

(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2020-529155

(P2020-529155A)

(43) 公表日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(51) Int.Cl.	F 1	HO 4 L	27/26	1 1 3	テーマコード (参考)
HO 4 L 27/26	(2006.01)	HO 4 L	27/26	1 1 3	5 K O 6 7
HO 4 B 1/715	(2011.01)	HO 4 B	1/715		
HO 4 W 72/04	(2009.01)	HO 4 W	72/04	1 3 6	
		HO 4 W	72/04	1 3 4	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 61 頁)

(21) 出願番号	特願2020-503774 (P2020-503774)	(71) 出願人	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成30年7月26日 (2018.7.26)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サン デイエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
(85) 翻訳文提出日	令和2年1月23日 (2020.1.23)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(86) 國際出願番号	PCT/US2018/043903	(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(87) 國際公開番号	W02019/023456	(72) 発明者	イ・ファン 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
(87) 國際公開日	平成31年1月31日 (2019.1.31)		
(31) 優先権主張番号	62/538,544		
(32) 優先日	平成29年7月28日 (2017.7.28)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	16/045,535		
(32) 優先日	平成30年7月25日 (2018.7.25)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピング

(57) 【要約】

ワイヤレス通信のための方法、システム、およびデバイスが説明される。ワイヤレスデバイスは、長さが4~14個のシンボル期間に及び得る、長い物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)の間のアップリンク制御情報(UCI)のアップリンク送信のためのアップリンクリソースの割振りを受信し得る。ワイヤレスデバイスは、PUCCHの長さと、UCIを表すために使用されるビットの数に基づいて、周波数ホッピング位置を特定し得る。いくつかの場合、周波数ホッピング位置は、長いPUCCHをシンボル期間の第1のセットおよびシンボル期間の第2のセットへと区分する。周波数ホッピング位置を特定した後で、ワイヤレスデバイスは、シンボル期間の第1のセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボル期間の第2のセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、情報および基準シンボルを含み得るUCIメッセージを送信し得る。

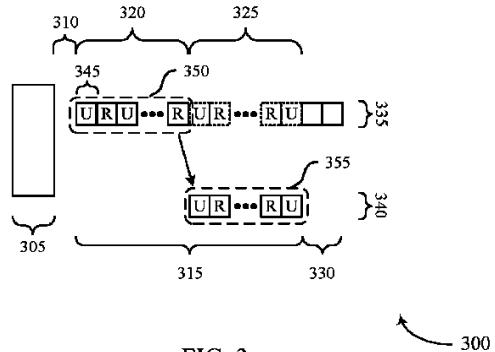


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

UEにおけるワイヤレス通信のための方法であって、
アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するステップと、
前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するステップと、

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを送信するステップとを備える、方法。
10

【請求項 2】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値以下であると決定するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項2に記載の方法。
20

【請求項 4】

前記周波数ホッピング場所が、前記アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定される、請求項2に記載の方法。

【請求項 5】

シンボルの前記数を4で割ると整数値になることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項4に記載の方法。
30

【請求項 6】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り1が得られることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項4に記載の方法。
40

【請求項 7】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り2が得られることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項4に記載の方法。
50

【請求項 8】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り3が得られることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項4に記載の方法。

【請求項 9】

前記アップリンク制御メッセージが、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える、請求項4に記載の方法。

【請求項 10】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップをさらに備え、シンボルの前記第1のサブセットおよびシンボルの前記第2のサブセットのうちの少なくとも1つが、等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを備え、シンボルの前記第1のサブセットの数とシンボルの前記第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下である、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値より大きいと決定するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップをさらに備え、シンボルの前記第1のサブセットの数とシンボルの前記第2のサブセットの数との差の絶対値が1以下である、請求項11に記載の方法。

【請求項 14】

前記アップリンク制御メッセージが、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 15】

前記数のシンボルを前記UEに割り振るアップリンクグラントを受信するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 16】

前記アップリンク制御チャネルを介した送信のために、周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を受信するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 17】

前記アップリンク制御チャネルのフォーマットに少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージの中の情報ビットの前記数を特定するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 18】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長が等しくない、請求項1に記載の方法。

【請求項 19】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するステップと、

前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するステップと、

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを受信するステップとを備える、方法。

【請求項 20】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値以下であ

10

20

30

40

50

ると決定するステップをさらに備える、請求項19に記載の方法。

【請求項 2 1】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項20に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記周波数ホッピング場所が、前記アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定される、請求項20に記載の方法。 10

【請求項 2 3】

シンボルの前記数を4で割ると整数値になることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項22に記載の方法。

【請求項 2 4】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り1が得られることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、 20

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項22に記載の方法。

【請求項 2 5】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り2が得られることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、 30

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項22に記載の方法。

【請求項 2 6】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り3が得られることを決定するステップと、

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項22に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記アップリンク制御メッセージが、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える、請求項22に記載の方法。 40

【請求項 2 8】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップをさらに備え、シンボルの前記第1のサブセットおよびシンボルの前記第2のサブセットのうちの少なくとも1つが、等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを備え、シンボルの前記第1のサブセットの数とシンボルの前記第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下である、請求項27に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値より大きいと決定するステップをさらに備える、請求項19に記載の方法。

【請求項 3 0】

10

20

30

40

50

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するステップと、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップとをさらに備える、請求項29に記載の方法。

【請求項 3 1】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するステップをさらに備え、シンボルの前記第1のサブセットの数とシンボルの前記第2のサブセットの数との差の絶対値が1以下である、請求項29に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記アップリンク制御メッセージが、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える、請求項19に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記アップリンク制御チャネルのフォーマットを示すアップリンクグラントを送信するステップをさらに備え、前記アップリンク制御チャネルの前記フォーマットが、前記アップリンク制御メッセージの中の情報ビットの前記数と関連付けられる、請求項19に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記アップリンク制御チャネルを介した送信のために、周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を送信するステップをさらに備える、請求項19に記載の方法。

【請求項 3 5】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長が等しくない、請求項19に記載の方法。

【請求項 3 6】

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

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

アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定させ、

前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定させ、

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを送信させるように動作可能である、装置。

【請求項 3 7】

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

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

アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定させ、

前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定させ、

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記

10

20

30

40

50

アップリンク制御メッセージを受信させるように動作可能である、装置。

【請求項 38】

ワイヤレス通信のための装置であって、
アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するための手段と、
前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するための手段と、
前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを送信するための手段とを備える、装置。

10

【請求項 39】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値以下であると決定するための手段をさらに備える、請求項38に記載の装置。

【請求項 40】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、
シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項39に記載の装置。

20

【請求項 41】

前記周波数ホッピング場所が、前記アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定される、請求項39に記載の装置。

【請求項 42】

シンボルの前記数を4で割ると整数値になることを決定するための手段と、
前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、
前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項41に記載の装置。

30

【請求項 43】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り1が得られることを決定するための手段と、
前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項41に記載の装置。

【請求項 44】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り2が得られることを決定するための手段と、
前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項41に記載の装置。

40

【請求項 45】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り3が得られることを決定するための手段と、
前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項41に記載の装置。

50

【請求項 4 6】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値より大きいと決定するための手段をさらに備える、請求項38に記載の装置。

【請求項 4 7】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項46に記載の装置。

【請求項 4 8】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長が等しくない、請求項38に記載の装置。

【請求項 4 9】

ワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するための手段と、

前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するための手段と、

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを受信するための手段とを備える、装置。

【請求項 5 0】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値以下であると決定するための手段をさらに備える、請求項49に記載の装置。

【請求項 5 1】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項50に記載の装置。

【請求項 5 2】

前記周波数ホッピング場所が、前記アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定される、請求項50に記載の装置。

【請求項 5 3】

シンボルの前記数を4で割ると整数値になることを決定するための手段と、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項52に記載の装置。

【請求項 5 4】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り1が得られることを決定するための手段と、

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項52に記載の装置。

【請求項 5 5】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り2が得られることを決定するための手段と、

10

20

30

40

50

前記整数値に2を乗じることによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項52に記載の装置。

【請求項 5 6】

シンボルの前記数を4で割ると整数値および余り3が得られることを決定するための手段と、

前記整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

前記整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項52に記載の装置。 10

【請求項 5 7】

前記アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの前記数が閾値より大きいと決定するための手段をさらに備える、請求項49に記載の装置。

【請求項 5 8】

シンボルの前記数を2で割ったものの床関数をとることによって、シンボルの前記第1のサブセットの時間長を計算するための手段と、

シンボルの前記第1のサブセットの前記時間長をシンボルの前記数から引くことによって、シンボルの前記第2のサブセットの時間長を計算するための手段とをさらに備える、請求項57に記載の装置。 20

【請求項 5 9】

シンボルの前記第1のサブセットの時間長およびシンボルの前記第2のサブセットの時間長が等しくない、請求項49に記載の装置。

【請求項 6 0】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、プロセッサによって、

アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し、

前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し、 30

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを送信する

ように実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 6 1】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、プロセッサによって、

アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し、

前記アップリンク制御チャネルのシンボルの前記数またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数または両方に少なくとも一部基づいて、前記アップリンク制御メッセージを送信するための前記アップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し、 40

前記周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、前記アップリンク制御メッセージを受信する

ように実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

相互参照

本特許出願は、その各々が本出願の譲受人に譲渡される、2018年7月25日に出願された「Frequency Hopping in an Uplink Control Channel」と題する、Huangらによる米国特許出願第16/045,535号、および2017年7月28日に出願された「Frequency Hopping In An Uplink Control Channel」と題する、Huangらによる米国仮特許出願第62/538,544号の優先権を主張する。

【0002】

以下は全般に、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングに関する。 10

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であることがある。そのような多元接続システムの例には、Long Term Evolution (LTE)システムまたはLTE-Advanced (LTE-A)システムなどの第4世代(4G)システム、およびNew Radio (NR)システムと呼ばれることがある第5世代(5G)システムがある。これらのシステムは、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、または離散フーリエ変換-拡散-直交周波数分割多重化(DFT-S-OFDM)などの技術を利用し得る。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)として知られていることがある、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局またはネットワークアクセスノードを含み得る。 20

【0004】

基地局は、ダウンリンクチャネルを介してデータをUEに送信することができ、UEは、アップリンクチャネルを介してデータを基地局に送信することができる。いくつかの例では、基地局は、UEのために1つまたは複数のアップリンク通信リソースを予約することによって、アップリンク送信のためにUEをスケジューリングすることができる。UEをスケジューリングするとき、基地局は、どのアップリンク通信リソースが予約されたかを示すグラントをUEに送信することができる。UEは次いで、待機中の情報のアップリンク送信をアップリンク通信リソースにマッピングすることができる。いくつかの場合、アップリンク通信リソースは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)の中に位置することがある、制御情報を送信するためのアップリンクリソースを含むことがあり、または、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)の中に位置することがある、ユーザデータを送信するためのアップリンクリソースを含むことがある。アップリンク制御またはデータリソースは、ある期間および周波数位置と関連付けられることがあり、これはシンボル位置とも呼ばれることがある。 30

【0005】

いくつかの例では、基地局は、単一の周波数帯域幅内でUEに通信リソースを割り振る。しかしながら、単一の周波数帯域幅を介した送信は、その周波数帯域幅に固有の干渉を受けやすいことがある。いくつかの場合、周波数ダイバーシティを達成し、周波数固有の干渉が全体の送信を劣化させるのを防ぐために、周波数ホッピング(たとえば、第1の周波数帯域幅において送信の第1の部分を送信し、第2の周波数帯域幅において送信の第2の部分を送信すること)が使用され得る。 40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

ワイヤレス通信システムは、アップリンク制御チャネルにおいて改良された周波数ホッピング技法を利用し得る。一例では、ワイヤレスデバイスは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介したアップリンク制御情報(UCI)のアップリンク送信のための、アップリ 50

ンクリソースの割振りを受信し得る。ワイヤレスデバイスは、PUCCHの長さと、UCIを表すために使用されるビットの数に基づいて、PUCCH内の周波数ホッピング位置を特定し得る。いくつかの場合、周波数ホッピング位置は、PUCCHをシンボル期間の第1のセットおよびシンボル期間の第2のセットへと区分する。周波数ホッピング位置を特定した後で、ワイヤレスデバイスは、シンボル期間の第1のセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボル期間の第2のセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、情報および基準シンボルを含み得るUCIメッセージを送信し得る。

【0007】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するステップと、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するステップと、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信するステップとを含み得る。

10

【0008】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するための手段と、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するための手段と、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信するための手段とを含み得る。

20

【0009】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子的に通信しているメモリ、およびメモリに記憶された命令を含み得る。命令は、プロセッサに、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定させ、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定させ、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信させるように動作可能であり得る。

30

【0010】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定させ、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定させ、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信させるように動作可能な命令を含み得る。

40

【0011】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値以下である可能性があると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0012】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさ

50

らに、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数からシンボルの第1のサブセットの時間長を引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0013】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、周波数ホッピング場所は、アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【0014】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値になると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0015】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値および余り1が得られると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0016】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値および余り2が得られると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0017】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値および余り3が得られると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0018】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例では、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える。

【0019】

10

20

30

40

50

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、シンボルの第1のサブセットおよびシンボルの第2のサブセットのうちの少なくとも1つが等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを備え、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下であり得る。

【0020】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値より大きい可能性があると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。 10

【0021】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数からシンボルの第1のサブセットの時間長を引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0022】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が1以下であり得る。 20

【0023】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例では、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える。

【0024】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その数のシンボルをUEに割り振るアップリンクグラントを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。 30

【0025】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御チャネルを介した送信のために周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0026】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御チャネルのフォーマットに少なくとも一部基づいてアップリンク制御メッセージの中の情報ビットの数を特定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。 40

【0027】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長は等しくない。

【0028】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するステップと、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するステップと、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1

のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信するステップとを含み得る。

【0029】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定するための手段と、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定するための手段と、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信するための手段とを含み得る。

10

【0030】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子的に通信しているメモリ、およびメモリに記憶された命令を含み得る。命令は、プロセッサに、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定させ、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定させ、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信させるように動作可能であり得る。

20

【0031】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定させ、アップリンク制御チャネルのシンボルの数、またはアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数、または両方に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定させ、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつ、シンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信させるように動作可能な命令を含み得る。

30

【0032】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値以下である可能性があると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0033】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数からシンボルの第1のサブセットの時間長を引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

40

【0034】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、周波数ホッピング場所は、アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【0035】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値になると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒

50

体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0036】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値および余り1が得られると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

10

【0037】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値および余り2が得られると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【0038】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を4で割ると整数値および余り3が得られると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、その整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

30

【0039】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例では、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える。

【0040】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、シンボルの第1のサブセットおよびシンボルの第2のサブセットのうちの少なくとも1つが等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを備え、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下であり得る。

40

【0041】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値より大きい可能性があると決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0042】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセ

50

ットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの数からシンボルの第1のサブセットの時間長を引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0043】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例はさらに、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が1以下であり得る。

10

【0044】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読記憶媒体のいくつかの例では、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える。

【0045】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御チャネルのフォーマットを示すアップリンクグラントを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、アップリンク制御チャネルのフォーマットは、アップリンク制御メッセージの中の情報ビットの数と関連付けられることがある。

20

【0046】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、アップリンク制御チャネルを介した送信のために周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0047】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長は等しくない。

【図面の簡単な説明】

【0048】

30

【図1】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおいて周波数ホッピングをサポートするワイヤレス通信システムの例を示す図である。

【図2】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするワイヤレス通信サブシステムの例を示す図である。

【図3】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおいて周波数ホッピングをサポートする例示的なスロット構造を示す図である。

【図4A】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートする例示的な周波数ホッピングパターンを示す図である。

【図4B】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートする例示的な周波数ホッピングパターンを示す図である。

40

【図4C】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートする例示的な周波数ホッピングパターンを示す図である。

【図5】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための例示的なプロセスフローを示す図である。

【図6】本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための例示的なプロセスフローを示す図である。

【図7】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするデバイスのブロック図である。

50

【図9】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図12】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図13】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法を示す図である。
10

【図14】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法を示す図である。

【図15】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法を示す図である。

【図16】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法を示す図である。

【図17】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法を示す図である。

【図18】本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法を示す図である。
20

【発明を実施するための形態】

【0049】

送信の干渉低減のために他の周波数帯域幅が利用可能であるにもかかわらず、単一の周波数帯域幅の中の通信リソースに送信を限定すると、周波数固有の干渉により送信が失敗することがある。周波数ホッピングは通信デバイスに周波数ダイバーシティを提供することができ、周波数固有の干渉による送信の失敗を通信デバイスが避けることを可能にする。周波数ホッピングパターンは、周波数ホッピングを実施するために使用されたり、1つまたは複数の連続する周波数ホップを含むことがあり、各周波数ホップは前の周波数ホップと異なる周波数帯域幅を使用することがある。

