDSCHが、または対応するNPDCCHエネルギーメトリック(たとえば、関連制御チャネルエネルギー検出)に基づいて、監視されてよい。第1のNPDSCHとは、1番目に開始するかまたはそのNPDCCHが1番目に開始したNPDSCHを指してよく、第2のNPDSCHとは、2番目に開始するかまたはそのNPDCCHが2番目に開始したNPDSCHを指してよい。

10

【0102】

NPDSCHからACKへの衝突の(たとえば、第1のNPDSCHに対するACKが第2のNPDSCHと衝突している)場合には、一態様では、それを正しくない許可として扱い、NPDSCHおよび対応するACKのうちの一方を(NPDSCHからNPDSCHへの衝突と同様に)欠落させる。別の態様では、(たとえば、衝突するサブフレーム上で、全体的または部分的に)ACKが欠落させられてよい。別の態様では、(たとえば、衝突するサブフレーム上で、全体的または部分的に)NPDSCHが欠落させられてよい。衝突するSFは、ACK/NPDSCHを含むSF、ならびにULからDLへの切替えのためのガードSFなどを含むことができる。

20

【0103】

ACKからACKへの衝突の場合には、一態様では、それを正しくない許可として扱い、NPDSCHまたはACKのうちの一方を(NPDSCHからNPDSCHへの衝突と同様に)欠落させる。別の態様では、第1のACKまたは第2のACKのみを送る。別の態様では、第1のACKを完全にとともに第2のACKをパンクチャするか、またはその逆を行う。1つのNPDSCHのみが復号に成功した場合、そのNPDSCHに対応するACKが送られてよく、失敗したNPDSCHに対して、失敗したNPDSCHに対応するACK送信はパンクチャされてよい。

【0104】

NPUSCHからNPUSCHへの衝突の場合には、一態様では、NPUSCHのうちの一方が欠落させられてよい。別の態様では、NPUSCHのうちの一方がパンクチャされてよく、他方のNPUSCHは完全に送信されてよい。たとえば、欠落させられるかまたはパンクチャされるNPUSCHは、常に第1のNPUSCHであってよく、常に第2のNPUSCHであってよく、またはNPDCCHエネルギーメトリックに基づいてもよい。

30

【0105】

インターレースされたUL許可およびDL許可に対する衝突処理

NPUSCHからNPDSCHへの衝突の場合には、一態様では、それを正しくない許可として扱い、NPUSCHまたはNPDSCHのいずれかを(たとえば、1番目のものを、もしくは2番目のものを、またはNPDCCHエネルギーメトリックなどに基づいて)欠落させる。別の態様では、それを有効な許可として扱うが、それらのうちの一方のみが、一方のチャネルを他方よりも優先させることによって、衝突するSFの中に保持される。たとえば、NPUSCHまたはNPDSCHのうちの一方が欠落させられるかまたはパンクチャされてよい。たとえば、欠落させられるかまたはパンクチャされるチャネルは、常に第1のチャネルであってよく、常に第2のチャネルであってよく、またはNPDCCHエネルギーメトリックに基づいてもよい。

40

【0106】

NPUSCHからHARQ-ACKへの衝突の場合には、一態様では、それらのうちの一方のみが、一方のチャネルを他方よりも優先させることによって(たとえば、HARQ-ACKがNPUSCHよりも優先させられる)、衝突するSFの中に保持される。別の態様では、HARQ-ACKはNPUSCH上で多重化されてよい(たとえば、衝突するSFの中でNPUSCHのDMRSを変調するためにHARQ-ACK

50

が使用される)。

【0107】

本明細書で使用する「識別すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「識別すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造においてルックアップすること)、確認することなどを含み得る。また、「識別すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリの中のデータにアクセスすること)などを含み得る。また、「識別すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

