

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7558611号
(P7558611)

(45)発行日 令和6年10月1日(2024.10.1)

(24)登録日 令和6年9月20日(2024.9.20)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 74/0833(2024.01) H 0 4 W 74/0833
H 0 4 W 16/14 (2009.01) H 0 4 W 16/14

請求項の数 16 (全107頁)

(21)出願番号	特願2022-501315(P2022-501315)	(73)特許権者	503447036
(86)(22)出願日	令和2年7月10日(2020.7.10)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65)公表番号	特表2022-541756(P2022-541756 A)		大韓民国・1 6 6 7 7・キョンギ・ド・ スウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン - 口・1 2 9
(43)公表日	令和4年9月27日(2022.9.27)	(74)代理人	100133400
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/009072		弁理士 阿部 達彦
(87)国際公開番号	WO2021/006688	(74)代理人	100110364
(87)国際公開日	令和3年1月14日(2021.1.14)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	令和5年5月26日(2023.5.26)	(74)代理人	100154922
(31)優先権主張番号	62/872,654		弁理士 崔 允辰
(32)優先日	令和1年7月10日(2019.7.10)	(72)発明者	インツェ・イ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 4 0 4 3・マウンテン・ビュー・アテナ・
(31)優先権主張番号	62/883,890		
(32)優先日	令和1年8月7日(2019.8.7)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 NR Unlicensedに係わる広帯域P R A C H構成のための方法及びその装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて端末によって遂行される方法において、
 基地局から、ルートシーケンスインデックスと関連する情報、及びZ C Z (zero Correlation Zone) 設定情報を含むR A C H (random access channel)設定情報を受信する段階と、
P R A C H (physical random access channel)のサブキャリア間隔 (S C S) を 1 5 k H z または 3 0 k H z と識別する段階と、
前記P R A C HのS C Sが1 5 k H zである場合、前記P R A C Hに係わる値であるL R Aを1 1 5 1と識別し、前記P R A C HのS C Sが3 0 k H zである場合、前記L R Aを5 7 1と識別する段階；
前記Z C Z設定情報及び前記L R Aに基づき、循環シフトを識別する段階と、
前記ルートシーケンスインデックスに基づいてシーケンス番号を識別する段階と、
前記シーケンス番号、前記循環シフト及び前記L R Aに基づき、P R A C Hプリアンブルを生成する段階と、
前記基地局に、前記P R A C Hプリアンブルを送信する段階と、を含み、
前記ルートシーケンスインデックスが偶数である場合、前記シーケンス番号は、(前記ルートシーケンスインデックス / 2 + 1) のようになり、
前記ルートシーケンスインデックスが奇数である場合、前記シーケンス番号は、(前記L R A - (前記ルートシーケンスインデックス + 1) / 2) のようになる、方法。

10

20

【請求項 2】

前記 Z C Z 設定情報及び前記 L R A に基づいて前記循環シフトを識別する段階は、
 前記 Z C Z 設定情報及び前記 L R A に基づき、N C S 値を識別する段階と、
 前記 N C S 値に基づき、前記循環シフトを識別する段階と、を含む、請求項 1 に記載の
 方法。

【請求項 3】

前記 L R A が 1 1 5 1 である場合、前記 N C S 値は、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 0 である場合、0 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 である場合、1 7 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 3 である場合、2 5 と識別され、 10
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 4 である場合、3 0 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 5 である場合、3 5 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 6 である場合、4 4 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 7 である場合、5 2 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 8 である場合、6 3 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 9 である場合、8 2 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 0 である場合、1 0 4 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 1 である場合、1 2 7 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 2 である場合、1 6 4 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 3 である場合、2 3 0 と識別され、 20
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 4 である場合、3 8 3 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 5 である場合、5 7 5 と識別される、請求項 2
 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 L R A が 5 7 1 である場合、前記 N C S 値は、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 0 である場合、0 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 である場合、8 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 3 である場合、1 0 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 4 である場合、1 2 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 5 である場合、1 7 と識別され、 30
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 6 である場合、2 1 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 7 である場合、2 5 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 8 である場合、3 1 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 9 である場合、4 0 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 0 である場合、5 1 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 1 である場合、6 3 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 2 である場合、8 1 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 3 である場合、1 1 4 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 4 である場合、1 9 0 と識別され、
 前記 Z C Z 設定情報のインデックスが 1 5 である場合、2 8 5 と識別される、請求項 2
 に記載の方法。 40

【請求項 5】

前記方法は、
 初期接続のための P U S C H (physical uplink shared channel) の S C S と係わる設
 定情報に基づき、前記 P U S C H の資源ブロックの数を識別する段階と、
 前記 L R A、前記 P R A C H プリアンプルの S C S、前記初期接続のための P U S C H
 の S C S と係わる設定情報、または前記 P U S C H に係わる資源ブロックの数のうち少な
 くとも一つに基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わる基底帯域信号を生成するた
 めの値を識別する段階と、
 前記識別された値に基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わる基底帯域信号を生成

する段階と、をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 P U S C H の資源ブロックの数を識別する段階は、

前記初期接続のための P U S C H の S C S が 1 5 であり、前記 L_{RA} が 5 7 1 または 1 1 5 1 である場合、前記 P U S C H の資源ブロックの数を 9 6 と同一であると識別する段階と、

前記初期接続のための P U S C H の S C S が 3 0 であり、前記 L_{RA} が 5 7 1 または 1 1 5 1 である場合、前記 P U S C H の資源ブロックの数を 4 8 と同一であると識別する段階と、

前記初期接続のための P U S C H の S C S が 6 0 であり、前記 L_{RA} が 5 7 1 または 1 1 5 1 である場合、前記 P U S C H の資源ブロックの数を 2 4 と同一であると識別する段階と、を含む、請求項 5 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記 P R A C H プリアンブルに係わる基底帯域信号を生成するための値を識別する段階は、

前記 L_{RA} が 5 7 1 である場合、前記 P R A C H プリアンブルに係わる基底帯域信号を生成するための値を 2 と同一であると識別する段階と、

前記 L_{RA} が 1 1 5 1 である場合、前記 P R A C H プリアンブルに係わる基底帯域信号を生成するための値を 1 と同一であると識別する段階と、を含む請求項 5 に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記方法は、

前記 R A C H 設定情報に、前記 S C S の値と係わる情報が不在である場合、既決定の P R A C H 設定テーブルに基づき、前記 S C S を導き出す段階と、をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ルートシーケンスインデックスに係わる前記情報は、免許帯域において、0 から 8 3 7 または 1 3 7 の範囲で第 1 値を示すか、あるいは免許不要帯域において、0 から 5 6 9 または 1 1 4 9 の範囲で第 2 値を示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

無線通信システムにおいて基地局によって遂行される方法において、

端末に、ルートシーケンスインデックスと関連する情報及び Z C Z (zero Correlation Zone) 設定情報を含む R A C H (random access channel) 設定情報を伝送する段階と、

前記端末から、P R A C H (Physical random access channel) プリアンブルを受信する段階と、を含み、

前記 P R A C H プリアンブルは、シーケンス番号、循環シフト及び L_{RA} に基づいて生成され、

前記 L_{RA} は、P R A C H に係わる値であり、

前記 P R A C H のサブキャリア間隔 (S C S) は、1 5 k H z または 3 0 k H z と識別され、

前記 P R A C H の前記 S C S が 1 5 k H z である場合、前記 L_{RA} は、1 1 5 1 と識別され、

40

前記 P R A C H の前記 S C S が 3 0 k H z である場合、前記 L_{RA} は、5 7 1 と識別され、前記シーケンス番号は、前記ルートシーケンスインデックスに基づいて識別され、

前記循環シフトは、前記 Z C Z 設定情報及び前記 L_{RA} に基づいて識別され、

前記ルートシーケンスインデックスが偶数である場合、前記シーケンス番号は、(前記ルートシーケンスインデックス / 2 + 1) のようになり、前記ルートシーケンスインデックスが奇数である場合、前記シーケンス番号は、(前記 L_{RA} - (前記ルートシーケンスインデックス + 1) / 2) のようになる、方法。

【請求項 11】

前記循環シフトは、N C S 値に基づいて識別され、

50

前記 N_{CS} 値は、前記 ZCZ 設定情報及び前記 L_{RA} に基づいて識別される、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 L_{RA} が 1151 である場合、前記 N_{CS} 値は、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 0 である場合、0 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 1 である場合、17 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 3 である場合、25 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 4 である場合、30 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 5 である場合、35 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 6 である場合、44 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 7 である場合、52 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 8 である場合、63 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 9 である場合、82 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 10 である場合、104 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 11 である場合、127 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 12 である場合、164 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 13 である場合、230 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 14 である場合、383 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 15 である場合、575 に識別される、請求項 1

1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 L_{RA} が 571 である場合、前記 N_{CS} 値は、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 0 である場合、0 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 1 である場合、8 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 3 である場合、10 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 4 である場合、12 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 5 である場合、17 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 6 である場合、21 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 7 である場合、25 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 8 である場合、31 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 9 である場合、40 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 10 である場合、51 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 11 である場合、63 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 12 である場合、81 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 13 である場合、114 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 14 である場合、190 と識別され、

前記 ZCZ 設定情報のインデックスが 15 である場合、285 と識別される、請求項 1

1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ルートシーケンスインデックスに係わる前記情報は、免許帯域において、0 から 837 または 137 の範囲の第 1 値を指示するか、あるいは免許不要帯域において、0 から 569 または 1149 の範囲の第 2 値を指示する、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

無線通信システムにおける端末において、前記端末は、

送受信部と、

少なくとも 1 つのプロセッサを含み、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

基地局から、ルートシーケンスインデックスに係わる情報及び ZCZ (zero Correlation Zone) 設定情報を含む $RACH$ 設定情報を受信し、

$PRACH$ (physical random access channel) のサブキャリア間隔 (SCS) を 15 kHz または 30 kHz と識別し、

10

20

30

40

50

前記 P R A C H の S C S が 1 5 k H z である場合、前記 P R A C H に係わる値である L_{R A} を 1 1 5 1 と識別し、前記 P R A C H の S C S が 3 0 k H z である場合、前記 L_{R A} を 5 7 1 と識別し、

前記 Z C Z 設定情報及び前記 L_{R A} に基づき、循環シフトを識別し、
前記ルートシーケンスインデックスに基づいてシーケンス番号を識別し、
前記シーケンス番号、前記循環シフト及び前記 L_{R A} に基づき、P R A C H プリアンブルを生成し、

前記基地局に、前記 P R A C H プリアンブルを伝送し、
前記ルートシーケンスインデックスが偶数である場合、前記シーケンス番号は、(前記ルートシーケンスインデックス / 2 + 1) のようになり、
前記ルートシーケンスインデックスが奇数である場合、前記シーケンス番号は、(前記 L_{R A} - (前記ルートシーケンスインデックス + 1) / 2) のようになる、端末。

【請求項 16】

無線通信システムにおける基地局において、前記基地局は、
送受信部と、
少なくとも 1 つのプロセッサを含み、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
端末に、ルートシーケンスインデックスに係わる情報及び Z C Z (zero Correlation Z one) 設定情報を含む R A C H (random access channel) 設定情報を伝送し、

前記端末から、P R A C H (Physical random access channel) プリアンブルを受信し、
前記 P R A C H プリアンブルは、シーケンス番号、循環シフト及び L_{R A} に基づいて生成され、

前記 L_{R A} は、P R A C H に係わる値であり、

前記 P R A C H のサブキャリア間隔 (S C S) は、1 5 k H z または 3 0 k H z と識別され、

前記 P R A C H の前記 S C S が 1 5 k H z である場合、前記 L_{R A} は、1 1 5 1 と識別され、

前記 P R A C H の前記 S C S が 3 0 k H z である場合、前記 L_{R A} は、5 7 1 と識別され、
前記シーケンス番号は、前記ルートシーケンスインデックスに基づいて識別され、

前記循環シフトは、前記 Z C Z 設定情報及び前記 L_{R A} に基づいて識別され、

前記ルートシーケンスインデックスが偶数である場合、前記シーケンス番号は、(前記ルートシーケンスインデックス / 2 + 1) のようになり、

前記ルートシーケンスインデックスが奇数である場合、前記シーケンス番号は、(前記 L_{R A} - (前記ルートシーケンスインデックス + 1) / 2) のようになる、基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、通信システムに係り、さらに詳細には、N R unlicensed (免許不要) における広帯域 P R A C H (physical random access channel) 構成に関する。

【背景技術】

【0002】

通信システムが、基地局 (B S : base station) または N o d e B のような送信地点からの信号を、ユーザ装備 (U E : user equipment) に運ぶダウンリンク (D L : downlink) と、該 U E からの信号を、N o d e B のような受信地点に運ぶアップリンク (U L : uplink) と、を含む。一般的に、端末または移動局とも称される U E が、固定式または移動式でもあり、セルラフォン、個人コンピュータデバイス、または自動化されたデバイスでもある。L T E (long term evolution) 通信システムにおける N o d e B を言う e N o d e B (e N B) と、新たな無線 (N R : new radio) 通信システムにおける N o d e B を言う g N o d e B (g N B) とが、アクセスポイント、または他の同等な技術用語にも称される。

【0003】

10

20

30

40

50

4 G (4th-generation) 通信システム商用化以後、増加勢にある無線データトラフィック需要を充足させるために、改善された 5 G 通信システムまたは p r e - 5 G 通信システムを開発するための努力がなされている。そのような理由で、5 G (5th-generation) 通信システムまたは p r e - 5 G 通信システムは、4 G ネットワーク以後 (B e y o n d 4 G N e t w o r k) 通信システムまたは L T E システム以後 (p o s t L T E) のシステムと呼ばれている。3 G P P で定めた 5 G 通信システムは、N R システムと呼ばれている。高いデータ伝送率を達成するために、5 G 通信システムは、超高周波 (m m W a v e) 帯域 (例えば、6 0 ギガ (6 0 G H z) 帯域) における具現が考慮されている。該超高周波帯域における電波の伝播損失緩和、及び電波の伝達距離延長のために、5 G 通信システムにおいては、ビームフォーミング (beamforming)、巨大配列多重入出力 (massive M I M O (multiple-input multiple-output))、全次元多重入出力 (F D - M I M O : full dimensional multiple-input multiple-output)、アレイアンテナ (array antenna)、アナログビームフォーミング (analog beamforming) 及び大規模アンテナ (l a r g e s c a l e a n t e n n a) の技術が論議され、N R システムに適用された。また、システムのネットワーク改善のために、5 G 通信システムにおいては、進化された小型セル、改善された小型セル (advanced small cell)、クラウド無線アクセスネットワーク (c l o u d R A N (r a d i o a c c e s s n e t w o r k))、超高密度ネットワーク (u l t r a - d e n s e n e t w o r k)、機器間通信 (D 2 D : device to device communication)、無線バックホール (w i r e l e s s b a c k h a u l)、移動ネットワーク (m o v i n g n e t w o r k)、協力通信 (c o o p e r a t i v e c o m m u n i c a t i o n)、C o M P (c o o r d i n a t e d m u l t i - p o i n t) 及び受信干渉除去 (i n t e r f e r e n c e c a n c e l l a t i o n) のような技術開発がなされている。それ以外にも、5 G システムにおいては、進歩されたコーディング変調 (A C M : advanced coding modulation) 方式である、ハイブリッド F S K (f r e q u e n c y s h i f t k e y i n g)、F Q A M (F e h e r ' s q u a d r a t u r e a m p l i t u d e m o d u l a t i o n) 及び S W S C (s l i d i n g w i n d o w s u p e r p o s i t i o n c o d i n g) と、進歩された接続技術である、F B M C (f i l t e r b a n k m u l t i c a r r i e r)、N O M A (n o n - o r t h o g o n a l m u l t i p l e a c c e s s) 及び S C M A (s p a r s e c o d e m u l t i p l e a c c e s s) などが開発されている。

【 0 0 0 4 】

一方、インターネットは、人々が情報を生成して消費する人間中心の連結網において、事物のような分散された構成要素間において情報をやり取りして処理する I o T (i n t e r n e t o f t h i n g s) 網に進化している。クラウドサーバなどとの連結を介するビッグデータ (b i g d a t a) 処理技術などが I o T 技術に結合された I o E (i n t e r n e t o f e v e r y t h i n g) 技術も提起されている。I o T を具現するために、センシング技術、有無線通信及びネットワークインフラ、サービスインターフェース技術、並びに保安技術のような技術要素が要求され、最近では、事物間連結のためのセンサネットワーク (s e n s o r n e t w o r k)、事物通信 (M 2 M : m a c h i n e t o m a c h i n e)、M T C (m a c h i n e t y p e c o m m u n i c a t i o n) のような技術が研究されている。I o T 環境においては、連結された事物において生成されたデータを収集して分析し、人間生活に新たな価値を創出する知能型 I T (i n t e r n e t t e c h n o l o g y) サービスが提供されうる。該 I o T は、既存の I T (i n f o r m a t i o n t e c h n o l o g y) 技術と、多様な産業との融合及び複合を介し、スマートホーム、スマートビルディング、スマートシティ、スマートカーあるいはコネクティッドカー、スマートグリッド、ヘルスケア、スマート家電、先端医療サービスなどの分野に応用されうる。

【 0 0 0 5 】

それにより、5 G 通信システムを I o T 網に適用するための多様な試みがなされている。例えば、センサネットワーク、事物通信 (M 2 M)、M T C のような 5 G 通信が、ビームフォーミング、M I M O 及びアレイアンテナなどの技法によって具現されているのである。前述のビッグデータ処理技術として、クラウド無線アクセスネットワーク (c l o u d R A N) が適用されることも、5 G 技術と I o T 技術との融合の一例であると言えるのである。

【 0 0 0 6 】

10

20

30

40

50

前述のように、移動通信システムの発展により、多様なサービスを提供することができるようになることにより、そのようなサービスを効果的に提供するための方案が要求されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

共有スペクトルチャネルアクセスを支援する無線通信システムにおける、ユーザ装備（UE）の方法が提供される。

【課題を解決するための手段】

【0008】

該方法は、基地局（BS）から、物理的ランダムアクセスチャネル（PRACH）プリアンブルのサブキャリア間隔、PRACHプリアンブルに係わる

【0009】

【数1】

論理的ルートインデックス（ i_{log} ）、及びインデックス（zeroCorrelationZoneConfig）

を含む上位階層パラメータセットを受信する段階と、PRACHプリアンブルのサブキャリア間隔に基づき、PRACHプリアンブルに係わるシーケンス長（ L_{RA} ）を決定する段階と、

論理的ルートインデックス（ i_{log} ）に基づき、PRACHプリアンブルに係わる物理的

ルートインデックス（ i_{phy} ）を決定する段階と、インデックス（zeroCorrelationZoneConfig）に基づき、PRACHプリアンブルに係わる循環シフト（ N_{CS} ）を決定する段階と、

決定されたシーケンス長（ L_{RA} ）、決定された物理的ルートインデックス（ i_{phy} ）、

及び決定された循環シフト（ N_{CS} ）に基づき、PRACHプリアンブルを生成する段階と

、

並びに共有スペクトルチャネルを介し、基地局（BS）に、PRACHプリアンブルを送信する段階と、を含む。

【0010】

本開示、及びその長所のさらに完全な理解のために、類似した参照番号が類似した部分を示す添付図面と連繋してなされる以下の説明がこれから言及される。図面は以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の実施形態による、例示的な無線ネットワークを図示する図である。

【図2】本開示の実施形態による、例示的なgNBを図示する図である。

【図3】本開示の実施形態による、例示的なUEを図示する図である。

【図4】本開示の実施形態による、OFDM（orthogonal frequency division multiplexing）を使用する例示的な送信機構造を図示する図である。

【図5】本開示の実施形態による、OFDMを使用する例示的な受信機構造を図示する図である。

【図6】本開示の実施形態による、DCI（downlink control information）フォーマットのための例示的なエンコーディングプロセスを図示する図である。

【図7】本開示の実施形態による、UEと共に使用するためのDCIフォーマットのため

10

20

30

40

50

の例示的なデコーディングプロセスを図示する図である。

【図 8】本開示の実施形態による、例示的なチャンネルアクセス手続きを図示する図である。

【図 9】本開示の実施形態によるアップリンク帯域幅部分 (uplink b W P (bandwidth part)) を図示する図である。

【図 10】本開示の実施形態による、他のアップリンク帯域幅部分 (B W P) を図示する図である。

【図 11 A】本開示の実施形態による、例示的な公称チャンネル B W (bandwidth) を図示する図である。

【図 11 B】本開示の他の実施形態による、例示的な公称チャンネル B W を図示する図である。

【図 12 A】本開示の実施形態による、周波数オフセットを有する例示的な U L B W P を図示する図である。

【図 12 B】本開示の実施形態による、周波数オフセットを有する他の例示的な U L B W P を図示する図である。

【図 13】本開示の実施形態による、周波数オフセットを有するさらに他の例示的な U L B W P を図示する図である。

【図 14】本開示の実施形態による、周波数オフセットを有するさらに他の例示的な U L B W P を図示する図である。

【図 15】本開示の実施形態による、例示的な L B T (listen - before - talk) ギャップ指示を図示する図である。

【図 16】本開示の実施形態による、他の例示的な L B T ギャップ指示を図示する図である。

【図 17】本開示の実施形態による、さらに他の例示的な L B T ギャップ指示を図示する図である。

【図 18】本開示の実施形態による、R A C H (random access channel) スロットにおける例示的な R A C H 機会を図示する図である。

【図 19】本開示の実施形態による、R A C H スロットにおける他の例示的な R A C H 機会を図示する図である。

【図 20】本開示の実施形態による、R A C H スロットにおけるさらに他の例示的な R A C H 機会を図示する図である。

【図 21 A】本開示の実施形態による、例示的な R A C H 手続きを図示する図である。

【図 21 B】本開示の実施形態による、例示的な R A C H 手続きを図示する図である。

【図 22】本開示の実施形態による、ショートプリアンブル (short preamble) の例示的な一般構造を図示する図である。

【図 23 A】本開示の実施形態による、2 段階 R A C H のための R O (R A C H occasion) と P O (P U S C H occasion) との例示的なタイミングギャップを図示する図である。

【図 23 B】本開示の実施形態による、2 段階 R A C H のための R O と P O との例示的なタイミングギャップを図示する図である。

【図 24】本開示の実施形態による、例示的な R A C H プリアンブル送信干渉を図示する図である。

【図 25】本開示の実施形態による、例示的な配置ミュート時間 (placing muting time) (G A P) を図示する図である。

【図 26】本開示の実施形態による、例示的な P U S C H 送信干渉を図示する図である。

【図 27】本開示の実施形態による、例示的な配置ミュート期間 (placing muting period) (G A P) を図示する図である。

【図 28】本開示の実施形態による、例示的なスケジューリングされた P U S C H 送信を図示する図である。

【図 29】本開示の実施形態による、他の例示的なスケジューリングされた P U S C H 送信を図示する図である。

10

20

30

40

50

【図 3 0】本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされた P U S C H 送信を図示する図である。

【図 3 1】本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされた P U S C H 送信を図示する図である。

【図 3 2】本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされた P U S C H 送信を図示する図である。

【図 3 3】本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされた P U S C H 送信を図示する図である。

【図 3 4】本開示の実施形態による、広帯域 P R A C H 構成のための方法のフローチャートである。

10

【図 3 5】本開示の実施形態による基地局を図示する図である。

【図 3 6】本開示の実施形態による端末を図示する図である。

【図 3 7】無線通信システムにおいて、端末によって遂行される方法のフローチャートである。

【図 3 8】無線通信システムにおいて、基地局によって遂行される方法を図示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本開示は、NR unlicensedにおいて、広帯域 P R A C H (physical random access channel) 構成のために提供される p r e - 5 G (5th-generation) または 5 G 通信システムに係わる。

20

【0013】

一実施形態において、共有スペクトルチャネルアクセスを支援する無線通信システムにおけるユーザ装置 (UE) が提供される。該 UE は、基地局 (BS) から、物理的ランダムアクセスチャネル (P R A C H) プリアンプルのサブキャリア間隔 (subcarrier spacing)、P R A C H プリアンプルに係わる

【0014】

【数 2】

論理的ルートインデックス (i_{log})、及びインデックス (zeroCorrelationZoneConfig)

30

を含む上位階層パラメータセットを受信するように構成される送受信部を含んでもよい。該 UE は、該送受信部に動作的に連結されるプロセッサをさらに含み、該プロセッサは、P R A C H プリアンプルのサブキャリア間隔に基づき、P R A C H プリアンプルに係わるシーケンス長 (L_{RA}) を決定し、論理的ルートインデックス (i_{log}) に基づき、P R A C H

プリアンブルに係わる物理的ルートインデックス (i_{phy}) を決定し、インデックス (zero

CorrelationZoneConfig) に基づき、P R A C H プリアンプルに係わる循環シフト (N_{CS}

) を決定し、決定されたシーケンス長 (L_{RA})、決定された物理的ルートインデックス (

40

i_{phy})、及び決定された循環シフト (N_{CS}) に基づき、P R A C H プリアンプルを生成する

ようにも構成される。

該 UE の送受信部は、また、該 UE は、共有スペクトルチャネルを介し、基地局 (BS) に、P R A C H プリアンプルを送信するようにも構成される。

【0015】

一実施形態において、前記 P R A C H プリアンプルの前記 S C S が 15 kHz であるとき、前記シーケンス長は、1151にも設定され、前記 P R A C H プリアンプルの前記 S

50

C S が 3 0 k H z であるとき、前記シーケンス長は、5 7 1 にも設定される。

一実施形態において、

【 0 0 1 6 】

【 数 3 】

前記物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、前記論理的ルートインデックス ($i_{\text{log}} = 2 \cdot i$)
 につき、 $i_{\text{phy}} = i + 1$ と決定され、前記物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、前記論理的ル
 ートインデックス ($i_{\text{log}} = 2 \cdot i + 1$) につき、 $i_{\text{phy}} = L_{\text{RA}} - i - 1$ と決定され、ここで、
 $0 \leq i \leq (L_{\text{RA}} - 1) / 2 - 1$ でもある。

10

一実施形態において、

【 0 0 1 7 】

【 数 4 】

$L_{\text{RA}} = 1 1 7 1$ である場合、前記循環シフト (N_{CS}) は、前記インデックス (zeroCorrela
 tionZoneConfig) が 0 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 0$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 1 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 1 7$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 2 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 2 0$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 3 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 2 5$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 4 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 3 0$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 5 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 3 5$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 6 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 4 4$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 7 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 5 2$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 8 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 6 3$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 9 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 8 2$ であり、前記インデックス (zeroCorrelat
 ionZoneConfig) が 1 0 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 1 0 4$ であり、前記インデックス (zeroCorr
 elationZoneConfig) が 1 1 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 1 2 7$ であり、前記インデックス (zero
 CorrelationZoneConfig) が 1 2 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 1 6 4$ であり、前記インデックス (
 zeroCorrelationZoneConfig) が 1 3 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 2 3 0$ であり、前記インデック
 ス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 4 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 3 8 3$ であり、かつ前記イ
 ンデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 5 であるとき、 $N_{\text{CS}} = 5 7 5$ としても決
 定される。