【0050】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システムは、アップリンク制御情報(たとえば、UCIメッセージ)を送信するための物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)において改良された周波数ホッピング技法を利用し得る。周波数ホッピング技法は周波数ホッピング場所を決定することを含むことがあり、周波数ホッピング場所は、メッセージの送信がある周波数帯域幅から別の周波数帯域幅に移行するチャネル内の時間長またはシンボル期間位置であり得る。ホップまたは周波数ホップは、その間はメッセージが单一の周波数帯域幅を介して送信されている時間長(たとえば、シンボル期間の数で測られる)として言及され得る。たとえば、周波数ホッピングパターンが2つの周波数ホップを含む場合、メッセージは、ある時間長(たとえば、第1のホップ)の間は第1の周波数帯域幅を介して送信されたり、そしてある時間長(たとえば、第2のホップ)の間は第2の周波数帯域幅を介して送信されることがある。本開示の態様によれば、周波数ホッピング場所は、基準信号ビットに対する情報ビットの比などの、何らかの送信特性を生み出すように計算され得る。
40

【0051】

いくつかの例では、このPUCCHは長いPUCCHと呼ばれることがあり、これは長さが4~14個のシンボル期間をサポートし得る。UCIメッセージは、符号化されたUCIビットを搬送する情報シンボルと、たとえば、チャネル推定を決定するための基準を受信デバイスに提供することによって、符号化されたUCIビットの復号を促進する基準シンボル(たとえば、DM RS)とを含み得る。いくつかの場合、UCIメッセージは、情報および基準シンボルが時間的に交互に現れるように構築される。たとえば、{RURURUR}および{URURURU}が例示的なUCIメッセージパターンであってよく、ここで文字「R」は基準シンボルを示し、文字「U」は

情報シンボルを示す。上記の例示的なUCIメッセージパターンは50%の基準シンボル密度を有することがあり、すなわち、情報シンボルと同じ数の基準シンボルがある。<{UURUU}および{URURU}も例示的なUCIメッセージパターンであり、これは50%未満の基準シンボル密度を有し得る。

【0052】

一例では、周波数ホッピングパターンは、UCIを表すために使用されるビットの数に基づいて、PUCCH送信のために構築され得る。たとえば、第1の長さの長いPUCCHに対して、第1の周波数ホッピングパターンは、UCIビットの数がビット閾値(たとえば、2ビット)以下である場合に使用されることがあり、第2の周波数ホッピングパターンは、UCIビットの数が閾値より大きい場合に使用されることがある。周波数ホッピングパターンはまた、長いPUCCHの長さ、または長いPUCCHに含まれるシンボル期間の数に基づいて構築され得る。たとえば、第1の周波数ホッピングパターンは、長いPUCCHが第1の数のシンボル期間にわたるときに使用されることがある、第2の周波数ホッピングパターンは、長いPUCCHが第2の数のシンボル期間にわたるときに使用されることがある。

10

【0053】

いくつかの例では、周波数ホッピングパターンは、UCIを表すために使用されるビットの数および長いPUCCHの長さに基づいて構築され得る。たとえば、長いPUCCHが第1の数のシンボル期間にわたるとき、第1の周波数ホッピングパターンが第1のUCIビットサイズのために使用されることがあり、長いPUCCHが第2の数のシンボル期間にわたるとき、第2の周波数ホッピングパターンが第1のUCIビットサイズのために使用されることがある。その上、第3の周波数ホッピングパターンが、長いPUCCHが第1の数のシンボル期間にわたるときに第2のUCIビットサイズのために使用されることがある。たとえば、6つのシンボル期間にわたるPUCCHおよび1ビットのUCIに対して、2つのシンボル期間にわたる第1の周波数ホップおよび4つのシンボル期間にわたる第2の周波数ホップを含む、周波数ホッピングパターンが構築され得る。7つのシンボル期間にわたるPUCCHおよび1ビットのUCIに対して、3つのシンボル期間にわたる第1の周波数ホップおよび4つのシンボル期間にわたる第2の周波数ホップを含む、周波数ホッピングパターンが構築され得る。そして、6つのシンボル期間にわたるPUCCHおよび4ビットのUCIに対して、3つのシンボル期間にわたる第1の周波数ホップおよび3つのシンボル期間にわたる第2の周波数ホップを含む、周波数ホッピングパターンが構築され得る。

20

【0054】

いくつかの場合、周波数ホッピングパターンはさらに、周波数ホッピングパターンにおける各周波数ホップに対する所望の復調基準信号(DMRS)密度に基づいて構築され得る。いくつかの例では、各周波数ホップに対する所望のDMRS密度は、UCIビットの数に基づく。たとえば、2ビット以下のUCIに対して、各周波数ホップに対する所望のDMRS密度は50%であることがあり、すなわち、各周波数ホップは同じ数の情報シンボルおよび基準シンボルを有する。一方で、2つより多くのビットを伴うUCIに対しては、所望のDMRS密度がないことがある。したがって、6つのシンボル期間にわたるPUCCHおよび1ビットのUCIに対して、2つのシンボル期間にわたる第1の周波数ホップおよび4つのシンボル期間にわたる第2の周波数ホップを含む周波数ホッピングパターンが構築されることがあり、ここで{RU}が第1の周波数ホップの間に送信されるシンボルを表し、{RURU}が第2の周波数ホップの間に送信されるシンボルを表す。一方で、6つのシンボル期間にわたるPUCCHおよび3ビットのUCIに対して、3つのシンボル期間にわたる第1の周波数ホップおよび3つのシンボル期間にわたる第2の周波数ホップを含む周波数ホッピングパターンが構築されることがあり、ここで{URU}が第1の周波数ホップの間に送信されるシンボルを表し、{URU}が第2の周波数ホップの間に送信されるシンボルを表す。

30

【0055】

上で紹介された本開示の特徴がさらに、ワイヤレス通信システムの文脈で以下で説明される。次いで、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための例示的なプロセスフローの具体的な例が説明される。本開示のこれらおよび他の特徴はさらに、アッ

40

50

プリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングに関する装置図、システム図、およびフローチャートによって示され、かつそれらを参照して説明される。

【0056】

図1は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおいて周波数ホッピングをサポートするワイヤレス通信システム100の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105と、ユーザ機器(UE)115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、Long Term Evolution (LTE) ネットワーク、LTE-Advanced (LTE-A) ネットワーク、またはNew Radio(NR) ネットワークであり得る。いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼(たとえば、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、または低成本で低複雑度のデバイスを用いた通信をサポートし得る。本開示の態様によれば、ワイヤレス通信システム100は、アップリンクチャネルにおける周波数ホッピングを、より具体的には、アップリンクメッセージと関連付けられる情報ビットの数およびアップリンクチャネルの長さに基づいて周波数ホッピング場所を決定することをサポートし得る。
10

【0057】

UE115はワイヤレス通信システム100全体に分散していることがあり、各UE115は固定式または移動式であることがある。UE115はまた、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、リモートデバイス、ハンドヘルドデバイス、もしくは加入者デバイスと呼ばれることがあります、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることがあります、「デバイス」は、ユニット、局、端末、またはクライアントとも呼ばれることがあります。UE115はまた、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、またはパーソナルコンピュータなどの個人向け電子デバイスであり得る。いくつかの例では、UE115はまた、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、Internet of Things (IoT)デバイス、Internet of Everything (IoE)デバイス、またはマシンタイプ通信(MTC)デバイスなどを指すことがあります、これらは、家電機器、車両、計測器などの様々な物品において実装されることがある。
20

【0058】

MTCデバイスまたはIoTデバイスなどのいくつかのUE115は、低成本または低複雑度デバイスであることがあります、機械間の自動化された通信を(たとえば、マシンツーマシン(M2M)通信を介して)可能にすることができます。M2M通信またはMTCは、人が介在することなく、デバイスが互いにまたは基地局105と通信することを可能とするデータ通信技術を指すことがあります。いくつかの例では、M2M通信またはMTCは、情報を測定または捕捉するためにセンサもしくはメータを組み込み、情報を活用することができる中央サーバもしくはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、または、プログラムもしくはアプリケーションと対話する人間に情報を提示する、デバイスからの通信を含み得る。いくつかのUE115は、情報を収集し、または機械の自動化された挙動を可能にするように設計され得る。MTCデバイスの用途の例には、スマートメータリング、在庫モニタリング、水位モニタリング、機器モニタリング、医療モニタリング、野生生物モニタリング、天候および地質学的事象モニタリング、船団管理および追跡、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびに取引ベースのビジネス課金がある。
30

【0059】

いくつかのUE115は、半二重通信(たとえば、送信または受信を介した一方向通信をサポートするが、同時の送信および受信をサポートしないモード)などの、電力消費を減らす動作モードを利用るように構成され得る。いくつかの例では、半二重通信は、低減されたピークレートで実行され得る。UE115のための他の電力節約技法は、アクティブな通信に関与していないときに電力を節約する「ディープスリープ」モードに入ること、または限られた帯域幅を介して(たとえば、狭帯域通信に従って)動作することを含み得る。いくつかの場合、UE115は重要な機能(たとえば、ミッションクリティカル機能)をサポートするように設計されがあり、ワイヤレス通信システム100は、これらの機能のために超高信頼性通信を提供するように構成されることがある。
40

【0060】

いくつかの場合、UE115はまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)またはデバイスツーデバイス(D2D)プロトコルを使用して)他のUE115と直接通信することが可能であり得る。D2D通信を利用するUE115のグループのうちの1つまたは複数は、基地局105の地理的カバレッジエリア110内にあり得る。そのようなグループの中の他のUE115は、基地局105の地理的カバレッジエリア110の外にあり、または別様に基地局105からの送信を受信できないことがある。いくつかの場合、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中のあらゆる他のUE115に送信する1対多(1:M)システムを利用し得る。いくつかの場合、基地局105は、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを促進する。他の場合には、D2D通信は、基地局105の関与を伴わずにUE115間で実行される。

10

【0061】

本明細書で説明される基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、NodeB、eNodeB(eNB)、次世代NodeBもしくはギガnodeB(そのいずれもgNBと呼ばれることがある)、Home NodeB、Home eNodeB、または何らかの他の好適な用語を含むことがあり、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロ基地局またはスマートセル基地局)を含み得る。本明細書で説明されるUE115は、マクロeNB、スマートセルeNB、gNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局105およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

20

【0062】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレスに通信し得る。各基地局105は、様々なUE115との通信がサポートされる特定の地理的カバレッジエリア110と関連付けられ得る。各基地局105は、通信リンク125を介してそれぞれの地理的カバレッジエリア110に対する通信カバレッジを提供することができ、基地局105とUE115との間の通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを利用することができる。ワイヤレス通信システム100に示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含み得る。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は、逆方向リンク送信と呼ばれることもある。

30

【0063】

基地局105のための地理的カバレッジエリア110は、地理的カバレッジエリア110の一部のみを構成するセクタへと分割されることがあり、各セクタはセルと関連付けられることがある。たとえば、各基地局105は、マクロセル、スマートセル、ホットスポット、もしくは他のタイプのセル、またはそれらの様々な組合せに通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、基地局105は、移動可能であることがあり、したがって、移動する地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供することができる。いくつかの例では、異なる技術と関連付けられる異なる地理的カバレッジエリア110は、重複することができ、異なる技術と関連付けられる重複する地理的カバレッジエリア110は、同じ基地局105によって、または異なる基地局105によってサポートされることがある。ワイヤレス通信システム100は、たとえば、異なるタイプの基地局105が様々な地理的カバレッジエリア110に対するカバレッジを提供する異種LTE/LTE-AネットワークまたはNRネットワークを含み得る。

40

【0064】

「セル」という用語は、基地局105と(たとえば、キャリアを介して)通信するために使用される論理通信エンティティを指し、同じまたは異なるキャリアを介して動作する近隣セルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCID)、仮想セル識別子(VCID))と関連付けられ得る。いくつかの例では、キャリアは、複数のセルをサポートすることができ、異なるセルは、異なるタイプのデバイスにアクセスを提供し得る異なるプロトコルタイプ(たとえば、MTC、狭帯域Internet-of-Things (NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)など)に従って構成され得る。いくつかの場合、「セル」という用語は、それ

50

を介して論理エンティティが動作する地理的カバレッジエリア110(たとえば、セクタ)の一部を指すことがある。

【0065】

基地局105はまた、コアネットワーク130と通信し、かつ互いに通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132を通じて(たとえば、S1または他のインターフェースを介して)コアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134を介して(たとえば、X2または他のインターフェースを介して)、直接(たとえば、基地局105間で直接)、または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を介して)のいずれかで互いに通信し得る。

【0066】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、トラッキング、インターネットプロトコル(IP)接続性、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。コアネットワーク130は、evolved packet core (EPC)であってよく、これは、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ(MME)、少なくとも1つのサービシングゲートウェイ(S-GW)、および少なくとも1つのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(P-GW)を含み得る。MMEは、EPCと関連付けられる基地局105によってサービスされるUE115に対するモビリティ、認証、およびペアラ管理などの、非アクセス層(たとえば、制御プレーン)機能を管理することができる。ユーザIPパケットは、それ自体がP-GWに接続され得るS-GWを通じて転送され得る。P-GWは、IPアドレス割振りならびに他の機能を提供し得る。P-GWは、ネットワーク事業者のIPサービスに接続され得る。事業者のIPサービスは、インターネット、インターネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、またはパケット交換(PS)ストリーミングサービスへのアクセスを含み得る。

10

20

30

40

【0067】

基地局105などのネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスネットワークエンティティなどの副構成要素を含むことがあり、アクセスネットワークエンティティは、アクセスノードコントローラ(ANC)の例であることがある。各アクセスネットワークエンティティは、無線ヘッド、スマート無線ヘッド、または送信/受信ポイント(TRP)と呼ばれ得る、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通じてUE115と通信し得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能は、様々なネットワークデバイス(たとえば、無線ヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されることがあり、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)に統合されることがある。

【0068】

ワイヤレス通信システム100は、通常は300MHzから300GHzの範囲の、1つまたは複数の周波数帯域を使用して動作し得る。一般に、300MHzから3GHzの領域は、超高周波(UHF)領域またはデシメートル帯域として知られているが、これは、波長の長さが、およそ1デシメートルから1メートルに及ぶからである。UHF波は、建物および環境的な地物によって遮蔽され、または方向が変えられ得る。しかしながら、これらの波は、マクロセルが屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分に構造物を貫通し得る。UHF波の送信は、300MHz未満のスペクトルの高周波(HF)部分または超高周波(VHF)部分のより低い周波数およびより長い波を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(たとえば、100km未満)と関連付けられ得る。

【0069】

ワイヤレス通信システム100は、センチメートル帯域としても知られている、3GHzから30GHzの周波数帯域を使用して超高周波(SHF)領域でも動作し得る。SHF領域は、他のユーザからの干渉に耐え得るデバイスによって機会主義的に使用され得る、5GHzの産業科学医療(ISM)帯域などの帯域を含む。

【0070】

ワイヤレス通信システム100は、ミリメートル帯域としても知られている、(たとえば、30GHzから300GHzの)スペクトルの極高周波(EHF)領域でも動作し得る。いくつかの例では

50

、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のミリメートル波(mmW)通信をサポートすることができ、それぞれのデバイスのEHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小さいことがあり、間隔がより狭いことがある。いくつかの場合、これは、UE115内のアンテナアレイの使用を促進し得る。しかしながら、EHF送信の伝搬は、SHF送信またはUHF送信よりもさらに大気減衰が大きく、距離が短いことがある。本明細書で開示される技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって利用されがあり、これらの周波数領域にわたる帯域の指定された使用は、国ごとにまたは規制団体ごとに異なることがある。

【0071】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、免許無線周波数スペクトル帯域と免許不要無線周波数スペクトル帯域の両方を利用することができる。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHzのISM帯域などの免許不要帯域においてLicense Assisted Access (LAA)、LTE Unlicensed (LTE-U)無線アクセス技術またはNR技術を利用することができる。免許不要無線周波数スペクトル帯域において動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前に周波数チャネルがクリアであることを保証するために、リッスンビフォアトーク(LBT)手順を利用することができる。いくつかの場合、免許不要帯域における動作は、免許帯域において動作するCCと連携したCA構成(たとえば、LAA)に基づき得る。免許不要スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、ピアツーピア送信、またはこれらの組合せを含み得る。免許不要スペクトルにおける複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、またはその両方の組合せに基づき得る。