【0108】

その上、「または」という用語は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味するものとする。すなわち、別段に規定されていない限り、または文脈から明らかでない限り、たとえば、「XはAまたはBを採用する」という句は、自然包括的並べ替えのいずれかを意味するものとする。すなわち、たとえば、「XはAまたはBを採用する」という句は、以下の事例、すなわち、XはAを採用する、XはBを採用する、またはXはAとBの両方を採用する、のうちのいずれかによって満たされる。本明細書で使用されるとき、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。たとえば、本出願および添付の特許請求の範囲で使用する冠詞「a」および「an」は、別段に規定されていない限り、または単数形を対象とすることが文脈から明らかでない限り、概して「1つまたは複数の」を意味するものと解釈されるべきである。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-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素を有する任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、またはa、b、およびcの任意の他の順序)をカバーするものとする。特許請求の範囲内を含む本明細書で使用する「および/または」という用語は、2つ以上の項目の列挙において使用されるとき、列挙される項目のうちのいずれかが1つが単独で採用され得ること、または列挙される項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成物が構成要素A、B、および/またはCを含むものとして説明される場合、組成物は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBとの組合せ、AとCとの組合せ、BとCとの組合せ、またはAとBとCとの組合せを含むことができる。

【0109】

場合によっては、フレームを実際に通信するのではなく、デバイスは、送信または受信のためにフレームを通信するためのインターフェースを有してよい。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信用のRFフロントエンドにフレームを出力してよい。同様に、フレームを実際に受信するのではなく、デバイスは、別のデバイスから受信したフレームを取得するためのインターフェースを有してよい。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信用のRFフロントエンドからフレームを取得(または受信)してよい。

【0110】

本明細書で開示する方法は、説明した方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えられてよい。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく修正されてよい。

【0111】

上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェアの構成

10

20

30

40

50

要素および/またはモジュールを含み得る。一般に、図に示される動作がある場合、それらの動作は、任意の好適な対応する相対物のミーンズプラスファンクション構成要素によって実行され得る。

【0112】

たとえば、監視するための手段、識別するための手段、選択するための手段、決定するための手段、実行するための手段、送信するための手段、受信するための手段、送るための手段、シグナリングするための手段、要求するための手段、および/または導出するための手段は、図2に示すユーザ機器120および/または基地局110の1つまたは複数のプロセッサ、送信機、受信機、アンテナ、および/または他の要素を含み得る。

【0113】

情報および信号が様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを、当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの組合せによって表されてよい。

【0114】

本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップが、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せとして実装され得ることを、当業者はさらに諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアとのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明されている。そのような機能がハードウェアとして実装されるのか、それともソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすものと解釈されるべきでない。

【0115】

本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。1つまたは複数の上述のデバイスまたは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と呼ばれるか、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、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。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0116】

本開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールにおいて、またはそれらの組合せにおいて具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、相変化メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体に存在してよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取

10

20

30

40

50

るとともに記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体化されてよい。プロセッサおよび記憶媒体はASICの中に存在してよい。ASICはユーザ端末の中に存在してよい。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、個別の構成要素としてユーザ端末の中に存在してよい。

【0117】

1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されてよく、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの伝達を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD/DVDまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得るとともに、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続が、コンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0118】

本開示のこれまでの説明は、任意の当業者が本開示を作製または使用できるようにするために提供される。本開示の様々な修正が当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるものでなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