20

30

40

50

一実施形態において、

【 0 0 1 8 】

【 数 5 】

$L_{RA} = 571$ である場合、前記循環シフト (N_{CS}) は、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 0 であるとき、 $N_{CS} = 0$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 であるとき、 $N_{CS} = 8$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 2 であるとき、 $N_{CS} = 10$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 3 であるとき、 $N_{CS} = 12$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 4 であるとき、 $N_{CS} = 15$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 5 であるとき、 $N_{CS} = 17$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 6 であるとき、 $N_{CS} = 21$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 7 であるとき、 $N_{CS} = 25$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 8 であるとき、 $N_{CS} = 31$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 9 であるとき、 $N_{CS} = 40$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 10 であるとき、 $N_{CS} = 51$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 11 であるとき、 $N_{CS} = 63$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 12 であるとき、 $N_{CS} = 81$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 13 であるとき、 $N_{CS} = 114$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 14 であるとき、 $N_{CS} = 190$ であり、かつ前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 15 であるとき、 $N_{CS} = 285$ としても決定される。

【 0 0 1 9 】

一実施形態において、前記上位階層パラメータセットは、前記 P R A C H プリアンプルの送信前、L B T (listen - before - talk) プロセスを遂行するためのギャップを構成するための情報をさらに含んでもよい。

【 0 0 2 0 】

一実施形態において、前記 L B T プロセスを遂行するためのギャップは、偶数インデックスを有する R A C H 機会として決定され、前記 P R A C H プリアンプルの送信物は、奇数インデックス内の次の R A C H 機会にも送信される。

【 0 0 2 1 】

他の実施形態において、共有スペクトルチャネルアクセスを支援する無線通信システムにおける基地局 (B S) が提供される。該 B S は、物理的ランダムアクセスチャネル (P R A C H) プリアンプルのサブキャリア間隔、P R A C H プリアンプルに係わる

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

【数 6】

論理的ルートインデックス (i_{log})、及びインデックス (zeroCorrelationZoneConfig) を含む上位階層パラメータセットを識別するように構成されるプロセッサを含む。該BSは、プロセッサに動作的に連結され、ユーザ装備 (UE) に、上位階層パラメータセットを送信し、シーケンス長 (L_{RA})、物理的ルートインデックス (i_{phy}) 及び循環シフト (N_{CS}) に基づき、該UEから、共有スペクトルチャネルを介し、PRACHプリアンブルを受信するように構成される送受信部をさらに含む。シーケンス長 (L_{RA}) は、PRACHプリアンブルのサブキャリア間隔に基づき、PRACHプリアンブルについて決定され、物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、論理的ルートインデックス (i_{log}) に基づき、PRACHプリアンブルについて決定され、循環シフト (N_{CS}) は、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) に基づき、PRACHプリアンブルについて決定される。

他の実施形態において、前記PRACHプリアンブルの前記サブキャリア間隔が15kHzであるとき、前記シーケンス長 (L_{RA}) は、1151に設定され、前記PRACHプリアンブルの前記サブキャリア間隔が30kHzであるとき、前記シーケンス長 (L_{RA}) は、571にも設定される。

他の実施形態において、

【 0 0 2 3 】

【数 7】

前記物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、前記論理的ルートインデックス ($i_{\text{log}} = 2 \cdot i$) につき、 $i_{\text{phy}} = i + 1$ と決定され、前記物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、前記論理的ルートインデックス ($i_{\text{log}} = 2 \cdot i + 1$) につき、 $i_{\text{phy}} = L_{\text{RA}} - i - 1$ と決定され、ここで、 $0 \leq i \leq (L_{\text{RA}} - 1) / 2 - 1$ でもある。

他の実施形態において、

【 0 0 2 4 】

【数 8】

10

20

30

40

50

$L_{RA} = 1171$ である場合、前記循環シフト (N_{CS}) は、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 0 であるとき、 $N_{CS} = 0$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 であるとき、 $N_{CS} = 17$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 2 であるとき、 $N_{CS} = 20$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 3 であるとき、 $N_{CS} = 25$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 4 であるとき、 $N_{CS} = 30$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 5 であるとき、 $N_{CS} = 35$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 6 であるとき、 $N_{CS} = 44$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 7 であるとき、 $N_{CS} = 52$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 8 であるとき、 $N_{CS} = 63$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 9 であるとき、 $N_{CS} = 82$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 10 であるとき、 $N_{CS} = 104$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 11 であるとき、 $N_{CS} = 127$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 12 であるとき、 $N_{CS} = 164$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 13 であるとき、 $N_{CS} = 230$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 14 であるとき、 $N_{CS} = 383$ であり、かつ前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 15 であるとき、 $N_{CS} = 575$ としても決定される。

他の実施形態において、

【 0 0 2 5 】

【 数 9 】

10

20

30

40

50

$L_{RA} = 571$ である場合、前記循環シフト (N_{CS}) は、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 0 であるとき、 $N_{CS} = 0$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 であるとき、 $N_{CS} = 8$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 2 であるとき、 $N_{CS} = 10$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 3 であるとき、 $N_{CS} = 12$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 4 であるとき、 $N_{CS} = 15$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 5 であるとき、 $N_{CS} = 17$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 6 であるとき、 $N_{CS} = 21$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 7 であるとき、 $N_{CS} = 25$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 8 であるとき、 $N_{CS} = 31$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 9 であるとき、 $N_{CS} = 40$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 10 であるとき、 $N_{CS} = 51$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 11 であるとき、 $N_{CS} = 63$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 12 であるとき、 $N_{CS} = 81$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 13 であるとき、 $N_{CS} = 114$ であり、前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 14 であるとき、 $N_{CS} = 190$ であり、かつ前記インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 15 であるとき、 $N_{CS} = 285$ としても決定される。

【 0 0 2 6 】

他の実施形態において、前記上位階層パラメータセットは、前記 P R A C H プリアンブルの送信前、L B T プロセスを遂行するためのギャップを構成するための情報をさらに含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

他の実施形態において、前記 L B T プロセスを遂行するためのギャップは、偶数インデックスを有する R A C H 機会として決定され、前記 P R A C H プリアンブルの送信物は、奇数インデックス内の次の R A C H 機会にも送信される。

【 0 0 2 8 】

さらに他の実施形態において、共有スペクトルチャネルアクセスを支援する無線通信システムにおけるユーザ装備 (U E) の方法が提供される。該方法は、基地局 (B S) から、物理的ランダムアクセスチャネル (P R A C H) プリアンブルのサブキャリア間隔、P R A C H プリアンブルに係わる

【 0 0 2 9 】

【 数 1 0 】

論理的ルートインデックス (i_{log})、及びインデックス (zeroCorrelationZoneConfig) を含む上位階層パラメータセットを受信する段階と、P R A C H プリアンプルのサブキャリア間隔に基づき、P R A C H プリアンプルに係わるシーケンス長 (L_{RA}) を決定する段階と、論理的ルートインデックス (i_{log}) に基づき、P R A C H プリアンプルに係わる物理的ルートインデックス (i_{phy}) を決定する段階と、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) に基づき、P R A C H プリアンプルに係わる循環シフト (N_{CS}) を決定する段階と、決定されたシーケンス長 (L_{RA})、決定された物理的ルートインデックス (i_{phy})、及び決定された循環シフト (N_{CS}) に基づき、P R A C H プリアンプルを生成する段階と、共有スペクトルチャネルを介し、基地局 (B S) に、P R A C H プリアンプルを送信する段階を含む。

10

【 0 0 3 0 】

一実施形態において、無線通信システムにおいて端末を動作させる方法が提供される。前記方法銀器支局から、P R A C H (physical random access channel) プリアンプルのサブキャリア間隔 (subcarrier spacing、SCS) に関連された構成情報、前記 P R A C H プリアンプルに係わるルートシーケンスインデックス、及び Z C Z (zeroCorrelationZone) 構成情報を受信する段階と、前記 P R A C H プリアンプルの前記 S C S に関連された前記構成情報に基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わるシーケンス長を決定する段階と、前記ルートシーケンスインデックスに基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わるシーケンス番号を決定する段階と、前記 Z C Z 構成情報に基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わる循環シフトを決定する段階と、前記基地局に、前記シーケンス番号、前記循環シフト及び前記シーケンス長に基づき、前記 P R A C H プリアンプルを送信する段階を含んでもよい。

20

30

【 0 0 3 1 】

一実施形態において、前記 P R A C H プリアンプルの前記 S C S が 1 5 k H z であるとき、前記シーケンス長は、1 1 5 1 に設定され、前記 P R A C H プリアンプルの前記 S C S が 3 0 k H z であるとき、前記シーケンス長は、5 7 1 にも設定される。

【 0 0 3 2 】

一実施形態において、前記ルートシーケンスインデックスが偶数であるとき、前記シーケンス番号は、(前記ルートシーケンスインデックス / 2 + 1) と決定され、前記ルートシーケンスインデックスが奇数であるとき、前記シーケンス番号は、(前記シーケンス長 - i - 1) と決定され、ここで、 $i = (前記ルートシーケンスインデックス - 1) / 2$ 及び 0 i (前記シーケンス長 - 1) / 2 - 1 でもある。

40

【 0 0 3 3 】

一実施形態において、前記 Z C Z 構成情報に基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わる循環シフトを決定する段階は、前記 Z C Z 構成情報及び前記シーケンス長に基づき、 N_{CS} 値を決定する段階と、前記 N_{CS} 値に基づき、前記 P R A C H プリアンプルに係わる前記循環シフトを決定する段階と、を含んでもよい。

【 0 0 3 4 】

一実施形態において、前記シーケンス長が 1 1 5 1 であるとき、前記 N_{CS} 値は、前記 Z C Z 構成情報のインデックスが 0 であるとき、前記 N_{CS} 値を 0 に、前記 Z C Z 構成情報の前記インデックスが 1 であるとき、前記 N_{CS} 値を 1 7 に、前記 Z C Z 構成情報の前記インデックスが 3 であるとき、前記 N_{CS} 値を 2 5 に、前記 Z C Z 構成情報の前記イン

50

デックスが4であるとき、前記N_{CS}値を30に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが5であるとき、前記N_{CS}値を35に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが6であるとき、前記N_{CS}値を44に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが7であるとき、前記N_{CS}値を52であり、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが8であるとき、前記N_{CS}値を63に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが9であるとき、前記N_{CS}値を82に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが10であるとき、前記N_{CS}値を104に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが11であるとき、前記N_{CS}値を127に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが12であるとき、前記N_{CS}値を164に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが13であるとき、前記N_{CS}値を230に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが14であるとき、前記N_{CS}値を383に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが15であるとき、前記N_{CS}値を575になるようにも決定される。

10

【0035】

一実施形態において、前記シーケンス長が571であるとき、前記N_{CS}値は、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが0であるとき、前記N_{CS}値を0に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが1であるとき、前記N_{CS}値を8に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが2であるとき、前記N_{CS}値を10に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが3であるとき、前記N_{CS}値を12に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが4であるとき、前記N_{CS}値を15に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが5であるとき、前記N_{CS}値を17に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが6であるとき、前記N_{CS}値を21に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが7であるとき、前記N_{CS}値を25に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが8であるとき、前記N_{CS}値を31に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが9であるとき、前記N_{CS}値を40に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが10であるとき、前記N_{CS}値を51に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが11であるとき、前記N_{CS}値を63に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが12であるとき、前記N_{CS}値を81に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが13であるとき、前記N_{CS}値を114に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが14であるとき、前記N_{CS}値を190に、前記ZCZ構成情報の前記インデックスが15であるとき、前記N_{CS}値を285になるようにも決定される。

20

30

【0036】

一実施形態において、初期アクセスのためのPUSCHのSCSに係わる構成情報に基づき、前記PUSCHに係わるリソースブロックの数を決定する段階と、前記シーケンス長、前記PACHの前記SCS、初期アクセスのためのPUSCHのSCSに係わる前記構成情報、または前記PUSCHに係わるリソースブロックの数のうち少なくとも一つに基づき、前記PACHプリアンブルに係わる基底帯域信号を生成するための値を決定する段階と、決定された値に基づき、前記PACHプリアンブルに係わる前記基底帯域信号を生成する段階と、をさらに含んでもよい。

【0037】

一実施形態において、前記PUSCHに係わるリソースブロックの数を決定する段階は、初期アクセスのためのPUSCHのSCSが15である場合、前記シーケンス長が571または1151であるとき、前記PUSCHに係わるリソースブロックの数を、96と同一になるように決定する段階と、初期アクセスのためのPUSCHのSCSが30である場合、前記シーケンス長が571または1151であるとき、前記PUSCHに係わるリソースブロックの数を、48と同一になるように決定する段階と、初期アクセスのためのPUSCHのSCSが60である場合、前記シーケンス長が571または1151であるとき、前記PUSCHに係わるリソースブロックの数を、24と同一になるように決定する段階と、を含んでもよい。

40

【0038】

一実施形態において、前記PACHプリアンブルに係わる前記基底帯域信号を生成す

50

るための値を決定する段階は、前記シーケンス長が571である場合、前記P R A C Hプリアンブルに係わる前記基底帯域信号を生成するための前記値を、2と同一になるように決定する段階と、前記シーケンス長が1151である場合、前記P R A C Hプリアンブルに係わる前記基底帯域信号を生成するための前記値を、1と同一になるように決定する段階と、を含んでもよい。

【0039】

他の実施形態において、無線通信システムで基地局(B S)を動作させる方法が提供される。前記方法は、端末に、物理的ランダムアクセスチャネル(P R A C H)プリアンブルのサブキャリア間隔(S C S)に係わる構成情報、前記P R A C Hプリアンブルに係わるルートシーケンスインデックス、及びZ C Z (zeroCorrelationZone)構成情報を送信する段階と、前記端末から、前記P R A C Hプリアンブルに係わるシーケンス番号、前記P R A C Hプリアンブルに係わる循環シフト、及び前記P R A C Hプリアンブルに係わるシーケンス長に基づき、前記P R A C Hプリアンブルを受信する段階と、を含み、前記P R A C Hプリアンブルに係わる前記シーケンス長は、前記P R A C Hプリアンブルの前記S C Sに係わる前記構成情報に基づいて決定され、前記P R A C Hプリアンブルに係わる前記シーケンス番号は、前記ルートシーケンスインデックスに基づいて決定され、前記P R A C Hプリアンブルに係わる前記循環シフトは、前記Z C Z構成情報に基づいても決定される。

10

【0040】

他の実施形態において、前記P R A C Hプリアンブルの前記S C Sが15kHzであるとき、前記シーケンス長は、1151に設定され、前記P R A C Hプリアンブルの前記S C Sが30kHzであるとき、前記シーケンス長は、571にも設定される。

20

【0041】

他の実施形態において、前記ルートシーケンスインデックスが偶数であるとき、前記シーケンス番号は、(前記ルートシーケンスインデックス/2+1)と決定され、前記ルートシーケンスインデックスが奇数であるとき、前記シーケンス番号は、(前記シーケンス長-i-1)と決定され、ここで、 $i = (\text{前記ルートシーケンスインデックス} - 1) / 2$ 及び0 $i = (\text{前記シーケンス長} - 1) / 2 - 1$ でもある。

【0042】

他の実施形態において、前記P R A C Hプリアンブルに係わる前記循環シフトは、N_{CS}値に基づいて決定され、前記N_{CS}値は、前記Z C Z構成情報及び前記シーケンス長に基づいても決定される。

30

【0043】

他の技術的特徴は、以下の図面、説明及び請求項から、本技術分野の当業者に容易に明確になるであろう。

【0044】

以下の発明を実施するための具体的な内容の説明に取り掛かるに先立ち、本特許文書の全体にわたって使用される特定単語及び文言の定義に言及することが有利であろう。「連結」という用語と、その派生語は、2以上のエレメントが互いに物理的に接触しても、接触していなくとも、それらエレメント間の任意の直接または間接の通信を言う。「送信する」、「受信する」及び「通信する」という用語だけではなく、その派生語は、直接通信及び間接通信の双方を含む。「具備する」及び「含む」という用語だけではなく、その派生語は、制限のない包含を意味する。「または」という用語は、包含的(inclusive)であり、「及び/または」を意味する。「~に係わる」という文言だけではなく、その派生語は、「~を含む」、「~内に含まれる」、「~と相互連結する」、「~を入れている」、「~内に込められる」、「~に/~と連結する」、「~に/~とカップリングする」、「~と通信可能である」、「~と協力する」、「~をインターリーブする」、「~を並置する」、「~に近接する」、「~に/~と結び付けられる」、「~を有する」、「~の特性を有する」、「~に/~と関係を有する」というようなことを意味する。「制御部」という用語は、少なくとも1つの動作を制御する任意のデバイス、システムまたはその部分

40

50

を意味する。そのような制御部は、ハードウェアまたはハードウェア及びソフトウェア、並びに/またはファームウェアの組み合わせによっても具現される。任意の特定制御部に係わる機能は、局所的でもあり、遠隔でもあり、集中型でもあり分散型でもある。「~のうち少なくとも一つ」という文言は、項目のリストと共に使用されるとき、列挙された項目のうち1以上の項目の異なる組み合わせが使用され、該リストにおける任意の1つの項目だけが必要でもあるということの意味する。例えば、「A、B、及びCのうち少なくとも一つ」は、次の組み合わせのうち任意のものを含む：A、B、C、A及びB、A及びC、B及びC、並びにA及びB及びC。

【0045】

さらには、以下で説明される多様な機能は、1以上のコンピュータプログラムにより、具現されたり支援されたりもし、そのようなコンピュータプログラムのそれぞれは、コンピュータで読み取り可能なプログラムコードから形成され、コンピュータで読み取り可能な媒体に収録される。「アプリケーション」及び「プログラム」という用語は、適するコンピュータで読み取り可能なプログラムコードにおける具現に適する1以上のコンピュータプログラム、ソフトウェアコンポーネント、命令セット、プロシージャ、関数、個体(object)、クラス、インスタンス、関連データ、またはその部分を称する。「コンピュータで読み取り可能なプログラムコード」という文言は、ソースコード、目的コード及び実行可能コードを含む任意の種類のコンピュータコードを含む。「コンピュータで読み取り可能な媒体」という文言は、ROM (read only memory)、RAM (random access memory)、ハードディスクドライブ、CD (compact disc)、DVD (digital video disc)、または任意の他の種類のメモリのような、コンピュータによってアクセスされうる任意種類の媒体を含む。「非一時的」コンピュータで読み取り可能な媒体が、一時的な電氣的または他の信号を伝送する有線、無線、光学的、または他の通信リンクを排除する。非一時的コンピュータで読み取り可能な媒体は、データが永久に保存されうる媒体と、データが保存され、後で上書き保存されうる媒体、言わば、再書き込み可能光ディスクまたは消去可能メモリデバイスを含む。

【0046】

他の特定単語及び文言に係わる定義は、本特許文書の全体にわたって提供される。本技術分野の当業者であるならば、ほとんどではないにしても、多くの場合、そのような定義が、そのように定義された単語及び文言の以前及び将来の使用に適用されうるということ

【0047】

以下で論議される図1ないし図38と、本特許文書において、本開示の原理について説明するのに使用される多様な実施形態は、単に例示であるのみ、いかようにも、本開示の範囲を制限すると解釈されるものではない。本技術分野の当業者であるならば、本開示の原理が、任意の適切に配列されたシステムまたはデバイスに具現されうるということ

【0048】

次の文書は、本開示で十分に言及されるように、参照によって本開示に統合される：3GPP TS 38.211 v15.4.0, 「NR; physical channels and modulation」; 3GPP TS 38.212 v15.4.0, 「NR; multiplexing and channel coding」; 3GPP TS 38.213 v15.4.0, 「NR; physical layer procedures for control」; 3GPP TS 38.214 v15.4.0, 「NR; physical layer procedures for data」; 3GPP TS 38.331 v15.4.0, 「NR; RRC (radio resource control) protocol specification」; ETSI EN 301 893 V2.1.1, 「5 GHz RLAN; harmonized standard covering the essential requirements of article 3.2 of directive 2014/53/EU」, 2017; ETSI EN 302 567 V2.1.1, 「multiple-gigabit/s radio equipment operating in the 60 GHz band; harmonized standard covering the essential requirements of article 3.2 of directive 2014/53/EU」,

2017;、3GPP TR 36.889 V13.0.0, 「study on licensed-assisted access to unlicensed spectrum」, 2015;及びIEEE Std 802.11-2016, 「part 11: wireless LAN MAC (medium access control) and PHY (Physical layer) specifications」, 2016。

【0049】

下記の図1ないし図3は、無線通信システムにおいて、かつ直交周波数分割多重化 (OFDM: orthogonal frequency division multiplexing) または直交周波数分割多重接続 (OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) の通信技法を使用して具現される多様な実施形態について説明する。図1ないし図3の説明は、異なる実施形態が具現されるもする物理的または構造的な制限を暗示するように意図されるものではない。本開示の異なる実施形態は、任意の適切に整列された通信システムによっても具現される。

10

【0050】

図1は、本開示の実施形態による、例示的な無線ネットワークを図示する。図1に図示された無線ネットワークの実施形態は、例示のためのものに過ぎない。無線ネットワーク100の他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしにも使用される。

【0051】

図1に図示されているように、該無線ネットワークは、gNB 101、gNB 102及びgNB 103を含む。gNB 101は、gNB 102及びgNB 103と通信する。gNB 101は、少なくとも1つのネットワーク130、言わば、インターネット (internet)、独占インターネットプロトコル (IP: internet protocol) ネットワーク、または他のデータネットワークとさらに通信する。

20

【0052】

gNB 102は、gNB 102のカバレッジ領域120内の複数の第1ユーザ装備 (UE) に、ネットワーク130に対する無線広帯域アクセスを提供する。複数の第1 UEは、小規模事業場 (SB: small business) にも位置するUE 111、大規模事業場 (E) にも位置するUE 112; Wi-Fi (wireless fidelity) ホットスポット (HS) にも位置するUE 113、第1居住地 (R) にも位置するUE 114、第2居住地 (R) にも位置するUE 115、UE 116、及びモバイルデバイス (M)、言わば、セル電話機、無線ラップトップ、無線PDAなどでもある。gNB 103は、gNB 103のカバレッジ領域125内の第2複数のUEに、ネットワーク130に対する無線広帯域アクセスを提供する。複数の第2 UEは、UE 115とUE 116とを含む。一部実施形態において、gNB 101~103のうち1以上のeNBは、5G、LTE、LTE-A、WiMAX、Wi-Fi、または他の無線通信技法を使用し、互いにそしてUE 111~116と通信することができる。

30

【0053】

ネットワーク類型に依存し、「基地局」または「BS」という用語は、ネットワーク、言わば、送信地点 (TP: transmit point)、送受信地点 (TRP: transmit-receive point)、向上された基地局 (eNodeBまたはeNB)、5G基地局 (gNB)、マクロセル、フェムトセル、Wi-Fiアクセスポイント (AP)、または他の無線可能デバイスを提供するように構成される任意のコンポーネント (または、コンポーネントの集まり) を称しうる。該基地局は、1以上の無線通信プロトコル、例えば、5G 3GPP新たな無線 (NR: new radio) インターフェース/アクセス (NR)、LTE (long term evolution)、LTE-A (LTE advanced)、HSPA (high speed packet access)、Wi-Fi 802.11a/b/g/n/acなどにより、無線アクセスを提供することができる。便宜上、「BS」と「TRP」という用語は、遠隔端末に無線アクセスを提供するネットワークインフラストラクチャコンポーネントを称するために、本特許文書において、交換的に使用される。また、ネットワーク類型に依存し、「ユーザ装備」または「UE」という用語は、「モバイルステーション」、「加入局」、「遠隔端末」、「無線端末」、「受信地点」または「ユーザデバイス」のような任意のコンポーネントを

40

50

称しうる。便宜上、「ユーザ装備」と「UE」という用語は、UEがモバイルデバイス（言わば、携帯電話機またはスマートフォン）とも、基地局デバイス（言わば、デスクトップコンピュータまたは自動販売機）とも一般的に見なされるにしても、BSに無線にアクセスする遠隔無線装備を称するために、本特許文書で使用される。

【0054】

破線は、カバレッジ領域120及び125の大体の範囲を示し、該カバレッジ領域は、例示のみk及び説明のみを目的に、ほぼ円形に図示される。gNBに係わるカバレッジ領域、言わば、カバレッジ領域120及び125は、gNBの構成と、自然障害物及び人工障害物に係わる無線環境における変化とに依存し、不規則な形状を含む、他の形状を有するということが確かに理解されなければならない。

10

【0055】

以下でさらに詳細に説明されるように、UE 111～116のうち1以上は、高級無線通信システムにおいて、データ及び制御情報に係わる受信信頼度のために、回路、プログラミング、またはそれらの組み合わせを含む。特定実施形態において、gNB 101～103のうち1以上のgNBは、NR unlicensedにおいて、効率的なチャンネル占有時間分割のために、回路、プログラミング、またはそれらの組み合わせを含む。

【0056】

たとえ図1が、無線ネットワークの1つの例を図示するにしても、多様な変更が、図1についてもなされる。例えば、該無線ネットワークは、任意数のgNBと、任意数のUEとを、任意の適する配列において含んでもよい。また、gNB 101は、任意数のUEと直接通信し、それらUEに、ネットワーク130に対する無線広帯域アクセスを提供することができる。同様に、それぞれのgNB 102, 103は、ネットワーク130と直接通信し、UEに、ネットワーク130に対する直接無線広帯域アクセスを提供することができる。さらには、gNB 101、102及び/または103は、他のまたはさらなる外部ネットワーク、言わば、外部電話機ネットワーク、または他類型のデータネットワークに対するアクセスを提供することができる。

20

【0057】

図2は、本開示の実施形態による、例示的なgNB 102を図示する。図2に図示されたgNB 102の実施形態は、例示のためのものに過ぎず、図1のgNB 101及び103は、同一であるか、あるいは類似した構成を有しうる。しかし、gNBは、非常に多様な構成でもって提供され、図2は、本開示の範囲を、gNBの任意特定具現例に制限するものではない。

30

【0058】

図2に図示されているように、gNB 102は、多数のアンテナ205a～205n、多数のRF送受信部210a～210n、送信(TX)プロセッシング回路215、及び受信(RX)プロセッシング回路220を含む。gNB 102は、制御器/プロセッサ225、メモリ230、及びバックホール(backhaul)またはネットワークインターフェース(IF)235をさらに含む。