10

20

30

40

50

【0072】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。ユーザプレーンでは、ペアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信は、IPベースであり得る。無線リンク制御(RLC)レイヤは、いくつかの場合、論理チャネルを介して通信するためのパケットセグメント化および再アセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤが、ユーザプレーンデータのための無線ペアラをサポートする、UE115と基地局105またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を行い得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

【0073】

LTEまたはNRにおける時間間隔は、たとえば、 $T_s=1/30,720,000$ 秒のサンプリング期間を基準とし得る、基本時間単位の倍数で表され得る。通信リソースの時間間隔は、10ミリ秒(ms)の時間長を各々有する無線フレームに従って編成され得ることがあり、フレーム期間は $T_f=307200T_s$ と表され得る。無線フレームは、0から1023に及ぶシステムフレーム番号(SFN)によって識別され得る。各フレームは、0から9の番号を受けられた10個のサブフレームを含むことがあり、各サブフレームは1msという時間長を有することがある。サブフレームはさらに、各々0.5msという時間長を有する2つのスロットへと分割され得ることがあり、各スロットは、(たとえば、各シンボル期間の先頭に付加される巡回プレフィックスの長さに応じて)6個または7個の変調シンボル期間を含むことがある。巡回プレフィックスを除いて、各シンボル期間は2048個のサンプリング期間を含み得る。いくつかの場合、サブフレームは、ワイヤレス通信システム100の最小のスケジューリング単位であり得る、送信時間間隔(TTI)と呼ばれることがある。他の場合には、ワイヤレス通信システム100の最小のスケジューリング単位は、サブフレームより短いことがあり、または、(たとえば、短縮TTI(sTTI)のバーストにおいて、またはsTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択されることがある。

【0074】

いくつかのワイヤレス通信システムでは、スロットはさらに、1つまたは複数のシンボルを含む複数のミニスロットへと分割され得る。いくつかの事例では、ミニスロットのシンボルまたはミニスロットが、スケジューリングの最小単位であり得る。各シンボルは、たとえばサブキャリア間隔または動作の周波数帯域に応じて、時間長が異なり得る。さらに、いくつかのワイヤレス通信システムは、複数のスロットまたはミニスロットが一緒に集約されてUE115と基地局105との間の通信に使用されるような、スロットアグリゲーションを実装し得る。

【0075】

「キャリア」という用語は、通信リンク125上で通信をサポートするための定義された物理レイヤ構造を有する無線周波数スペクトルリソースのセットを指す。たとえば、通信リンク125のキャリアは、所与の無線アクセス技術のための物理レイヤチャネルに従って動作する無線周波数スペクトル帯域の一部分を含み得る。各物理レイヤチャネルは、ユーザデータ、制御情報、または他のシグナリングを搬送することができる。キャリアは、事前定義された周波数チャネル(たとえば、E-UTRA絶対無線周波数チャネル番号(EARFCN))と関連付けられることがあり、UE115による発見のためにチャネルラスターに従って配置されることがある。キャリアは、ダウンリンクまたはアップリンク(たとえば、FDDモードにおける)であることがある、またはダウンリンク通信およびアップリンク通信(たとえば、TDDモードにおける)を搬送するように構成されることがある。いくつかの例では、キャリアを介して送信される信号波形は、(たとえば、OFDMまたはDFT-s-OFDMなどの、マルチキャリア変調(MCM)技法を使用して)複数のサブキャリアから構成され得る。

10

20

30

【0076】

キャリアの組織構造は、異なる無線アクセス技術(たとえば、LTE、LTE-A、NRなど)に対して異なり得る。たとえば、キャリアを介した通信はTTIまたはスロットに従って編成されることがあり、これらの各々は、ユーザデータの復号をサポートするための、ユーザデータならびに制御情報またはシグナリングを含むことがある。キャリアはまた、専用の取得シグナリング(たとえば、同期信号またはシステム情報など)と、そのキャリアのための動作を協調させる制御シグナリングとを含み得る。いくつかの例では(たとえば、キャリアアグリゲーション構成では)、キャリアはまた、取得シグナリングまたは他のキャリアのための動作を協調させる制御シグナリングを有し得る。

【0077】

物理チャネルは、様々な技法に従ってキャリア上で多重化され得る。物理制御チャネルおよび物理データチャネルは、たとえば、時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクキャリア上で多重化され得る。いくつかの例では、物理制御チャネルにおいて送信される制御情報は、異なる制御領域の間で(たとえば、共通制御領域または共通探索空間と1つまたは複数のUE固有制御領域またはUE固有探索空間との間に)カスケード方式で分散され得る。

【0078】

キャリアは、無線周波数スペクトルの特定の帯域幅と関連付けられることがあり、いくつかの例では、キャリア帯域幅は、キャリアまたはワイヤレス通信システム100の「システム帯域幅」と呼ばれることがある。たとえば、キャリア帯域幅は、特定の無線アクセス技術のキャリアに対するいくつかの所定の帯域幅(たとえば、1.4、3、5、10、15、20、40、または80MHz)のうちの1つであり得る。いくつかの例では、各々のサービスされるUE115は、キャリア帯域幅の一部またはすべてにわたって動作するために構成され得る。他の例では、いくつかのUE115は、キャリア内のあらかじめ定められた部分または範囲(たとえば、サブキャリアまたはRBのセット)と関連付けられる狭帯域プロトコルタイプを使用した動作のために構成され得る(たとえば、狭帯域プロトコルタイプの「帯域内」展開)。

40

【0079】

NRシステムなどのワイヤレス通信システムは、とりわけ、免許スペクトル帯域、共有スペクトル帯域、および免許不要スペクトル帯域の任意の組合せを利用し得る。eCCシンボ

50

ル時間長およびサブキャリア間隔の柔軟性により、複数のスペクトルにわたるeCCの使用が可能になり得る。いくつかの例では、NR共有スペクトルは、具体的にはリソースの動的な垂直方向の(たとえば、周波数にわたる)共有と水平方向の(たとえば、時間にわたる)共有を通じて、スペクトル利用率およびスペクトル効率を向上させ得る。

【 0 0 8 0 】

いくつかの場合、UE115および基地局105は、データが正常に受信される確率を高めるためにデータの再送信をサポートし得る。HARQフィードバックは、データが通信リンク125を介して正しく受信される確率を高める1つの技法である。HARQは、(たとえば、巡回冗長検査(CRC)を使用する)誤り検出、前方誤り訂正(FEC)、および再送信(たとえば、自動再送要求(ARQ))の組合せを含み得る。HARQは、劣悪な無線状態(たとえば、信号対雑音状態)でのMACレイヤにおけるスループットを改善し得る。いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、同じスロットのHARQフィードバックをサポートすることがあり、このとき、デバイスは、ある特定のスロットの中の前のシンボルにおいて受信されたデータに対するHARQフィードバックをそのスロットにおいて提供し得る。他の場合、デバイスは、後続のスロットにおいて、または何らかの他の時間間隔に従って、HARQフィードバックを提供し得る。

10

【 0 0 8 1 】

基地局105は、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を介して制御情報をUE115に送信し、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を介してデータを送信し得る。いくつかの場合、通信リソースの第1のサブセットはPDCCHに割り振られ、通信リソースの第2のサブセットはPDSCHに割り振られる。同様に、UE115は、PUCCHを介して制御情報を基地局に送信し、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介してデータを送信し得る。いくつかの場合、通信リソースの第1のサブセットはPUCCHに割り振られ、通信リソースの第2のサブセットはPUSCHに割り振られる。いくつかの例では、PUCCHの構造は変わり得る。たとえば、PUCCHは、2つ以下のシンボル期間にわたり得る短いPUCCHであることがあり、または、4つ以上のシンボル期間にわたり得る長いPUCCHであることがある。

20

【 0 0 8 2 】

いくつかの場合、UE115および基地局105は、周波数ダイバーシティを達成して送信に対する周波数固有の干渉の影響を軽減するために、周波数ホッピングを使用して情報を送信し得る。周波数ホッピング技法を使用するデバイスは、第1の周波数ホップの間は送信の一部分がある周波数で送信され、第2の周波数ホップの間は送信の別の部分が別の周波数で送信されるように、送信を区分し得る。周波数ホップの組合せは周波数ホッピングパターンと呼ばれることがあり、これはM個の周波数にわたるN回の周波数ホップを含むことがある。いくつかの例では、基地局105は、アップリンクリソースブロック割当てと、設定されると対応するアップリンク送信の間に周波数ホッピングをUE115に実行させるアップリンク周波数ホッピングフラグとを含む、ダウンリンク制御情報(DCI)をUE115に送信し得る。周波数ホッピングフラグが設定されないとき、UE115は、単一の周波数を使用してリソースブロック割当てにおいて割り振られるリソースを介して、スケジューリングされたアップリンク送信を実行し得る。いくつかの例では、基地局105は、UE115から受信されたスケジューリング要求に応答して、アップリンクスケジューリング情報を送信する。他の例では、UE115は、あるアップリンクリソース上で送信するように、定期的にまたは準定期的にスケジューリングされる。

30

【 0 0 8 3 】

UE115は、スケジューリングされたアップリンクリソースを介してアップリンク情報を送信し得る。UE115は、制御情報のアップリンク送信のためのUCIを生成することができ、これは、HARQフィードバックおよび/またはチャネル状態情報(CSI)報告を含むことがある。CSI報告は、測定されたチャネル条件に基づいてUEによって生成されるチャネル品質情報(CQI)を含み得る。いくつかの場合、UE115は、UCIメッセージにおいてPUCCHリソースを使用してUCIを基地局105に送信し得る。UCIメッセージは異なるUCIフォーマットに従って構築されがあり、可変の数のUCIビットが対応するフォーマットに基づいてUCIメッセージに含まれることがある。いくつかの場合、UCIを表すために使用されるビット(また

40

50

は「UCIビット」)の数は、割り当てられたPUCCHフォーマットに基づく。たとえば、PUCCHフォーマット1aでは、HARQフィードバックを搬送するために1ビットが使用され得るが、PUCCHフォーマット2では、CQIを搬送するために20ビットが使用され得る。いくつかの例では、UE115は、キャリア帯域幅の中のPUCCHリソースの位置に基づいて、PUCCHフォーマットを特定し得る。たとえば、キャリア帯域幅の外側の部分は、PUCCHフォーマット2、2a、および2bに割り振られ得るが、キャリア帯域幅の内側の部分は、PUCCHフォーマット1、1a、および2bに割り振られ得る。

【0084】

いくつかの場合、UCIメッセージは、符号化されたUCIビットを搬送する情報シンボルと、たとえば、チャネル推定を決定するための基準を受信デバイスに提供することによって、符号化されたUCIビットの復号を促進するDMRSなどの基準シンボルとを含み得る。いくつかの場合、UCIメッセージは、情報および基準シンボルが時間的に交互に現れるように構築される。たとえば、{RURURUR}および{URURURU}がUCIメッセージによって使用される例示的なパターンであってよく、ここで文字「R」は基準シンボルを示し、文字「U」は情報シンボルを示す。いくつかの例では、50%という基準シンボル密度、すなわち、等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルが、UCIメッセージ送信に望ましい。他の例では、たとえば、UCIビットの数が2より大きいとき、50%未満の基準シンボル密度がUCIメッセージ送信に望ましい。たとえば、UCIメッセージは、パターン{UURUUU}または{UUURUUU}を有し得る。

10

【0085】

上で論じられたように、周波数固有の干渉に対する回復力をもたらすために周波数ホッピングが使用されることがあり、UE115は、UCIメッセージを送信するとき、たとえば、基地局によって要求されるときに、または周波数固有の干渉を特定した後で、周波数ホッピングを利用することがある。しかしながら、いくつかのUCIフォーマットでは、UCIメッセージを複数の周波数ホップへと区分することは、周波数ホップの間に送信されるUCIメッセージの部分に対する望ましくない基準シンボル密度(たとえば、50%未満)をもたらすことがある。たとえば、2ビット以下のUCIおよび6つのシンボル期間にわたるPUCCHに対して、3つのシンボル期間の第1の周波数ホップおよび3つの後続のシンボル期間の第2の周波数ホップを介してUCIメッセージを送信すると、{URU}と表され得るUCIメッセージの第1の部分が33.3%の基準シンボル密度で第1の周波数ホップの間に送信されるようになり、{URU}と表され得るUCIメッセージの第2の部分が33.3%の基準シンボル密度で第2の周波数ホップの間に送信されるようになる。

20

30

【0086】

UE115または基地局105などのデバイスは、長いPUCCH(これはサイズが4~14個のシンボル期間にわたって変動し得る)においてリソース割振りを送信/受信し、たとえばスケジューリングされたPUCCHフォーマットに基づいて、UCIメッセージにおいて搬送されるべきUCIビットの数を特定し得る。デバイスは次いで、長いPUCCHの長さおよびUCIビットの数に基づいて、第1の周波数ホップのための長いPUCCHの中の第1の数のシンボル期間と、第2の周波数ホップのための長いPUCCHの中の第2の数のシンボル期間とを決定し得る。UE115は、第1の周波数ホップの間は第1の周波数を介して、かつ第2の周波数ホップの間は第2の周波数を介して、UCIメッセージを送信し得る。基地局は、第1の周波数ホップの間は第1の周波数を介して、かつ第2の周波数ホップの間は第2の周波数を介して、UCIメッセージを送信し得る。

40

【0087】

図2は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするワイヤレス通信サブシステム200の例を示す。ワイヤレス通信サブシステム200は、UE115-aおよび基地局105-aを含むことがあり、これらは、図1を参照して上で説明されたUE115または基地局105の例であることがあり、ダウンリンク205およびアップリンク210を介して互いに通信がある。

【0088】

50

基地局105-aは、ダウンリンク205を介して、制御情報およびデータをUE115-aに送信し得る。いくつかの例では、基地局105-aは、ダウンリンク205を介してDCIメッセージ215をUE115-aに送信する。DCIメッセージ215は、UE115-aのための送信を搬送するダウンリンクリソースの位置、送信電力コマンド(TPC)、周波数ホッピング情報などを、UE115-aに示すものを含み得る。いくつかの場合、DCIメッセージ215は、たとえば、UE115-aに割り振られる時間および周波数リソースを示すことによって、予約されたアップリンクリソースの間のアップリンク送信のためにUE115-aをスケジューリングするアップリンクグラントを含む。

【0089】

UE115-aは、基地局105-aから受信されたアップリンクグラントから特定されるアップリンクリソースを介して制御情報およびデータを基地局105-aに送信し得る。いくつかの場合、UE115-aは、アップリンク制御チャネル(たとえば、PUCCHまたは長いPUCCH)の中のリソースを割り振られ、UCIメッセージ220などの制御情報を送信する。いくつかの例では、UE115-aは、UCIメッセージ220を送信するための周波数ホッピングパターンを使用する。たとえば、UE115-aは、第1の周波数ホップの間は第1の周波数帯域幅を介してUCIメッセージ220の第1の部分を送信し、第2の周波数ホップの間は第2の周波数帯域幅を介してUCIメッセージ220の第2の部分を送信し得る。

10

【0090】

上で論じられたように、UCIメッセージ220は、いくつかの異なるフォーマットに従って構築されることがあり、可変の数のUCIビットが、選択されたフォーマットに基づいてUCIメッセージ220において搬送されることがある。たとえば、PUCCHフォーマット1aではUCIを表すために1ビットが使用されることがあり、PUCCHフォーマット2ではUCIを表すために20ビットが使用されることがある。いくつかの場合、UCIメッセージ220は、符号化されたUCIビットを搬送する情報シンボルと、符号化されたUCIビットの復号を促進するDMRSなどの基準シンボルとを含み得る。いくつかの場合、UCIメッセージ220は、情報シンボルおよび基準シンボルが時間的に交互に現れるように構築される。たとえば、{RURURUR}および{URURURU}がUCIメッセージ220の例示的なパターンであってよく、ここで文字「R」は基準シンボルを示し、文字「U」は情報シンボルを示す。

20

【0091】

いくつかの例では、UE115-aは、PUCCHのフォーマット(たとえば、フォーマット0、フォーマット1など)、UCIメッセージ220においてUCIを搬送するために使用されるビット(または「UCIビット」)の数、および、長いPUCCHの長さまたは長いPUCCHに対して割り振られるシンボル期間の数に基づいて、UCIメッセージ220を送信するための周波数ホッピングパターンを決定し得る。たとえば、2つ以下のUCIビットおよび4つのシンボル期間の長いPUCCHに対して、周波数ホッピングパターンは割り振られた制御リソースを半分に分割し得るので、第1の周波数ホップは2つのシンボル期間にわたり、第2の周波数ホップは2つの後続のシンボル期間にわたる。一方、2つ以下のUCIビットおよび6つのシンボルの長いPUCCHに対して、周波数ホッピングパターンは割り振られた制御リソースを半分に分割しないことがあり、代わりに、2つのシンボル期間の第1の周波数ホップおよび4つのシンボル期間の第2の周波数ホップを含む。