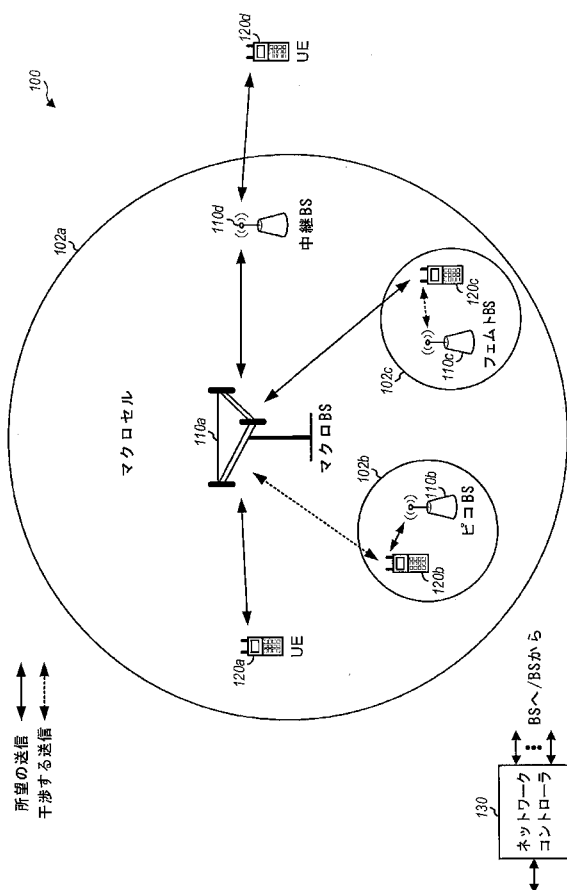
【0119】

- 100 ワイヤレス通信ネットワーク
- 102a マクロセル
- 102b ピコセル
- 102c フェムトセル
- 110 基地局(BS)、BS、基地局
- 110a BS、マクロBS
- 110b BS
- 110c BS
- 110d 中継局
- 120 ユーザ機器(UE)、UE、ユーザ機器
- 120a、120b、120c、120d UE
- 130 ネットワークコントローラ
- 212 データソース

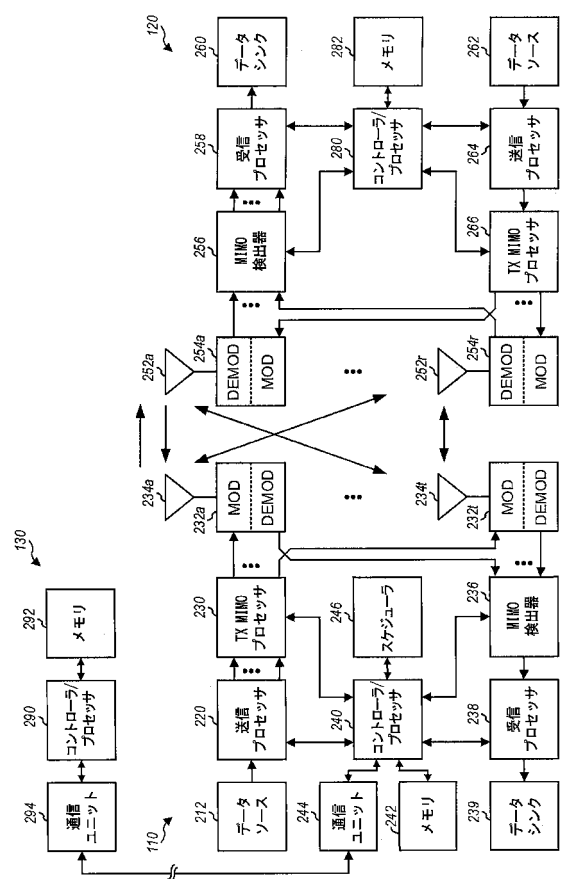
220	送信プロセッサ	
230	送信多入力多出力プロセッサ	
232	変調器/復調器	
234	アンテナ	
236	MIMO検出器	
238	受信プロセッサ	
239	データシンク	
240	コントローラ/プロセッサ	
242	メモリ	
244	通信ユニット	10
246	スケジューラ	
252	アンテナ	
254	変調器/復調器	
256	MIMO検出器	
258	受信プロセッサ	
260	データシンク	
262	データソース	
264	送信プロセッサ	
266	送信多入力多出力プロセッサ	
280	コントローラ/プロセッサ	20
282	メモリ	
290	コントローラ/プロセッサ	
292	メモリ	
294	通信ユニット	
300	フレーム構造	
410	サブフレームフォーマット	
420	サブフレームフォーマット	
500	サブフレーム構造	
510	レガシー制御領域	
520	データ領域	30
530	狭帯域領域	
600	配置	
602	専用RB	
606	ガードバンド	
700	論理アーキテクチャ	
702	アクセスノードコントローラ	
704	次世代コアネットワーク	
706	5Gアクセスノード	
708	送信受信ポイント	
710	次世代アクセスノード	40
800	物理アーキテクチャ	
802	集中型コアネットワークユニット	
900	DLセントリックサブフレーム	
902	制御部分	
904	DLデータ部分	
906	共通UL部分	
1000	ULセントリックサブフレーム	
1002	制御部分	
1004	ULデータ部分	
1006	共通UL部分	50