【0059】

RF送受信部210a～210nは、アンテナ205a～205nから、ネットワーク100において、UEによって送信された信号のような着信(incoming)RF信号を受信する。RF送受信部210a～210nは、着信RF信号をダウンコンバーティングし、IF信号または基底帯域信号を生成する。該IF信号または該基底帯域信号は、RXプロセッシング回路220に伝送され、RXプロセッシング回路は、該基底帯域信号または該IF信号をフィルタリング、デコーディング及び/またはデジタル化することにより、プロセッシングされた基底帯域信号を生成する。RXプロセッシング回路220は、プロセッシングされた基底帯域信号を、さらなるプロセッシングのために、制御器/プロセッサ225に送信する。

40

【0060】

TXプロセッシング回路215は、アナログデータまたはデジタルデータ（言わば、音

50

声データ、ウェブデータ、電子メールまたは対話形ビデオゲームデータ)を、制御器/プロセッサ225から受信する。TXプロセッシング回路215は、発信(outgoing)基底帯域データをエンコーディング、多重化及び/またはデジタル化し、プロセッシングされた基底帯域信号またはIF信号を生成する。RF送受信部210a~210nは、TXプロセッシング回路215から発信されたプロセッシングされた基底帯域信号またはIF信号を受信し、基底帯域信号またはIF信号を、アンテナ205a~205nを介して送信されるRF信号にアップコンバーティングする。

【0061】

制御器/プロセッサ225は、gNB102の全体動作を制御する1以上のプロセッサ、または他のプロセッシングデバイスを含んでもよい。例えば、制御器/プロセッサ225は、広く公知された原理により、RF送受信部210a~210n、RXプロセッシング回路220及びTXプロセッシング回路215により、順方向チャンネル信号の受信と、逆方向チャンネル信号の送信とを制御することができる。制御器/プロセッサ225は、さらに進歩された無線通信機能のようなさらなる機能も支援することができる。例えば、制御器/プロセッサ225は、多数のアンテナ205a~205nからの発信信号を、所望する方向に効果的に操向するために、その発信信号が異なるように加重されるビームフォーミングまたは指向性ルーティング動作を支援することができる。非常に多様な他の機能のうち任意のものが、gNB102から、制御器/プロセッサ225によっても支援される。

【0062】

制御器/プロセッサ225は、OS(operating system)のように、メモリ230に常駐するプログラム、及び他のプロセスをさらに実行することができる。制御器/プロセッサ225は、実行プロセスによって要求されるように、メモリ230内またはメモリ230外にデータを移動させることができる。

【0063】

制御器/プロセッサ225は、バックホールまたはネットワークインターフェース235にさらにカップリングされる。バックホールまたはネットワークインターフェース235は、gNB102がバックホール連結を介し、あるいはネットワークを介し、他のデバイスまたはシステムと通信することを許容する。インターフェース235は、任意の適する有線連結または無線連結を介する通信を支援することができる。例えば、gNB102がセルラ通信システムの一部(言わば、5G、LTEまたはLTE-Aを支援するもの)として具現されるとき、インターフェース235は、gNB102が、有線または無線のバックホール連結を介し、他のgNBと通信することを許容しうる。gNB102がアクセスポイントとして具現されるとき、インターフェース235は、gNB102が、有線または無線の局部領域ネットワークを介し、またはさらに大きいネットワーク(言わば、インターネット)への有線連結または無線連結を介し、通信することを許容しうる。インターフェース235は、有線連結または無線連結を介する通信を支援する任意の適する構造体、言わば、イーサネット送受信部またはRF送受信部を含む。

【0064】

メモリ230は、制御器/プロセッサ225にカップリングされる。メモリ230の一部は、RAMを含んでもよく、メモリ230の他の一部は、フラッシュメモリ、または他のROMを含んでもよい。

【0065】

図2は、gNB102の1つの例を図示するが、多様な変更が図2についてもなされる。例えば、gNB102は、図2に図示された任意数のそれぞれのコンポーネントを含んでもよい。特定例として、アクセスポイントが多数のインターフェース235を含んでもよく、制御器/プロセッサ225は、異なるネットワークアドレス間において、データをルーティングするルーティング機能を支援することができる。他の特定例として、TXプロセッシング回路215の単一インスタンスと、RXプロセッシング回路220の単一インスタンスとを含むように図示されるが、gNB102は、それぞれのものの多数のイン

10

20

30

40

50

スタンス（言わば、RF送受信部当たり一つ）を含んでもよい。また、図2における多様なコンポーネントは、組み合わせられるか、さらに細分されるか、あるいは省略されもし、さらなるコンポーネントが特定要求によっても追加される。

【0066】

図3は、本開示の実施形態による、例示的なUE 116を図示する。図3に図示されたUE 116の実施形態は、例示のためのものに過ぎず、図1のUE 111～115は、同一であるか、あるいは類似した構成を有しうる。しかし、該UEは、非常に多様な構成で提供され、図3は、本開示の範囲を、UEの任意の特定具現例に制限するものではない。

【0067】

図3に図示されているように、UE 116は、アンテナ305、無線周波数（RF：radio frequency）送受信部310、TXプロセッシング回路315、マイクロフォン320及び受信（RX）プロセッシング回路325を含む。UE 116は、スピーカ330、プロセッサ340、入出力（I/O）インターフェース（IF）345、タッチスクリーン350、ディスプレイ355及びメモリ360をさらに含む。メモリ360は、オペレーションシステム（OS：operating system）361と、1以上のアプリケーション362を含む。

【0068】

RF送受信部310は、アンテナ305から、ネットワーク100のgNBによって送信された着信RF信号を受信する。RF送受信部310は、着信RF信号をダウンコンバーティングし、中間周波数（IF：intermediate frequency）信号または基底帯域信号を生成する。IF信号または基底帯域信号は、RXプロセッシング回路325に伝送され、RXプロセッシング回路は、基底帯域信号またはIF信号を、フィルタリング、デコーディング及び/またはデジタル化することにより、プロセッシングされた基底帯域信号を生成する。RXプロセッシング回路325は、プロセッシングされた基底帯域信号を、さらなるプロセッシングのために、スピーカ330（言わば、音声データ用）またはプロセッサ340（言わば、ウェブブラウジングデータ用）に送信する。

【0069】

TXプロセッシング回路315は、マイクロフォン320からのアナログ音声データまたはデジタル音声データ、またはプロセッサ340からの他の発信基底帯域データ（言わば、ウェブデータ、電子メールまたは対話形ビデオゲームデータ）を受信する。TXプロセッシング回路315は、発信基底帯域データを、エンコーディング、多重化及び/またはデジタル化し、プロセッシングされた基底帯域信号またはIF信号を生成する。RF送受信部310は、TXプロセッシング回路315から発信されたプロセッシングされた基底帯域信号またはIF信号を受信し、基底帯域信号またはIF信号を、アンテナ305を介して送信されるRF信号にアップコンバーティングする。

【0070】

プロセッサ340は、1以上のプロセッサ、または他のプロセッシングデバイスを含んでもよく、UE 116の全体動作を制御するために、メモリ360に保存されたOS 361を実行することができる。例えば、プロセッサ340は、広く公知された原理により、RF送受信部310、RXプロセッシング回路325及びTXプロセッシング回路315により、順方向チャンネル信号の受信と、逆方向チャンネル信号の送信とを制御することができる。一部実施形態において、プロセッサ340は、少なくとも1つのプロセッサまたはマイクロ制御器を含む。

【0071】

プロセッサ340は、ビーム管理のためのプロセスのように、メモリ360に常駐する他のプロセス及びプログラムをさらに実行することができる。プロセッサ340は、実行プロセスによって要求されるように、メモリ360内、または該メモリ外にデータを移動させることができる。一部実施形態において、プロセッサ340は、OS 361に基づき、またはgNBまたはオペレータから受信された信号に応答し、アプリケーション362を実行するように構成される。プロセッサ340は、I/Oインターフェース345にさ

10

20

30

40

50

らにカップリングされ、I/Oインターフェースは、UE 116に、他のデバイス、言わば、ラップトップコンピュータ及びハンドヘルドコンピュータに連結する能力を提供する。I/Oインターフェース345は、それらアクセサリとプロセッサ340との通信経路である。

【0072】

プロセッサ340は、タッチスクリーン350及びディスプレイ355にさらにカップリングされる。UE 116のオペレータは、タッチスクリーン350を使用して、データをUE 116に入力することができる。ディスプレイ355は、液晶ディスプレイ、発光ダイオードディスプレイ、あるいは、言わば、ウェブサイトからのテキスト、及び/または少なくとも制限されたグラフィックをレンダリングすることができる他のディスプレイでもある。

10

【0073】

メモリ360は、プロセッサ340にカップリングされる。メモリ360の一部は、ランダムアクセスメモリ(RAM)を含んでもよく、メモリ360の他の一部は、フラッシュメモリ、または他の判読専用メモリ(ROM)を含んでもよい。

【0074】

図3がUE 116の1つの例を図示するにしても、多様な変更が図3についてもなされる。例えば、図3における多様なコンポーネントは、組み合わせられるか、さらに細分されるか、あるいは省略され、さらなるコンポーネントが、特定要求によっても追加される。特定例として、プロセッサ340は、多数のプロセッサ、言わば、1以上の中央プロセッシングユニット(CPU)と、1以上のグラフィックプロセッシングユニット(GPU)とに分けられる。また、図3がモバイル電話機またはスマートフォンとして構成されるUE 116を例示するが、該UEは、他類型のモバイル、または静止デバイスとして動作するようにも構成される。

20

【0075】

本開示は、一般的に、無線通信システムに係わり、さらに具体的には、基地局と送信するユーザ装備(UE)に係わる消費電力の低減、及び二重連結性を有する動作のための物理的ダウンリンク制御チャネル(PDSCH: physical downlink control channel)のUEへの送信、及びそのUEからの受信に係わるものである。該通信システムが、基地局、または1以上の送信地点からUEへの送信を言うダウンリンク(DL)と、UEから、基地局、または1以上の受信地点への送信を言うアップリンク(UL)と、を含む。

30

【0076】

4G通信システムの展開(deployment)以後、増大した無線データトラフィックに係わる要求を充足させるために、改善された5G通信システムまたはpre-5G通信システムを開発するための努力がなされてきた。それにより、5G通信システムまたはpre-5G通信システムは、「4G以後ネットワーク」または「ポスト(post)LTEシステム」とさらに称される。該5G通信システムは、さらに高いデータレートを成就するために、さらに高い周波数(mmWave)帯域、例えば、60GHz帯域で具現されると考えられる。電波の伝播損失を減らし、送信距離を延長させるために、ビームフォーミング、大規模MIMO(multiple-input multiple-output)、FD-MIMO(full dimensional MIMO)、アレイアンテナ、アナログビームフォーミング及び大規模アンテナの技法が5G通信システムで論議される。また、該5G通信システムにおいて、次世代小型セル、クラウドRAN(radio access network)、超高密(ultra-dense)ネットワーク、D2D(device-to-device)通信、無線バックホール、ムービングネットワーク、協力通信、CoMP(coordinated multi-points)、受信端干渉除去などに基づき、システムネットワーク改善のための開発が進行中である。

40

【0077】

セル上のDLシグナリングのため、あるいはULシグナリングのための時間ユニットがスロットとも称されるが、1以上のシンボルを含んでもよい。該シンボルが、さらなる時間ユニットとして、さらに役割を行うことができる。周波数(または、帯域幅(BW))

50

ユニットがリソースブロック (RB: resource block) (RB) と称される。1つのRBは、多数のサブキャリア (SC) を含む。例えば、スロットが14個シンボルを含んでもよく、1ミリ秒または0.5ミリ秒の持続期間を有し、RBが180kHzまたは360kHzのBWを有し、それぞれ15kHzまたは30kHzのインター・SC間隔を有する12個SCを含んでもよい。

【0078】

DL信号は、情報コンテンツを運ぶデータ信号、DL制御情報 (DLI: DL control information) フォーマットを運ぶ制御信号、及びパイロット信号とも知られた基準信号 (RS: reference signal) を含む。gNBがそれぞれの物理的DL共有チャネル (PDSCH: physical DL shared channel) (PDSCH) または物理的DL制御チャネル (PDCCH) を介し、データ情報 (例えば、伝送ブロック) またはDCIフォーマットを送信することができる。gNBがチャネル状態情報 (CSI: channel state information) RS (CSI-RS) 及び復調RS (DMRS) を含む多数の種類のうち1以上の種類のRSを送信することができる。該CSI-RSは、UEがチャネル状態情報 (CSI) を測定するため、または移動性支援に係わるもののような他の測定を行うために意図される。該DMRSがそれぞれのPDCCHまたはPDSCHのBWにおいてのみ送信され、UEがデータまたは制御情報を復調するために、DMRSを使用することができる。

10

【0079】

UL信号は、情報コンテンツを運ぶデータ信号、UL制御情報 (UCI) を運ぶ制御信号、及びRSをさらに含む。UEがそれぞれの物理的UL共有チャネル (PUSCH) または物理的UL制御チャネル (PUCCH) を介し、データ情報 (例えば、伝送ブロック) またはUCIを送信する。該UEが、データ情報とUCIとを同時に送信するとき、該UEは、それら二つともPUSCHで多重化するか、あるいはそれらを、それぞれのPUSCH及びPUCCHに別途に送信することができる。該UCIは、UEによるデータ伝送ブロック (TB) の正しいか、あるいは不正確な検出を指示するハイブリッド自動復元要請確認応答 (HARQ-ACK: hybrid automatic repeat request acknowledgement) 情報、UEがUEのバッファにデータを有するか否かということを示すスケジューリング要請 (SR: scheduling request)、及びUEに係わるPDSCH送信またはPDCCH送信のリンク適応を行うために、gNBが適切なパラメータを選択することを可能にさせるCSI報告を含む。

20

30

【0080】

UEからのCSI報告は、事前に決定されたブロックエラーレート (BLER: block error rate)、言わば、10% BLERを有するデータTBをUEが検出するための変調及びコーディングスキーム (MCS: modulation and coding scheme) をgNBに知らせるチャネル品質指示子 (CQI: channel quality indicator)、UEへのシグナリングをプリコーディングする方法をgNBに知らせるプリコーディングマトリクス指示子 (PMI: precoding matrix indicator)、及びPDSCHに係わる送信ランクを指示するランク指示子 (RI: rank indicator) を含んでもよい。ULRSは、DMRSと深さ測定RS (SS) を含む。該DMRSは、それぞれのPUSCH送信またはPUCCH送信のBWにおいてのみ送信される。gNBが、それぞれのPUSCHまたはPUCCHにおける情報を復調するために、該DMRSを使用することができる。SSは、gNBにCSIを提供するため、そしてTDD、または柔軟なデュプレックスシステムの場合、DL送信のためのPMIをさらに提供するために、UEによって送信される。ULDMRSまたはSS送信が、例えば、ZC (Zadoff-Chu) シーケンス、または、一般的にCAZAC (constant amplitude zero auto correlation) シーケンスの送信に基づきうる。

40

【0081】

DL送信とUL送信は、DFT-spread-OFDMとして知られたDFTプリコーディングを使用する変種を含み、OFDM (orthogonal frequency division multiplexing

50

) 波形に基づきうる。

【 0 0 8 2 】

図 4 は、本開示の実施形態による、OFDMを使用する例示的な送信機構造 4 0 0 を図示する。図 4 に図示された送信機構造 4 0 0 の実施形態は、例示のためのみに図示される。図 4 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【 0 0 8 3 】

情報ビット、言わば、DCIビットまたはデータビット 4 1 0 が、エンコーダ 4 2 0 によってエンコーディングされ、レートマッチャ 4 3 0 によって配定 (あてがい) (assignment) された時間 / 周波数リソースにレートマッチングされ、変調器 4 4 0 によって変調される。その後、変調されたエンコーディングされたシンボル及びDMRS、またはCSI-RS 4 5 0 は、SCマッピングユニット 4 6 5 によってSC 4 6 0 にマッピングされ、逆高速フーリエ変換 (IFFT: inverse fast Fourier transform) がフィルタ 4 7 0 によって遂行され、循環前置 (CP: cyclic prefix) がCP挿入ユニット 4 8 0 によって追加され、結果としての信号が、フィルタ 4 9 0 によってフィルタリングされ、ラジオ周波数 (RF) ユニット 4 9 5 によって送信される。

【 0 0 8 4 】

図 5 は、本開示の実施形態による、OFDMを使用する例示的な受信機構造 5 0 0 を図示する。図 5 に図示された受信機構造 5 0 0 の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 8 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【 0 0 8 5 】

受信された信号 5 1 0 がフィルタ 5 2 0 によってフィルタリングされ、CP除去ユニットがCP 5 3 0 を除去し、フィルタ 5 4 0 が高速フーリエ変換 (FFT) を適用し、SCデマッピングユニット 5 5 0 が、BW選択器ユニット 5 5 5 によって選択されたSCをデマッピングし、受信されたシンボルが、チャンネル推定器及び復調器ユニット 5 6 0 によって復調され、レートデマッチャ (de-matcher) 5 7 0 がレートマッチングを復元し、デコーダ 5 8 0 は、結果としてのビットをデコーディングし、情報ビット 5 9 0 を提供する。

【 0 0 8 6 】

UEが、1つのスロットにおいて、多数の候補DCIフォーマットをデコーディングするために、それぞれの潜在的PDCH送信のための多数の候補ロケーションを、一般的にモニタリングする。PDCH候補をモニタリングすることは、UEが受信するように構成されるDCIフォーマットによってPDCH候補を受信し、デコーディングすることを意味する。該UEがDCIフォーマットの正しい検出を確認するために、該DCIフォーマットは、CRC (cyclic redundancy check) ビットを含む。該DCIフォーマットタイプがCRCビットをスクランプリングするRNTI (radio network temporary identifier) によって識別される。PDCHまたはPUSCHを、単一UEにスケジューリングするDCIフォーマットの場合、RNTIは、セルRNTI (C-RNTI) でもあり、UE識別子として役割を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

システム情報 (SI) を運ぶPDCHをスケジューリングするDCIフォーマットの場合、RNTIは、SI-RNTIでもある。ランダムアクセス応答 (RAR: random access response) を提供するPDCHをスケジューリングするDCIフォーマットの場合、RNTIは、RA-RNTIでもある。UEがサービングgNBとの無線リソース制御 (RRC: radio resource control) 連結を確立する前、単一UEにつき、PDCHまたはPUSCHをスケジューリングするDCIフォーマットの場合、該RNTIは

10

20

30

40

50

、臨時C-RNTI (TC-RNTI) でもある。TPCコマンドをUEのグループに提供するDCIフォーマットの場合、該RNTIは、TPC-PUSCH-RNTIまたはTPC-PUCCH-RNTIでもある。それぞれのRNTI類型は、RRCシグナリングのような上位階層シグナリングを介し、UEについても構成される。UEへのPDSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットが、DLDCIフォーマットまたはDL配定(あてがい)と称される一方、UEからのPUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットは、またULDCIフォーマットまたはUL許可(grant)と称される。

【0088】

PDSCH送信が、物理的RB (PRB) のセット内にもある。gNBがPDSCH受信のために、リソースセットとも言うPRBの1以上のセットをUEに構成することができる。PDSCH送信が、制御リソースセット(control resource set)にスケジューリングされる制御チャネルエレメント(CCE: control channel element)によってもなる。UEが、PDSCH受信またはPUSCH送信をスケジューリングするためのUE特定RRCシグナリングにより、UEに構成される、C-RNTIのようなRNTIによってスクランプリングされたCRCを有するDCIフォーマットがあるPDSCH候補のためのUE特定検索空間(USS: UE-specific search space)と、他のRNTIによってスクランプリングされたCRCを有するDCIフォーマットがあるPDSCH候補のための共通検索空間(CSS: common search space)のような検索空間と、に基づき、PDSCH受信のためのCCEを決定する。UEへのPDSCH送信のために使用されるCCEのセットが、PDSCH候補ロケーションを定義する。制御リソースセットの性質が、PDSCH受信のためのDMRSアンテナポートの準コロケーション(quasi co-location)情報を提供する送信構成指示(TCI: transmission configuration indication)状態である。

【0089】

図6は、本開示の実施形態による、DCIフォーマットのための例示的なエンコーディングプロセス600を図示する。図6に図示されたエンコーディングプロセス600の実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図6に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0090】

gNBがそれぞれのPDSCHにおいて、それぞれのDCIフォーマットを別途にエンコーディングして送信する。RNTIが、UEがDCIフォーマットを識別することができるようにするために、DCIフォーマットコードワードのCRCをマスキングする。例えば、CRCとRNTIは、例えば、16個ビットまたは24個ビットを含んでもよい。(エンコーディングされていない)DCIフォーマットビット610のCRCは、CRCコンピュテーションユニット620を使用して決定され、そのCRCは、CRCビットとRNTIビット640との間に、排他的OR(XOR)演算ユニット630を使用してマスキングされる。該XOR演算は、 $XOR(0, 0) = 0$ 、 $XOR(0, 1) = 1$ 、 $XOR(1, 0) = 1$ 、 $XOR(1, 1) = 0$ として定義される。マスキングされたCRCビットは、CRC添付ユニット650を使用し、DCIフォーマット情報ビットに添付される。エンコーダ660がチャネルエンコーディング(言わば、テールバイティング(tail-biting)コンボリューションエンコーディングまたは極エンコーディング(polar coding))を行い、レートマッチャ670によって割り当てられたリソースへのレートマッチングが後続する。インターリーブング及び変調ユニット680は、インターリーブング及び変調、言わば、QPSKを適用し、出力制御信号690は、送信される。

【0091】

図7は、本開示の実施形態による、UEと共に使用するためのDCIフォーマットのた

10

20

30

40

50

めの例示的なデコーディングプロセス 700 を図示する。図 7 に図示されたデコーディングプロセス 700 の実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 7 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0092】

受信された制御信号 710 は、復調器及びデインターリーバ 720 により、復調及びデインターリービングされる。gNB 送信機で適用されたレートマッチングが、レートマッチャ 730 によって復元され、結果としてのビットは、デコーダ 740 によってデコーディングされる。デコーディング後、CRC 抽出器 750 が CRC ビットを抽出し、DCI フォーマット情報ビット 760 を提供する。DCI フォーマット情報ビットは、(適用されるとき) RNTI 780 との XOR 演算によってマスキング解除され (770)、CRC チェックがユニット 790 によって行われる。CRC チェックが成功するとき (チェック度がゼロであるとき)、DCI フォーマット情報ビットは、有効であると見なされる。CRC チェックが成功に至らないとき、DCI フォーマット情報ビットは、無効であると見なされる。

10

【0093】

図 8 は、本開示の実施形態による、例示的なチャネルアクセス手続き 800 を図示する。図 8 に図示されたチャネルアクセス手続き 800 の実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 8 は、本開示の範囲を制限するものではない。

20

【0094】

3GPP 標準仕様において、LAA (licensed assisted access) キャリア上の物理的ダウンリンク共有チャネル (PD-SCH) を含むダウンリンク送信は、Cat 4 LBT (category 4 listen-before-talk) 手続き (フローチャートが図 8 に例示される) による。eNB が遊休状態 (801) に留まる。データトラフィックが存在するか否かということ (811) に依存し、gNB は、競争状態 (802) に移転するか、あるいは遊休状態 (801) に留まる。該 eNB は、該 eNB が延期 (defer) 持続期間のスロット持続期間についてチャネルを感知する初期 CCA (iCCA) をまず遂行する (812)。そのチャネルが iCCA においてクリアであると感知されれば、該 gNB は、送信 (803) を開始し、そうでなければ、該 gNB は、バックオフ (BO: backoff) カウンタを生成し (821)、拡張された CCA (eCCA) を遂行する。該 eNB は、BO カウンタが段階 4) におけるように、0 を達成 (814) した後、送信を始めることができ、該 BO カウンタは、以下の段階により、さらなるスロット持続期間の間、チャネルを感知することによって調整される: 1) 0 と競争ウィンドウサイズ (CWS: contention window size) との間に均一に分布される乱数をもってカウンタを設定し (821)、段階 4) に行き、2) もしカウンタが 0 を超え、該 eNB がカウンタを低減させることを選択すれば、カウンタを 1 ほど低減させ (822)、3) さらなるスロット持続期間の間、チャネルを感知し、さらなるスロット持続期間が遊休であるならば、段階 4) に行き、そうでなければ、段階 5) に行き、4) カウンタが 0 であるならば (814)、中止し、そうでなければ、段階 2) に行く。5) 使用中の (busy) スロットがさらなる延期持続期間内に検出されるか、あるいはさらなる延期持続期間の全てのスロットが遊休 (815) であると検出されるまで、チャネルを感知し、6) そのチャネルがさらなる延期持続期間の全てのスロット持続期間の間、遊休であると感知されれば、段階 4) に行き、そうでなければ、段階 5) に行く。

30

40

【0095】

eNB は、最大チャネル占有時間が成就されるまで (818)、送信を維持することができる。送信後、その送信が成功するならば、競争ウィンドウサイズは、リセットされ (823)、そうでなければ、競争ウィンドウサイズは、増大される (824)。該 eNB が送信された (317) 後、データトラフィックを依然として有すれば、該 eNB は、競

50

争チャンネル(802)を維持し、そうでなければ、該eNBは、遊休(801)に移転する。該eNBが、以前に任意のiCCAを失敗していなければ(816)、該eNBは、iCCAを遂行することができ(812)、そうでなければ、該gNBは、BOカウンタを生成し(821)、eCCAを遂行することができる。

【0096】

LTE-LAA標準仕様において、物理的ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)または物理的ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)、あるいは向上された物理的ダウンリンク制御チャンネル(EPDCCH)を含む送信のために、チャンネルアクセスメカニズムは、範疇4(CAT-4)LBTとさらに称されるLBEに基づく。具体的には、LTE-LAA eNBが、延期持続期間のスロット持続期間の間、遊休であるとチャンネルを感知した後、及びバックオフカウンタ(BO)が、段階4)においてゼロになった後に送信することができる。そのチャンネルアクセス手続きの一例が図8に図示される(例えば、それは、その種類のチャンネルアクセス手続きにつき、Cat4 LBTとまた称される)。

10

【0097】

バックオフカウンタは、以下の段階により、さらなるスロット持続期間間チャンネルを感知することによって調整される：(1)0と競争ウィンドウ(CW)値との間に均一に分布される乱数でもってカウンタを設定し、段階4)に行き、(2)もしそのカウンタが0を超え、eNBがカウンタを低減させることを選択すれば、カウンタを1ほど低減させ、(3)さらなるスロット持続期間の間、チャンネルを感知し、さらなるスロット持続期間が遊休であるならば、段階4)に行き、そうでなければ、段階5)に行き、(4)カウンタが0であるならば、中止し、そうでなければ、段階2)に行き、(5)使用中のスロットがさらなる延期持続期間内に検出されるか、あるいはさらなる延期持続期間の全てのスロットが遊休であると検出されるまで、チャンネルを感知し、(6)そのチャンネルがさらなる延期持続期間の全てのスロット持続期間の間、遊休であると感知されれば、段階4)に行き、そうでなければ、段階5)に行く。