30

【0092】

いくつかの例では、異なる周波数ホッピングパターンは、各周波数ホップに対する所望の基準シンボル密度に基づいて決定される。たとえば、6つのシンボルを伴う長いPUCCHに対して、2つのシンボル期間の第1の周波数ホップは{UR}と表されることがあり、4つのシンボル期間の第2の周波数ホップは{URUR}と表されることがあり、50%の基準シンボル密度が両方の周波数ホップに対して存在することがある。一方、周波数ホッピングパターンが、{URU}と表され得る3つのシンボル期間の第1の周波数ホップおよび{URU}と表され得る3つのシンボル期間の第2の周波数ホップへと分割される場合、両方の周波数ホップが33.3%の基準シンボル密度を有し得る。

40

【0093】

50

いくつかの例では、各周波数ホップに対する所望の基準シンボル密度はUCIビットの数に依存する。たとえば、UCIメッセージ220が閾値の数以下のUCI(たとえば、2ビット)を搬送する場合、50%の基準シンボル密度、すなわち等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを伴うUCIメッセージが望ましいことがある。長いPUCCHはサイズが変動し得るので、所望の基準シンボル密度が異なるサイズの長いPUCCHにおいて維持されることを保証するために、異なる周波数ホッピングパターンが使用され得る。

【0094】

周波数ホッピング位置を特定し、UCIビットの数が閾値以下であるときに周波数ホッピングパターンの少なくとも1つの周波数ホップにおいて50%の基準シンボル密度を達成するために、以下の式のセットが使用され得る。以下の式は例として与えられ、他の技法または定式化が、周波数ホッピングパターンまたは周波数ホッピング位置を決定するために、本開示の態様に従って使用され得る。たとえば、送信に使用される周波数ホップの数が2より多い場合、異なる式が使用され得る。

【数1】

10

$$M = \text{floor}\left(\frac{N}{4}\right) \text{かつ}$$

$$N \bmod 4 = 0 \text{ の場合 } Hop_1 = 2M, Hop_2 = 2M$$

20

$$\begin{aligned} N \bmod 4 = 1 \text{ の場合 } Hop_1 &= 2M, Hop_2 = 2M + 1 \text{ または} \\ Hop_1 &= 2M + 1, Hop_2 = 2M \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} N \bmod 4 = 2 \text{ の場合 } Hop_1 &= 2M, Hop_2 = 2M + 2 \text{ または} \\ Hop_1 &= 2M + 2, Hop_2 = 2M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N \bmod 4 = 3 \text{ の場合 } Hop_1 &= 2M + 1, Hop_2 = 2M + 2 \text{ または} \\ Hop_1 &= 2M + 2, Hop_2 = 2M + 1 \end{aligned}$$

30

ここで、Nは長いPUCCHの中のシンボルの数を表し、Mは整数値を表し、 Hop_1 は第1の周波数ホップにおけるシンボルの数を表し、 Hop_2 は第2の周波数ホップにおけるシンボルの数を表す。

【0095】

Table 1(表1)は、UCIビットの数が2ビット以下であるときに、可変サイズの長いPUCCHに対して式のセット1を適用する結果を表す。

【表1】

UCIビット \leq 2ビット				
<u>N</u> (シンボル数)	<u>M</u>	<u>N mod 4</u>	第1のホップ (シンボル数)	第2のホップ (シンボル数)
4	1	0	2	2
5	1	1	2	3
6	1	2	2	4
7	1	3	3	4
8	2	0	4	4
9	2	1	4	5
10	2	2	4	6
11	2	3	5	6
12	3	0	6	6
13	3	1	6	7
14	3	2	6	8

Table 1

10

20

30

40

【0096】

上で論じられたように、各周波数ホップに対する所望の基準シンボル密度はUCIビットの数に依存する。たとえば、UCIメッセージ220が閾値の数のUCI(たとえば、2ビット)以上を搬送する場合、50%未満の基準シンボル密度、すなわち等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを伴うUCIメッセージが望ましいことがある。たとえば、UCIメッセージ220が3~10個のUCIビットを搬送する場合、周波数ホップ当たり少なくとも2つの基準シンボルが、たとえば、{URURU}、{URURUU}、{UURURUU}などが望ましいことがある。一方、UCIメッセージ220が10個より多くのUCIビットを搬送する場合、周波数ホップ当たり少なくとも1つの基準シンボルが、たとえば、{UURUU}、{UUURUUU}などが望ましいことがある。

【0097】

UCIメッセージ220が2つより多くのUCIビットを搬送する場合、長いPUCCHに対する周波数ホッピングパターンは、第1の周波数ホップに割り振られるシンボル期間の数と第2の周波数ホップに割り振られるシンボル期間の数との差が1以下になるように構築され得る。いくつかの場合、周波数ホップのサイズは、基準シンボル密度を考慮せずに決定される。いくつかの場合、決定された周波数ホップのために使用される情報/基準シンボルパターンは、周波数ホップのサイズおよびUCIメッセージ220によって搬送されるUCIビットの数に基づく。たとえば、周波数ホップが5つのシンボル期間にわたり、6つのUCIビットが搬送される場合、周波数ホップは{URURU}と表され得る。一方、周波数ホップが5つのシンボル期間にわたり、20個のUCIビットが搬送される場合、周波数ホップは{UURUU}と表され得る。

【0098】

周波数ホップ位置を特定し、1つのシンボル期間内で、UCIビットの数が2ビットより多いときに異なるサイズの長いPUCCHに対する周波数ホッピングパターンを均等に分割するために、以下の式のセットが使用され得る。

【数2】

$$\begin{aligned} Hop_1 &= \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right), \quad Hop_2 = N - \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right) \text{ または} \\ Hop_1 &= N - \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right), \quad Hop_2 = \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right) \end{aligned} \tag{2}$$

10

【0099】

Table 2(表2)は、UCIビットの数が2ビットより多いときに、可変サイズの長いPUCCHに対して式のセット2を適用する結果を表す。

【表2】

UCIビット>2ビット		
N (シンボル数)	第1のホップ (シンボル数)	第2のホップ (シンボル数)
4	2	2
5	2	3
6	3	3
7	3	4
8	4	4
9	4	5
10	5	5
11	5	6
12	6	6
13	6	7
14	7	7

20

30

Table 2

40

【0100】

いくつかの例では、UE115-aは、特定されたチャネル条件に基づいて、たとえば周波数固有の干渉を特定したことに基づいて、上の式に従って周波数ホッピングパターンを自力で決定する。UE115-aは、周波数ホッピングが使用されていることを基地局105-aに示すことがあり、UCIメッセージにおいて搬送されるUCIビットの数をさらに示すことがある。いくつかの場合、基地局105-aは、長いPUCCHの長さを知っており、UE115-aにより使用される周波数ホッピングパターンの構造を決定するために提供された指示を使用することがある。いくつかの場合、指示が基地局105-aに提供されず、基地局105-aは、たとえばいくつかのPUCCHリソースがいくつかのPUCCHフォーマットに割り振られる場合、PUCCHにおけるアップリンク送信の位置に基づいて周波数ホッピングパターンを決定する。いくつかの例

50

では、UE115-aは、周波数ホッピングを可能にするフラグが基地局105-aから受信されない限り、周波数ホッピングパターンを使用しない。

【0101】

いくつかの例では、基地局105-aは、たとえば周波数固有の干渉を特定したことに基づいて、周波数ホッピングパターンに従ってUE115-aのためのリソースをスケジューリングする。基地局105-aは、UE115-aに周波数ホッピングを使用するように指示する、周波数ホッピングフラグをDCIメッセージ215において設定し得る。いくつかの例では、基地局105-aは、たとえば、あるPUCCHリソースがあるPUCCHフォーマットに割り振られる場合、長いPUCCHのサイズおよびPUCCHの中のアップリンク送信の位置に基づいて、アップリンク送信のためにUE115-aによって使用される周波数ホッピングパターンを決定する。他の例では、基地局105-aは、長いPUCCHのサイズおよびUCIメッセージ220において搬送されるUCIビットの数の指示に基づいて、アップリンク送信のためにUE115-aによって使用される周波数ホッピングパターンを決定する。10

【0102】

図3は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのためのスロット構造300の例を示す。スロット構造300は、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。

【0103】

スロット構造300は、第1のシンボル期間345などの14個のシンボル期間を含み得る。スロット構造300は、ダウンリンク制御チャネル305(PDCCH305と呼ばれ得る)、ギャップ310、長いアップリンク制御チャネル315(長いPUCCH315と呼ばれ得る)、シンボル期間の第1のサブセット320、シンボル期間の第2のサブセット325、短いアップリンク制御チャネル330(短いPUCCH330と呼ばれ得る)、第1の周波数帯域幅335、第2の周波数帯域幅340、第1の周波数ホップ350、および第2の周波数ホップ355を含み得る。いくつかの例では、スロット構造300は、ミニスロットであることがあり、1つのシンボル期間程度の少ないシンボル期間しか含まないことがある。20

【0104】

PDCCH305は、制御情報をUEに送信するためのリソースを含み得る。たとえば、PDCCH305はDCIを搬送することがあり、DCIは、アップリンクグラント、リソース割振り、TPCコマンドなどを含むことがある。いくつかの例では、PDCCH305は、1つから3つのシンボル期間の間続き、ある周波数帯域幅にわたる。30

【0105】

ギャップ310は、PDCCH305と長いPUCCH315との間の間に位置し得る。ギャップ310は、PDCCH305の間の受信モードから、長いPUCCH315の間の送信モードに移行するため、十分な時間を受信デバイスに提供し得る。いくつかの例では、ギャップ310はシンボル期間である。

【0106】

長いPUCCH315は、制御情報を基地局に送信するためのリソースを含み得る。たとえば、長いPUCCH315はUCIを搬送することがあり、UCIは、HARQフィードバック、スケジューリング要求、および/またはCQIを含むことがある。いくつかの例では、長いPUCCH315は、たとえば4個のシンボル期間から14個のシンボル期間の間で、サイズが可変であり、ある周波数範囲にわたる。いくつかの例では、長いPUCCH315によって使用される周波数範囲の中の周波数は、PDCCH305によって使用される周波数範囲と完全にまたは部分的に重複し、長いPUCCH315によって使用される周波数範囲の中の周波数は、PDCCH305によって使用される周波数範囲と重複しない。40

【0107】

いくつかの場合、長いPUCCH315は、UCIビットの数および長いPUCCH315の長さに基づいて、シンボル期間の第1のサブセット320およびシンボル期間の第2のサブセット325へと区分され得る。いくつかの例では、シンボル期間の第1のサブセット320およびシンボル期間の第2のサブセット325は同じ長さであり、他の場合には、シンボル期間の第1のサブセツ50

ト320およびシンボル期間の第2のサブセット325は異なる長さ(たとえば、等しくない長さ)である。

【0108】

短いPUCCH330はまた、制御情報を基地局に送信するためのリソースを含む。短いPUCCH330は、長いPUCCH315よりサイズが小さいことがある。たとえば、短いPUCCH330は、1つから2つのシンボル期間であり得る。

【0109】

第1の周波数帯域幅335および第2の周波数帯域幅340は各々、少なくとも1つのサブキャリアを含むことがあり、これは周波数領域において15kHzにわたることがある。いくつかの例では、リソース要素、またはシンボルは、1つのシンボル期間にわたり1つのサブキャリアを使用する時間および周波数リソースとして定義され得る。10

【0110】

一例では、基地局105は、PDCCH305の中で、長いPUCCH315を介するアップリンクリソースの割振りを含むDCIをUE115に送信する。いくつかの場合、DCIはまた、対応するアップリンク送信において周波数ホッピングを使用するようにUE115に指示する、周波数ホッピングフラグを含む。UE115は、DCIを受信し、基地局105によってUE115のために予約されたアップリンクリソースを特定し得る。たとえば、UE115は、第1の周波数帯域幅335の中の第1のシンボル期間345の間の第1のリソース要素と、それに続くシンボル期間の中の後続のリソース要素の数とを特定し得る。いくつかの例では、UE115は、第1の周波数帯域幅335などの、単一の周波数帯域幅内に、割り振られたリソース要素のすべてが位置すると決定する。他の例では、UE115は、割り振られたリソース要素の一部が第1の周波数帯域幅335に位置し、残りの割り振られたリソース要素が第2の周波数帯域幅340に位置すると決定する。いくつかの例では、UE115は、周波数ホッピングフラグが受信されたDCIにおいて設定されていることに基づいて、この決定を行う。他の例では、UE115は、自力で、たとえばチャネル条件に基づいて、この決定を行う。20

【0111】

周波数ホッピングが有効であるとき、UE115は、第1の周波数帯域幅335を使用し得る第1の周波数ホップ350と、第2の周波数帯域幅340を使用し得る第2の周波数ホップ355とを特定し得る。いくつかの場合、UE115は、長いPUCCH315に含まれるシンボルの数およびUCIメッセージの中のUCIビットの数に基づいて、第1の周波数ホップ350および第2の周波数ホップ355を特定し得る。たとえば、UE115は、長いPUCCH315の長さを決定し、UCIメッセージにおいて搬送されるUCIビットの数に基づいて、長いPUCCH315における周波数ホッピング位置を特定し得る。いくつかの例では、UE115は、UCIビットの数が2ビット以下である場合に、UCIビットの数が2ビットより多い場合とは異なる、長いPUCCH315における周波数ホッピング位置を決定し得る。いくつかの例では、UE115は、割り振られるPUCCHリソースのフォーマットに基づいてUCIビットの数を決定し、たとえば、PUCCHフォーマット1aが使用される場合、UEは、UCIビットの数が2ビット未満であると決定し得る。他の例では、UE115は、送信されることを待っているアップリンク制御情報に基づいてUCIビットの数を決定し、たとえば、CQI報告が生成される場合、UE115は、UCIビットの数が2ビットより多いと決定し得る。30

【0112】

UCIビットの数が2ビット以下である場合、周波数ホッピング位置は、所望の基準シンボル密度、たとえば50%の基準シンボル密度に基づいて決定され得る。所望の基準シンボル密度を達成するために、可変のサイズの長いPUCCHの中の周波数ホッピング位置は、たとえば基地局105またはUE115によって、式のセット1において提供される式を使用して決定され得る。UCIビットの数が2ビットより多い場合、周波数ホッピング位置は、所望の基準シンボル密度を考慮せずに決定され得る。たとえば、周波数ホッピング位置は、式のセット2において提供される式を使用して、たとえば第1の周波数ホップ350の中のシンボルの数と第2の周波数ホップ355の中のシンボルの数との差の絶対値が1以下になるように、長いPUCCH315の中のリソースを可能な限り均等に分割するように選択され得る。UCIビット4050

の数が2ビットより多いとき、周波数ホップのために使用される情報/基準シンボルパターンは、UCIメッセージによって搬送されるUCIビットの数、およびUCIビットのその数に対する所望の基準シンボル密度に基づくことがあり、たとえば、20個より多くのUCIビットがある場合、周波数ホップのために1つの基準シンボルが使用されることがあり、または、3個から20個の間のUCIビットがある場合、周波数ホップのために2つの基準シンボルが使用されることがある。

【0113】

図4Aは、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための周波数ホッピングパターン400-a-1および400-a-2の例を示す。周波数ホッピングパターン400-aは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。
10

【0114】

周波数ホッピングパターン400-a-1および400-a-2は、アップリンク制御チャネル405-a(これは長いPUCCH405-aと呼ばれ得る)、第1の周波数帯域幅420-a、および第2の周波数帯域幅425-aを含むことがあります、これらは、図3を参照して論じられたようなアップリンク制御チャネル315、第1の周波数帯域幅335、および第2の周波数帯域幅340の例であり得る。

【0115】

周波数ホッピングパターン400-a-1および400-a-2は、UCIメッセージの中のUCIビットの数に基づく、第1のサイズの長いPUCCH405-aのために使用される異なる周波数ホッピングパターンを示し得る。周波数ホッピングパターン400-a-1は、第1の周波数帯域幅420-aを使用するシンボル期間の第1のサブセット410-aの間の第1の周波数ホップ430-aと、第2の周波数帯域幅425-aを使用するシンボル期間の第2のサブセット415-aの間の第2の周波数ホップ435-aとを含み得る。周波数ホッピングパターン400-a-2は、第1の周波数帯域幅420-aを使用するシンボル期間の第1のサブセット440-aの間の第1の周波数ホップ450-aと、第2の周波数帯域幅425-aを使用するシンボル期間の第2のサブセット445-aの間の第2の周波数ホップ455-aとを含み得る。
20