1500 動作
1600 動作
1700 動作

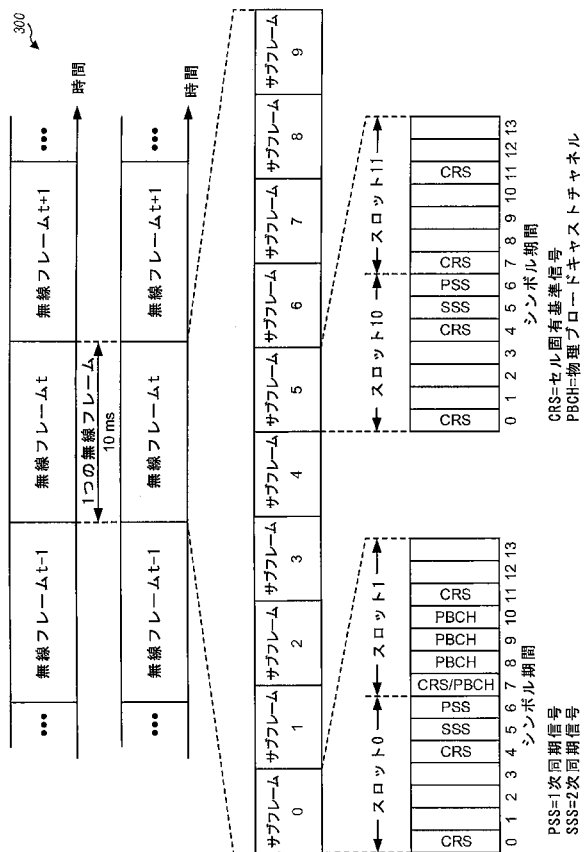
【図 1】



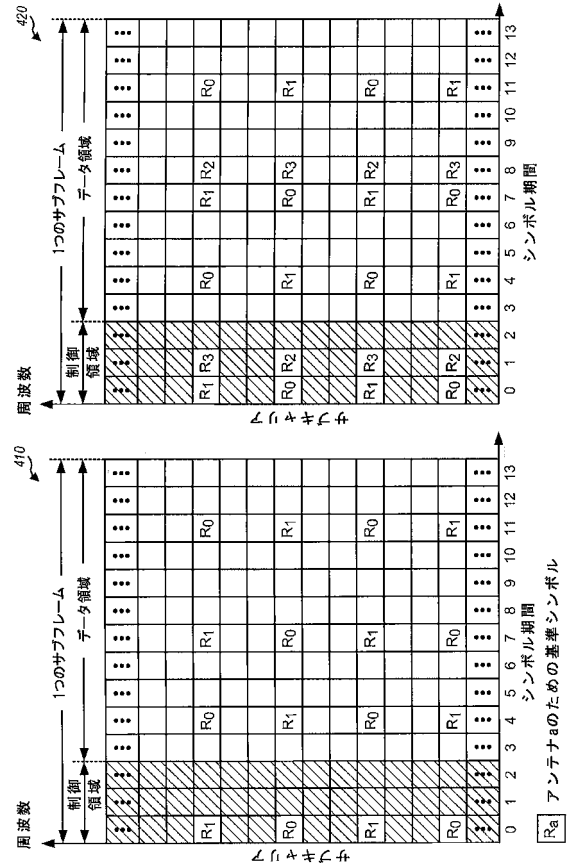
【図 2】



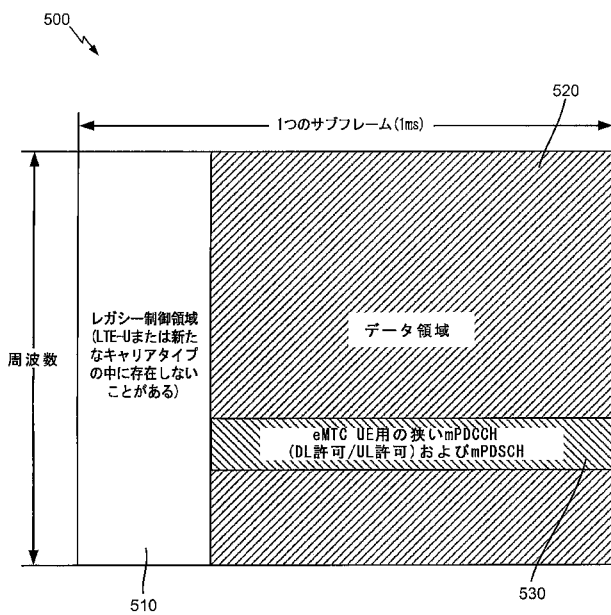
【図 3】



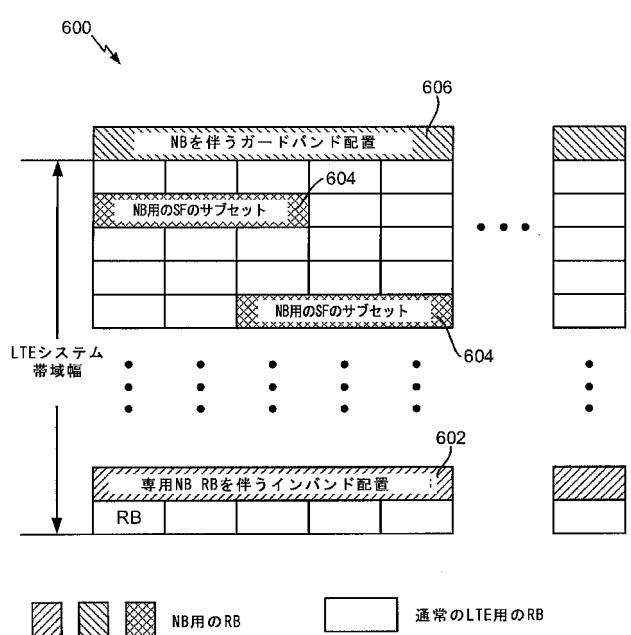
【図 4】



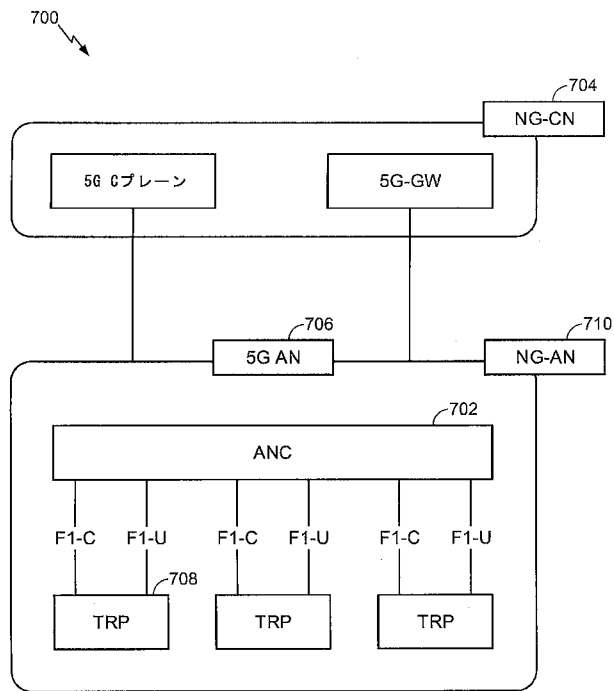
【図 5】



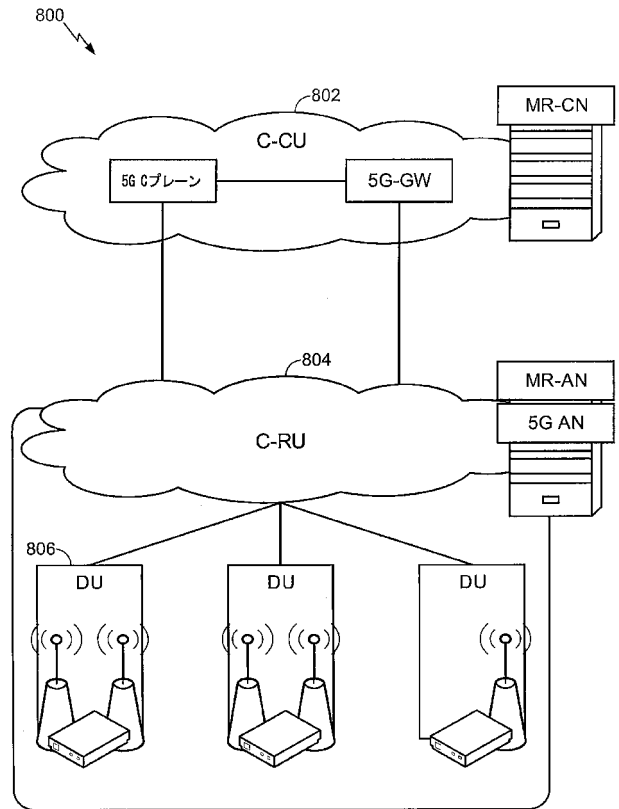
【図 6】



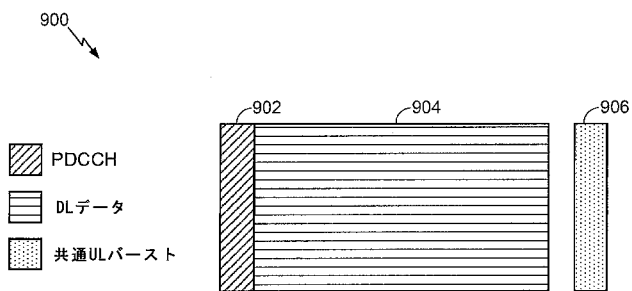
【図 7】



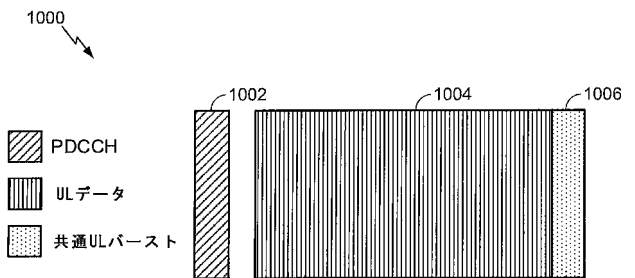
【図 8】



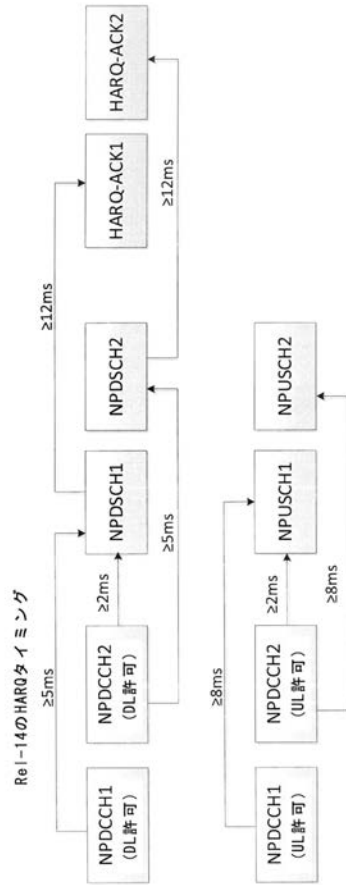
【図 9】



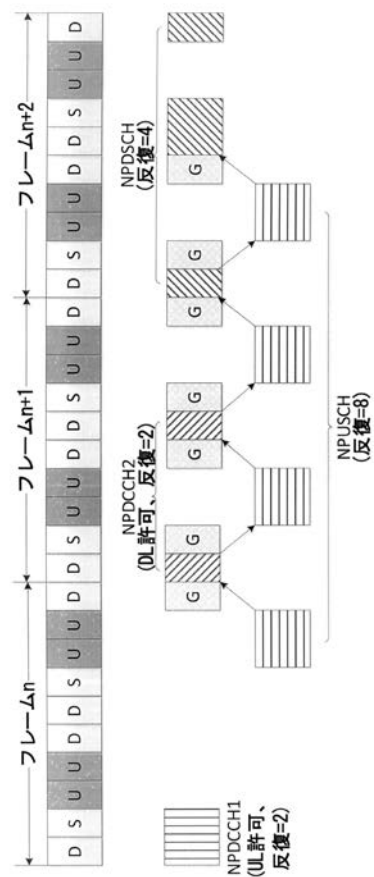
【図 10】



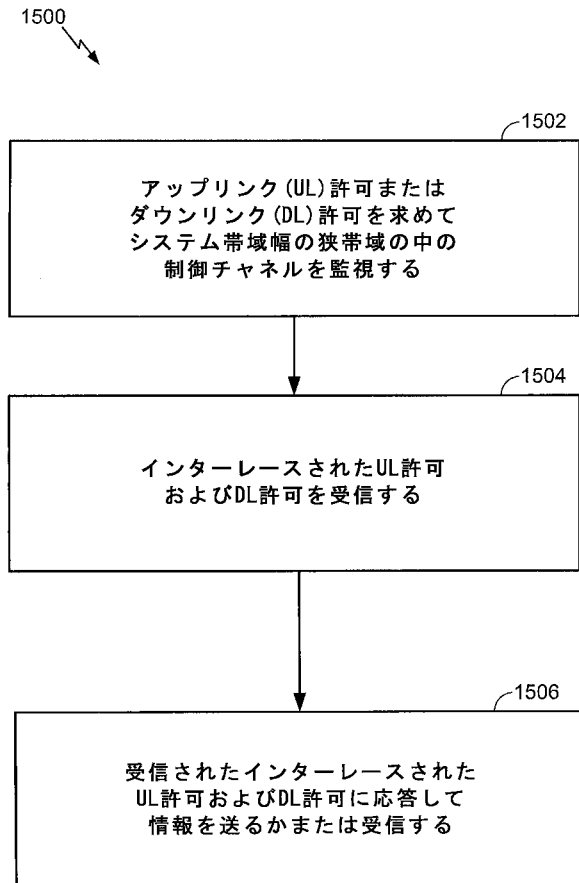
【 図 1 2 】



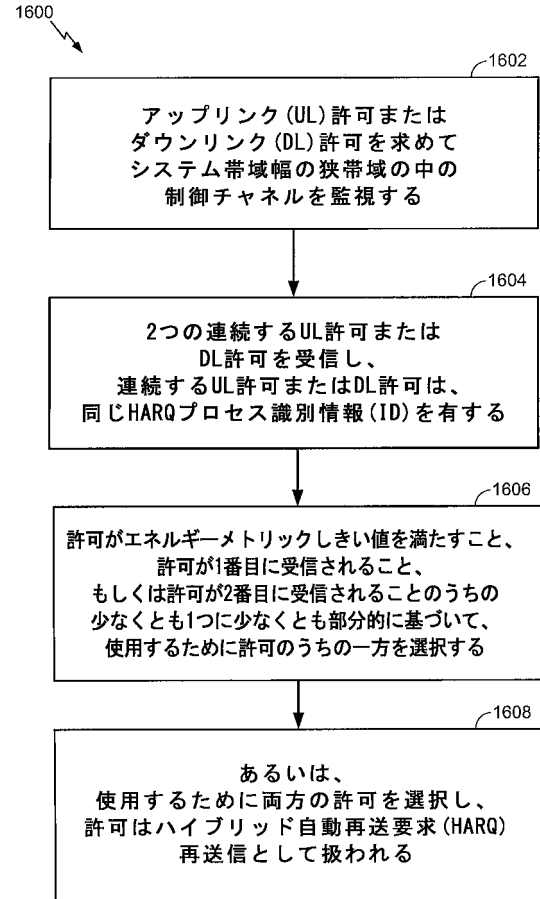
【 図 1 4 】



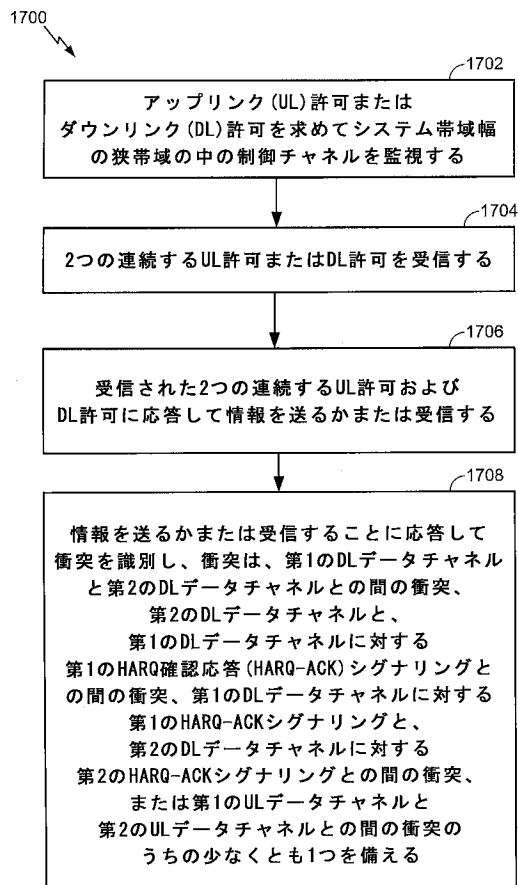
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2018/097029