20

【0098】

さらには、LTE-LAAの場合、PDSCHなしに、発見基準信号(DRS: discovery reference signal)を含むDL送信バーストが、少なくとも25μsの固定された観察間隔の間、チャンネル遊休を感知した後、そして送信の持続期間が1ms未満であるならば、送信されうる。固定された感知間隔のそのようなLBT動作は、Cat2 LBTとまた称される。

30

【0099】

NR標準仕様において、それぞれの同期化及びPBCH信号ブロック(SS/PBCHブロック)は、PSSのための1つのシンボル、PBCHのための2つのシンボル、SSS及びPBCHのための1つのシンボルに折衷し、ここで、4つのシンボルが連続してマッピングされ、時分割多重化される。

【0100】

NRセルに係わる初期セル選択のために、UEがデフォルトSSバーストセット周期を20msと仮定し、非独立型NRセルを検出するために、ネットワークが周波数キャリア当たり1つのSSバーストセット周期性情報をUEに提供し、可能であるならば、測定タイミング/持続期間を導出するための情報を提供する。MIB以外にも、残り最小システム情報(RMSI: remaining minimum system information)が物理的ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)によって運ばれながら、スケジューリング情報が、対応する物理的ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)によって運ばれる。類似した構造が、他のシステム情報(OSI)及びペイジングメッセージに適用される。RMSIのように、共通制御チャンネルを受信するための制御リソースセット(CORESET)がPBCHの内容において構成される。

40

【0101】

NR-Uにおいて、SS/PBCHブロックの送信は、LBTの感知結果にさらに影響を受け、UEは、SS/PBCHブロックを周期的に受信すると、常時期待することがで

50

きるものではない。該NR-Uにおいて、SS/PBCHブロック送信のLBT不確実性を解決するために、本開示の残りにおいて、DRSとも称される発見基準信号とチャネルとがNR-Uについても支援される。DRSは、SS/PBCHブロック、並びにRMSI、OSI、またはページング構成可能なCORESET及びPDSCH、それだけではなく構成可能なチャネル状態指示子基準信号(CSI-RS)を含んでもよい。

【0102】

さらには、NR-UDRSにおけるSS/PBCHブロック送信のために、DRS送信タイミング構成(DRS transmission timing configuration)(短くして、DTTC)方法がNR-Uについても考慮され、ここで、その構成は、ウィンドウ周期、ウィンドウ持続期間及びウィンドウオフセットを含む。該DRSは、固定された持続期間(例えば、FR1 NR-Uの間の $25\mu s$)の単一ショットLBTに影響を受けうる。

10

【0103】

NR標準仕様において、SS/PBCHブロックを検出した後、UEは、残りシステム情報(RMSI)、または同等には、システム情報ブロック(SIB1)を介し、時間ドメイン及び周波数ドメインの物理的ランダムアクセスチャネル(PRACH)リソースの構成、PRACHフォーマット、及びPRACHプリアンブルシーケンスを決定するためのパラメータを含んでもよい。さらには、該UEは、上位階層を介し(例えば、RRCを介して)、1つの有効なRACH機会(RO)に係わるSS/PBCHブロックの数Nを提供され、該UEは、そのような関連だけでなく、PRACHに係わる時間/周波数リソース構成に基づき、PRACH送信のための関連するROを導き出すことができる。

20

【0104】

LBTの要件が与えられれば、NR-UEには、上位階層(例えば、RRC)構成されたRACH機会において、PRACHを送信するためのチャネルアクセスを有することが保証されないので、潜在的には、全体ランダムアクセス遅延を増大させ、PRACHリソース利用効率を低下させる。全体ランダムアクセス遅延を低減させるために、NR-UPRACHは、規定許容限度(regulation allowance)を条件に、さらに高い優先順位LBT(例えば、単一ショットLBT)にも配定(あてがい)されたり、PRACH構成表(NR標準仕様で図示されたようなもの)を介して構成されたもの以外にも、さらなるRACH機会を構成することができる。

【0105】

LBT要件に加え、ETSI BRAN(broadband radio access networks)規定は、少なくとも80%の公称チャネル帯域幅を占有するために、非免許信号の占有されたチャネル帯域幅(OCB: occupied channel bandwidth)をさらに要求する。COT(channel occupancy time)の間、非免許装置は、最小2MHzを有する公称チャネル帯域幅の80%未満のOCBでもって一時的に動作することができる。

30

【0106】

NR標準仕様PRACHショートプリアンブルフォーマットは、FR1 NRにつき、139のPRACHシーケンス長と、15kHzまたは30kHzのサブキャリア間隔とを有するが、そのサブキャリア間隔は、5GHz非免許帯域において、20MHz公称チャネル帯域幅の80%未満である。OCB規定を充足するために、FR1 NR-UPRACHに係わる周波数リソースマッピングは、以下の例のうち一つを介し、広帯域NR-UPRACHを支援するために、NR標準仕様PRACHからも拡張される。

40

【0107】

一例において、単一ロング(single long)PRACHシーケンスが、ロングPRACHシーケンスが、139のレガシRel-15 PRACHシーケンス長よりさらに長くなるように、FR1 NR-Uに導入されうる。例えば、ロングPRACHシーケンスは、公称非免許チャネル帯域幅の少なくとも80%にわたっている。単一ロングPRACHシーケンス長は、PRACHのサブキャリア間隔(SCS)に依存しうる。

【0108】

一例において、NR標準仕様ショートPRACHプリアンブルシーケンスは、周波数ド

50

メインで反復され、それら反復される P R A C H シーケンスは、20 MHz 公称非免許チャネル帯域幅の少なくとも 80% を占有しうる。周波数ドメインにおける反復された P R A C H プリアンブルシーケンスは、ピーク対平均電力比 (P A P R : peak to average power ratio) を減らすために、異なる周波数オフセット及び/または循環シフトを有しうる。NR - U U E には、P R A C H 送信につき、公称チャネル帯域幅内の反復された P R A C H シーケンスが配定 (あてがい) されうる。

【0109】

広帯域 NR - U P R A C H 送信の前述の実施形態及び/または例が、NR 標準仕様からの向上を要求するであろう。本開示は、FR1 NR - U につき、広帯域 P R A C H を支援する NR 標準仕様からの向上に重点を置くが、それは、NR - U に係わる単一広帯域 P R A C H シーケンスの構成と、NR - U に係わる周波数反復 NR 標準仕様 P R A C H の構成と、を含む。

10

【0110】

本開示は、互いに連絡したり、組み合わせられたりしても使用されるか、あるいは独立型として動作することができるさまざまな実施形態、原理、アプローチ及び例を含む。本開示の実施形態/原理/アプローチ/例は、F B E 基盤 NR - U、L B E 基盤 NR - U、または F B E 基盤及び L B E 基盤のいずれもの NR - U に適用されうる。

【0111】

本開示において、FR1 NR - U は、5 GHz 非免許帯域または 6 GHz 非免許/共有帯域のような FR1 における非免許/共有帯域で動作する NR - U を称し、FR2 GHz NR - U は、60 GHz 非免許帯域のように、FR2 における非免許/共有帯域で動作する NR - U を称する。

20

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H のための構成が提供される。

【0112】

そのような実施形態において、非免許スペクトルの公称チャネル帯域幅の少なくとも 80% を占有する単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスについて構成される方法及びアプローチが提供される。そのような実施形態において、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスについて構成される方法及びアプローチが提供される。

一例において、単一ロング P R A C H シーケンス長 (L_{RA}) は、 $12 * (M - 1) < L_{RA} < 12 * M$ になるように、最大素数 (prime number) としても選択され、ここで、

30

【数11】

$$M = 2^{\alpha} \times 3^{\beta} \times 5^{\gamma}$$

であるロング P R A C H シーケンスを含む R B の数である。

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスは、zc (Zadoff-Chu) 基盤シーケンスでもある。

【0113】

40

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長は、NR - U P R A C H サブキャリア間隔に依存し、シーケンス長は、P R A C H S C S が増大するによって低減される。

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長は、NR - U P R A C H サブキャリア間隔に係わりなく固定されうる。

一例において、 L_{RA} は、 $M = 96$ につき、1151 でもある。例えば、それは、15 kHz S C S を有する NR - U P R A C H にも適用される。

【0114】

一例において、 L_{RA} は、 $M = 48$ につき、571 でもある。例えば、それは、30 kHz S C S を有する NR - U P R A C H にも適用される。他の事例において、それは、

50

15 kHz SCSを有するNR-U PRACHにも適用される。

【0115】

一例において、 L_{RA} は、 $M = 24$ につき、283でもある。例えば、それは、60 kHz SCSを有するNR-U PRACHにも適用される。他の事例において、それは、30 kHz SCSを有するNR-U PRACHにも適用される。さらに他の事例において、それは、15 kHz SCSを有するNR-U PRACHにも適用される。

【0116】

一例において、単一ロング広帯域PRACHシーケンスに係わるPRACHサブキャリア間隔は、RRC情報エレメント(IE) RACH-ConfigCommonから、msg1-SubcarrierSpacingフィールドにおいても導き出されるか、あるいはそのフィールドが存在しなければ、UEが、PRACH構成表において導き出されたようなSCSを適用し、
10
言わば、サブフレーム内のPRACHスロットの数が、PRACH構成表において、2として構成されるとき、PRACH SCSが30 kHzである。

【0117】

一例において、単一ロングPRACHシーケンスが、公称チャンネル帯域幅の少なくとも80%にわたっているように、単一ロングPRACHシーケンスを含むRBの数Mが選択されうる。

一例において、単一ロングPRACHシーケンスを含むRBの数Mは、サブキャリア間隔に係わりなく、固定された数としても選択される。

1つの下位例において、与えられたサブキャリア間隔の間、それぞれの公称チャンネル帯域幅内に、ただ1つのロングPRACHシーケンスだけが存在しうる。
20

【0118】

他の下位例において、与えられたサブキャリア間隔につき、 $N * M$ 個RBが公称チャンネル帯域幅の少なくとも80%にわたっているように、それぞれのロングPRACHシーケンスがM個RBを有する整数倍(N)のロングPRACHシーケンスが存在しうる。

【0119】

他の下位例において、N個のロングPRACHシーケンスは、それぞれのロングPRACHシーケンスが、M個のRBを占有する周波数ドメインにおいて、FDMにもなる。

【0120】

他の下位例において、N回反復のロングPRACHシーケンスは、それぞれのロングPRACHシーケンスが、M個RBを占有する周波数ドメインにおいて、FDMにもなる。
30
例えば、異なるロングPRACHシーケンスの反復は、以下の実施形態及び/または例によっても構成される。

【0121】

他の下位例において、同一値のMが、異なるPRACHサブキャリア間隔にも適用され、整数倍値(N)のロングPRACHシーケンスが、周波数ドメインにおいても多重化され、Nは、サブキャリア間隔について拡張可能である。例えば、 L_{RA} が571でもある
40
 $M = 48$ であるならば、Nは、30 kHz PRACHサブキャリア間隔について1でもあり、Nは、15 kHz PRACHサブキャリア間隔について2でもあり、ここで、公称チャンネル帯域幅は、20 MHzである。他の事例において、 L_{RA} が283でもある
 $M = 24$ であるならば、Nは、60 kHz PRACHサブキャリア間隔について1でもあり、Nは、30 kHz PRACHサブキャリア間隔について2でもあり、Nは、15 kHz PRACHサブキャリア間隔について4でもあり、ここで、公称チャンネル帯域幅は、20 MHzである。

一例において、単一ロング広帯域PRACHシーケンス長は、高階層パラメータを介し、明示的または暗示的にも指示される。

【0122】

一例において、上位階層パラメータは、残りシステム情報(RMSI)でもあるが、それは、システム情報ブロック1(SIB1)を介して送信される。1つの下位例において、それは、初期アクティブUL BWPにおいて、初期アクセスUEにつき、単一ロング広
50

帯域 P R A C H シーケンス長を構成するのにおいても使用される。

【 0 1 2 3 】

一例において、上位階層パラメータは、R R C 情報エレメント (I E) R A C H - C o n f i g C o m m o n でもあるが、それは、N R - U セル特定ランダムアクセスのためにも使用される。1つの下位例において、それは、アクティブ U L B W P 上の連結された U E のランダムアクセスのためにも使用される。1つの下位例において、それは、初期アクティブ U L B W P で初期アクセス U E につき、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長を構成するのにおいても使用される。

【 0 1 2 4 】

一例において、上位階層パラメータは、R R C 情報エレメント (I E) R A C H - C o n f i g D e d i c a t e d でもあるが、それは、専用 U E 特定ランダムアクセスのためにも使用される。

10

【 0 1 2 5 】

一例において、上位階層パラメータ (例えば、R R C 情報エレメント) は、P R A C H シーケンス長を構成するために、明示的フィールドを追加することができる。

【 0 1 2 6 】

1つの下位例において、明示的フィールドは、prach - SequenceLengthとも命名されるが、それは、少なくとも { 1 1 5 1 , 5 7 1 , 2 8 3 , 1 3 9 } の値のサブセットからも選択される。

【 0 1 2 7 】

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長は、P R A C H サブキャリア間隔と、潜在的には、レガシ N R 標準仕様 P R A C H が使用されないということを示すための追加フィールドと、を介し、暗示的にも構成される。

20

【 0 1 2 8 】

1つの下位例において、P R A C H サブキャリア間隔は、R R C I E からの m s g 1 - S u b c a r r i e r S p a c i n g フィールドからも導き出されるか、あるいはそのフィールドが存在しなければ、U E は、P R A C H 構成表から導き出されたような S C S を適用する。

【 0 1 2 9 】

他の下位例において、レガシ N R 標準仕様 P R A C H が使用されるか否かということを示す追加フィールドが、R A C H - C o n f i g C o m m o n のような R R C I E を介して構成されて指示されうる。

30

【 0 1 3 0 】

他の下位例において、P R A C H シーケンス長は、P R A C H S C S が、それぞれ 1 5 k H z 及び 3 0 k H z であるならば、1 1 5 1 及び 5 7 1 でもあり、追加フィールドは、レガシ N R 標準仕様 P R A C H が使用されないということを示す。

【 0 1 3 1 】

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長は、追加列が P R A C H シーケンス長を示すために、P R A C H 構成表に追加されうる R A C H - C o n f i g G e n e r i c の p r a c h - C o n f i g u r a t i o n I n d e x を介しても構成される。または、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスの利用を指示するために、さらなるエントリを追加すること、または現存エントリを修正することのうちいずれか一つを介し、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長が構成されうる。

40

前述例の例示は、P R A C H 構成表のサブセットを提供する表 1 A 及び表 1 B で提供されるが、それは、P R A C H シーケンス長を示すために修正される。

【 0 1 3 2 】

50

【表 1 A】

表 1 A P R A C H構成表

フリアンパルフォーマット	フリアンパルシーケンス長	$n_{SFN} \bmod x = y$	
		x	y
A1	139	16	1
A1	571	8	1
A1	1151	4	1
A1	1151	2	1
A1	571	2	1
A1	1151	2	1
A1	1151	2	1

10

【0 1 3 3】

【表 1 B】

表 1 B P R A C H構成表

サブフレーム番号	開始シンボル	サブフレーム内のPRACHスロット数	RACHスロット内の時間ドメインPRACH機会数	PRACH持続期間
9	0	2	6	2
9	0	2	6	2
9	0	1	6	2
2, 3, 4, 7, 8, 9	0	1	6	2
8.9	0	2	6	2
7.9	0	1	6	2
7.9	7	1	3	2

20

【0 1 3 4】

一例において、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンス長は、ロングP R A C Hシーケンスが使用されるか否かということの指示を介しても構成され、ロングP R A C Hシーケンスが使用されれば、該シーケンス長は、仕様において固定されたもの、または上位階層パラメータを介して構成されたものうち一つでもあり、ロングP R A C Hシーケンスが使用されなければ、該シーケンス長は、NR標準仕様手続きを介しても決定される。

30

【0 1 3 5】

例えば、ロングP R A C Hシーケンスが使用されれば、ロングP R A C Hシーケンスは、571であるとも固定されるが、それは、P R A C Hサブキャリア間隔に係わりなく使用されうる。

【0 1 3 6】

【数 1 2】

40

50

一例において、支援された N_{cs} 値と、循環シフト値とを生成するにおいて使用されうる $zeroCorrelationZoneConfig$ インデックスから N_{cs} への対応するマッピングは、単一ロング広帯域RACHシーケンスを支援するために、NR標準仕様からも向上される。

一例において、 N_{cs} 値から生成されうる所望する循環シフトの数 C_v が、 n ($n \neq 0$) であるならば、 N_{cs} の値は、 $N_{cs} - floor(L_{RA}/n)$ とも決定される。

10

一例において、 $zeroCorrelationZoneConfig$ から N_{cs} へのマッピングを行うための別途の表が、単一ロング広帯域PRACHの異なる長さとしても定義される。

1つの下位例において、表2ないし表4は、単一ロング広帯域PRACHシーケンス長が、 $L_{RA} = 1151$ であるときの3つの例を提供する。

例えば、表2ないし表4の例は、15kHzのPRACH SCSにも適用される。

【0137】

他の事例において、 N_{cs} の支援された値は、 $zeroCorrelationZoneConfig$ が増大することにより、 N_{cs} が(厳格に)増大する限り、表2ないし表4における、支援される異なる N_{cs} 値からも選択される。

20

【0138】

他の事例において、 N_{cs} の支援された値は、 $zeroCorrelationZoneConfig$ が増大することにより、 N_{cs} が(厳格に)増大する限り、表2ないし表4における、支援される異なる N_{cs} 値と、また表2ないし表4に羅列されていない N_{cs} 値(例えば、前述の例及び/または実施形態によって選択された N_{cs} 値)とからも選択される。

【0139】

【表2】

表2 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わる N_{cs} 値
0	0
1	16
2	33
3	50
4	67
5	88
6	104
7	115
8	127
9	143
10	164
11	191
12	230
13	287
14	383
15	575

30

40

【0140】

50

【表 3】

表 3 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わる N_{CS} 値
0	0
1	17
2	35
3	46
4	52
5	57
6	67
7	76
8	88
9	104
10	127
11	164
12	191
13	287
14	383
15	575

10

20

【 0 1 4 1】

【表 4】

表 4 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わる N_{CS} 値
0	0
1	17
2	20
3	25
4	30
5	35
6	44
7	52
8	63
9	82
10	104
11	127
12	164
13	230
14	383
15	575

30

40

1つの下位例において、表 5 ないし表 7 は、単一ロング広帯域 PRACH シーケンス長が $L_{RA} = 571$ であるときの 3 つの例を提供する。

例えば、表 5 ないし表 7 の例は、 30 kHz の PRACH SCS にも適用される。

他の事例において、表 5 ないし表 7 の例は、 15 kHz の PRACH SCS にも適用される。

【 0 1 4 2】

他の事例において、 N_{CS} の支援された値は、zeroCorrelationZoneConfig が増大することにより、 N_{CS} が（厳格に）増大する限り、表 5 ないし表 7 における、支援される異なる N_{CS} 値からも選択される。

50

【 0 1 4 3 】

他の事例において、N_{CS}の支援された値は、zeroCorrelationZoneConfigが増大することにより、N_{CS}が（厳格に）増大する限り、表5ないし表7における、支援される異なるN_{CS}値と、また表5ないし表7に羅列されていないN_{CS}値（例えば、前述の例及び/または実施形態によって選択されたN_{CS}値）とからも選択される。

【 0 1 4 4 】

【表5】

表5 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わるN _{CS} 値
0	0
1	8
2	16
3	24
4	33
5	43
6	51
7	57
8	63
9	71
10	81
11	95
12	114
13	142
14	190
15	285

10

20

【 0 1 4 5 】

【表6】

表6 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わるN _{CS} 値
0	0
1	8
2	17
3	22
4	25
5	28
6	33
7	38
8	43
9	51
10	63
11	81
12	95
13	142
14	190
15	285

30

40

【 0 1 4 6 】

50

【表 7】

表 7 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わるN _{CS} 値
0	0
1	8
2	10
3	12
4	15
5	17
6	21
7	25
8	31
9	40
10	51
11	63
12	81
13	114
14	190
15	285

10

20

1つの下位例において、表 8 ないし表 10 は、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長が $L_{RA} = 283$ であるときの 3 つの例を提供する。

例えば、表 8 ないし表 10 の例は、60 kHz の P R A C H S C S にも適用される。

他の事例において、表 8 ないし表 10 の例は、30 kHz の P R A C H S C S にも適用される。

他の事例において、表 8 ないし表 10 の例は、15 kHz の P R A C H S C S にも適用される。

【0147】

他の事例において、N_{CS} の支援された値は、zeroCorrelationZoneConfig が増大することにより、N_{CS} が（厳格に）増大する限り、表 8 ないし表 10 における、支援される異なる N_{CS} 値からも選択される。

30

【0148】

他の事例において、N_{CS} の支援された値は、zeroCorrelationZoneConfig が増大することにより、N_{CS} が（厳格に）増大する限り、表 8 ないし表 10 における、支援される異なる N_{CS} 値と、また表 8 ないし表 10 に羅列されていない N_{CS} 値（例えば、前述の例及び/または実施形態によって選択された N_{CS} 値）からも選択される。

【0149】

40

50

【表 8】

表 8 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わるNcs値
0	0
1	4
2	8
3	12
4	16
5	21
6	25
7	28
8	31
9	35
10	40
11	47
12	56
13	70
14	94
15	141

10

20

【 0 1 5 0 】

【表 9】

表 9 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わるNcs値
0	0
1	4
2	8
3	11
4	12
5	14
6	16
7	18
8	21
9	25
10	31
11	40
12	47
13	70
14	94
15	141

30

40

【 0 1 5 1 】

50

【表 1 0】

表 1 0 構成値

zeroCorrelationZoneConfig	無制限セットに係わる N_{cs} 値
0	0
1	4
2	5
3	6
4	7
5	8
6	10
7	12
8	15
9	20
10	25
11	31
12	40
13	56
14	94
15	141

10

1つの下位例において、

【0 1 5 2】

【数 1 3】

単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスについて支援される N_{cs} 値と、zeroCorrelation ZoneConfigインデックスから N_{cs} への対応するマッピング表は、NRのzeroCorrelation ZoneConfigインデックス対 N_{cs} マッピングからも類推される。

20

30

【0 1 5 3】

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP R A C Hシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelationZoneConfig_indexとして表示される) から N_{CS} へのマッピングは、 $\text{floor}(L_{RA} / (139 \cdot [N_{CS}, 139(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても決定され、ここで、 $N_{CS}, 139(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzeroCorrelationZoneConfig_indexにつき、0、2、4、6、8、10、12、13、15、17、19、23、27、34、46、69であり、 $\text{floor}()$ は、 floor 演算を示す。

40

【0 1 5 4】

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP R A C Hシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelationZoneConfig_indexとして表示される) から N_{CS} へのマッピングは、 $\text{ceil}(L_{RA} / (139 \cdot [N_{CS}, 139(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても決定され、ここで、 $N_{CS}, 139(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzeroCorrelationZoneConfig_indexにつき、0、2、4、6、8、10、12、13、15、17、19、23、27、34、46、69であり、 $\text{ceil}()$ は、 ceil 演算を示す。

【0 1 5 5】

50

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP
RACHシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelati
onZoneConfig_indexとして表示される) からNC Sへのマッピングは、 $\text{round}(L_{RA} / (139 \cdot [NCS, 139(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても
決定され、ここで、 $NCS, 139(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ
0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzero
CorrelationZoneConfig_indexにつき、0、2、4、6、8、10、12、13、15
、17、19、23、27、34、46、69であり、 $\text{round}()$ は、数を最も近い整数
にマッピングさせる四捨五入演算を示す。

【0156】

10

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP
RACHシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelati
onZoneConfig_indexとして表示される) からNC Sへのマッピングは、 $\text{floor}(L_{RA} / (839 \cdot [NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても
決定され、ここで、 $NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ
0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzero
CorrelationZoneConfig_indexにつき、0、13、15、18、22、26、32、3
8、46、59、76、93、119、167、279、419であり、 $\text{floor}()$ は、fl
oor演算を示す。

【0157】

20

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP
RACHシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelati
onZoneConfig_indexとして表示される) からNC Sへのマッピングは、 $\text{ceil}(L_{RA} / (839 \cdot [NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても決
定され、ここで、 $NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ0
、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzeroCo
rrelationZoneConfig_indexにつき、0、13、15、18、22、26、32、38
、46、59、76、93、119、167、279、419であり、 $\text{ceil}()$ は、ceil
演算を示す。

【0158】

30

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP
RACHシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelati
onZoneConfig_indexとして表示される) からNC Sへのマッピングは、 $\text{round}(L_{RA} / (839 \cdot [NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても
決定され、ここで、 $NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ
0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzero
CorrelationZoneConfig_indexにつき、0、13、15、18、22、26、32、3
8、46、59、76、93、119、167、279、419であり、 $\text{round}()$ は、
数を最も近い整数にマッピングさせる四捨五入演算を示す。

【0159】

40

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP
RACHシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelati
onZoneConfig_indexとして表示される) からNC Sへのマッピングは、 $\text{floor}(L_{RA} / (839 \cdot [NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても
決定され、ここで、 $NCS, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ
0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzero
CorrelationZoneConfig_indexにつき、0、13、26、33、38、41、49、5
5、64、76、93、119、139、209、279、419であり、 $\text{floor}()$ は、
floor演算を示す。

【0160】

50

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP R A C Hシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelationZoneConfig_indexとして表示される) からN C Sへのマッピングは、 $\text{ceil}(L_{RA} / (839 \cdot [N_{CS}, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても決定され、ここで、 $N_{CS}, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzeroCorrelationZoneConfig_indexにつき、0、13、26、33、38、41、49、55、64、76、93、119、139、209、279、419であり、 $\text{ceil}()$ は、ceil演算を示す。

【0161】

1つの事例において、長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)の単一ロングP R A C Hシーケンスにつき、zeroCorrelationZoneConfigインデックス (zeroCorrelationZoneConfig_indexとして表示される) からN C Sへのマッピングは、 $\text{round}(L_{RA} / (839 \cdot [N_{CS}, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})]))$ としても決定され、ここで、 $N_{CS}, 839(\text{zeroCorrelationZoneConfig_index})$ は、それぞれ0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15のzeroCorrelationZoneConfig_indexにつき、0、13、26、33、38、41、49、55、64、76、93、119、139、209、279、419であり、 $\text{round}()$ は、数を最も近い整数にマッピングさせる四捨五入演算を示す。

【0162】

1つの事例において、与えられた単一ロングP R A C Hシーケンス長さ L_{RA} ($L_{RA} = 1151, 571, 283$)につき、与えられたzeroCorrelationZoneConfigインデックスに対応するN C Sは、その下位例の第1インスタンスないし第9インスタンスのうち一つによっても選択される。

一例において、zeroCorrelationZoneConfigからN C Sへのマッピングのための表が、単一ロング広帯域P R A C Hに係わる無制限セットについて定義される必要がある。

【0163】

一例において、P R A C Hシーケンスの持続期間と対応するC P持続期間(及び、必要であるならば、ギャップ持続期間)を称する単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスの支援されたフォーマットは、NRショートP R A C Hプリアンブルフォーマットのいずれも、またはフォーマットサブセットを再使用することができる。

一例において、長さ $L_{RA} = 1151$ を有する単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスについて支援されたフォーマットが、表11からも選択される。

【0164】

1つの下位例において、表11からのプリアンブルフォーマットは、いずれも長さ $L_{RA} = 1151$ を有するロング広帯域P R A C Hシーケンスについても支援される。

【0165】

他の下位例において、表11からのプリアンブルフォーマットのサブセットが、長さ $L_{RA} = 1151$ を有するロング広帯域P R A C Hシーケンスについても支援され、そのサブセットは、

【0166】

【数14】

$$L_{RA} \times (N_u + N_{CP}^{RA}) \leq T$$

であるならば、支援され、Tは、支援されたP R A C Hフォーマットを選択するにおき、既定の上限である。

【0167】

他の下位例において、表11からのプリアンブルフォーマットのサブセットが、長さ $L_{RA} = 1151$ を有するロング広帯域P R A C Hシーケンスについても支援され、そのサ

10

20

30

40

50

ブセットは、次のうち一つでもある：（１）フォーマット A 1 ~ A 3 及びフォーマット B 1 ~ B 4 であり、（２）フォーマット A 1 ~ A 3 であり、かつ（３）フォーマット B 1 ~ B 4 である。B 4 .