【0116】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、UCIビットの数が2ビット以下であることを特定し、周波数ホッピングパターン400-a-1が長いPUCCH405-aのために使用されることを決定し得る。いくつかの場合、デバイスは、式のセット1を使用して周波数ホッピングパターン400-a-1を特定する。たとえば、デバイスは、長いPUCCH405-aの中のシンボルの数Nが4であることを決定し、長いPUCCH405-aの中のシンボルの数を4で割ると1に等しい整数Mが余りなしで得られる。デバイスは次いで、第1の周波数ホップ430-aに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第1のサブセット410-aの中のシンボル期間が $2^*M=2$ 個のシンボル期間に等しく、第2の周波数ホップ435-aに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第2のサブセット415-aの中のシンボル期間が $2^*M=2$ 個のシンボル期間に等しいことを決定し得る。図4Aに示されるように、第1の周波数ホップ430-aの基準シンボル密度は50%であり、第2の周波数ホップ435-aの基準シンボル密度は50%である。
30

【0117】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、UCIビットの数が2ビットより多いことを特定し、周波数ホッピングパターン400-a-2が長いPUCCH405-aのために使用されることを決定し得る。いくつかの場合、デバイスは、式のセット2を使用して周波数ホッピングパターン400-a-2を特定する。たとえば、デバイスは、長いPUCCH405-aの中のシンボルの数Nが4であることを決定し、第1の周波数ホップ430-aに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第1のサブセット410-aの中のシンボル期間が $\text{floor}(N/2)=2$ であり、第2の周波数ホップ435-aに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第2のサブセット415-aの中のシンボル期間が $(N-\text{floor}(N/2))=2$ であることを決定する。図4Aに示されるように、いくつかの場合、周波数ホッピングパターン400-a-1および400-a-2は、たとえば4つのシンボル期間にわたる長いPUCCHに対して、同じであり得る。図4Aに示されるように、第1の周波数ホップ450-aの基準シンボル密度は50%であり、第2の周波数ホップ455-aの基準シンボル密度は50%
40
50

%である。

【0118】

図4Bは、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための周波数ホッピングパターン400-b-1および400-b-2の例を示す。周波数ホッピングパターン400-bは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。

【0119】

周波数ホッピングパターン400-b-1および400-b-2は、アップリンク制御チャネル405-b(これは長いPUCCH405-bと呼ばれ得る)、第1の周波数帯域幅420-b、および第2の周波数帯域幅425-bを含むことがあり、これらは、図3を参照して論じられたようなアップリンク制御チャネル315、第1の周波数帯域幅335、および第2の周波数帯域幅340の例であり得る。
10

【0120】

周波数ホッピングパターン400-b-1および400-b-2は、UCIメッセージの中のUCIビットの数に基づく、第1のサイズの長いPUCCH405-bのために使用される異なる周波数ホッピングパターンを示し得る。周波数ホッピングパターン400-b-1は、第1の周波数帯域幅420-bを使用するシンボル期間の第1のサブセット410-bの間の第1の周波数ホップ430-bと、第2の周波数帯域幅425-bを使用するシンボル期間の第2のサブセット415-bの間の第2の周波数ホップ435-bとを含みる。周波数ホッピングパターン400-b-1は、第1の周波数帯域幅420-bを使用するシンボル期間の第1のサブセット440-bの間の第1の周波数ホップ450-bと、第2の周波数帯域幅425-bを使用するシンボル期間の第2のサブセット445-bの間の第2の周波数ホップ455-bとを含み得る。
20

【0121】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、UCIビットの数が2ビット以下であることを特定し、周波数ホッピングパターン400-b-1が長いPUCCH405-bのために使用されることを決定し得る。いくつかの場合、デバイスは、式のセット1を使用して周波数ホッピングパターン400-b-1を特定する。たとえば、デバイスは、長いPUCCH405-bの中のシンボルの数Nが6であることを決定し、長いPUCCH405-bの中のシンボルの数を4で割ると1に等しい整数Mと余り2が得られる。デバイスは次いで、第1の周波数ホップ430-bに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第1のサブセット410-bの中のシンボル期間が $2^*M=2$ 個のシンボル期間に等しく、第2の周波数ホップ435-bに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第2のサブセット415-bの中のシンボル期間が $2^*M+2=4$ 個のシンボル期間に等しいことを決定し得る。図4Bに示されるように、第1の周波数ホップ430-bの基準シンボル密度は50%であり、第2の周波数ホップ435-bの基準シンボル密度は50%である。
30

【0122】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、UCIビットの数が2ビットより多いことを特定し、周波数ホッピングパターン400-b-2が長いPUCCH405-bのために使用されることを決定し得る。いくつかの場合、デバイスは、式のセット2を使用して周波数ホッピングパターン400-b-2を特定する。たとえば、デバイスは、長いPUCCH405-bの中のシンボルの数Nが6であることを決定し、第1の周波数ホップ430-bに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第1のサブセット410-bの中のシンボル期間が $\text{floor}(N/2)=3$ であり、第2の周波数ホップ435-bに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第2のサブセット415-bの中のシンボル期間が $(N-\text{floor}(N/2))=3$ であることを決定する。図4Bに示されるように、いくつかの場合、周波数ホッピングパターン400-b-1および400-b-2は、たとえば6つのシンボル期間にわたる長いPUCCHに対して、異なり得る。さらに図4Bに示されるように、第1の周波数ホップ450-bの基準シンボル密度は33.3%であり、第2の周波数ホップ455-bの基準シンボル密度は33.3%である。
40

【0123】

図4Cは、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための周波数ホッピングパターン400-c-1および400-c-2の例を示す。周波数ホッピングパターン400-cは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105と
50

の間の送信の態様を示し得る。

【0124】

周波数ホッピングパターン400-c-1および400-c-2は、アップリンク制御チャネル405-c(これは長いPUCCH405-cと呼ばれ得る)、第1の周波数帯域幅420-c、および第2の周波数帯域幅425-cを含むことがあり、これらは、図3を参照して論じられたようなアップリンク制御チャネル315、第1の周波数帯域幅335、および第2の周波数帯域幅340の例であり得る。

【0125】

周波数ホッピングパターン400-c-1および400-cb-2は、UCIメッセージの中のUCIビットの数に基づく、第1のサイズの長いPUCCH405-cのために使用される異なる周波数ホッピングパターンを示し得る。周波数ホッピングパターン400-c-1は、第1の周波数帯域幅420-cを使用するシンボル期間の第1のサブセット410-cの間の第1の周波数ホップ430-cと、第2の周波数帯域幅425-cを使用するシンボル期間の第2のサブセット415-cの間の第2の周波数ホップ435-cとを含み得る。周波数ホッピングパターン400-c-1は、第1の周波数帯域幅420-cを使用するシンボル期間の第1のサブセット440-cの間の第1の周波数ホップ450-cと、第2の周波数帯域幅425-cを使用するシンボル期間の第2のサブセット445-cの間の第2の周波数ホップ455-cとを含み得る。

【0126】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、UCIビットの数が2ビット以下であることを特定し、周波数ホッピングパターン400-c-1が長いPUCCH405-cのために使用されることを決定し得る。いくつかの場合、デバイスは、式のセット1を使用して周波数ホッピングパターン400-c-1を特定する。たとえば、デバイスは、長いPUCCH405-cの中のシンボルの数Nが9であることを決定し、長いPUCCH405-cの中のシンボルの数を4で割ると2に等しい整数Mと余り1が得られる。デバイスは次いで、第1の周波数ホップ430-cに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第1のサブセット410-cの中のシンボル期間が $2^*M=4$ 個のシンボル期間に等しく、第2の周波数ホップ435-cに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第2のサブセット415-cの中のシンボル期間が $2^*M+1=5$ 個のシンボル期間に等しいことを決定し得る。図4Cに示されるように、第1の周波数ホップ430-cの基準シンボル密度は50%であり、第2の周波数ホップ435-cの基準シンボル密度は40%である。

【0127】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、UCIビットの数が2ビットより多いことを特定し、周波数ホッピングパターン400-c-2が長いPUCCH405-cのために使用されることを決定し得る。いくつかの場合、デバイスは、式のセット2を使用して周波数ホッピングパターン400-c-2を特定する。たとえば、デバイスは、長いPUCCH405-cの中のシンボルの数Nが9であることを決定し、第1の周波数ホップ430-cに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第1のサブセット410-cの中のシンボル期間が $\text{floor}(N/2)=4$ であり、第2の周波数ホップ435-cに対する、シンボルの数、またはシンボル期間の第2のサブセット415-cの中のシンボル期間が $(N-\text{floor}(N/2))=5$ であることを決定する。図4Cに示されるように、第1の周波数ホップ450-cの基準シンボル密度は25%であり、第2の周波数ホップ455-cの基準シンボル密度は20%である。いくつかの場合、UEまたは基地局は、UCIメッセージにおいて搬送されるUCIビットの数に基づいて、たとえばUCIビット>10に対して、各周波数ホップが1つの基準シンボルを含むことを決定する。いくつかの場合、図4Cに示されるものとは異なる基準/情報シンボルパターンが、周波数ホップのために使用される。たとえば、UEまたは基地局は、UCIメッセージにおいて搬送されるUCIビットの数に基づいて、たとえば3 UCIビット

10に対して、各周波数ホップが2つの基準シンボルを含むことを決定し得る。したがって、第1の周波数ホップ450-cは{URUR}と表されることがあり、基準シンボル密度は50%であり、第2の周波数ホップ455-cは{URURU}と表されることがあり、基準シンボル密度は40%である。

【0128】

図5は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのためのプロセスフロー500の例を示す。プロセスフロー500は、図1～図2を参照して

10

20

30

30

40

50

上で説明されたUE115または基地局105の例であり得る、UE115-bおよび基地局105-bによって実行され得る。いくつかの例では、UE115-bは、アップリンク制御チャネルの長さおよびUCIを表すために使用されるビットの数に基づいて、アップリンク送信のための周波数ホッピングパターンを決定し得る。

【0129】

ステップ505において、UE115-bはUCIメッセージを生成し得る。UCIメッセージは、1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを含み得る。情報シンボルは、UCIメッセージのビットなどの制御情報を通信する。基準シンボルは、受信された情報シンボルを復号するときに基地局105-bによって使用され得る。たとえば、基地局105-bは、チャネル推定を得るために基準として基準シンボルを使用し得る。いくつかの場合、UE115-bは、PUCCHリソースの割振りを受信した後で、たとえばあるフォーマットのPUCCHリソースを受信したことに基づいて、UCIメッセージを生成する。

10

【0130】

ステップ510において、UE115-bは任意選択で、スケジューリング要求を基地局105-bに送信し得る。スケジューリング要求は、UE115-bからのアップリンク送信のために基地局105-bがアップリンクリソースを予約することを要求し得る。いくつかの場合、UE115-bは、定期的または準定期的にリソースをスケジューリングされ、UE115-bは、スケジューリング要求の送信を控える。

20

【0131】

ステップ515において、基地局105-bは、アップリンク送信のためにUE115-bをスケジューリングし得る。いくつかの場合、基地局105-bは、スケジューリング要求を受信したことにに基づいて、アップリンク送信のためにUE115-bをスケジューリングする。他の場合には、基地局105-bは、UE115-bが定期的にスケジューリングされることに基づいて、UE115-bをスケジューリングする。いくつかの例では、アップリンク送信のためにUE115-bをスケジューリングすることは、制御および/またはデータチャネルにおいてUE115-bのためにアップリンクリソースを予約することを含む。基地局105-bはまた、どのリソースがスケジューリングされているか、および周波数ホッピングが有効にされているかどうかを示す、DCIを生成し得る。いくつかの場合、基地局105-bは、DCIの中の周波数ホッピングフラグを論理値1に設定することによって、周波数ホッピングを有効にする。いくつかの例では、基地局105-bは、いくつかのPUCCHフォーマットに割り当てられるPUCCHのエリアに位置するPUCCHリソースを使用して、UE115-bのためにアップリンク制御リソースを予約する。

30

【0132】

ステップ520において、基地局105-bは、スケジューリングメッセージをUE115-bに送信し得る。スケジューリングメッセージはDCIを含むことがあり、これは、UE115-bのために予約されるアップリンク制御チャネルにおけるリソースを示し得る。いくつかの場合、スケジューリングされたアップリンク送信の間に周波数ホッピングを実行するようにUE115-bに指示または要求する、周波数ホッピングフラグがDCIにおいて設定される。

【0133】

ステップ525において、UE115-bは、4~14個のシンボルに及び得る、アップリンク制御チャネルの長さを決定し得る。いくつかの場合、UE115-bによって使用される周波数ホッピングパターンは、アップリンク制御チャネルの長さに基づき得る。

40

【0134】

ステップ530において、UE115-bは、生成されたUCIメッセージにおいて搬送されるUCIの数を決定し得る。いくつかの場合、UCIビットの数は、たとえばHARQフィードバックが送信されるかCQIが送信されるかに基づいて、0~21個のビットに及び得る。いくつかの例では、UE115-bは、UCIビットの数が閾値(たとえば、2ビットという閾値)未満であると決定し得る。いくつかの例では、UE115-bは、UCIビットの数が閾値(たとえば、2ビットという閾値または10ビットという閾値)より多いと決定し得る。いくつかの例では、UE115-bは、UCIビットの数がある閾値と別の閾値の間にある(たとえば、2ビットより多く10ビットより少ない)と決定し得る。

50

【 0 1 3 5 】

ステップ535において、UE115-bは、アップリンクチャネルの長さおよびUCIビットの数に基づいて、スケジューリングされたアップリンク送信のための周波数ホッピング位置を決定し得る。UE115-bによって使用される周波数ホッピングパターンは、第1の周波数帯域幅の中のシンボルの第1のセット(または「第1の周波数ホップ」と)と、周波数ホッピング位置から開始する、第2の周波数帯域幅の中のシンボルの第2のセット(または「第2の周波数ホップ」と)を含み得る。図2から図4Cにおいて論じられたように、周波数ホッピング位置は、UCIビットの数が2以下である場合に、UCIビットの数が2より大きい場合とは異なるようすに決定され得る。たとえば、UCIビットの数が2以下である場合、周波数ホッピングパターンを構築するときに、所望の基準シンボル密度が考慮され得る。その上、周波数ホッピング位置は、アップリンク制御チャネルの様々な長さに対して異なるようすに決定され得る。いくつかの場合、UE115-bは、周波数ホッピングが使用されるべきであるという基地局105-bからの指示を受信したことに基づいて、周波数ホッピング位置を決定する。いくつかの場合、UE115-bは、周波数固有の干渉またはチャネル条件の変化を特定したことに基づいて、周波数ホッピング位置を決定する。

10

【 0 1 3 6 】

いくつかの場合、周波数ホッピング位置を決定することは、任意の数のUCIビットに対して、たとえば互いの期間内で、PUCCHリソースを第1の周波数ホップおよび第2の周波数ホップへと可能な限り均等に分割する、周波数ホッピング位置を特定することを含む。いくつかの例では、UE115-bは、式のセット2を使用してPUCCHリソースを分割する。いくつかの場合、周波数ホッピング位置は、UCIビットの数と、UCIメッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係とに基づいて決定される。いくつかの例では、UE115-bは、UCIビットの数が閾値未満であるときに所望の基準シンボル密度が少なくとも1つの周波数ホップで得られるように、式のセット1を使用して周波数ホッピング位置を計算してPUCCHリソースを区分し得る。いくつかの例では、UE115-bは、UCIビットの数が閾値より大きいとき、式のセット2を使用して周波数ホッピング位置を特定してPUCCHリソースを区分し得る。

20

【 0 1 3 7 】

ステップ540において、UE115-bは、決定された周波数ホッピング位置に基づいて、第1の周波数ホップおよび第2の周波数ホップを介してUCIメッセージを基地局105-bに送信し得る。いくつかの場合、UE115-bは、スケジューリングされたアップリンク送信のために周波数ホッピングが使用されたことを基地局105-bに示す。