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 29/02(2006.01)i; H04W 74/00(2009.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W; H04L; H04B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS;CPRSABS;CNTXT;CNKI;VEN;JPTXT;WOTXT;EPTXT;USTXT;3GPP:monitor,narrowband, uplink, UL, downlink, DL, grant, interlac+, switch, HARQ, identification, ID, NB-IoT, NPDCCH,NPDSCH,NPUSCH, energy,threshold,TDD		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZTE. "Clarification on Rel-14 NPDCCH monitoring" 3GPP Draft; R1-1707799 http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RLL/ISGR1_89/Docs/ , 06 May 2017 (2017-05-06), Section 2	1-3, 8, 9, 17-22, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 61
A	Huawei et al. "Remaining details for 2 HARQ processes" 3GPP Draft; R1-1701754 http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RLL/ISGR1_88/Docs/ , 12 February 2017 (2017-02-12), Section 2, figures 1 and 2	24-63
A	CN 103999528 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS INC) 20 August 2014 (2014-08-20) the whole document	1-63
A	WO 2017014549 A1 (LG ELECTRONICS INC) 26 January 2017 (2017-01-26) the whole document	1-63
A	US 2017141901 A1 (QUALCOMM INC) 18 May 2017 (2017-05-18) the whole document	1-63
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "Q" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 October 2018		Date of mailing of the international search report 29 October 2018