【 0 1 6 8 】

【表 1 1】

表 1 1 プリアンブルフォーマット

フォーマット	L_{RA}	Δf^{RA}	N_u	N_{CP}^{RA}	制限セットの支援
A1	1151	15kHz	$2 \times 2048 \times k$	$288 \times k$	-
A2	1151	15kHz	$4 \times 2048 \times k$	$2 \times 288 \times k$	-
A3	1151	15kHz	$6 \times 2048 \times k$	$4 \times 288 \times k$	-
B1	1151	15kHz	$2 \times 2048 \times k$	$216 \times k$	-
B2	1151	15kHz	$4 \times 2048 \times k$	$360 \times k$	-
B3	1151	15kHz	$6 \times 2048 \times k$	$504 \times k$	-
B4	1151	15kHz	$12 \times 2048 \times k$	$936 \times k$	-
C0	1151	15kHz	$2048 \times k$	$1240 \times k$	-
C2	1151	15kHz	$4 \times 2048 \times k$	$2048 \times k$	-

一例において、長さ $L_{RA} = 571$ を有する単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスについて支援されたフォーマットは、表 1 2 A から選択される。

【 0 1 6 9 】

1 つの下位例において、表 1 2 A からのプリアンブルフォーマットは、いずれも長さ $L_{RA} = 571$ を有するロング広帯域 P R A C H シーケンスについても支援される。

【 0 1 7 0 】

他の下位例において、表 1 2 A からのプリアンブルフォーマットのサブセットが、長さ $L_{RA} = 571$ を有するロング広帯域 P R A C H シーケンスについても支援され、そのサブセットは、

【 0 1 7 1 】

【数 1 5】

$$L_{RA} \times (N_u + N_{CP}^{RA}) \leq T$$

であるならば、支援され、T は、支援された P R A C H フォーマットを選択するにおき、既定の上限である。

【 0 1 7 2 】

他の下位例において、表 1 2 A からのプリアンブルフォーマットのサブセットが、長さ $L_{RA} = 571$ を有するロング広帯域 P R A C H シーケンスについても支援され、そのサブセットは、次のうち一つでもある：（１）フォーマット A 1 ~ A 3 及びフォーマット B 1 ~ B 4 であり、（２）フォーマット A 1 ~ A 3 であり、かつ（３）フォーマット B 1 ~ B 4 である。

【 0 1 7 3 】

10

20

30

40

50

【表 1 2 A】

表 1 2 A プリアンブルフォーマット

フォーマット	L_{RA}	Δf^{RA}	N_u	N_{CP}^{RA}	制限セットの支援
A1	571	30kHz	$2048 \times k$	$144 \times k$	-
A2	571	30kHz	$2 \times 2048 \times k$	$288 \times k$	-
A3	571	30kHz	$3 \times 2048 \times k$	$2 \times 288 \times k$	-
B1	571	30kHz	$2048 \times k$	$108 \times k$	-
B2	571	30kHz	$2 \times 2048 \times k$	$180 \times k$	-
B3	571	30kHz	$3 \times 2048 \times k$	$252 \times k$	-
B4	571	30kHz	$6 \times 2048 \times k$	$468 \times k$	-
C0	571	30kHz	$1024 \times k$	$620 \times k$	-
C2	571	30kHz	$2 \times 2048 \times k$	$1024 \times k$	-

10

20

【0 1 7 4】

一例において、単一ロング広帯域 P R A C H に係わる、支援されたルートインデックスの数及び論理的ルートシーケンスインデックスから物理的ルートシーケンスインデックスへのマッピングは、NR 標準仕様から向上されることが必要である。

【0 1 7 5】

一例において、長さ L_{RA} の単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスが構成されるとき、P R A C H シーケンスの論理的ルートシーケンスインデックスを示す R R C - Config C ommon I E における prach - RootSequenceIndex は、0 ないし $L_{RA} - 2$ の prach - RootSequenceIndex 範囲に係わる値に拡張される必要がさらにある。

30

【0 1 7 6】

1 つの下位例において、 $L_{RA} = 1151$ を有する広帯域 P R A C H シーケンスにつき、対応する prach - RootSequenceIndex は、0 ないし 1149 でもある。

【0 1 7 7】

他の下位例において、 $L_{RA} = 571$ を有する広帯域 P R A C H シーケンスにつき、対応する prach - RootSequenceIndex は、0 ないし 569 でもある。

【0 1 7 8】

一例において、長さ L_{RA} の単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスに係わる論理的ルートインデックスから物理的ルートインデックスへのマッピングは、 j の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる $2 * i$ の論理的ルートインデックスが与えられれば、 $2 * i + 1$ の論理的ルートインデックスに対応する物理的ルートシーケンスインデックスが、 $L_{RA} - j$ であると定義される必要がある。

40

【0 1 7 9】

1 つの下位例において、 $2 * i$ の論理的ルートインデックスに対応する物理的ルートシーケンスインデックス j は、 $0 \leq i \leq (L_{RA} - 1) / 2 - 1$ である $j = i + 1$ でもあり、さらには、 $2 * i + 1$ の論理的ルートインデックスに対応する物理的ルートシーケンスインデックス j は、 $0 \leq i \leq (L_{RA} - 1) / 2 - 1$ である $j = L_{RA} - i - 1$ でもある。

【0 1 8 0】

1 つの事例において、 $L_{RA} = 1151$ であるとき、論理的インデックス $2 * i$ ($0 \leq i \leq 574$) は、 $i + 1$ の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる一方

50

、論理的インデックス $2 * i + 1$ は、 $1 1 5 1 - i - 1 (0 i 5 7 4)$ の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる。

【 0 1 8 1 】

他の事例において、 $L_{RA} = 5 7 1$ であるとき、論理的インデックス $2 * i (0 i 2 8 4)$ は、 $i + 1$ の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる一方、論理的インデックス $2 * i + 1$ は、 $5 7 1 - i - 1 (0 i 2 8 4)$ の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる。

一例において、PRACHシーケンス長、PRACH SCS、PUSCH SCS、PUSCHに係わるRBの数で表現されるPRACHの割り当て、及び対応する

【数 1 6】

10

\bar{k}

の値（それは、NR標準仕様で詳細になったようなPRACHに係わる基底帯域信生成のために利用される）の支援された組み合わせは、単一ロング広帯域PRACHシーケンスが、合同表（joint table）が使用されうる表 1 2 B により、またはロング域PRACHシーケンスに係わる表 1 2 C のエントリのいずれも、またはサブセットにより、NR - U について支援されるとき、アップデートされうる。

【 0 1 8 2 】

【表 1 2 B】

20

表 1 2 B 合同表

L_{RA}	PRACHに係わる Δf^{RA}	PUSCHに係わる Δf	PUSCHに係わるRBの数で表現される N_{RB}^{RA} 割り当て	\bar{k}
139 (1151)	15	15	12 (96)	2 (1)
139 (1151)	15	30	6 (48)	2 (1)
139 (1151)	15	60	3 (24)	2 (1)
139 (571)	30	15	24 (96)	2
139 (571)	30	30	12 (48)	2
139 (571)	30	60	6 (24)	2

30

【 0 1 8 3 】

40

50

【表 1 2 C】

表 1 2 C 合同表

L _{RA}	PRACHに係わる Δf^{RA}	PUSCHに係わる Δf	PUSCHに係わるRBの数 で 表現される N_{RB}^{RA} 割り当て	\bar{K}
1151	15	15	96	1
1151	15	30	48	1
1151	15	60	24	1
571	30	15	96	2
571	30	30	48	2
571	30	60	24	2
571	15	15	48	2
571	15	30	24	2
571	15	60	12	2
283	30	15	48	2
283	30	30	24	2
283	30	60	12	2
283	15	15	24	2
283	15	30	12	2
283	15	60	6	2
283	60	15	96	2
283	60	30	48	2
283	60	60	24	2

10

20

【0 1 8 4】

一例において、単一ロング広帯域PRACHシーケンスが支援されるとき、単一ロング広帯域PRACHプリアンブルに係わる周波数ドメインリソース構成は、以下の例に示されているところを介し、上位階層パラメータからも決定される。

【0 1 8 5】

一例において、PRACHに係わるUL BWP（すなわち、初期アクセスに係わる初期アクティブUL BWP、あるいはそうでなければ、アクティブアップリンクBWP）のPRB0に係わる周波数ドメインにおける最低PRACH機会のオフセットは、 $msg1 - FrequencyStart$ （例えば、 $RRCIE RACH - ConfigGeneric$ ）によって表示される。

30

【0 1 8 6】

一例において、一例におけるFDMされたPRACH送信機会の数は、 $msg1 - FDM$ （例えば、 $RRCIE RACH - ConfigGeneric$ ）によって表示され、PRACH周波数リソースは、 $n_{RA} = \{0, 1, \dots, M - 1\}$ であり、ここで、 $M = msg1 - FDM$ であり、PRACH機会は、最低周波数から始まるアップリンクBWP内の増大順序によって順序化される。

【0 1 8 7】

一例において、潜在的に他の上位階層パラメータが（例えば、他のRRC情報エレメントからの）広帯域PRACH構成に係わり、かつ/あるいは新たな高階層パラメータがロング広帯域PRACHシーケンスの周波数構成について導入された。

40

【0 1 8 8】

一例において、広帯域PRACHシーケンスを含むアップリンクBWPのPRB0は、リソース指示子値（RIV：resource indicator value）、または同等には、PRACHを含むアップリンクBWPに対応するBWP情報エレメントのlocationAndBandwidthフィールドを介して（例えば、initialUplinkBWPまたはBWP - Uplinkを介して）導き出されうる。

【0 1 8 9】

50

一例において、ただ1つのFDMされたP R A C H機会が周波数ドメインにあるとき、すなわち、 $msg1 - FDM = 1$ であるとき、そのP R A C H機会の周波数ドメインポジションは、P R B 0が与えられれば、 $msg1 - FrequencyStart$ からも決定される。

【0190】

一例において、1を超えるFDMされたP R A C H機会（すなわち、 $msg1 - FDM > 1$ ）は、広帯域P R A C Hについても支援され、FDMされたP R A C H機会に係わる周波数ドメインポジションは、非連続的でもあり、高階層パラメータからの明示的フィールドは、 $msg1 - FDM - offset$ と表示される、 i 番目FDMされたP R A C H機会の最低周波数（ $1 + i * msg1 - FDM - 1$ ）から（ $i - 1$ ）番目FDMされたP R A C H機会の最高周波数までのオフセットを示すところにも利用される。

10

1つの下位例において、 $msg1 - FDM - offset$ は、R R C I E R A C H - Config Genericにおいても構成される。

【0191】

他の下位例において、 $msg1 - FDM - offset$ は、U L B W Pが非免許帯域の多数の公称チャンネル帯域幅によってなるとき、異なるFDMされた広帯域P R A C H機会が、U L B W Pの異なる公称チャンネル帯域幅に位置しうるようにも構成される。

【0192】

他の下位例において、 i 番目P R A C H機会の周波数ドメインポジションは、 $msg1 - FDM - offset$ 、 $msg1 - FrequencyStart$ 、及びそれぞれの単一ロング広帯域P R A C Hに係わるP R Bの数（それは、P R A C Hの長さからも決定される）に基づいても決定される。

20

U L B W Pが、4個の公称チャンネル帯域幅を含む前述の例の例示が図9で提供される。

【0193】

図9は、本開示の実施形態によるアップリンク帯域幅部分（BWP）900を図示する。図9に図示されたアップリンクBWP帯域幅部分900の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図9に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

30

【0194】

一例において、1を超えるFDMされたP R A C H機会（すなわち、 $msg1 - FDM > 1$ ）が広帯域P R A C Hについても支援され、FDMされたP R A C H機会に係わる周波数ドメインポジションは、非連続的であり、 i 番目P R A C H（ $i - 1$ ）に係わる周波数ドメインポジションは、P R A C H構成及び/またはU L B W P構成に係わる他の高階層パラメータに基づき、暗示的にも決定される。

【0195】

1つの下位例において、公称チャンネル帯域幅がB W M H zであるならば、P R B 0に係わる i 番目P R A C H（ $i - 1$ ）の開始周波数ポジションは、 $msg1 - FrequencyStart + (i - 1) * BW$ としても決定される。

40

【0196】

他の下位例において、公称チャンネル帯域幅がP R A C H S C Sにおける K 個P R Bとして表現されれば、 i 番目P R A C H（ $i - 1$ ）の開始周波数ポジションは、P R A C H__S C SがP R A C H S C Sである、 $msg1 - FrequencyStart + (i - 1) * K * 12 * P R A C H__S C S$ としても決定される。

【0197】

図10は、本開示の実施形態による、他のアップリンク帯域幅部分（BWP）1000を図示する。図10に図示されたアップリンク帯域幅部分（BWP）1000の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図10に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか

50

、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0198】

UL BWPが2つの公称チャンネルBWによってなる図10で例示されているように、公称チャンネル帯域幅は、MHzまたはPRBの数によっても表現され、P R A C H 1に係わる周波数開始ポジションは、P R A C H 0の周波数開始ポジションから暗示的に導き出される。

【0199】

一例において、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスが支援されるとき、単一ロング広帯域P R A C Hプリアンブルに係わる周波数メインリソース構成は、以下のところを介し、上位階層パラメータからも決定される：(1)広帯域P R A C Hシーケンスを含むUL BWP内の公称チャンネルを示すbitmapの明示的構成、及び(2)その広帯域P R A C Hシーケンスを含む公称チャンネルの最低周波数に係わる広帯域P R A C Hシーケンスの最低周波数からの周波数オフセットF_o。

10

【0200】

一例において、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスが支援されるとき、それぞれの時間・周波数R A C H機会(R O)で支援されるプリアンブルの数は、(NR標準仕様におけるように)64から、支援されるP R A C Hプリアンブルのさらに大きい数にも増大される。

20

1つの事例において、支援されるP R A C Hプリアンブルの数は、nがn > 1である整数である64 * nにも増大される。

1つの事例において、支援されるP R A C Hプリアンブルの数は、LがL > 64である整数であるLにも増大される。

【0201】

1つの事例において、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、それぞれのR Oにおける支援されるプリアンブルの数は、ロング広帯域P R A C Hシーケンス長及び/またはP R A C H S C Sに係わりなく、固定されうる。

【0202】

例えば、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、それぞれのR Oで支援されるプリアンブルの数は、128 / 256 / 512のうち一つに固定されうる。

30

【0203】

一例において、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、それぞれのR Oで支援されるプリアンブルの数は、ロング広帯域P R A C Hシーケンス長及び/またはP R A C H S C Sについて拡張可能でもある。

【0204】

下位例において、それぞれのR Oにおけるプリアンブルの数は、ロング広帯域P R A C Hシーケンスが増大することにより、増加しうる。例えば、プリアンブルの数は、(1)長さ283のロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、128であり、(2)長さ571のロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、256であり、(3)長さ1151のロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、512でもある。

40

他の下位例において、それぞれのR Oにおけるプリアンブルの数は、ロング広帯域P R A C Hシーケンスが増大することにより、減少しうる。

【0205】

一例において、それぞれのR Oで支援される増加された数のプリアンブルを有するロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、S S / P B C Hブロックインデックスから有効なR A C H機会へのマッピング順序は、NR標準仕様で例示されたところと同一の順序、すなわち、まず、単一P R A C H機会内のプリアンブルインデックスの増大順序であり、第二に、周波数多重化されたP R A C H機会に係わる周波数リソースインデックスの増大順序であり、第三に、P R A C Hスロット内の時間多重化されたP R A C H機会に係わる時

50

間リソースインデックスの増大順序であり、第四に、P R A C Hスロットに係わるインデックスの増大順序にもよる。

【0206】

一例において、それぞれのR Oで支援される増加された数のプリアンブルを有するロング広帯域P R A C Hシーケンスにつき、P R A C H送信をトリガするP D C C H順序におけるランダムアクセスプリアンブルインデックスに係わるビット数は、6個ビットを超えても増加される。

1つの下位例において、それぞれのR Oで支援されるプリアンブルの数がNであるならば、P D C C H順序のランダムアクセスプリアンブルフィールドのビット数は、

【数17】

$$\lceil \log_2 N \rceil$$

でもある。例えば、P D C C H順序のランダムアクセスプリアンブルフィールドに係わるビットは、それぞれN = 128、256、512につき、7、8、9でもある。

一例において、周波数ドメインで反復されたN R P R A C Hシーケンスを有する広帯域P R A C Hに係わる構成が提供される。

【0207】

そのような実施形態において、周波数ドメインにおいて、基本P R A C Hシーケンスを反復することを介し、広帯域P R A C Hを構成する方法及びアプローチが提供され、結合された広帯域P R A C Hシーケンスは、非免許帯域の公称チャネル帯域幅の少なくとも80%を占有しうる。本開示の残りにおいて、基本P R A C Hシーケンスが、レガシN R P R A C HシーケンスまたはレガシN R P R A C Hシーケンスの同一シーケンス長を有するP R A C Hシーケンスを言い、多数の(多分に、異なる)基本P R A C Hシーケンスの反復が結合された広帯域N R - U P R A C Hシーケンスを含んでもよい。

【0208】

一例において、結合された広帯域P R A C Hにおける基本P R A C Hシーケンスの反復回数は、上位階層パラメータを介する明示的指示によっても指示されるか、他のシステム情報に基づき、暗示的にも導き出されるとか、あるいは仕様において固定されうる。

【0209】

一例において、結合された広帯域N R - U P R A C Hによってなる基本P R A C Hシーケンスの反復回数は、R R C情報エレメントにおいて、上位階層パラメータを介し、明示的にも指示される。

1つの下位例において、反復回数は、{ 1, 2, 4, 8 }のいずれも、またはそのサブセットのうち一つによっても構成される。

【0210】

例えば、それは、R R C情報エレメントR R C - ConfigGenericに、m s g 1 - Repetitionまたはm s g 1 - F D M - Bundled - r 1 6 N R Uと呼ばれるR R Cフィールドを導入することを介しても指示される。そのR R Cフィールドは、単一L B Tサブ帯域内のN R - U P R A C H送信のためにバンドリングされ、一例として、F D Mされる反復回数としても解釈される。U Eは、バンドリングされた反復による占有されたR A C H機会を、1つのR Oと見なす。アップデートされたR A C H - ConfigGeneric情報エレメントは、次の通りでもある：

【0211】

【数18】

10

20

30

40

50

RACH-ConfigGeneric 情報エレメント

-- ASN1START

-- TAG-RACH-CONFIGGENERIC-START

```

RACH-ConfigGeneric ::= SEQUENCE {
  prach-ConfigurationIndex INTEGER (0..255),
  msg1-FDM ENUMERATED {one, two, four, eight},
  msg1-FDM-Bundled-r16NRU      ENUMERATED {one, two, four, eight},
  msg1-FrequencyStart INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1),
  zeroCorrelationZoneConfig INTEGER (0..15),
  preambleReceivedTargetPower INTEGER (-202..-60),
  preambleTransMax ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8, n10, n20, n50, n
100, n200},
  powerRampingStep ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},
  ra-ResponseWindow ENUMERATED {s11, s12, s14, s18, s110, s120, s140, s
180},
  ...
}

```

10

-- TAG-RACH-CONFIGGENERIC-STOP

-- ASN1STOP

20

【0212】

一例において、それは、一例としてFDMされたPRACH送信機会の数を示すために、NR標準仕様で使用される現存RRCフィールドmsg1-FDMを再使用及び再解釈することを介しても指示される。

1つの下位例において、反復回数は、{1, 2, 4, 8}のいずれも、またはそのサブセットのうち一つによっても構成される。

【0213】

一例において、結合された広帯域NR-U PRACHシーケンスによって構成される基本PRACHシーケンスの反復回数が、 $\text{ceil}(80\% * \text{公称チャンネル帯域幅} / \text{NR PRACHシーケンス帯域幅})$ としても暗示的に導き出され、公称チャンネル帯域幅は、与えられた非免許帯域について（例えば、5GHz帯域について20MHz）固定されるか、上位階層パラメータによっても構成されるか、あるいは固定されたり構成されたりする結合されたPRACHシーケンスの所望する帯域幅としても解釈され、NR PRACHシーケンス帯域幅は、基本PRACHシーケンス長と、基本PRACHシーケンスのサブキャリア間隔とによっても異なり、基本PRACHシーケンス長と、基本PRACHシーケンスのサブキャリア間隔とのいずれも、上位階層パラメータを介しても指示される。

30

例えば、公称チャンネル帯域幅 = 20MHzにつき、基本シーケンス数は、15kHzの場合、4であり、30kHzの場合、8である。

40

他の事例において、公称チャンネル帯域幅 = 10MHzにつき、基本シーケンス数は、15kHzの場合、2であり、30kHzの場合、4である。

【0214】

一例において、結合された広帯域NR-U PRACHシーケンスによってなる基本PRACHシーケンスの反復回数は、次のようになるように、基本NR PRACHシーケンスの最小数として暗示的にも導き出される： $(f_highest - f_lowest) / 80\% * \text{公称チャンネル帯域幅}$ 、ここで、該公称チャンネル帯域幅は、与えられた非免許帯域について（例えば、5GHz帯域について20MHz）固定されうるか、上位階層パラメータによっても構成されるか、あるいは固定されたり構成されたりする結合されたPRACHシーケンスの所望する帯域幅としても解釈され、 $f_highest$ 及び f_lowest は、反復された基本

50

シーケンスの最高周波数及び最低周波数であり、反復された基本シーケンスは、前述の例及び/または実施形態により、周波数ドメインにおいても割り当てられる。

例えば、公称チャンネル帯域幅 = 20 MHz につき、基本シーケンス数は、15 kHz の場合、4 であり、30 kHz の場合、8 である。

他の事例において、公称チャンネル帯域幅 = 10 MHz につき、基本シーケンス数は、15 kHz の場合、2 であり、30 kHz の場合、4 である。

一例において、結合された広帯域 NR - U PRACH シーケンスによってなる基本 PRACH シーケンスの反復回数は、仕様によっても固定される。

【0215】

例えば、NR - U PRACH サブキャリア間隔が 30 kHz であるところに固定される場合、公称チャンネル帯域幅が、(例えば、5 GHz 非免許帯域について) 20 MHz であるならば、基本 PRACH シーケンスの反復回数は、4 に固定されうる。

10

【0216】

他の事例において、結合された広帯域 NR - U PRACH シーケンスによってなる基本 PRACH シーケンスの潜在的な反復回数セットは、仕様によっても固定され、実際、該反復回数は、前述の例及び/または実施形態を使用しても指示される。例えば、15 kHz に係わる反復回数セットは、{ 2, 4 } であり、30 kHz に係わる反復回数セットは、{ 4, 8 } でもある。

【0217】

一例において、結合された広帯域 NR - U PRACH シーケンスによってなる基本 PRACH シーケンスの反復は、リソースエレメント (RE) レベルまたはリソースブロック (RB) レベルのうち 1 つの周波数ドメインにおいて連続的でもある (同等には、RACH 機会レベル反復である)。

20

【0218】

一例において、基本 PRACH シーケンスの反復は、リソースエレメント (RE) レベルの周波数ドメインにおいて連続的でもあり、それは、もし反復回数が n であり、それぞれの基本 PRACH シーケンスが L であるならば、結合された広帯域 NR - U PRACH シーケンスが、 $n * L$ 個の連続する RE またはサブキャリアによってなるということの意味する。

1 つの下位例において、反復回数 n は、前述の例及び/または実施形態によっても決定される。

30

【0219】

【数19】

40

50

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REについて結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、の通りであり： $k = \lfloor (12 \times k - n \times L) / 2 \rfloor$ 、ここで、 $k = \lfloor n \times L / 12 \rfloor$ は、広帯域P

RACHシーケンスを含むPRBの数である。結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセット、すなわち、 \bar{k} は、広帯域PRACHシーケンスを含むk個PRB

内において、REが周波数の増大順序において、0から始まって $12 \times k - 1$ までインデクシングされれば、結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REインデックスとしても解釈される。

10

1つの事例において、基本PRACHシーケンス長 $L = 139$ であり、反復回数 n は、1、2、4または8でもあり、従って広帯域PRACHシーケンスを含むためのRBの数 k は、それぞれ12個、24個、47個または93個のPRBであり、その結果、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、次の通りであり： \bar{k} は

、それぞれ2、5、4、2でもある。その事例は、表13の要約であり、表13の1行または多数の行が適用される、 n 及び \bar{k} は、その下位例において定義される。

20

【0220】

【表13】

表13 RB及びPRACHのシーケンス

n	\bar{k}
1	2
2	5
4	4
8	2

30

【0221】

【数20】

40

50

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REについて結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、の通りであり： $k = \lceil (12 \times k - n \times L) / 2 \rceil$ 、ここで、 $k = \lceil n \times L / 12 \rceil$ は、広帯域

PRACHシーケンスを含むPRBの数である。結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセット、すなわち、 \bar{k} は、広帯域PRACHシーケンスを含むk個

PRB内において、REが周波数の増大順序において、0から始まって $12 \times k - 1$ までインデクシングされれば、結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REインデックスとしても解釈される。