30

【 0 1 3 8 】

ステップ545において、基地局105-bは、受信されたUCIメッセージを復号し得る。UCIメッセージを復号することは、第1の周波数ホップを介して受信されるシンボルを処理することと、第2の周波数ホップを介して受信されるシンボルを処理することとを含み得る。いくつかの場合、基地局105-bは、UCIメッセージにおいて受信される基準シンボルを使用して、UCIメッセージにおいて受信される情報シンボルの復号を促進する。いくつかの例では、基地局105-bは、たとえば、DCIにおいて周波数ホッピングフラグを設定すること、または周波数ホッピングが使用されたことの指示をUE115-bから受信することによって、UE115-bが周波数ホッピングを使用したことを決定し、スケジューリングされたPUCCHの長さおよびスケジューリングされたPUCCHのフォーマットに基づいて、どの周波数ホッピングパターンが使用されたかを決定する。たとえば、基地局105-bが、PUCCHフォーマット1aに割り当てられたPUCCHの位置においてUE115-bのためにアップリンクリソースをスケジューリングした場合、基地局105-bは、UE115-bが2ビット未満のUCIを生成することを予想し得る。別の事例では、基地局105-bが、PUCCHフォーマット2に割り当てられたPUCCHの位置においてUE115-bのためにアップリンクリソースをスケジューリングする場合、基地局105-bは、UE115-bが2ビットより多くのUCIを生成することを予想し得る。基地局105-bはまた、CSI報告スケジュールまたはHARQフィードバックスケジュールに基づいて、ある数のビットを伴うUCIメッセージをUE115-bが生成することを予想し得る。したがって、基地局105-bは、UE115-bが2ビット未満のUCIを生成することを予想し得る。

40

5-bは、PUCCHの長さを知っていることおよびUCIの中のビットの数を決定したことに基づいて、UE115-bによって使用されるのと同じ周波数ホッピング位置を特定することができる。

【0139】

図6は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのためのプロセスフロー600の例を示す。プロセスフロー600は、図1～図2を参照して上で説明されたUE115または基地局105の例であり得る、UE115-cおよび基地局105-cによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105-cは、アップリンク制御チャネルの長さおよびUCIを表すために使用されるビットの数に基づいて、アップリンク送信のための周波数ホッピングパターンを決定し得る。

10

【0140】

ステップ605および610において、UE115-cは、図5のステップ505および510において上で論じられたように、UCIメッセージを生成してスケジューリング要求を送信し得る。

【0141】

ステップ615において、基地局105-cは、アップリンク送信のためにUE115-cをスケジューリングし得る。いくつかの場合、基地局105-cは、スケジューリング要求を受信したことにに基づいて、アップリンク送信のためにUE115-cをスケジューリングする。他の場合には、基地局105-cは、UE115-cが定期的にスケジューリングされることに基づいて、UE115-cをスケジューリングする。いくつかの例では、アップリンク送信のためにUE115-cをスケジューリングすることは、制御および/またはデータチャネルにおいてUE115-cのためにアップリンクリソースを予約することを含む。基地局105-cはまた、どのリソースがスケジューリングされているか、および周波数ホッピングが有効にされているかどうかを示す、DCIを生成し得る。いくつかの場合、基地局105-cは、DCIの中の周波数ホッピングフラグを論理値1に設定することによって、周波数ホッピングを有効にする。いくつかの例では、基地局105-cは、いくつかのPUCCHフォーマットに割り当てられるPUCCHのエリアに位置するPUCCHリソースを使用して、UE115-cのためにアップリンク制御リソースを予約する。

20

【0142】

ステップ620において、基地局105-cは、4～14個のシンボルに及び得る、UE115-cのためにスケジューリングされるアップリンク制御チャネルの長さを決定し得る。いくつかの場合、基地局105-cによって示される周波数ホッピングパターンは、アップリンク制御チャネルの長さに基づき得る。

30

【0143】

ステップ625において、基地局105-cは、生成されたUCIメッセージにおいて搬送されるUCIの数を決定し得る。いくつかの場合、UCIビットの数は、たとえばHARQフィードバックが送信されるかCQIが送信されるかに基づいて、0～21個のビットに及び得る。いくつかの場合、基地局105-cは、スケジューリングされるアップリンク制御チャネルのフォーマットに基づいて送信されるUCIビットの数を決定する。たとえば、基地局105-cがフォーマット1aでPUCCHをスケジューリングする場合、基地局105-cは、1つのUCIビットを搬送するUCIメッセージをUE115-cが送信することを予想し得る。

40

【0144】

ステップ630において、基地局105-cは、アップリンクチャネルの長さおよびUCIビットの数に基づいて、スケジューリングされたアップリンク送信のための周波数ホッピング位置を決定し得る。基地局105-cによって決定される周波数ホッピングパターンは、第1の周波数帯域幅の中のシンボルの第1のセット(または「第1の周波数ホップ」)と、周波数ホッピング位置から開始する、第2の周波数帯域幅の中のシンボルの第2のセット(または「第2の周波数ホップ」)とを含み得る。図2から図4Cにおいて論じられたように、周波数ホッピング位置は、UCIビットの数が2以下である場合、UCIビットの数が2より大きい場合とは異なるように決定され得る。たとえば、UCIビットの数が2以下である場合、周波数ホッピングパターンを構築するときに、所望の基準シンボル密度が考慮され得る。その上、周波数ホッピング位置は、アップリンク制御チャネルの様々な長さに対して異なるように決定さ

50

れ得る。

【0145】

いくつかの場合、周波数ホッピング位置を決定することは、任意の数のUCIビットに対して、たとえば互いの期間内で、PUCCHリソースを第1の周波数ホップおよび第2の周波数ホップへと可能な限り均等に分割する、周波数ホッピング位置を特定することを含む。いくつかの例では、基地局105-cは、式のセット2を使用してPUCCHリソースを分割する。いくつかの場合、周波数ホッピング位置は、UCIビットの数と、UCIメッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係とに基づいて決定される。いくつかの例では、基地局105-cは、UCIビットの数が閾値未満であるときに所望の基準シンボル密度が少なくとも1つの周波数ホップで得られるように、式のセット1を使用して周波数ホッピング位置を計算してPUCCHリソースを区分し得る。いくつかの例では、基地局105-cは、UCIビットの数が閾値より大きいとき、式のセット2を使用して周波数ホッピング位置を特定してPUCCHリソースを区分し得る。10

【0146】

ステップ635において、基地局105-cは、スケジューリングメッセージをUE115-cに送信し得る。スケジューリングメッセージは、アップリンクリソース割振りと、設定されている周波数ホッピングフラグとを含み得る。いくつかの場合、周波数ホッピングフラグが設定されているスケジューリングメッセージは、割り振られるアップリンクリソースが2つ以上の周波数に分割されることをUE115-cに示す。20

【0147】

ステップ640において、UE115-cは周波数ホッピング位置を特定し得る。いくつかの場合、UE115-cは、生成されたUCIメッセージにおいて搬送されるUCIビットの数に対応し得る、受信されたリソース割振り、周波数ホッピングフラグ、PUCCHの長さ、および/またはPUCCHのフォーマットに基づいて、周波数ホッピング位置を特定し得る。たとえば、UE115-cは、周波数ホッピングが有効にされたフラグ、PUCCHの長さ、およびPUCCHにおけるPUCCHリソースの位置を受信したことに基づいて、シンボル期間の第1のセットの間の第1の周波数ホップおよびシンボル期間の第2のセットの間の第2の周波数ホップを伴う周波数ホッピングパターンに対応する、周波数ホッピング位置を特定し得る。20

【0148】

ステップ645において、UE115-cは、特定された周波数ホッピング位置に基づいて、シンボル期間の第1のサブセットの間の第1の周波数ホップおよびシンボル期間の第2のサブセットの間の第2の周波数ホップを介してUCIメッセージを基地局105-cに送信し得る。30

【0149】

図7は、本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするワイヤレスデバイス705のブロック図700を示す。ワイヤレスデバイス705は、本明細書で説明されるようなユーザ機器(UE)115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス705は、受信機710と、UE通信マネージャ715と、送信機720とを含み得る。ワイヤレスデバイス705はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0150】

受信機710は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびアップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機710は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。受信機710は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。40

【0151】

UE通信マネージャ715は、図9を参照して説明されるUE通信マネージャ915の態様の例であり得る。

【0152】

10

20

30

40

50

UE通信マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、UE通信マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、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、または本開示において説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによって実行され得る。UE通信マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置され得る。いくつかの例では、UE通信マネージャ715および/またはその様々な副構成要素うちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であり得る。他の例では、UE通信マネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明される1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わされ得る。

10

【0153】

UE通信マネージャ715は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し、アップリンク制御チャネルのシンボルの数およびアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数に基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し得る。

20

【0154】

送信機720は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機720は、トランシーバモジュールにおいて受信機710と併置され得る。たとえば、送信機720は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。送信機720は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

30

【0155】

送信機720は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信し得る。

【0156】

図8は、本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするワイヤレスデバイス805のブロック図800を示す。ワイヤレスデバイス805は、図7を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス705またはUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス805は、受信機810と、UE通信マネージャ815と、送信機820とを含み得る。ワイヤレスデバイス805はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

40

【0157】

受信機810は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびアップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機810は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。受信機810は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0158】

UE通信マネージャ815は、図9を参照して説明されるUE通信マネージャ915の態様の例であり得る。UE通信マネージャ815はまた、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)マネージャ825および周波数ホッピングマネージャ830を含み得る。

50

【 0 1 5 9 】

PUCCHマネージャ825は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。PUCCH Hマネージャ825はまた、その数のシンボルをUEに割り振るアップリンクグラントを受信し得る。PUCCHマネージャ825はまた、アップリンク制御チャネルのフォーマットに基づいて、アップリンク制御メッセージの中の情報ビットの数を特定し得る。いくつかの場合、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを含む。

【 0 1 6 0 】

周波数ホッピングマネージャ830は、アップリンク制御チャネルを介した送信のために、周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を受信し得る。周波数ホッピングマネージャ830はまた、アップリンク制御チャネルのシンボルの数およびアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数に基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し得る。たとえば、周波数ホッピングマネージャ830は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値以下であると決定し得る。いくつかの場合、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、シンボルの第1のサブセットの時間長をシンボルの数から引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。

10

【 0 1 6 1 】

いくつかの場合、周波数ホッピング場所は、アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に基づいて決定される。たとえば、周波数ホッピングマネージャ830は、情報ビットの数が閾値未満であることを特定したことにに基づいて、シンボルの第1のサブセットおよびシンボルの第2のサブセットのうちの少なくとも1つが、等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを含むように、かつ、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下であるように、周波数ホッピング位置を決定し得る。たとえば、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの数を4で割ると整数値になることを決定し、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。または、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの数を4で割ると整数値および余り1が得られることを決定し、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。または、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの数を4で割ると整数値および余り2が得られることを決定し、その整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。または、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの数を4で割ると整数値および余り3が得られることを決定し、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。

20

30

【 0 1 6 2 】

別の事例では、周波数ホッピングマネージャ830は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値より大きいと決定し得る。いくつかの場合、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算することができ、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値は、情報ビットの数が閾値より大きいことを特定したことにに基づいて、1以下である。いくつかの場合、周波数ホッピングマネージャ830は、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、シンボルの第1のサブセットの時間長をシンボルの数から引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。

40

【 0 1 6 3 】

送信機820は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機820は、トランシーバモジュールの中で受信機810と併置され得る。た

50

とえば、送信機820は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の例であり得る。送信機820は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0164】

図9は、本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするデバイス905を含むシステム900の図を示す。デバイス905は、たとえば、図7および図8を参照して上で説明されたような、ワイヤレスデバイス705、ワイヤレスデバイス805、もしくはUE115の構成要素の例であるか、またはそれらを含み得る。デバイス905は、UE通信マネージャ915と、プロセッサ920と、メモリ925と、ソフトウェア930と、トランシーバ935と、アンテナ940と、I/Oコントローラ945とを含めて、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス910)を介して電子通信していることがある。デバイス905は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信し得る。

10

【0165】

プロセッサ920は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ920は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ920内に統合され得る。プロセッサ920は、様々な機能(たとえば、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

20

【0166】

メモリ925は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読み取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ925は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア930を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ925は、とりわけ、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得る、基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

30

【0167】

ソフトウェア930は、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア930は、システムメモリまたは他のメモリなどの、非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア930は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることができる。

40

【0168】

トランシーバ935は、上で説明されたような1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信することができる。たとえば、トランシーバ935は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ935はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、かつアンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。

【0169】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ940を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る2つ以上のアンテナ940を有し得る。

【0170】

I/Oコントローラ945は、デバイス905のための入力信号および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ945はまた、デバイス905に統合されていない周辺機器を管理し得る。いく

50

つかの場合、I/Oコントローラ945は、外部周辺機器への物理接続またはポートを表し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ945は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどの、オペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ945は、モ뎀、キーボード、マウス、タッチスクリーン、もしくは同様のデバイスを表し、またはそれらと対話し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ945は、プロセッサの一部として実装され得る。いくつかの場合、ユーザは、I/Oコントローラ945を介して、またはI/Oコントローラ945によって制御されたハードウェア構成要素を介して、デバイス905と対話し得る。

【0171】

10

図10は、本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするワイヤレスデバイス1005のブロック図1000を示す。ワイヤレスデバイス1005は、本明細書で説明されるような基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1005は、受信機1010、基地局通信マネージャ1015、および送信機1020を含み得る。ワイヤレスデバイス1005はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0172】

20

受信機1010は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびアップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1010は、図12を参照して説明されるトランシーバ1235の態様の例であり得る。受信機1010は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0173】

受信機1010は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信し得る。

【0174】

30

基地局通信マネージャ1015は、図12を参照して説明される基地局通信マネージャ1215の態様の例であり得る。

【0175】

40

基地局通信マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、基地局通信マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、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、または本開示で説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによって実行され得る。基地局通信マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置され得る。いくつかの例では、基地局通信マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素の少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であり得る。他の例では、基地局通信マネージャ1015および/またはその様々な副構成要素の少なくともいくつかは、限定はしないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明された1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わされ得る。

【0176】

50

基地局通信マネージャ1015は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し、ア

ップリンク制御チャネルのシンボルの数およびアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数に基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し得る。

【0177】

送信機1020は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1020は、トランシーバモジュールの中の受信機1010と併置され得る。たとえば、送信機1020は、図12を参照して説明されるトランシーバ1235の態様の例であり得る。送信機1020は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0178】

図11は、本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするワイヤレスデバイス1105のブロック図1100を示す。ワイヤレスデバイス1105は、図10を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス1005または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1105は、受信機1110、基地局通信マネージャ1115、および送信機1120を含み得る。ワイヤレスデバイス1105はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0179】

受信機1110は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびアップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1110は、図12を参照して説明されるようなトランシーバ1235の態様の例であり得る。受信機1110は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0180】

基地局通信マネージャ1115は、図12を参照して説明される基地局通信マネージャ1215の態様の例であり得る。

【0181】

基地局通信マネージャ1115はまた、PUCCHマネージャ1125および周波数ホッピングマネージャ1130を含み得る。

【0182】

PUCCHマネージャ1125は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し、アップリンク制御チャネルのフォーマットを示すアップリンクグラントを送信し、アップリンク制御チャネルを介した送信のために周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を送信することができ、アップリンク制御チャネルのフォーマットは、アップリンク制御メッセージの中の情報ビットの数と関連付けられる。

【0183】

周波数ホッピングマネージャ1130は、アップリンク制御チャネルを介した送信のために、周波数ホッピングを使用すべきであるという指示を受信し得る。周波数ホッピングマネージャ1130はまた、アップリンク制御チャネルのシンボルの数およびアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数に基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し得る。たとえば、周波数ホッピングマネージャ1130は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値以下であると決定し得る。いくつかの場合、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、シンボルの第1のサブセットの時間長をシンボルの数から引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。

【0184】

いくつかの場合、周波数ホッピング場所は、アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に基づいて決定される。たとえば、周波数ホッピングマネージャ1130は、情報ビットの数が閾値未満であることを特定したことに基づいて、シン

10

20

30

40

50

ボルの第1のサブセットおよびシンボルの第2のサブセットのうちの少なくとも1つが、等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを含むように、かつ、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下であるように、周波数ホッピング位置を決定し得る。たとえば、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの数を4で割ると整数値になることを決定し、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、その整数値に2を乗じることによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。または、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの数を4で割ると整数値および余り1が得られることを決定し、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。または、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの数を4で割ると整数値および余り2が得られることを決定し、その整数値に2を乗じて2を足すことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。または、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの数を4で割ると整数値および余り3が得られることを決定し、その整数値に2を乗じて1を足すことによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。

10

【0185】

別の事例では、周波数ホッピングマネージャ1130は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値より大きいと決定し得る。いくつかの場合、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算することができ、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値は、情報ビットの数が閾値より大きいことを特定したことに基づいて、1以下である。いくつかの場合、周波数ホッピングマネージャ1130は、シンボルの数を2で割ったものの床関数をとることによってシンボルの第1のサブセットの時間長を計算し、シンボルの第1のサブセットの時間長をシンボルの数から引くことによってシンボルの第2のサブセットの時間長を計算し得る。