Name and mailing address of the ISA/CN STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.CHINA 6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer WANG,Qiong Telephone No. 86- (010) -62411297

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/097029

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103999528	A	20 August 2014	TW	201330558	A	16 July 2013
				SG	11201401068S	A	28 April 2014
				EP	2761955	B1	26 July 2017
				KR	20140071480	A	11 June 2014
				TW	1627849	B	21 June 2018
				EP	3247160	A1	22 November 2017
				JP	2017139796	A	10 August 2017
				TW	201807988	A	01 March 2018
				JP	6122855	B2	26 April 2017
				US	2013083753	A1	04 April 2013
				WO	2013049768	A1	04 April 2013
				JP	2014531856	A	27 November 2014
				CN	103999528	B	07 August 2018
				EP	2761955	A1	06 August 2014
				JP	6367999	B2	01 August 2018
				CA	2850569	A1	04 April 2013
WO	2017014549	A1	26 January 2017	CN	107852310	A	27 March 2018
				EP	3327972	A1	30 May 2018
US	2017141901	A1	18 May 2017	CN	108352971	A	31 July 2018
				AU	2016351566	A1	26 April 2018
				EP	3375122	A1	19 September 2018
				KR	20180084771	A	25 July 2018
				WO	2017083137	A1	18 May 2017
				TW	201720197	A	01 June 2017

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 カピル・バッタド

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

(72)発明者 ハオ・シュ

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

(72)発明者 アルベルト・リコ・アルバリーノ

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

F ターム(参考) 5K067 AA21 AA33 BB04 BB21 DD11 DD34 EE02 EE10 EE61 EE72
GG01 GG11 HH22 HH28 JJ12 JJ13