1つの事例において、基本PRACHシーケンス長 $L = 139$ であり、反復回数 n は、1、2、4または8でもあり、従って広帯域PRACHシーケンスを含むためのRBの数 k はそれぞれ12個、24個、47個または93個のPRBであり、その結果結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、次の通りでもある： \bar{k} は、

それぞれ3、5、4、2でもある。その事例は、表14の要約であり、表14の1行または多数行が適用され、 n 及び \bar{k} は、その下位例において定義される。

10

20

【0222】

【表14】

表14 RB及びPRACHのシーケンス

n	\bar{k}
1	3
2	5
4	4
8	2

30

【0223】

【数21】

40

50

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REについて結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、の通りであり： $\bar{k} - \lfloor (12 \times k - n \times L) / 2 \rfloor$ 、ここで、 $k = n \times \lfloor L/12 \rfloor$ は、広帯域P

RACHシーケンスを含むPRBの数である。結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセット、すなわち、 \bar{k} は、広帯域PRACHシーケンスを含むk個P

RB内において、REが周波数の増大順序において、0から始まって $12 \times k - 1$ までインデクシングされれば、結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REインデックスとしても解釈される。

10

1つの事例において、基本PRACHシーケンス長 $L = 139$ であり、反復回数 n は、1、2、4または8でもあり、従って、広帯域PRACHシーケンスを含むためのRBの数 k は、それぞれ12個、24個、48個または96個のPRBであり、その結果、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、次の通りでもある： \bar{k} は、それぞれ2、5、10、20でもある。その事例は、表15の要約であり、表15

の1行または多数行が適用され、 n 及び \bar{k} は、その下位例において定義される。

20

【0224】

【表15】

表15 5RB及びPRACHのシーケンス

n	\bar{k}
1	2
2	5
4	10
8	20

30

【0225】

【数22】

40

50

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REについて結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、の通りであり： $\bar{k} = \lceil (12 \times k - n \times L) / 2 \rceil$ 、ここで、 $k = n \times \lfloor L/12 \rfloor$ は、広帯域PRACHシーケンスを含むPRBの数である。

結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセット、すなわち、 \bar{k} は、広帯域PRACHシーケンスを含むk個PRB内において、REが周波数の増大順序において、0から始まって12 * k - 1までインデクシングされれば、結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REインデックスとしても解釈される。

10

1つの事例において、基本PRACHシーケンス長L = 139であり、反復回数nは、1、2、4または8でもあり、従って、広帯域PRACHシーケンスを含むためのRBの数kは、それぞれ12個、24個、48個または96個のPRBであり、その結果、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、次の通りでもある： \bar{k} は、それぞれ3、5、10、20でもある。その事例は、表16の要約であり、表16

の1行または多数行が適用され、n及び \bar{k} は、その下位例において定義される。

20

【0226】

【表16】

表16 RB及びPRACHのシーケンス

n	\bar{k}
1	3
2	5
4	10
8	20

30

【0227】

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、NR標準仕様と同一でもある。例えば、2個のREである。

【0228】

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、上位階層パラメータによっても構成される。

40

【0229】

他の下位例において、結合された広帯域NR-U PRACHを含む開始PRBの最低REに係わる結合された広帯域NR-U PRACHのための開始REからのREオフセットは、DCIスケジューリングによっても構成される。

他の下位例において、その例は「RE」レベル反復とも称される。

【0230】

図11Aは、本開示の実施形態による、例示的な公称チャンネルBW 1100を図示する。図11Aに図示された公称チャンネルBW 1100の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図11Aに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネン

50

トのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

公称チャンネルBWが、30kHzのPRACH SCSについて20MHzであり、nが4である図11Aに図示されているように、 $L = 139$ である。

【0231】

一例において、基本PRACHシーケンスの反復は、リソースブロック(RB)レベル、または同等には、RACH機会レベルの周波数ドメインで連続的でもあり、それは、もし反復回数がnであり、それぞれの基本PRACHシーケンスがM個RBを占有するLであるならば、結合された広帯域NR-U PRACHシーケンスは、nM個の連続するRBによってなり、M個RBのそれぞれは、L個REの基本PRACHシーケンスを含むということの意味する。

10

1つの下位例において、反復回数nは、前述の実施形態及び例によっても決定される。

【0232】

他の下位例において、その基本PRACHシーケンスを含む開始PRBの最低REに係わるそれぞれの基本PRACHシーケンスのための開始REからのREオフセットは、NR標準仕様と同一でもある。例えば、2個のREである。

【0233】

他の下位例において、その基本PRACHシーケンスを含む開始PRBの最低REに係わるそれぞれの基本PRACHシーケンスのための開始REからのREオフセットは、上位階層パラメータによっても構成される。

20

【0234】

他の下位例において、その基本PRACHシーケンスを含む開始PRBの最低REに係わるそれぞれの基本PRACHシーケンスのための開始REからのREオフセットは、DCIスケジューリングによっても構成される。

他の下位例において、その例は「RO」レベル反復とも称される。

【0235】

図11Bは、本開示の他の実施形態による、例示的な公称チャンネルBW1150を図示する。図11Bに図示された公称チャンネルBW1150の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図11Bに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

30

【0236】

公称チャンネルBWが、30kHzのPRACH SCSについて20MHzであり、nが4である図11Bに図示されているように、 $L = 139$ であり、 $M = 12$ である。

【0237】

一例において、周波数オフセット(RBレベルオフセット)値 F_o は、結合された広帯域NR-U PRACHを含むチャンネル帯域幅の最低周波数に係わる結合された広帯域NR-U PRACHシーケンスの最低周波数を指示するようにも構成される。

40

【0238】

1つの下位例において、RBの周波数オフセット値 F_o は、RACH-ConfigGeneric IEにRRフィールドを導入することを介しても構成される。

他の下位例において、周波数オフセット値 F_o は、NR標準仕様からのmsg1-FrequencyStartフィールドを再使用することができる。

【0239】

一例において、周波数オフセット(RBレベルオフセット)値 F_o は、結合された広帯域NR-U PRACHを含むUL BWPの最低周波数に係わる結合された広帯域NR-U PRACHシーケンスの最低周波数を指示するようにも構成される。

【0240】

50

1つの下位例において、F o R Bの周波数オフセット値は、R A C H - ConfigGeneric I EにR R Cフィールドを導入することを介しても構成される。

他の下位例において、周波数オフセット値F oは、N R標準仕様からのm s g 1 - FrequencyStartフィールドを再使用することができる。

【0241】

一例において、結合された広帯域N R - U P R A C Hシーケンスを含む基本P R A C Hシーケンスの反復は、R Bレベルの周波数ドメインで非連続的でもある。

【0242】

一例において、結合された広帯域N R - U P R A C Hシーケンスによって構成されるi番目基本シーケンスと(i + 1)番目基本シーケンスは、N個のR Bのギャップを有する。

10

【0243】

1つの下位例において、そのギャップは、i番目基本シーケンスを含む最高R Bインデックスと、(i + 1)番目基本シーケンスを含む最低R Bインデックスとのギャップであり、コンピューティングされ、基本シーケンスインデックスは、周波数ドメインで昇順に整列される。

一例において、R Bのギャップ数Nは、例えば、R R C階層を介し、上位階層パラメータによっても構成される。

【0244】

一例において、同一アクティブU L B W P内の異なる結合された広帯域N R - U P R A C Hシーケンスは、周波数ドメインで非連続的でもあり、同一U L B W P内の異なる結合された広帯域N R - U P R A C Hシーケンスは、異なる公称チャネル帯域幅にも含まれる。

20

【0245】

一例において、同一公称チャネル帯域幅内のそれぞれの基本N R P R A C Hシーケンスに係わる周波数リソース割り当ては、前述の例及び/または実施形態によっても選択される。

【0246】

一例において、隣接する結合された広帯域N R - U P R A C Hシーケンス間のN個R Bの周波数ギャップが、上位階層パラメータを導入することを介しても構成され、周波数オフセット(R Bレベルオフセット)値Fは、U L B W Pの最低周波数に係わる第1広帯域N R - U P R A C Hシーケンス(周波数ドメインから増大順序によって順序化される)の最低周波数を指示するようにも構成される。

30

【0247】

図12Aは、本開示の実施形態による、周波数オフセットを有する例示的なU L B W P 1200を図示する。図12Aに図示された周波数オフセットを有するU L B W P 1200の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図12Aに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

40

【0248】

1つの下位例において、N個R Bの周波数ギャップは、R A C H - ConfigGeneric I EにR R Cフィールドを導入することを介しても構成される。

【0249】

他の下位例において、周波数オフセット値Fは、U L B W PのP R B 0に係わる周波数ドメインにおける最低P R A C H機会のオフセットを称する、N R標準仕様からのm s g 1 - FrequencyStartフィールドを再使用することができる。

他の下位例において、周波数オフセット値Fは、R A C H - ConfigGeneric I Eにおいて示すためにも導入される。

50

【0250】

一例において、周波数オフセット値 F_o は、結合された広帯域 NR - U P R A C H を含むチャネル帯域幅の最低周波数に係わる結合された広帯域 NR - U P R A C H シーケンスの最低周波数を指示するようにも構成される。

【0251】

図 1 2 B は、本開示の実施形態による、周波数オフセットを有する他の例示的な U L B W P 1 2 5 0 を図示する。図 1 2 B に図示された周波数オフセットを有する U L B W P 1 2 5 0 の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 1 2 B に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

10

【0252】

1 つの下位例において、 F_o R B の周波数オフセット値は、R A C H - ConfigGeneric I E に R R C フィールドを導入することを介しても構成される。

他の下位例において、周波数オフセット値 F_o は、NR 標準仕様からの $m s g 1 - F r e q u e n c y S t a r t$ フィールドを再使用することができる。

【0253】

一例において、周波数オフセット値 F_o は、結合された広帯域 NR - U P R A C H を含む U L B W P の最低周波数に係わる結合された広帯域 NR - U P R A C H シーケンスの最低周波数を指示するようにも構成される。

20

一例において、基本 P R A C H シーケンスが、隣接するサブ帯域の異なる一部にわたってマッピングされないものである。

【0254】

一例において、U L B W P 内の結合された広帯域 P R A C H シーケンスの周波数ドメイン割り当ては、F D M された広帯域 P R A C H シーケンスの数 M と、U L B W P の P R B 0 に係わる周波数ドメインにおける最低広帯域 P R A C H シーケンスからの周波数オフセット F との明示的構成を介しても構成される。

一例において、結合された広帯域 P R A C H における基本 P R A C H シーケンスの反復回数は、前述の実施形態及び / または例を介しても獲得される。

30

【0255】

一例において、F D M された広帯域 P R A C H シーケンスの数 M は、NR 標準仕様からの上位階層パラメータ $m s g 1 - F D M$ フィールドを再使用することができ、 $m s g 1 - F D M$ は、一例として、F D M された広帯域 NR - U P R A C H 機会の数としても再解釈される。

【0256】

一例において、F D M された広帯域 P R A C H シーケンスの数 M は、NR 標準仕様からの上位階層パラメータ $m s g 1 - F D M$ フィールドを介して暗示的に導き出され、 $m s g 1 - F D M$ は、一例において、F D M された基本 NR - U P R A C H 機会の数を示すことができ、F D M された広帯域 P R A C H シーケンスの数 $M = m s g 1 - F D M / N$ であり、ここで、 N は、前述の実施形態及び / または例から導き出された結合された広帯域 P R A C H における基本 P R A C H シーケンスの反復回数を示す。

40

【0257】

一例において、F D M された広帯域 P R A C H シーケンスの数 M は、NR - U につき、新たな上位階層パラメータ $r e p e a t - m s g 1 - F D M$ を導入することを介しても構成される。

例えば、 $r e p e a t - m s g 1 - F D M$ の値は、 $\{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$ または $\{ 1, 2, 3, 4 \}$ のうち一つでもある。

【0258】

一例において、F D M されたそれぞれの結合された広帯域 P R A C H シーケンスに係わ

50

る周波数ドメインポジションは、前述の例及び/または実施形態により、周波数オフセット F と、隣接する結合された広帯域 $N R - U P R A C H$ シーケンス間の N 個 $R B$ の周波数ギャップとを介しても決定される。

【0259】

例えば、 i 番目 $F D M$ された広帯域 $P R A C H$ シーケンスは、 $U L B W P$ の $P R B 0$ に係わる $F + (i - 1) * (広帯域 P R A C H の帯域幅 + N * 12 * P R A C H S C S)$ から始まり、 $1 \leq i \leq M$ である。その例の例示が $M = 4$ である図12Aに図示される。

【0260】

一例において、 $F D M$ されたそれぞれの結合された広帯域 $P R A C H$ シーケンスに係わる周波数ドメインポジションは、周波数オフセット F を介しても決定され、それぞれの広帯域 $P R A C H$ シーケンスは、結合された広帯域 $N R - U P R A C H$ を含むチャンネル帯域幅の最低周波数に係わる最低周波数からの同一オフセットを有しうる。

10

【0261】

例えば、 i 番目 $F D M$ された広帯域 $P R A C H$ シーケンスは、 $U L B W P$ の $P R B 0$ に係わる $F + (i - 1) * (公称チャンネル帯域幅)$ から始まり、 $1 \leq i \leq M$ である。その例は、 $M = 3$ である図13で例示される。

【0262】

図13は、本開示の実施形態による、周波数オフセットを有するさらに他の例示的な $U L B W P 1300$ を図示する。図13に図示された周波数オフセットを有する $U L B W P 1300$ の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図13に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

20

【0263】

一例において、 $U L B W P$ 内の結合された広帯域 $P R A C H$ シーケンスの周波数ドメイン割り当ては、広帯域 $P R A C H$ シーケンスを含む $U L B W P$ 内の公称チャンネルを示す $bitmap$ と、広帯域 $P R A C H$ シーケンスを含む公称チャンネルの最低周波数に係わる広帯域 $P R A C H$ シーケンスの最低周波数からの周波数オフセット F_o との明示的構成を介しても構成される。

30

【0264】

一例において、 $U L B W P$ 内に含まれる公称チャンネルの数が、 $U L B W P$ のロケーション及び帯域幅、または同等には、リソース指示子値($R I V$)を介しても獲得される。

【0265】

一例において、広帯域 $P R A C H$ シーケンスを含む公称チャンネルの最低周波数に係わる広帯域 $P R A C H$ シーケンスの最低周波数からの周波数オフセット F_o は、前述の例及び/または実施形態によっても獲得される。

【0266】

一例において、広帯域 $P R A C H$ シーケンスを含む $U L B W P$ 内の公称チャンネルを示すビットマップは、新たな上位階層パラメータを導入することを介しても指示され、ビットマップのサイズは、 $U L B W P$ 内の公称チャンネルの数でもある。

40

【0267】

1つの事例において、ビットマップは、 $R R C I E R A C H - ConfigCommon$ において、 $repeated - P R A C H - bitmap$ と命名される上位階層フィールドとしても導入される。

一例において、広帯域 $P R A C H$ シーケンスを含む $U L B W P$ 内の公称チャンネルを示す $bitmap$ は、仕様によっても固定される。

【0268】

図14は、本開示の実施形態による、周波数オフセットを有するさらに他の例示的な $U L B W P 1400$ を図示する。図14に図示された周波数オフセットを有する $U L B W$

50

P 1 4 0 0の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 1 4 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【 0 2 6 9 】

ビットマップが (1 , 0 , 0 , 1) である図 1 4 に例示されているように、*i* 番目ビット (右から左に順序化される) は、*i* 番目結合された広帯域 P R A C H (周波数の増大順序の順序) が U L B W P に存在するか否かということに対応する。

【 0 2 7 0 】

一例において、結合された広帯域 P R A C H シーケンスを構成する基本 N R P R A C H シーケンスは、同一のルートシーケンス、循環シフト、及び位相を有する純粋な反復でもある。

一例において、ルートシーケンスと循環シフトは、N R 標準仕様と同一手続きによって決定される。

【 0 2 7 1 】

一例において、結合された広帯域 P R A C H シーケンスを構成する基本 N R P R A C H シーケンスは、異なる位相回転及び / または循環シフト及び / またはルートシーケンスを有しうる。

【 0 2 7 2 】

一例において、結合された広帯域 P R A C H シーケンスを構成する N R P R A C H シーケンスのうち一つは、N R 標準仕様と同一手続きによっても選択され、その N R P R A C H シーケンスは、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスでもあり、同一の結合された広帯域 P R A C H シーケンスの他の基本 N R P R A C H シーケンスは、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスに対し、異なる位相回転及び / または循環シフト及び / またはルートシーケンスを有しうる。

【 0 2 7 3 】

1 つの下位例において、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスは、結合された広帯域 P R A C H シーケンスを構成する基本 N R P R A C H シーケンスにおいて、最低周波数または最高周波数を有するシーケンスでもある。

【 0 2 7 4 】

他の下位例において、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスは、固定されるか、U E によって決定されるか、あるいは上位階層パラメータによって構成される、結合された広帯域 P R A C H シーケンスを構成する基本 N R P R A C H シーケンスのうち任意の一つでもある。

【 0 2 7 5 】

一例において、結合された広帯域 P R A C H シーケンスを構成する N R P R A C H シーケンスは、N R 標準仕様と同一手続きによってまず選択され、その N R P R A C H シーケンスは、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスでもあり、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスの上端において、同一の結合された広帯域 P R A C H シーケンスのそれぞれの基本 N R P R A C H シーケンスは、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスに対し、異なる位相回転及び / または循環シフト及び / またはルートシーケンスを有しうる。

【 0 2 7 6 】

一例において、同一の結合された広帯域 P R A C H シーケンス内の基本 N R P R A C H シーケンスは、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスにつき、位相回転を有しうる。

【 0 2 7 7 】

【 数 2 3 】

10

20

30

40

50

1つの下位例において、もし結合された広帯域PRACHシーケンスが、N個の基本NR PRACHシーケンスによって構成され、最初の基本NR PRACHシーケンスが、基本的な基本NR PRACHシーケンスを示せば、基本的な基本NR PRACHシーケンスに係わるi番目基本NR PRACHシーケンス ($1 \leq i \leq N$) のための位相回転は、 $(i-1) \times \varphi$ 、ここで、 $0 < \varphi < 2\pi$ である。

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスの隣接する基本NR PRACHシーケンスに係わる位相回転 φ は、上位階層パラメータによっても構成される。

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスの隣接する基本NR PRACHシーケンスに係わる位相回転 φ は、UEによっても決定される。例えば、該UEは、ピーク対平均電力比(PAPR)またはキュービック(cubic)メトリックのようなメトリックを最小化させることができる位相回転を選択することができる。

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスの隣接する基本NR PRACHシーケンスに係わる位相回転 φ は、仕様において固定されうる。

例えば、 φ は、 $2\pi/N$ でもあり、ここで、Nは、結合された広帯域PRACHの基本シーケンス数である。他の事例において、結合された広帯域PRACHシーケンスのi番目 ($0 \leq i < N$) 基本PRACHシーケンスに係わる位相回転は、 φ_i としても固定され、Nは

、広帯域PRACHの基本シーケンスである。さらには、固定された位相回転のセットは、異なるNについても異なる。

【0278】

他の下位例において、公称チャネル帯域幅内に、15kHz PRACH SCSを有する異なる基本PRACHシーケンスに係わる位相シフト値は、表17における、1行または多数行からも選択され、それぞれの列が、反復されたPRACHシーケンスの1つの基本PRACHシーケンスにおける位相シフトを示し、行が(UE具現例による)UEによって決定されたこと、仕様において固定されたこと、または上位階層パラメータまたは動的L1指示を介して構成されたことのうちいずれか一つによっても選択される。

【0279】

10

20

30

40

50

【表 1 7】

表 1 7 位相シフト値

1	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	1	-1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1	-1.0000 + 0.0000i
1	0.0000 - 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	1	0.0000 + 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-1	0.0000 + 1.0000i
1	0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	1	0.0000 + 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	-1	0.0000 + 1.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1	1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	1	1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	-1	-1.0000 + 0.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	1	-1.0000 + 0.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	1	0.0000 - 1.0000i
1	0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	-1	0.0000 - 1.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	-1	1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	1	1.0000 + 0.0000i
1	0.0000 - 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-1	0.0000 - 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	1	0.0000 - 1.0000i
1	0.0000 - 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	1	0.0000 + 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 - 1.0000i	-1	0.0000 + 1.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	1	-1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	-1	-1.0000 + 0.0000i

10

20

30

40

【 0 2 8 0】

他の下位例において、公称チャネル帯域幅内に、30 kHz PRACH SCSを有する異なる基本PRACHシーケンスに係わる位相シフト値は、表 1 8 における 1 行または多数行からも選択され、それぞれの列が、反復された PRACHシーケンスの 1 つの基本 PRACHシーケンスにおける位相シフトを示し、行が (UE 具現例による) UE によって決定されたこと、仕様において固定されたこと、または上位階層パラメータまたは動的 L 1 指示を介して構成されたことのうちいずれか一つによっても選択される。表 1 8 において、 ± 0.7071 は、

【 0 2 8 1】

50

【数 2 4】

$\pm\sqrt{2}/2$ に相当し、 ± 0.8660 は、 $\pm\sqrt{3}/2$ に相当する。

【0 2 8 2】

【表 1 8】

表 1 8 位相シフト値

1	-0.5000 + 0.8660i	-0.7071 + 0.7071i	0.7071 + 0.7071i
1	-0.8660 - 0.5000i	0.7071 - 0.7071i	0.7071 - 0.7071i
1	0.8660 - 0.5000i	0.7071 + 0.7071i	-0.7071 - 0.7071i
1	0.5000 + 0.8660i	-0.7071 - 0.7071i	-0.7071 + 0.7071i
1	-0.5000 - 0.8660i	-0.7071 - 0.7071i	0.7071 - 0.7071i
1	0.5000 - 0.8660i	-0.7071 + 0.7071i	-0.7071 - 0.7071i
1	-0.5000 + 0.8660i	-0.8660 + 0.5000i	0.5000 + 0.8660i
1	-0.0000 - 1.0000i	0.5000 - 0.8660i	0.5000 + 0.8660i
1	-0.5000 - 0.8660i	1.0000 + 0.0000i	0.8660 + 0.5000i
1	0.8660 + 0.5000i	-0.8660 + 0.5000i	0.8660 + 0.5000i
1	0.5000 + 0.8660i	-0.8660 - 0.5000i	-0.5000 + 0.8660i
1	-0.0000 - 1.0000i	0.5000 + 0.8660i	-0.5000 + 0.8660i
1	0.5000 - 0.8660i	1.0000 + 0.0000i	-0.8660 + 0.5000i
1	-0.8660 + 0.5000i	-0.8660 - 0.5000i	-0.8660 + 0.5000i
1	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.5000 - 0.8660i
1	-0.8660 - 0.5000i	0.5000 - 0.8660i	0.5000 - 0.8660i
1	-0.8660 + 0.5000i	0.7071 + 0.7071i	0.7071 + 0.7071i
1	0.8660 + 0.5000i	0.7071 - 0.7071i	-0.7071 + 0.7071i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.8660 - 0.5000i
1	-0.5000 - 0.8660i	-0.5000 - 0.8660i	0.8660 - 0.5000i

10

20

30

【0 2 8 3】

他の下位例において、公称チャネル帯域幅内に、30 kHz P R A C H S C Sを有する異なる基本 P R A C Hシーケンスに係わる位相シフト値は、表 1 9における 1行または多数行からも選択され、それぞれの列が、反復された P R A C Hシーケンスの 1つの基本 P R A C Hシーケンスにおける位相シフトを示し、行が（U E具現例による）U Eによって決定されたこと、仕様において固定されたこと、または上位階層パラメータまたは動的 L 1 指示を介して構成されたことのうちいずれか一つによっても選択される。

40

【0 2 8 4】

50

【表 1 9】

表 1 9 位相シフト値

1	-1.0000 + 0.0000i	-0.0000 - 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	-0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i
1	-0.0000 - 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i	1.0000 + 0.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i
1	-0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	1.0000 + 0.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	-0.0000 - 1.0000i	0.0000 + 1.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	1.0000 + 0.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	-0.0000 - 1.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	0.0000 + 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	-1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	1.0000 + 0.0000i	-1.0000 + 0.0000i	-0.0000 - 1.0000i
1	0.0000 + 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i	-0.0000 - 1.0000i

10

20

30

【0 2 8 5】

他の下位例において、異なる反復された基本 P R A C H シーケンスは、異なる位相シフトのみを有しうる一方、循環シフト及びルートシーケンスは、同一になることが必要である。

【0 2 8 6】

他の下位例において、異なる反復された基本 P R A C H シーケンスは、異なる位相シフトだけではなく、異なる循環シフト及び/またはルートシーケンスを有しうる。

【0 2 8 7】

一例において、同一の結合された広帯域 P R A C H シーケンス内の基本 N R P R A C H シーケンスは、基本的な基本 N R P R A C H シーケンスにつき、異なる循環シフトを有しうる。

40

【0 2 8 8】

【数 2 5】

50

1つの下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスが、N個の基本NR PRACHシーケンスによって構成され、最初の基本NR PRACHシーケンスが、基本的な基本NR PRACHシーケンスを示すとき、基本的な基本NR PRACHシーケンスの循環シフトが $c_v = vN_{cs}$ であるならば、i番目基本NR PRACHシーケンスに

係わる循環シフトは、基本的な基本シーケンスの論理的ルートインデックスの循環シフトの増大順序でまず生成され、その次に、論理的ルートシーケンスインデックスの増大順序によって生成される。

1つの事例において、 $(v+i) \leq \lfloor L/N_{cs} \rfloor$ であるならば、i番目基本NR PRACHシー

10

ケンスは、 $1 \leq i \leq N$ につき、循環シフト $((v+i-1)N_{cs})$ を有することもでき、Lは、

基本NR PRACHシーケンス長である。

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスが、N個の基本NR PRACHシーケンスによって構成され、最初の基本NR PRACHシーケンスが、基本的な基本NR PRACHシーケンスを示すとき、基本的な基本NR PRACHシーケンスの循環シフトが、 $c_v = vN_{cs}$ であるならば、i番目基本NR PRACHシーケンスに

係わる循環シフトは、仕様によって固定されるか、あるいは上位階層パラメータによっても構成されるいかなるKについても、 $(v+i \% K)N_{cs} (+\%)$ としても生成される。例

20

えば、Kは、2でもある。

【0289】

他の下位例において、基本的な基本NR PRACHシーケンスに係わる結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本NR PRACHシーケンスに係わる循環シフトは、上位階層パラメータによっても構成される。

【0290】

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本NR PRACHシーケンスの循環シフトは、(UE具現例による)UEによっても決定される。例えば、該UEは、ピーク対平均電力比(PAPR)またはキュービックメトリックのようなメトリックを最小化させることができる循環シフトを選択することができる。

30

【0291】

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本NR PRACHシーケンスに係わる循環シフトは、仕様によっても固定される。