20

【0186】

送信機1120は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1120は、トランシーバモジュールの中で受信機1110と併置され得る。たとえば、送信機1120は、図12を参照して説明されるトランシーバ1235の態様の例であり得る。送信機1120は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

30

【0187】

図12は、本開示の態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするデバイス1205を含むシステム1200の図を示す。デバイス1205は、たとえば、図1を参照して上で説明されたような基地局105の例であるか、またはその構成要素を含み得る。デバイス1205は、基地局通信マネージャ1215と、プロセッサ1220と、メモリ1225と、ソフトウェア1230と、トランシーバ1235と、アンテナ1240と、ネットワーク通信マネージャ1245と、局間通信マネージャ1250とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1210)を介して電子通信していることがある。デバイス1205は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信し得る。

40

【0188】

プロセッサ1220は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。ある場合には、プロセッサ1220は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1220に組み込まれ得る。プロセッサ1220は、様々な機能(たとえば、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0189】

50

メモリ1225は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1225は、実行されると、本明細書で説明される様々な機能をプロセッサに実行させる命令を含むコンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1230を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1225は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御することができるBIOSを含み得る。

【0190】

ソフトウェア1230は、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1230は、システムメモリまたは他のメモリなどの、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1230は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることができる。

10

【0191】

トランシーバ1235は、上で説明されたような1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信することができる。たとえば、トランシーバ1235はワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ1235はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、かつアンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。

20

【0192】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1240を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る2つ以上のアンテナ1240を有し得る。

【0193】

ネットワーク通信マネージャ1245は、(たとえば、1つまたは複数の有線バックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1245は、1つまたは複数のUE115などの、クライアントデバイスのためのデータ通信の転送を管理し得る。

30

【0194】

局間通信マネージャ1250は、他の基地局105との通信を管理することができ、他の基地局105と協働してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、局間通信マネージャ1250は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のためのUE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、局間通信マネージャ1250は、基地局105間の通信を行うために、Long Term Evolution (LTE)/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。

【0195】

図13は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、本明細書で説明されるUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1300の動作は、図7～図9を参照して説明されたようなUE通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

40

【0196】

ブロック1305において、UE115は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。ブロック1305の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1305の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたようなPUCCHマネージャによって実行され得る。

50

【0197】

ブロック1310において、UE115は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数およびアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し得る。ブロック1310の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1310の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

【0198】

ブロック1315において、UE115は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信し得る。ブロック1315の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1315の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたように、送信機によって実行され得る。
10

【0199】

図14は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1400の動作は、図7～図9を参照して説明されたようなUE通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。
20

【0200】

ブロック1405において、UE115は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。ブロック1405の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたようなPUCCHマネージャによって実行され得る。

【0201】

ブロック1410において、UE115は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値以下であると決定し得る。ブロック1410の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1410の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。いくつかの場合、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える。いくつかの場合、周波数ホッピング場所は、アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部基づいて決定される。
30

【0202】

ブロック1415において、UE115は、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算することができ、シンボルの第1のサブセットおよびシンボルの第2のサブセットのうちの少なくとも1つが等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを備え、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下である。ブロック1415の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1415の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。
40

【0203】

ブロック1420において、UE115は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信し得る。ブロック1420の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1420の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

【0204】

10

20

30

40

50

図15は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図7～図9を参照して説明されたようなUE通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【0205】

ロック1505において、UE115は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。ロック1505の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ロック1505の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたようなPUCCHマネージャによって実行され得る。

10

【0206】

ロック1510において、UE115は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値より大きいと決定し得る。ロック1510の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ロック1510の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

20

【0207】

ロック1515において、UE115は、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算することができ、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値は1以下である。ロック1515の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ロック1515の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

20

【0208】

ロック1520において、UE115は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを送信し得る。ロック1520の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ロック1520の動作の態様は、図7～図9を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

30

【0209】

図16は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明されたような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1600の動作は、図10～図12を参照して説明されたような基地局通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

40

【0210】

ロック1605において、基地局105は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。ロック1605の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ロック1605の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたようなPUCCHマネージャによって実行され得る。

40

【0211】

ロック1610において、基地局105は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数およびアップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数に少なくとも一部基づいて、アップリンク制御メッセージを送信するためのアップリンク制御チャネル内の周波数ホッピング場所を決定し得る。ロック1610の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ロック1610の動作の態様は、図10～図12を参照

50

して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

【0212】

ブロック1615において、基地局105は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信し得る。ブロック1615の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1615の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような受信機によって実行され得る。

【0213】

図17は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書で説明されたような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1700の動作は、図10～図12を参照して説明されたような基地局通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

10

【0214】

ブロック1705において、基地局105は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。ブロック1705の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1705の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたようなPUCCHマネージャによって実行され得る。

20

【0215】

ブロック1710において、基地局105は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値以下であると決定し得る。ブロック1710の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1710の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。いくつかの場合、アップリンク制御メッセージは、時間的に交互に現れる1つまたは複数の情報シンボルおよび1つまたは複数の基準シンボルを備える。いくつかの場合、周波数ホッピング場所は、アップリンク制御メッセージにおける情報シンボルと基準シンボルとの関係に少なくとも一部に基づいて決定される。

30

【0216】

ブロック1715において、基地局105は、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算することができ、シンボルの第1のサブセットおよびシンボルの第2のサブセットのうちの少なくとも1つが等しい数の情報シンボルおよび基準シンボルを備え、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値が2以下である。ブロック1715の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1715の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

40

【0217】

ブロック1720において、基地局105は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信し得る。ブロック1720の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1720の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような受信機によって実行され得る。

【0218】

図18は、本開示の様々な態様による、アップリンク制御チャネルにおける周波数ホッピングのための方法1800を示すフローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書で説明されたような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1800

50

の動作は、図10～図12を参照して説明されたような基地局通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【0219】

ブロック1805において、基地局105は、アップリンク制御チャネルのシンボルの数を特定し得る。ブロック1805の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1805の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたようなPUCCHマネージャによって実行され得る。

10

【0220】

ブロック1810において、基地局105は、アップリンク制御メッセージと関連付けられる情報ビットの数が閾値より大きいと決定し得る。ブロック1810の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1810の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

10

【0221】

ブロック1815において、基地局105は、シンボルの第1のサブセットの時間長およびシンボルの第2のサブセットの時間長を計算することができ、シンボルの第1のサブセットの数とシンボルの第2のサブセットの数との差の絶対値は1以下である。ブロック1815の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの態様では、ブロック1815の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような周波数ホッピングマネージャによって実行され得る。

20

【0222】

ブロック1820において、基地局105は、周波数ホッピング場所に従って、シンボルの第1のサブセットの間は第1の周波数帯域幅を介して、かつシンボルの第2のサブセットの間は第2の周波数帯域幅を介して、アップリンク制御メッセージを受信し得る。ブロック1820の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1820の動作の態様は、図10～図12を参照して説明されたような受信機によって実行され得る。

30

【0223】

上で説明された方法は可能な実装形態を表すこと、動作およびステップが並べ替えられるかまたは別様に変更され得ること、ならびに他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わされ得る。

【0224】

本明細書で説明された技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムなどの、様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。CDMAシステムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリースは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data (HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、Global System for Mobile communications (GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。

40

【0225】

OFDMAシステムは、Ultra Mobile Broadband (UMB)、Evolved UTRA (E-UTRA)、Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)の一部である。LTEおよびLTE-Aは、E-

50

UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびGS(M(登録商標))は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明された技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。LTEまたはNRシステムの態様が例として説明されることがあり、説明の大部分においてLTEまたはNR用語が使用されることがあるが、本明細書で説明される技法はLTEまたはNR適用例以外に適用可能である。

【0226】

マクロセルは、一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。スマートセルは、マクロセルと比較して低電力の基地局105と関連付けられることがあり、スマートセルは、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、免許、免許不要など)周波数帯域において動作し得る。スマートセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連付けを有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE115、自宅内のユーザのためのUE115など)による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。スマートセルのためのeNBは、スマートセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれ得る。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セルをサポートすることができ、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを使用する通信もサポートすることができる。

10

20

30

【0227】

本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局105は、同様のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局105からの送信は、時間的に概ね揃えられ得る。非同期動作の場合、基地局105は、異なるフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局105からの送信は、時間的に揃えられないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

30

【0228】

本明細書で説明された情報および信号は、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。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

40

【0229】

本明細書の本開示に関して説明される様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、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(PLD)、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される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、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。

【0230】

本明細書で説明される機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウ

50

エア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上で説明された機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、様々な物理的位置に機能の一部が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。

【0231】

10

コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)、フラッシュメモリ、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

20

【0232】

30

特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用される場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」)などの句で終わる項目のリストにおいて使用される「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるべきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明されている例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づき得る。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同様に解釈されるべきである。

40

【0233】

添付の図では、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有することがある。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、同様の構成要素の間を区別する第2のラベルとを続けることによって区別されることがある。第1の参照ラベルのみが本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照ラベルまたは他の後続の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【0234】

50

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成を説明しており、実装

され得るまたは特許請求の範囲の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明される技法の理解を与えることを目的とした具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、説明される例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【0235】

本明細書の説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするように与えられる。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されず、本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

10

【符号の説明】

【0236】

105	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115	UE	
125	通信リンク	
130	コアネットワーク	20
132	バックホールリンク	
134	バックホールリンク	
205	ダウンリンク	
210	アップリンク	
215	DCIメッセージ	
220	UCIメッセージ	
305	PDCCH	
310	ギャップ	
315	長いPUCCH	
320	シンボル期間の第1のサブセット	30
325	シンボル期間の第2のサブセット	
330	短いPUCCH	
335	第1の周波数帯域幅	
340	第2の周波数帯域幅	
345	第1のシンボル期間	
350	第1の周波数ホップ	
355	第2の周波数ホップ	
400	周波数ホッピングパターン	
405	アップリンク制御チャネル	
410	シンボル期間の第1のサブセット	40
415	シンボル期間の第2のサブセット	
420	第1の周波数帯域幅	
425	第2の周波数帯域幅	
430	第1の周波数ホップ	
435	第2の周波数ホップ	
440	シンボル期間の第1のサブセット	
445	シンボル期間の第2のサブセット	
450	第1の周波数ホップ	
455	第2の周波数ホップ	
705	ワイヤレスデバイス	50

710	受信機	
715	UE通信マネージャ	
720	送信機	
805	ワイヤレスデバイス	
810	受信機	
815	UE通信マネージャ	
820	送信機	
825	PUCCHマネージャ	
830	周波数ホッピングマネージャ	
905	デバイス	10
910	バス	
915	UE通信マネージャ	
920	プロセッサ	
925	メモリ	
930	ソフトウェア	
935	トランシーバ	
940	アンテナ	
945	I/Oコントローラ	
1005	ワイヤレスデバイス	
1010	受信機	20
1015	基地局通信マネージャ	
1020	送信機	
1105	ワイヤレスデバイス	
1110	受信機	
1115	基地局通信マネージャ	
1120	送信機	
1125	PUCCHマネージャ	
1130	周波数ホッピングマネージャ	
1205	デバイス	
1210	送信機	30
1215	基地局通信マネージャ	
1220	プロセッサ	
1225	メモリ	
1230	ソフトウェア	
1235	トランシーバ	
1240	アンテナ	
1245	ネットワーク通信マネージャ	
1250	局間通信マネージャ	

【図1】

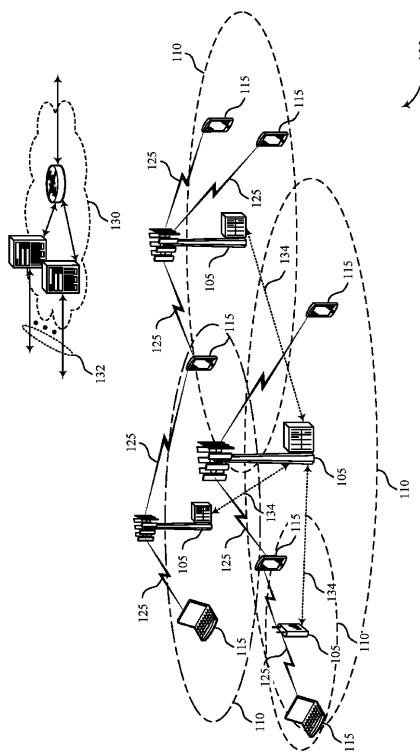


FIG. 1

【図2】

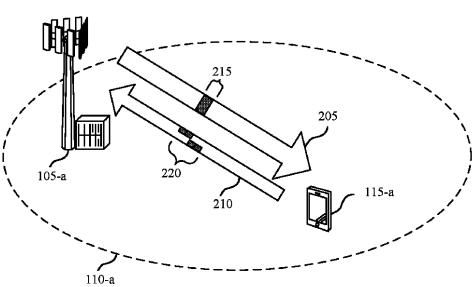


FIG. 2

【図3】

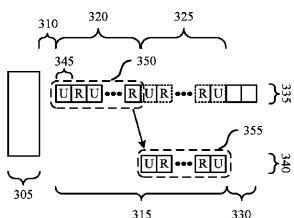
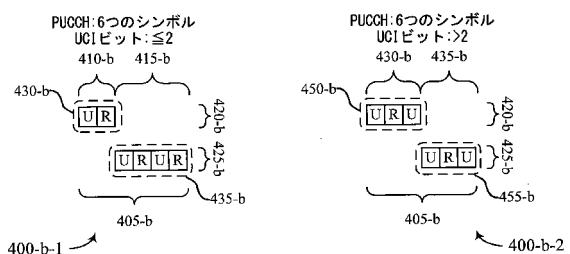
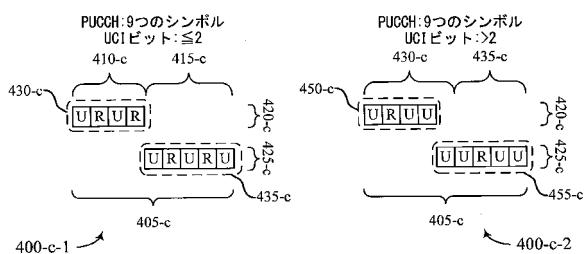