【0292】

【数26】

40

50

1つの事例において、結合された広帯域PRACHシーケンスの*i*番目 ($0 \leq i < N$) 基本PRACHシーケンスに係わる循環シフトは、 C_i としても固定され、*N*は、広帯域PRACHの基本シーケンスである。さらには、固定された循環シフトのセットは、異なる*N*についても異なる。

他の下位例において、異なる反復された基本PRACHシーケンスは、異なる循環シフトのみを有しうる一方、位相シフト及びルートシーケンスは、同一になることが必要である。

他の下位例において、異なる反復された基本PRACHシーケンスは、異なる循環シフトだけではなく、異なる位相シフト及び/またはルートシーケンスを有しうる。

10

一例において、同一の結合された広帯域PRACHシーケンス内の基本NR PRACHシーケンスは、基本的な基本NR PRACHシーケンスにつき、異なる論理的ルートシーケンスインデックスを有しうる。

1つの下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスが、*N*個の基本NR PRACHシーケンスによって構成され、最初の基本NR PRACHシーケンスが、基本的な基本NR PRACHシーケンスを示す場合、基本的な基本NR PRACHシーケンスのルートインデックスがuであるならば、*i*番目基本NR PRACHシーケンス

の論理的ルートインデックスは、($1 \leq i \leq N$) につき、 $u + i$ でもある。

20

【0293】

他の下位例において、基本的な基本NR PRACHシーケンスに係わる結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本NR PRACHシーケンスに係わるルートインデックスは、上位階層パラメータによっても構成される。

【0294】

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本NR PRACHシーケンスのルートインデックスは、UEによっても決定される。例えば、該UEは、ピーク対平均電力比(PAPR)またはキュービックメトリックのようなメトリックを最小化させることができるルートインデックスを選択することができる。

30

【0295】

他の下位例において、結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本NR PRACHシーケンスに係わるルートインデックスは、仕様によっても固定される。

【0296】

一例において、結合された広帯域PRACHシーケンスのそれぞれの基本PRACHシーケンス内に、その基本PRACHシーケンスのサブキャリアが、その基本PRACHシーケンスの以前のサブキャリアにつき、固定された位相回転を有しうる。

【0297】

1つの下位例において、サブキャリアが、0ないし*L* - 1にインデクシングされる長さ*L*の基本PRACHシーケンスにつき、基本シーケンスの*i*番目サブキャリアは、($1 \leq i \leq L - 1$) につき、(*i* - 1)番目サブキャリアに係わる の位相回転を有することもできる。

40

【0298】

他の下位例において、隣接するサブキャリア間の位相回転は、仕様において固定されたこと、及び/あるいはPRACHシーケンス長から決定されたこと、及び/あるいは基本PRACHシーケンスの反復のインデックスから決定されたこと(すなわち、広帯域PRACHが*N*回反復によって構成されれば、現在基本シーケンスに係わる反復のインデックス)、及び/あるいは基本PRACHシーケンスを含むROにおけるサブキャリアの数、及び/あるいは上位階層パラメータ、DCIまたはMACCEによって指示されたもののうち一つでもある。

50

【0299】

他の下位例において、P R A C Hシーケンスの0番目サブキャリアに係わる位相回転は、仕様において固定されたこと、及び/あるいはP R A C Hシーケンス長から決定されたこと、及び/あるいは基本P R A C Hシーケンスの反復のインデックスから決定されたこと(すなわち、広帯域P R A C HがN回反復によって構成されれば、現在基本シーケンスに係わる反復のインデックス)、及び/あるいは基本P R A C Hシーケンスを含むR Oにおけるサブキャリアの数、及び/あるいは上位階層パラメータ、D C IまたはM A C C Eによって指示されたことのうち一つでもある。

他の下位例において、前述の例及び/または実施形態は、R Eレベル反復、R Oレベル反復、またはR Eレベル及びR Oレベルのいずれの反復にも適用される。

10

他の下位例において、前述の例及び/または実施形態は、前述の例及び/または実施形態のうち一つまたは多数と組み合わせても適用される。

他の下位例において、広帯域P R A C H内の異なる基本P R A C Hシーケンスに係わる固定された位相回転は、異なりうる。

【0300】

例えば、広帯域P R A C HシーケンスにおけるN個の基本シーケンスとして、i番目基本シーケンス(1 i N)に係わる隣接するP R A C Hサブキャリア間の固定された位相回転は、 $\theta + i * \Delta\theta$ でもある。

【0301】

一例において、30kHz P R A C H S C Sを有するN=4回反復の場合、 $\theta = 1^\circ$ であり、 $\Delta\theta = 1^\circ$ である。さらには、反復にわたり、 $(1, 0.7071 + 0.7071i, 1, -1)$ または $(1.0000 + 0.0000i, -0.5000 + 0.8660i, -0.7071 + 0.7071i, 0.7071 + 0.7071i)$ の位相シフトを有する前述の例及び/または実施形態によるN=4回反復にわたる位相シフトが適用される。

20

【0302】

一例において、15kHz P R A C H S C Sを有するN=8回反復の場合、 $\theta = 0^\circ$ であり、 $\Delta\theta = 0.5^\circ$ である。さらには、反復にわたり、 $(1, 1, 1i, 1i, 1, -1i, 1, -1)$ の位相シフトを有する前述の例及び/または実施形態によるN=8回反復にわたる位相シフトが適用される。

30

【0303】

他の事例において、広帯域P R A C HシーケンスにおけるN個の基本シーケンスとして、i番目基本シーケンス(1 i N)に係わる隣接するP R A C Hサブキャリア間の固定された位相回転は、 $\theta + (i - 1) * \Delta\theta$ でもある。

【0304】

一例において、30kHz P R A C H S C Sを有するN=4回反復の場合、 $\theta = 1^\circ$ であり、 $\Delta\theta = 1^\circ$ である。さらには、反復にわたり、 $(1, 0.7071 + 0.7071i, 1, -1)$ または $(1.0000 + 0.0000i, -0.5000 + 0.8660i, -0.7071 + 0.7071i, 0.7071 + 0.7071i)$ の位相シフトを有する前述の例及び/または実施形態によるN=4回反復にわたる位相シフトが適用される。

40

【0305】

一例において、15kHz P R A C H S C Sを有するN=8回反復の場合、 $\theta = 0^\circ$ であり、 $\Delta\theta = 0.5^\circ$ である。さらには、反復にわたり、 $(1, 1, 1i, 1i, 1, -1i, 1, -1)$ の位相シフトを有する前述の例及び/または実施形態によるN=8回反復にわたる位相シフトが適用される。

一例において、

【0306】

【数27】

50

ランダムアクセスプリアンブルのセット $x_{u,v}(n)$ は、周波数・ドメイン表現が

$$x_{u,v}(n) = x_u((n + C_v + C_k) \bmod L_{RA})$$

$$x_u(i) = e^{-j \frac{mi(i+1)}{L_{RA}}}, i = 0, 1, \dots, L_{RA} - 1$$

$$y_{u,v}(n) = a_k \sum_{m=0}^{L_{RA}-1} x_{u,v}(m) \cdot e^{-j \frac{2\pi mn}{L_{RA}}} \cdot e^{j\beta_{n,k}}$$

によっても生成される。ここで、P R A C Hプリアンブルフォーマットにより、 $L_{RA} = 839$ または $L_{RA} = 139$ である。

前述の数式において、 k は、広帯域 P R A C Hシーケンス内の反復された基本 P R A C Hシーケンスのインデックスであり、広帯域 P R A C Hシーケンス内の基本 P R A C Hシーケンスの N 回反復につき、 $0 \leq k \leq N - 1$ である。

前述の数式において C_k は、前述の例及び／または実施形態が構成されれば、前述の例及び／または実施形態のうち、第 4 例によっても決定される循環シフト変化であり、そうでなければ、 $C_k = 0$ である。

前述の数式において、 a_k は、前述の例及び／または実施形態が構成されれば、前述の例及び／または実施形態によっても決定される反復にわたる位相シフト変化であり、そうでなければ、 $a_k = 1$ である。

前述の数式において、 $\beta_{n,k}$ は、 k 番目基本 P R A C Hシーケンスの n 番目サブキャリアの位相シフトであり、 $\beta_{n,k} - \beta_{n-1,k} = \theta_k$ 及び θ_k は、前述の例及び／または実施形態が構成されれば、前述の例及び／または実施形態のうち、第 6 例によっても決定され、そうでなければ、 $\beta_{n,k} = 0$ または $\theta_k = 0$ である。

【 0 3 0 7 】

【 数 2 8 】

1 つの下位例において、反復インデックス k に依存的な C_k 、 a_k 及び θ_k のうち、それらの値は、P R A C Hサブキャリア間隔、及び／または広帯域 P R A C Hの基本 P R A C Hシーケンスに係わる総反復回数にさらに依存的でもある。

1 つの下位例において、 C_k 、 a_k 及び θ_k のうち、合同表が、異なる反復インデックス k ($0 \leq k \leq N - 1$) につき、それらの値を決定するにも使用される。

例えば、表 2 0 ないし表 2 3 は、 C_k 及び a_k が、 k (ここで、 $\theta_k = 0$ (すなわち、デフォルト値を使用し、構成される必要なし))、 (C_k, a_k) の関係、並びに P R A C H S C S 及び広帯域 P R A C Hシーケンスの基本 P R A C Hシーケンスの反復回数 N に依存的になるように構成される場合の例を提供する。

【 0 3 0 8 】

10

20

30

40

50

【表 2 0】

表 2 0 $N = 4$ 、並びに k H z に係わる c_k 及び a_k

k	C_k	a_k
0	0	1
1	1	i
2	0	i
3	1	1

【0 3 0 9】

10

【表 2 1】

表 2 1 $N = 8$ 、並びに k H z に係わる c_k 及び a_k

k	C_k	a_k
0	0	1
1	1	i
2	0	i
3	1	-1
4	0	-1
5	1	i
6	0	i
7	1	1

20

【0 3 1 0】

【表 2 2】

表 2 2 $N = 2$ 、並びに k H z に係わる c_k 及び a_k

k	C_k	a_k
0	0	1
1	1	1

30

【0 3 1 1】

【表 2 3】

表 2 3 $N = 4$ 、並びに k H z に係わる c_k 及び a_k

k	C_k	a_k
0	0	1
1	1	i
2	0	i
3	1	1

40

【0 3 1 2】

NR 標準仕様において、PRACH プリアンブルは、RACH 機会が、PRACH 構成表からも導き出される上位階層パラメータ PRACH Configuration Index によって与えられる時間リソースにおいてのみ送信されうる。特に、RACH スロット内の RACH 機会 (RO) は、NR 標準仕様において連続して割り当てられる。

【0 3 1 3】

PRACH の送信前、LBT が要求されれば、余分な (extra) 時間・ドメインリソー

50

スオーバーヘッドが潜在的に生じうる。その結果、重要な設計考慮事項は、RACHスロット内の可用時間・ドメインRACH機会に対してLBTを遂行するための時間・ドメインオーバーヘッドの影響を統合する方法である。

【0314】

具体的には、図8に図示されているようなCAT-4 LBTは、RACH機会にPRACHの独立型送信を許可するためのベースラインLBT手続きであり、PRACHCAT-4 LBTのためのチャネルアクセス優先順位クラス(CAPC: channel access priority class)値は、1でもあり、すなわち、3の最小競争ウィンドウサイズ(CWS)と、7の最大CWSとを有する最高優先順位CAT-4 LBTでもある。さらには、ROがgNB開始COT内にあれば、PRACHは、ギャップが $25\mu\text{s}$ 以上であるならば、 $25\mu\text{s}$ のCAT-2 LBTを条件にさらに送信され、そうでなければ、 $16\mu\text{s}$ のCAT-1 LBTまたはCAT-2 LBTが使用されうる。

10

【0315】

LBTがそれぞれのPRACH送信前に要求されれば、PRACHスロット内のROの連続する割り当ては、ROに係わるLBTが、以前のROを利用したPRACH送信によって失敗するシナリオにつながりうる。隣接するRO間のそのLBTブロッキング問題は、NR-Uが広帯域PRACH波形を使用するとき、さらに重要になるが、対応するPRACH送信電力が、公称帯域幅当たり最大許容送信電力に近接してしまうためである。

【0316】

一例において、NR-Uが、ギャップ持続期間が2つの隣接RO間に導入される、同一RACHスロット内の隣接するROが非連続してなることを許容しうるし、ギャップは、そのギャップ後に来るROにPRACHを送信するにおき、LBTリソースオーバーヘッドを統合するために、使用されうる。

20

【0317】

本開示は、NR標準仕様から、現存PRACH構成表を変更することなく、NR-Uの隣接するRACH機会間のLBTギャップ持続期間の構成及び指示を支援するためのNR標準仕様の向上に重点を置く。

【0318】

本開示において、FR1 NR-Uは、5GHz非免許帯域または6GHz非免許/共有帯域のようなFR1における非免許/共有帯域で動作するNR-Uを称し、FR2 GHz NR-Uは、60GHz非免許帯域のように、FR2における非免許/共有帯域で動作するNR-Uを称する。

30

【0319】

一例において、NR-U PRACHのためのLBTギャップを構成して指示するための向上が提供される。そのような実施形態において、構成及び指示方法に係わるアプローチ及び例は、NR標準仕様から、現存PRACH構成表を変更することなく、NR-Uにおいて隣接RO間においてLBTギャップについて提供される。

【0320】

一例において、同一PRACHスロット内の隣接するRACH機会は、持続期間が、2つの隣接RO間に導入されながら、非連続的であり、ギャップは、OFDMシンボルの整数倍でもあり、ギャップ持続期間後に来るRACH機会(RO)は、当該ROに対応するLBTプロセスが、ギャップ持続期間内で成功裏に完了すれば、PRACH送信にも利用される。

40

【0321】

一例において、1以上の有効なROが、NR標準仕様PRACH構成表による時間・ドメイン構成において、スロット内に構成されるNR-USロットにつき、それぞれのLBTギャップが、スロット内に連続して構成された1または多数の有効なRACH機会によって構成され、LBTギャップとして構成されていない有効なRACH機会は、RO前に来るLBTギャップとして遂行される対応するLBT動作が成功してゐるならば、PRACH送信にも利用される、1または多数のLBTギャップがスロット内にも構成される。

50

一例において、LBTギャップ内のROの数が固定されうる。

【0322】

一例において、それぞれのLBTギャップは、PRACHプリアンブルフォーマット及び/またはPRACHサブキャリア間隔に係わりなく、1にも固定される。

【0323】

図15は、本開示の実施形態による、例示的なLBTギャップ指示を图示する。図15に图示されたLBTギャップ指示1500の実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図15に图示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

10

【0324】

図15に图示されているように、構成されたPRACHプリアンブルフォーマット、及び相応するように異なるフォーマット(例えば、フォーマットA1/A2/A3)に係わる異なるRO持続期間に係わりなく、LBTギャップは、RACH機会であり、LBTは、LBTがLBTギャップ内に行われれば、LBTギャップに後続するRACH機会が利用されうるように、LBTギャップ内で遂行される。

【0325】

一例において、LBTギャップに係わるROの数が、異なるPRACHサブキャリア間隔、及び/または構成されたPRACHプリアンブルフォーマットについても変更される。

20

【0326】

【数29】

一例において、LBTギャップに係わるROの数が、PRACHサブキャリア間隔、及び構成されたPRACHプリアンブルフォーマットのいずれにも依存し、ROの数は、 $N = \lceil T_{LBT} / T_{RO} \rceil$ であり、 T_{LBT} は、LBTギャップに係わる所望する最小の持続期間であ

り、 T_{RO} は、PRACH SCS、及び構成されたPRACHフォーマットのいずれにも依存するそれぞれのROに係わる持続期間である。

1つの事例において、最低CAPC値(すなわち、1)を有するCAT-4 LBTが、PRACH送信のために使用される場合、CAPC値1を有するCAT-4 LBTが、3の最小CWSと、7の最大CWSとを有するために、LBTは、CWSが7であるとき、少なくとも、 $25 + 7 * 9 = 88 \mu s$ を取る。それにより、 $T_{LBT} = 88 \mu s$ であるとき、

30

異なるPRACH SCS及びPRACHフォーマットに係わるLBTギャップにおける対応するROの数が、表24で提供される。

【0327】

【表24】

40

表24 PRACHプリアンブルフォーマット

PRACHプリアンブルフォーマット	PRACH SCS=15kHz	PRACH SCS=30kHz
A1/B1/C0	1	2
A2/B2	1	1
A3/B3/C2	1	1
B4	1	1

【0328】

図16は、本開示の実施形態による、他の例示的なLBTギャップ指示1600を图示

50

する。図 16 に図示された LBT ギャップ指示 1600 の実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 16 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

図 16 に例示されているように、

【0329】

【数30】

15 kHz SCS において、それぞれの LBT ギャップは、1 つの RO であり、一方、フォーマット A1/B1/C0 を有する 30 kHz SCS につき、1 つの RO 持続期間が、 $T_{LBT} = 88 \mu s$ の持続期間よりさらに短いので、2 個の RO が LBT ギャップに係わる所

10

望する最小持続期間（すなわち、 T_{LBT} ）を充足させるために、LBT ギャップについても構成される。

【0330】

一例において、LBT ギャップに係わる RO の数が、表 24 による PRACH サブキャリア間隔の構成、及び構成された PRACH プリアンブルフォーマットから、UE によっ

20

【0331】

一例において、LBT ギャップに係わる RO の数が、PRACH サブキャリア間隔の構成、構成された PRACH プリアンブルフォーマット、及び LBT ギャップに係わる所望する最小持続期間から UE によっても決定され、LBT ギャップに係わる所望する最小持続期間は、上位階層パラメータ（例えば、RRC パラメータ）または DCI を介し、固定されたり構成されたりする。

一例において、LBT ギャップに係わる RO の数が直接に構成されうる。

一例において、LBT ギャップを生成するための RO の数が、上位階層パラメータ（例えば、RRC パラメータ）によっても構成される。

30

【0332】

1 つの下位例において、LBT を生成するための RO の数は、PDCCH によって動的にも構成される。例えば、PDCCH 順序は、LBT ギャップに係わる RO の数を示すためのフィールドを導入することができる。

【0333】

LBT ギャップが 1 または多数の RO であるならば、他の設計考慮事項は、多数の RO が RACH スロット内にあるとき、RACH スロット内の RO が LBT ギャップとして配定（あてがい）されうる。

【0334】

【数31】

40

一例において、1を超えるRACH機会（RO）がRACHスロット内に存在し、それぞれのLBTギャップが k （ $k \geq 1$ ）個のROで構成される場合、 $(n+1) \times (k+1)$ 番目RO（ $n \geq 0$ であり、ROインデクシングは、1から始まる）は、LBTが、 $n \times (k+1) + 1$ 番目ROないし $n \times (k+1) + k \times$ 番目ROのLBTギャップにおいて、成功裏に完了すれば、PRACH送信にも利用され、ROギャップ、及び実際のPRACH送信のためのそのようなRO割り当ては、それ以上ROが、RACHスロットで利用可能ではなくなるまで続く。

10

【0335】

一例において、 $k = 1$ であるならば、すなわち、それぞれのLBTギャップが1ROであるならば、その場合、RACHスロット内の奇数インデクシングされたROが、LBTギャップに利用される一方、RACHスロット内の偶数インデクシングされたROは、実際のPRACH送信に利用される。

【0336】

一例において、そのアプローチは、RACHスロット内のROの構成（例えば、PRACHプリアンブルフォーマット、RACHスロット内のROの数、RACHスロット内の最初のROに係わる開始シンボルなど）に係わりなく、利用されうる。

20

【0337】

【数32】

一例において、1を超えるRACH機会（RO）がRACHスロット内に存在し、それぞれのLBTギャップが、 k （ $k \geq 1$ ）個のROで構成される場合、 $1 + (n+1) \times (k+1)$ 番目RO（ $n \geq 0$ であり、ROインデクシングは、1から始まる）は、LBTが、 $n \times (k+1) + 2$ 番目ROないし $n \times (k+1) + k + 1$ 番目ROのLBTギャップにおいて、

30

【0338】

成功裏に完了すれば、PRACH送信にも利用され、ROギャップ及び実際のPRACH送信のためのそのようなRO割り当ては、それ以上ROがRACHスロットで利用可能ではなくなるまで続く。さらには、そのRACHスロットにおける最初のROは、実際のPRACH送信に割り当てられ、そのROは、そのRO前になるLBTプロセスが成功しているならば、利用されうる。

【0339】

一例において、 $k = 1$ であるならば、すなわち、それぞれのLBTギャップが1ROであるならば、その場合、RACHスロット内の偶数インデクシングされたROがLBTギャップに利用される一方、RACHスロット内の奇数インデクシングされたROは、実際のPRACH送信に利用される。

40

【0340】

一例において、そのアプローチは、RACHスロット内のROの構成（例えば、PRACHプリアンブルフォーマット、RACHスロット内のROの数、RACHスロット内の最初のROに係わる開始シンボルなど）に係わりなく、利用されうる。

【0341】

一例において、RACHスロット内に1を超えるRACH機会（RO）があるとき、本開示における言及された例及び/または実施形態のうち一つは、RACHスロット内のR

50

〇の構成（例えば、P R A C Hプリアンブルフォーマット、R A C Hスロット内のR Oの数、R A C Hスロット内の最初のR Oに係わる開始シンボルなど）に依存しても適用される。

【0342】

一例において、それぞれのL B Tギャップが、 $k = 1$ 個のR Oで構成されれば、本開示で言及された例及び/または実施形態は、R A C Hスロット内に、偶数数の有効なR Oが存在するときに適用され、本開示で言及された例及び/または実施形態は、R A C Hスロット内に、奇数数の有効なR Oが存在するときにも適用される。

1つの下位例において、そのような割り当ては、R A C Hスロット内の実際のP R A C H送信につき、可能なR Oの数を最大化させることができる。

10

【0343】

図17は、本開示の実施形態による、さらに他の例示的なL B Tギャップ指示1700を図示する。図17に図示されたL B Tギャップ指示1700の実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図17に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

一例において、R A C Hスロット内に、1つのR A C H機会だけが存在するとき、R Oだけが、実際のP R A C H送信のために使用されうる。

20

一例において、R Oに対応するL B Tは、明示的L B Tギャップ持続期間を構成することなく、R O前にも遂行される。

一例において、本開示において言及された例及び/または実施形態は、P R A C HプリアンブルフォーマットB4にも適用される。

【0344】

一例において、L B Tに対応するL B T持続期間は、L B Tギャップに対応するR Oの開始に先行するN個シンボルによっても遂行され、 $N = \text{ceil}(C W S W / P R A C H \text{シンボル持続期間を有する拡張されたL B T持続期間})$ であり、C W S Wを有する予想されるL B T持続期間は、バックオフのそれぞれの段階が成功していると仮定する持続期間；またはバックオフのそれぞれの段階が成功していると仮定する持続期間、及び手続きの間、潜在的L B T失敗を統合するための特定のガード持続期間Dでもある。

30

【0345】

図18は、本開示の実施形態による、R A C Hスロット1800における例示的なR A C H機会を図示する。図18に図示されたR A C Hスロット1800におけるR A C H機会の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図18に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0346】

40

図18に図示されているように、2個シンボルがL B Tに必要であり、プリアンブルフォーマットB4を有するR Oは、R A C Hスロット内のそれぞれシンボル0及びシンボル2で始まる。

【0347】

R A C Hスロット内に、L B TギャップR O及びP R A C H送信R Oの決定が与えられれば、他の設計考慮事項は、L B TがL B Tギャップ内で遂行されうる場合である。

一例において、L B Tギャップ内のP R A C H L B Tプロセスは、L B Tギャップの開始部分において始まる。

【0348】

一例において、P R A C H L B TプロセスがL B Tギャップ内で完了するとき、対応す

50

る P R A C H 送信は、L B T ギャップの終了が後続する R O から始まりうる。

1 つの下位例において、その例は、規定許容限度を条件にも適用される。

【 0 3 4 9 】

一例において、P R A C H L B T プロセスが L B T ギャップ内で完了するとき、対応する P R A C H 送信（すなわち、L B T ギャップ後に R O を利用することができる P R A C H 送信）は、C P 長を拡張させることができ、P R A C H の開始と P R A C H L B T 完了の終了とのギャップは、大きいとしても、 $T \mu s$ である。

1 つの下位例において、T は、16 である。

他の下位例において、T は、25 である。

【 0 3 5 0 】

一例において、P R A C H L B T プロセスが、L B T ギャップが $k > 1$ 個 R O である L B T ギャップ内で完了し、L B T 完了時間が $(1 - i - k - 1)$ である L B T ギャップの i 番目 R O 内にある場合、可能な C P 拡張を有する L B T ギャップの $(i + 1)$ 番目 R O から始まりうる P R A C H 送信は、（例えば、本開示の言及された例及び / または実施形態によって）適用されることができる。

【 0 3 5 1 】

図 19 は、本開示の他の実施形態による、R A C H スロット 1900 における例示的な R A C H 機会を図示する。図 19 に図示された R A C H スロット 1900 における R A C H 機会の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 19 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【 0 3 5 2 】

L B T プロセスが R O 1 内で完了し、それにより、R O 3（可能な C P 拡張を有する）で P R A C H を送信する代わりに、U E は、R O 2 で P R A C H を送信することができる。図 19 において、 $k = 2$ を有する事例が提供される。

【 0 3 5 3 】

一例において、L B T は、L B T ギャップに対応する実際の P R A C H 送信のための R O の開始に先行する L B T ギャップ内の N 個シンボルで遂行され、 $N = \text{ceil}(C W S W / P R A C H \text{シンボル持続期間内の予想された L B T 持続期間})$ であり、C W S W を有する予想される L B T 持続期間は、バックオフのそれぞれの段階が成功していると仮定する持続期間；またはバックオフのそれぞれの段階が成功していると仮定する持続期間、及び手続きの間、潜在的 L B T 失敗を統合するための特定のガード持続期間 D でもある。

【 0 3 5 4 】

一例において、L B T ギャップ内で遂行される P R A C H L B T プロセスは、L B T プロセスが成功するまで続き、従って、対応する R O は、P R A C H 送信に使用されうるか、あるいは L B T ギャップの末端が到達し、対応する R O は、P R A C H 送信のために利用されないのである。

【 0 3 5 5 】

一例において、R A C H スロットの全部または一部が $g N B$ 開始 C O T 内にあるとき、C A T - 1 / C A T - 2 L B T が $g N B$ 開始 C O T 内にある R A C H スロット内のそれぞれの有効な R O 前に遂行され、L B T が成功しているならば、R O が P R A C H 送信にも利用される。

一例において、C A T - 1 L B T は、R O の開始、及び R O 前の最後の D L 送信の終了が、大きいとしても、 $16 \mu s$ の場合にのみ使用されうる。

【 0 3 5 6 】

一例において、C A T - 1 / C A T - 2 L B T は、L B T ギャップとして構成された R O 前にもさらに遂行され、そのような R O は、L B T が成功しているならば、P R A C H 送信にも利用される。