FIG. 3

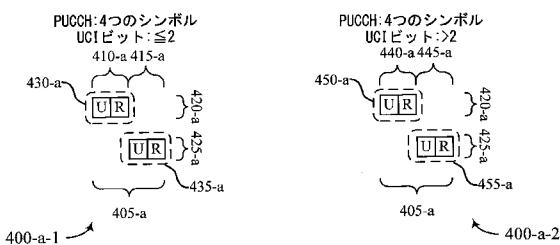
【図4 B】



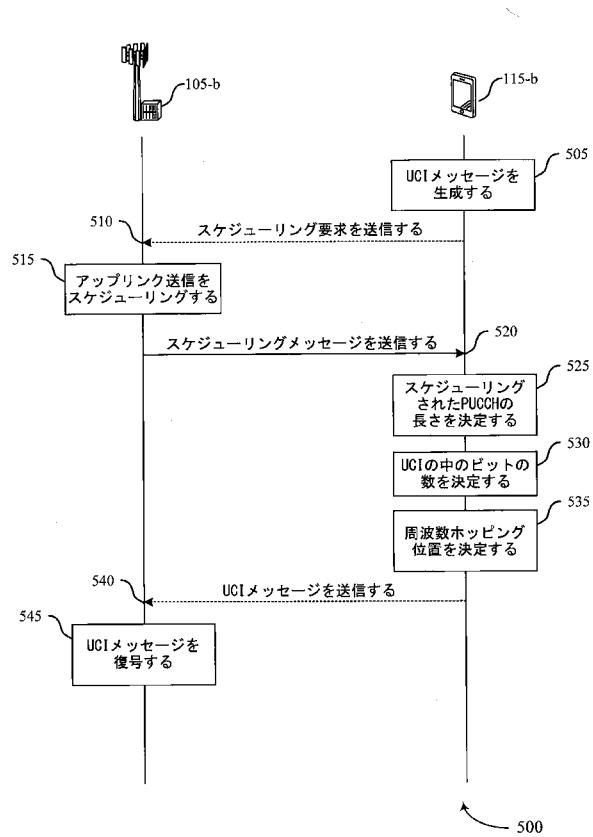
【図4 C】



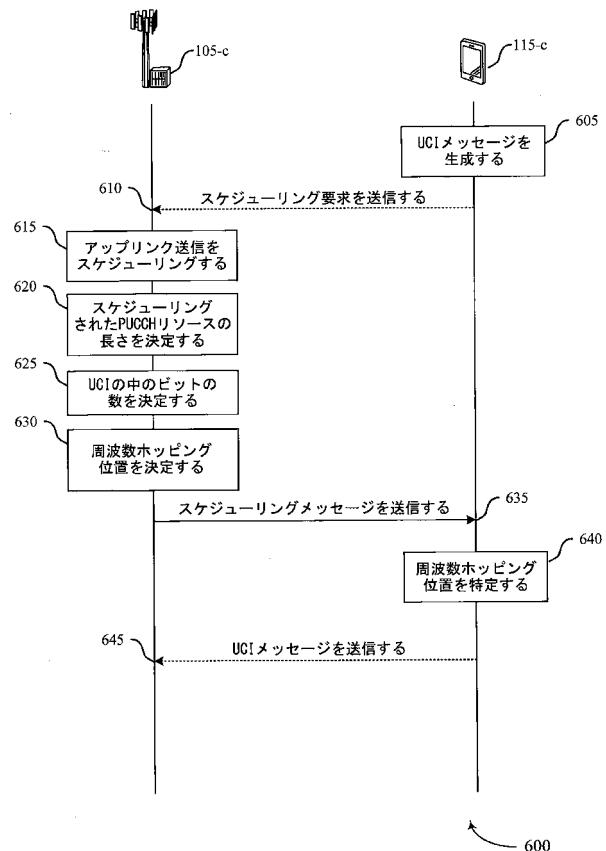
【図4 A】



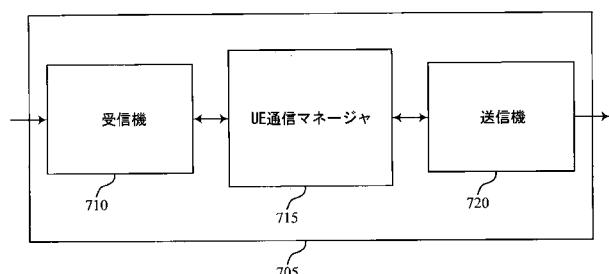
【図5】



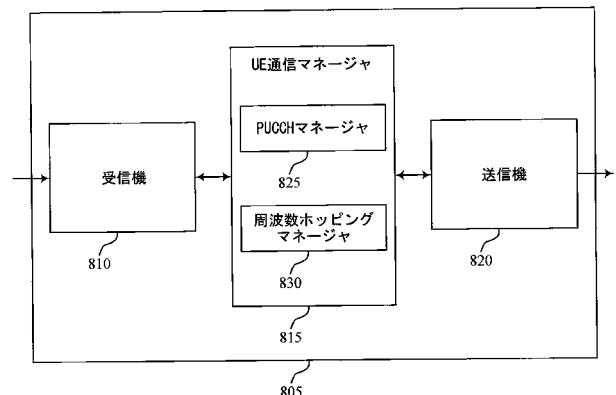
【図6】



【図7】



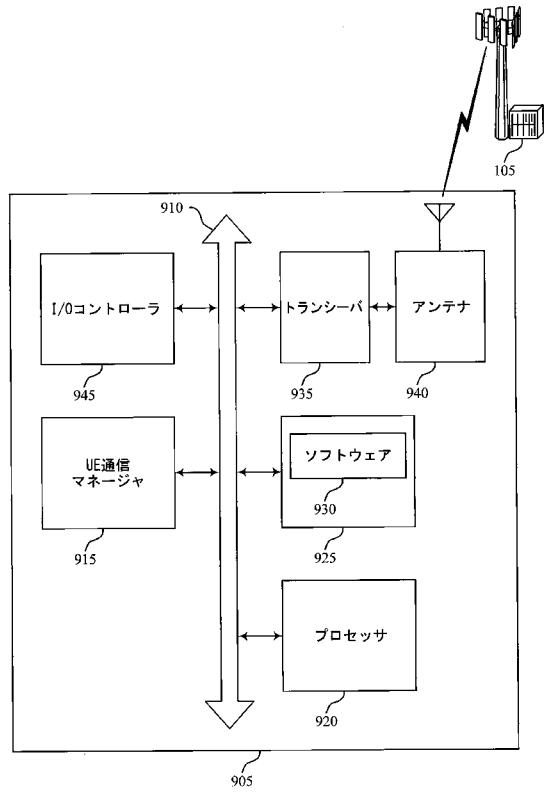
【図8】



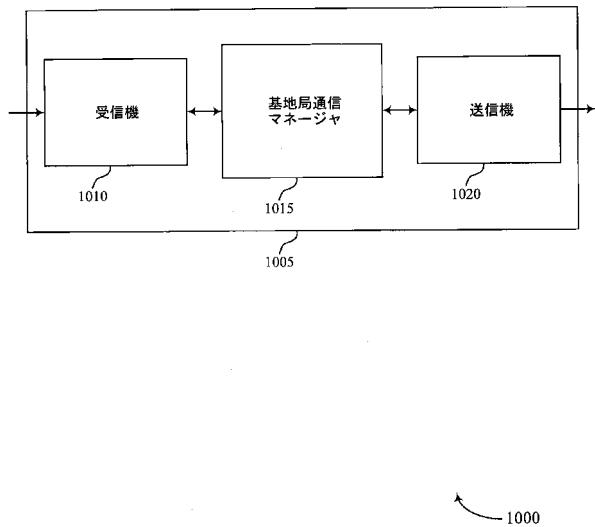
700

800

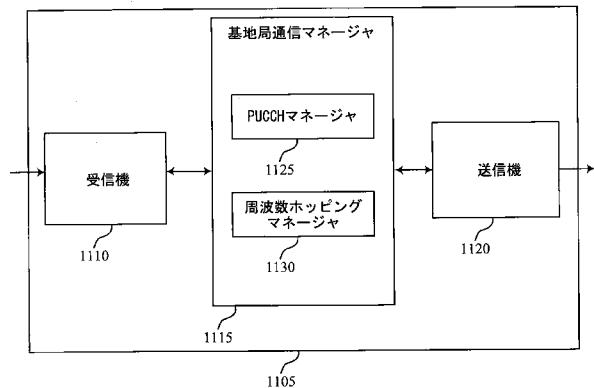
【図 9】



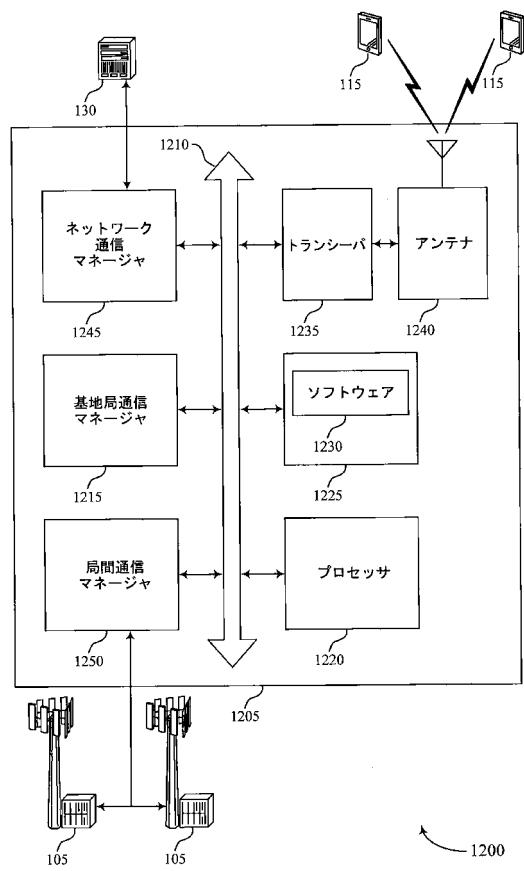
【図 10】



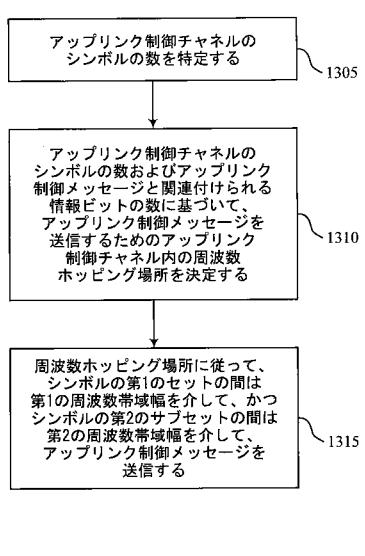
【図 11】



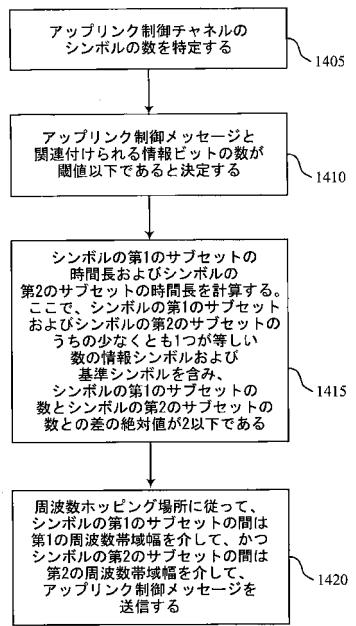
【図 12】



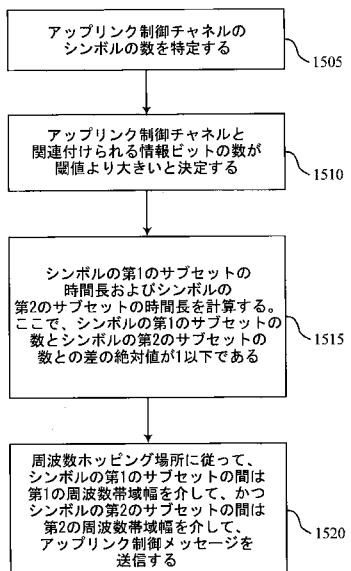
【図13】



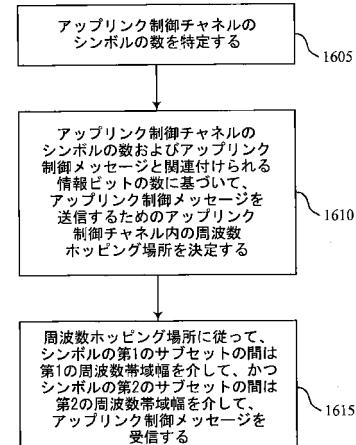
【図14】



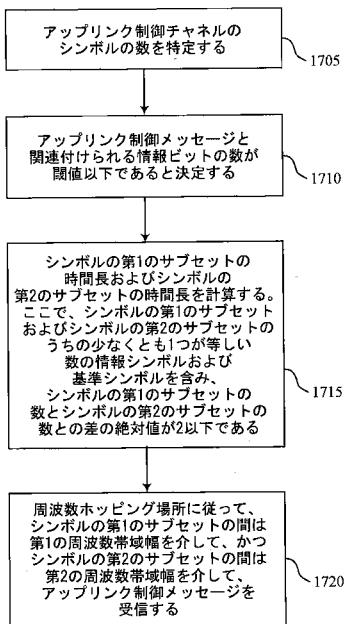
【図15】



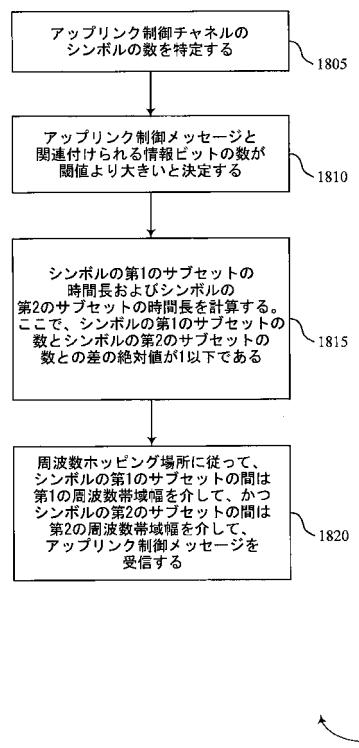
【図16】



【図17】



【図18】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2018/043903									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B1/713 H04L5/00 ADD.											
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B H04L											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">LG ELECTRONICS: "Design of long NR-PUCCH for up to 2 UCI bits", 3GPP DRAFT; R1-1710315 DESIGN OF LONG NR-PUCCH FOR UP TO 2 UCI BITS FINAL, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDE , vol. RAN WG1, no. Qingdao, P.R. China; 20170627 - 20170630 17 June 2017 (2017-06-17), XP051304946, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/ [retrieved on 2017-06-17] sections 2, 3.2. and 3.3</td> <td style="padding: 2px;">1-4, 9-22, 27-41, 46-52, 57-61</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">-/--</td> <td style="padding: 2px;">5-8, 23-26, 42-45, 53-56</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	LG ELECTRONICS: "Design of long NR-PUCCH for up to 2 UCI bits", 3GPP DRAFT; R1-1710315 DESIGN OF LONG NR-PUCCH FOR UP TO 2 UCI BITS FINAL, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDE , vol. RAN WG1, no. Qingdao, P.R. China; 20170627 - 20170630 17 June 2017 (2017-06-17), XP051304946, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/ [retrieved on 2017-06-17] sections 2, 3.2. and 3.3	1-4, 9-22, 27-41, 46-52, 57-61	A	-/--	5-8, 23-26, 42-45, 53-56
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	LG ELECTRONICS: "Design of long NR-PUCCH for up to 2 UCI bits", 3GPP DRAFT; R1-1710315 DESIGN OF LONG NR-PUCCH FOR UP TO 2 UCI BITS FINAL, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDE , vol. RAN WG1, no. Qingdao, P.R. China; 20170627 - 20170630 17 June 2017 (2017-06-17), XP051304946, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/ [retrieved on 2017-06-17] sections 2, 3.2. and 3.3	1-4, 9-22, 27-41, 46-52, 57-61									
A	-/--	5-8, 23-26, 42-45, 53-56									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.											
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed											
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family											
Date of the actual completion of the international search 11 October 2018	Date of mailing of the international search report 09/11/2018										
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Martínez Martínez, V										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2018/043903

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>-----</p> <p>LG ELECTRONICS: "Design of long NR-PUCCH for more than 2 UCI bits", 3GPP DRAFT; R1-1710316 DESIGN OF LONG NR-PUCCH FOR MORE THAN 2 UCI BITS FINAL, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS , vol. RAN WG1, no. Qingdao, P.R. China; 20170627 - 20170630 17 June 2017 (2017-06-17), XP051304947, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/ [retrieved on 2017-06-17]</p>	1-4, 9-22, 27-41, 46-52, 57-61
A	<p>-----</p> <p>sections 2 and 3.2</p>	23-26, 42-45, 53-56
X	<p>-----</p> <p>HUAWEI HISILICON VIVO NTT DOCOMO OPPO: "WF on long PUCCH hopping design", 3GPP DRAFT; R1-1709748 WF ON LONG PUCCH HOPPING DESIGN, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Hangzhou, China; 20170515 - 20170519 19 May 2017 (2017-05-19), XP051285507, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL_1/TSGR1_89/Docs/ [retrieved on 2017-05-19]</p>	1,3,12, 19,21, 30, 36-38, 40,47, 49,51, 58,61
X,P	<p>-----</p> <p>QUALCOMM INCORPORATED: "Long PUCCH design with 1 or 2 bits UCI payload", 3GPP DRAFT; R1-1713432 LONG PUCCH DESIGN WITH 1 OR 2 BITS UCI PAYLOAD, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; , vol. RAN WG1, no. Prague, Czech Republic; 20170821 - 20170825 20 August 2017 (2017-08-20), XP051316234, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/ [retrieved on 2017-08-20]</p> <p>section 3</p> <p>-----</p>	1,19, 36-38, 49,60,61
1	-/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2018/043903

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>NTT DOCOMO ET AL: "Long-PUCCH for UCI of more than 2 bits", 3GPP DRAFT; R1-1711101, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>, vol. RAN WG1, no. Qingdao, P.R. China; 20170627 - 20170630 17 June 2017 (2017-06-17), XP051305391, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL/1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/ [retrieved on 2017-06-17] the whole document</p> <p>-----</p>	1-61
A	<p>NTT DOCOMO ET AL: "Long-PUCCH for UCI of up to 2 bits", 3GPP DRAFT; R1-1711100, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>, vol. RAN WG1, no. Qingdao, P.R. China; 20170627 - 20170630 17 June 2017 (2017-06-17), XP051305390, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL/1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/ [retrieved on 2017-06-17] the whole document</p> <p>-----</p>	1-61

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,R0,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 ワンシ・チェン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 フアン・モントジョ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ピーター・ガール

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 タオ・ルオ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 レンチュウ・ワン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 セヨン・パク

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

F ターム(参考) 5K067 AA03 DD11 EE02 EE10