10

20

30

40

50

【0357】

一例において、LBTギャップとして構成されるROで送信されるPRACHプリアンブルは、LBTギャップが対応する実際のPRACH送信のために構成されたROで送信するように、UEが意図するPRACHプリアンブルと同一でもある。

【0358】

一例において、LBTギャップとして構成されたROと、実際のPRACH送信のための対応するROとのうち、UEは、PRACH送信のために、CAT-1/CAT-2 LBTを伝達する最初のROを利用することができ、同一の選択されたPRACHプリアンブルは、LBTギャップにおけるRO、及びLBTギャップに対応する実際のPRACH送信のためのROに適用される。

10

【0359】

1つの下位例において、PRACH送信機会は、RACHスロットがgNB開始COT外部にあるときと比較し、RACHスロットがgNB開始COT内にあるとき、増大されうる。

【0360】

一例において、LBTギャップとして構成されたROと、実際のPRACH送信のための対応するROのうち、UEは、PRACH送信のために、CAT-1/CAT-2 LBTを伝達する任意のROを利用することができる。

【0361】

1つの下位例において、同一であるか、あるいは異なる選択されたPRACHプリアンブルが、LBTギャップにおけるRO、及び実際のPRACH送信のための対応するROにわたっても適用される。

20

【0362】

1つの下位例において、同一であるか、あるいは異なる選択された空間的TXパラメータが、LBTギャップにおけるRO、及び実際のPRACH送信のための対応するROにわたっても適用される。

【0363】

図20は、本開示のさらに他の実施形態による、RACHスロット2000における例示的なRACH機会を図示する。図20に図示されたRACHスロット2000におけるRACH機会の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図20に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

30

【0364】

図20に例示されているように、全体RACHスロットは、gNB開始COT内にあり、CAT-2 LBTは、そのRACHスロット内のそれぞれの有効なRO前に遂行され、対応するROは、CAT-2 LBTが成功しているならば、PRACH送信にも利用される。

【0365】

一例において、RACHスロットの全部または一部がgNB開始COT内にあるとき、CAT-1/CAT-2 LBTがRACHスロット内の実際のPRACH送信のために構成されたRO直前に遂行され、そのROは、LBTが成功しているならば、PRACH送信にも利用される。

40

一例において、SS/PBCHブロック(SSB)の有効なROへのマッピングは、LBTギャップを支援するために、NR標準仕様からも向上される。

【0366】

一例において、SSBインデックスは、LBTギャップとして構成されていない有効なROに、次の順序、すなわち、第一に、LBTギャップとして構成されていない単一有効RO内のプリアンブルインデックスの増大順序、第二に、LBTギャップとして構成され

50

ていない周波数多重化された有効なROに係わる周波数リソースインデックスの増大順序、第三に、P R A C Hスロット内でL B Tギャップとして構成されていない時間多重化された有効ROに係わる時間リソースインデックスの増大順序、第四に、P R A C Hスロットに係わるインデックスの増大順序にマッピングされる。

【0367】

1つの下位例において、L B Tギャップ内のROは、L B Tギャップに対応する実際のP R A C H送信のためのROと同一のS S Bインデックスと係わる。例えば、それは、R A C Hスロットがg N B開始C O T内にあり、従って、C A T - 2 L B Tが使用されるときに使用される。

【0368】

一例において、S S Bインデックスは、ROグループ基盤に有効なROにマッピングされ、該ROグループは、L B Tギャップのために構成されたROと、L B Tギャップに対応する実際のP R A C H送信のためのROとによって構成され、マッピング順序は、第一に、ROグループ内のプリアンブルインデックスの増大、第二に、周波数多重化されたROグループに係わる周波数リソースインデックスの増大、第三に、P R A C Hスロット内の時間多重化されたROグループに係わる時間リソースインデックスの増大順序、第四に、P R A C Hスロットに係わるインデックスの増大順序でもある。

【0369】

本開示において、ヌメロロジー (numerology) が、サブフレーム持続期間、サブキャリア間隔 (S C S)、循環前置 (C P) 長、送信帯域幅 (B W)、またはそれら信号パラメータの任意の組み合わせを含む信号パラメータのセットを言う。

【0370】

UEが同期化信号を検出し、ブロードキャストされたシステム情報をデコーディングした後、該UEは、該UEがP R A C Hプリアンブルを送信するように許容されるリソースだけではなく、P R A C Hプリアンブル類型を示すP R A C H構成に基づき、アップリンクで物理的ランダムアクセスチャネル (P R A C H) プリアンブルを送信することにより、ランダムアクセスプロセスを開始することができる。

【0371】

N Rで、1または多数のS S / P B C Hブロックと、R A C H機会 (R O) のサブセットとの間に関連性が存在する。UEが、ダウンリンク測定及びその関連を介し、R A C Hリソースのサブセットを選択することができる。N Rにおける競争基盤ランダムアクセス (C B R A : contention-based random access) は、4段階手続きに基づくが、4段階手続きにおいて、UEが自体の選択されたR A C Hリソースを介し、g N Bに物理的ランダムアクセスチャネル (P R A C H) プリアンブル (M s g 1) をまず送信し、g N Bは、M s g 2でランダムアクセス応答 (R A R) に応答し、それにより、UEは、アップリンクでM s g 3を送信し、g N Bは、ダウンリンクでM s g 4を送信する。そのようなランダムアクセス手続きは、遊休 (idle) モード及び連結 (connected) モードいずれのUEについても支援される。

【0372】

図21Aは、本開示の実施形態による、例示的なR A C H手続き2100を図示する。図21Aに図示されたR A C H手続き2100の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図21Aに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0373】

4段階R Aのための一般的な手続きが図21Aに図示される。専用プリアンブルがUEに配定 (あてがい) され、競合解決 (すなわち、M s g 4) が必要ではない無競争ランダムアクセス (C F R A : contention-free random access) が、言わば、ハンドオーバー及びD Lデータ到着とを目的にN Rをさらに支援する。

10

20

30

40

50

【0374】

4段階RACHからの減少された段階RACHとして、2段階ランダムアクセスチャネル(RACH)手続きは、ネットワークに連結されるデバイスに係わるランダムアクセス手続きを完了するためのメッセージトランザクションの要求された最小数を低減させるように意図される。4段階RACHは、既存のものであるが、短いレイテンシを要求するサービス、またはNR-Uにおける動作に常時最適であるというものではない。それは、非免許帯域における全ての段階において、信号を送信する前のLBT要件のために、NR-Uでさらに大きくなる内在的な遅延のためである。

【0375】

2段階RACHは、UEからのmsg.A送信と、ネットワークエンティティである図21Bに図示されているようなgNBからのmsg.B送信と、を含む。msg.Aは、UEが、UE-ID、連結要請などを含む非常に初期のステージで送信するためのPRACHプリアンブル及びアップリンクデータ(PUSCH)を含む。msg.Aを成功裏に受信するとき、Bは、UL許可、RAPID、タイミングアドバンス、競合解決のような必要な情報を提供するUEのさらなる送信を許可するために、msg.Bを送信する。

10

【0376】

図21Bは、本開示の実施形態による、例示的なRACH手続き2150を図示する。図21Bに図示されたRACH手続き2150の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図21Bに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。2段階RACH手続きは、図21Bで例示される。

20

【0377】

2段階RACHのためのプリアンブルそれら自体の基礎は、現存するもの、すなわち、4段階RACHに係わるNRプリアンブルフォーマット/シーケンスによって区別される必要がない。msg.Aの一部としてのアップリンクデータは、RACH手続きの第1段階において事前割り当てされたリソース上で伝送されるが、それは、4段階RACH手続きにおける第三段階で行われる。事前割り当てされたリソースmsg.A PUSCHは、ランダムアクセスを試みる多数のUEによって共有される。

30

【0378】

リソースサイズ、変調副次数及びコーディングレート、DM-RS情報などを含むmsg.A送信のためのリソースの細部事項は、全てのUEがランダムアクセスを試みる前に全てのUEにも知らされる(シグナリングされる)。gNBがmsg.Aを成功裏に受信してデコーディングすれば、gNBは、msg.Bに回答するが、それは、4段階RACH手続きにおけるmsg.2及びmsg.4の組み合わせとしても理解される。段階を半分に減らすことにより、初期アクセス遅延が、特定サービス類型に係わるサービス要件を充足するようにも短縮される。

【0379】

NRはL=839個シンボルの長いシーケンス長、及び1.25KHzまたは5KHzのサブキャリア間隔(SCS)、または15,30,60または120kHzのSCSを有するL=139個シンボルの短いシーケンス長で、PRACHプリアンブルを支援する。特に、ショートプリアンブルシーケンスにつき、NRは、カバレッジを向上させるために、多数/反復されるプリアンブルシーケンスの送信を支援するか、あるいはgNB受信機ビームスウィーピングを支援し、またCP/GPが要求される。

40

【0380】

図22は、本開示の実施形態による、ショートプリアンブル2200の例示的な一般構造を図示する。図22に図示されたショートプリアンブル2200の一般構造の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図22に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか

50

、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0381】

図22は、ショートプリアンブルフォーマットの一般構造を例示し、NRにおいて、15kHzサブキャリア間隔につき、短いシーケンス長を有する詳細な支援されるプリアンブルフォーマットは、表25に図示される。表25において、単位がTsであり、ここで、 $T_s = 1 / 30.72 \text{ MHz}$ であり、PACHプリアンブルは、同一ヌメロロジーを有するデータにつき、OFDMシンボル境界と整列される。フォーマットAの場合、GPは、連続して送信されるRACHプリアンブルのうち、最後のRACHプリアンブル内にも定義される。他のSCS値(例えば、30、60及び120kHz)の場合、プリアンブルフォーマットは、SCSによってTsをスケールリングすることにより、表25と類似して定義されうる。

10

【0382】

【表25】

表25 プリアンブルフォーマット

プリアンブルフォーマット	シーケンス番号	TCP	TSEQ	TGP
A1	2	288	4096	0
A2	4	576	8192	0
A3	6	864	12288	0
B1	2	192	4096	96
B2	4	360	8192	216
B3	6	504	12288	360
B4	12	936	24576	792
C0	1	1240	2048	1096
C2	4	2048	8192	2912

20

【0383】

非免許スペクトルでNRを動作させるために、異なる非免許帯域、及び異なる地域にわたる非免許スペクトル規定、言わば、LBT、占有されたチャネル帯域幅(OCB)規定、及び電力スペクトル密度(PSD: power spectral density)規定が充足される必要がある。例えば、5GHz非免許帯域及び60GHzにおけるETSI規定は、チャネルアクセスが許可される前、LBTが要求されることを必要とする。LBTの要件が与えられれば、NR-Uランダムアクセス手続きのそれぞれのメッセージは、事前に定義され、かつ/あるいはスケジューリングされた時間及び周波数リソースにおいて、チャネルアクセスを有することが保証されないことにより、全体ランダムアクセス遅延を潜在的に増大させる。さらには、余分のリソースオーバーヘッドが、LBT要件により、NR-Uランダムアクセス手続きについても生じてしまう。

30

【0384】

その結果、本開示は、いわゆる2段階ランダムアクセス手続きである、それら帯域において、ランダムアクセスを行うための段階の低減をさらに考慮し、非免許帯域(NR-U: NR-unlicensed)に係わるランダムアクセス手続きの向上に重点を置く。本開示における向上は、NR-UのCBRA及びCFRA(適用可能であるならば)いずれの手続きにも適用されるということに留意する。

40

【0385】

非免許帯域におけるLBT規定は、UEとgNBが、それぞれの送信前、LBTを遂行することを要求する。具体的には、LBTは、PACHの送信が許可される前にも遂行される。1つの設計考慮事項は、いかなる種類のLBTが遂行されうるかということに係わるPACH送信のためのLBT手続きである。潜在的なLBT手続きは、例及び/ま

50

たは実施形態として以下に羅列される。

【0386】

一例において、P R A C Hに係わるL B Tは、固定された持続時間の単一ショットL B Tでもある。一例において、L B T持続期間は、共存W i - F iシステムのP I F S持続期間内にもあるが、その持続期間は、サブ7 G H z N R - Uシステムの場合、25 μ s、及び/または7 G H z 超過N R - Uシステムの場合、8 μ sでもある。1つの下位実施形態において、単一ショットL B Tは、対応するR A C H機会が、言わば、C A T - 4 L B Tを介し、g N Bによって獲得されたチャンネル占有時間(C O T)内にあれば、P R A C Hを送信するところにも利用される。他の下位実施形態において、単一ショットL B Tは、例えば、C A T - 4 L B Tに係わる、g N BのC O T外部において、P R A C Hを送信するためにも支援される。

10

【0387】

一例において、P R A C Hに係わるL B Tは、L T E - L A Aの範疇4 (C A T - 4) L B Tにもよるが、それは、可変サイズの競争ウィンドウサイズ(C W S)を有するランダムバックオフがあるL B Tである。

【0388】

1つの下位実施形態において、N R - U P R A C Hに係わるC A T - 4 L B Tが、上位優先順位クラス、言わば、3の最小C W S及び7の最大C W Sを有するL B T優先順位クラス1を有するということが特定される。

【0389】

1つの下位実施形態において、P R A C H送信のためのC W S適応規則は、残りランダムアクセス手続きの設計に依存する。一例において、R A R送信が、さらにL B Tの影響を受ければ、U Eは、g N B L B T失敗により、R A Rを受信することができず、その場合、P R A C HのためのC W Sは、増大しない。他の例において、U EがR A Rを検出するが、g N Bが(例えば、衝突によって)P R A C Hを正確に検出していないということ、競合解決メッセージ(すなわち、M s g 4)が示せば、U Eは、P R A C H再送信のためにC W Sを増大させる。他の例において、U Eが4段階R A手続きを成功裏に完了すれば、P R A C HのためのC W Sは、将来のP R A C H送信のために最小に再設定される。

20

【0390】

一例において、P R A C Hに係わるL B Tは、L T E - L A Aの範疇3 (C A T - 3) L B Tにもよるが、それは、固定されたC W Sを有するランダムバックオフがあるL B Tである。

30

以上で定義されたL B T手続きは、R A手続きの間、M s g 2 / M s g 3 / M s g 4のようなP R A C H以外の送信を許可するためにも利用される。

【0391】

L B Tの種類、及び/またはそれぞれの種類のL B Tの対応するパラメータ(例えば、少なくとも、エネルギー検出臨界値、及び/または(特定/構成されれば)C A T - 4 L B Tに係わるL B T優先順位クラス、及び/またはC A T - 3 L B Tに係わるC W S、及び/またはM C O Tのうち一つを含む)のうち少なくとも一つを含む、P R A C H L B T手続きのための構成が、次のようにも指示される(構成の一部が異なる実施形態を使用してもいいということに留意)。

40

【0392】

一例において、P R A C H L B T構成、またはその構成の一部は、上位階層パラメータにより、言わば、S I B 1 (SystemInformationBlockType 1)またはR R C階層からのS I B 1以外のS I Bを介しても指示される。

【0393】

一例において、P R A C H L B T構成、またはその構成の一部は、階層1シグナリングによっても指示される。一例において、P R A C H L B T構成は、P B C Hを介しても指示される。

【0394】

50

一例において、P R A C H L B T構成、またはその構成の一部は、P R A C H構成表においても指示される。一例において、それは、単一ショットL B Tを有するシナリオにも適用される。

一例において、P R A C H L B T構成、またはその構成の一部は、仕様によっても固定される。

一例において、P R A C H L B T構成、またはその構成の一部は、U Eの具現例にもよる。

【0395】

一例において、P R A C HのL B T動作に係わる空間的R Xパラメータは、全方向、または準全方向、または指向性（例えば、P R A C H送信のために意図された空間的T Xフィルタ）でもある。1つの下位実施形態において、P R A C H L B Tに係わる空間的R Xパラメータの方向性（directionality）は、サブ7 G H z N R - Uに係わる全方向と、7 G H z 超過N R - Uに係わる準全方向、または指向性のように、異なる非免許帯域においても異なる。他の下位実施形態において、P R A C H L B Tに係わる空間的R Xパラメータの方向性は、U E具現例によっても決定される。

10

【0396】

他の設計考慮事項は、N R - U P R A C H L B Tが遂行される周波数ドメイン帯域幅に係わる。一例において、N R - U P R A C H L B Tは、それぞれのU Eにつき、初期U L帯域幅部分（B W P）を介しても遂行される。他の実施形態において、N R - U P R A C H L B Tは、全体U Lシステム帯域幅を介しても遂行される。他の実施形態において、N R - U P R A C H L B Tは、以下においても定義される非免許帯域の公称チャンネル帯域幅を介しても遂行される。さらに他の実施形態において、N R - U P R A C H L B Tは、P R A C HがU L B W P内で送信されうる周波数リソースを介して遂行され、そのオプションは、P R A C Hの多重化容量を増加させる。

20

【0397】

本開示において、タイミングアドバンス値を考慮し、非免許帯域においてランダムアクセスプロセス（R A C H手続き）を成功裏に適用するための方法が開示される。さらには、L B T挙動の要件が与えられれば、低減された段階R A C H、すなわち、2段階R A C Hが考慮される。さらに、2段階R A C Hは、U Eからのm s g . A送信と、g N Bからのm s g . B送信とを含み、ここで、該m s g . Aは、本開示が重点を置くものである。m s g . Aは、プリアンブル送信とアップリンクデータ送信（P U S C H）とを含み、本開示においては、説明の便宜のために、プリアンブルが送信されうるリソースは、R O（R A C H機会）と呼ばれ、アップリンクデータ（P U S C H）が送信されうるリソースは、P O（P U S C H機会）と呼ばれる。

30

【0398】

しかし、m s g . Aで送信されるアップリンクデータは、P U S C Hに制限されず、U Eが、物理的アップリンク制御チャンネル及び物理的アップリンクサイドリンクチャンネルを含み、ネットワークにランダムアクセス相で伝送する所望する任意の種類のアップリンクチャンネルをカバーするように拡張可能である。セルに、多数のR O及びP Oがあり得る。

一例において、非免許帯域におけるm s g . Aに係わるP R A C Hプリアンブルフォーマット及びT g a pが提供される。

40

【0399】

図23Aは、本開示の実施形態による、2段階R A C HのためのR O（R A C H occasion）とP O（P U S C H occasion）との例示的なタイミングギャップ2300を図示する。図23Aに図示されたタイミングギャップ2300の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図23Aに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

50

【0400】

図23Bは、本開示の実施形態による、2段階RACHのためのROとPOとの例示的なタイミングギャップ2350を図示する。図23Bに図示されたタイミングギャップ2350の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図23Bに図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0401】

LBTなしに、msg.A PUSCH送信を可能にすることは、NR-Uにおいて、2段階RACHについても支援され、そうでなければ、2段階RACHの利点は、2段階RACHが4段階RACHによって要求されるほどの類似した量の時間を消費してしまうために、低下されうる。そのために、msg.A PUSCHは、ROにおいて、PRACHプリアンブル送信直後、要求された最小タイミングギャップでもって送信される。図23A及び図23Bは、時間ドメインにおけるPRACHプリアンブル及びmsg.A PUSCH送信の配置を例示する。

【0402】

PRACHプリアンブルフォーマットの場合、該PRACHプリアンブルは、UEが、該PRACHプリアンブル及び循環前置(CP)を送信する前のLBT(TLBT)のための時間ギャップ、プリアンブル及びガード時間(GT)を有しうる。CPは、サポートセルカバレッジによって決定され、プリアンブル長は、gNBによって選択され、それらのいずれも、仕様で明示されうる。該PRACHプリアンブルが、RACHプリアンブル送信の末尾に始まるPUSCHを妨害しないように、GTは、次のアップリンクデータを保護するように配置される。ランダムアクセスを試みるUEは、該GT時間の間、ミュートイングされ、該GTは、NR仕様により、スロットにおけるROのプリアンブルフォーマット及び/またはロケーションに依存して明示的に存在しないのである。隣接したシンボルがPRACHプリアンブル送信に割り当てられるとき、該GTは、必要ではないが、プリアンブルの次のシンボルのCPがGTとして役割を行うためである。それは、3GPP NRにおけるPRACHプリアンブルフォーマットA/Bの設計原理である。

【0403】

それにより、ネットワークが、次のPUSCH送信を、PRACHプリアンブルの干渉から保護するために、2段階RACHに係わるROの末尾に、タイミングギャップ(TG)を構成することができる。選択されたプリアンブルフォーマットのGT(TGT)が、次のPUSCH送信を保護するに十分であるならば、該TGは、ゼロにも設定される。一方、プリアンブルのGT(TGT)以外のさらなるタイミングギャップは、UEが、プリアンブル送信のサブキャリア間隔とは異なるmsg.A送信のためのサブキャリア間隔を変更するとき、及び/または該UEが、プリアンブル送信の波形とは異なるmsg.A PUSCH送信のための波形を変更するとき必要である。

【0404】

タイミングギャップTG及びGT(TGT)がアップリンク信号が送信されない持続時間ではあるにはあるが、それは、msg.A PUSCH送信の遮断または失敗の結果として、チャンネルが空いているとデバイスが決定すれば、他のデバイスがチャンネルを占有することを多分に許容する。それにより、GT(TGT)及びTGの総和時間(図23A及び図23BにおけるTGAP)は、意図された機能、msg.A PUSCHに係わる干渉回避を支援し、msg.A PUSCH準備時間を許容しながら、チャンネルが空いていることを他のデバイスが決定することができないように、十分に短いである。TGまたはTGAPの値は、ネットワークシグナリングによって構成可能である。

次に、TGまたはTGAPの値を設定してシグナリングする方法について説明される。

【0405】

図23Aに例示された1つの実施形態において、ROに係わるシグナリングされたプリ

10

20

30

40

50

アンブルフォーマットが、 $G_T (T_{GT})$ に係わる時間を有し、あるいは有さず、それは、明示的に指示されず、ネットワークは、ゼロにも設定される T_G の値をシグナリングすると仮定する。 T_G は G_T も考慮し、プリアンブルフォーマットの末尾に計算される。シグナリングされたプリアンブルフォーマットが、3 GPP NR仕様におけるフォーマットA、BまたはCのうち任意のものでもあり、フォーマットAの場合、 $G_T (T_{GT})$ は、ゼロでもある。 T_G は、P R A C Hプリアンブル送信の末尾に、 $msg . A P U S C H$ 送信に係わる開始時間を示す。 T_G のシグナリングされた値を有せば、UEは、その値に基づき、 $msg . A P U S C H$ 送信を始めるときをカウントする。同時に、チャンネルが空いていると他のデバイスが決定することを、総タイミングギャップ (T_{GAP}) は、許容しないということが保証されうる。

10

【0406】

図23Bに例示されているような1つの実施形態において、UE及びgNBのうち任意の不一致を引き起こさないように、該UEが、P R A C Hプリアンブル送信の末尾から、タイミングギャップ T_G を有する $msg . A P U S C H$ 送信を始めようとして、gNBは、プリアンブルフォーマットの $G_T (T_{GT})$ を含む T_G 値を提供する。該UEは、プリアンブルの $G_T (T_{GT})$ を考慮する必要はなく、またチャンネルが空いていると他のデバイスが決定することを、タイミングギャップ T_G は、許容しないということが保証されうる。一例において、P R A C HプリアンブルからのL B T結果に係わるタイミングアドバンス値影響が提供される。

【0407】

20

ランダムアクセス手続きを完了したUEは、該UEがアップリンクデータを送信するときを、UEが調整しなければならない時間量であるタイミングアドバンスにつき、ネットワークによっても指示される。タイミングアドバンス値は、ランダムアクセス手続きの間、一般的に提供され、すなわち、該タイミングアドバンス値は、4段階R A C Hにおける $msg . 2$ (例えば、ランダムアクセス応答)に含まれる。言い換えれば、アップリンク送信タイミング調整は、R A C H手続きの間、ランダムアクセスプリアンブル及び $msg . A P U S C H$ 送信に適用されない。

【0408】

図24は、本開示の実施形態による、例示的なR A C Hプリアンブル送信干渉2400を図示する。図24に図示されたR A C Hプリアンブル送信インターフェース2400の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図24に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

30

【0409】

図24は、次のUEのL B T性能に係わるR A C Hプリアンブルの潜在的干渉を描く。免許帯域において、ガード時間 (G_T) が、次の隣接したP U S C H送信を保護するためにも挿入され、該 G_T は、P R A C Hプリアンブルの末尾の G_T 、及びP U S C HシンボルのC Pと良好に作動する。しかし、L B Tが要求される非免許帯域の動作の場合、次のスロットにおいて、P R A C Hプリアンブル末尾の G_T 、及びP U S C Hシンボルの前のC Pのみを有するのは、R A C H後すぐのスロットにおいて、P U S C H / P U C C Hを送信するUEが干渉に対処する対策でもないが、ROが位置したスロットの末尾でミュートを行うために、R A C Hを試みたUEのためのさらなる時間を意味するL B Tの最小持続時間ははるかに長いのである。

40

【0410】

言い換えれば、ネットワークは、次のスロット、または次のスケジューリングされたP U S C H / P U C C H送信に隣接したスロットにおいて、最後のROの末尾に、ミュート期間を確かに配定 (あてがい) することができる。ROが位置したスロットがROで始める他のスロットに隣接すれば、さらなるミュート期間またはタイミングギャ

50

ップ配定（あてがい）は、必要ではない。

【0411】

図25は、本開示の実施形態による、例示的な配置ミューティング時間（GAP）2500を図示する。図25に図示された配置ミューティング時間（GAP）2500の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図25に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0412】

図25は、スロットの末尾において（例えば、スロットにおいて、最後のROと重畳する）タイミングギャップの構成を例示し、そのタイミングギャップは、その図面において、ミューティング時間（例えば、TM）とも称される。ミューティング時間の期間の間、ランダムアクセスを試みるUEには、いかなる信号も送信することが許容されない。1つの考慮事項として、本開示の提供された実施形態及び/または例は、2段階RACHにだけ適用されることに制限されず、非免許帯域における一般的なランダムアクセス手続きに適用可能である。

一例において、msg.A送信からのLBT結果に係わるタイミングアドバンス値影響が提供される。

【0413】

図26は、本開示の実施形態による、例示的なPUSCH送信干渉2600を図示する。図26に図示されたPUSCH送信干渉2600の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図26に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

図26は、msg.A PUSCH送信が、POすぐ次のスケジューリングされたPUSCH/PUCCHのLBT性能と干渉することを例示する。

【0414】

msg.A PUSCHが、タイミングアドバンス値を適用することなしに送信される」ところと同一理由で、msg.A PUSCHは、図26に例示されているようなmsg.A PUSCH送信すぐ次のスケジューリングされた後のPUSCH/PUCCH送信のLBT性能に干渉しうる。

【0415】

msg.A PUSCHの末尾のミューティング時間の設定は、msg.A PUSCH送信を試みるUEについても支援される。言い換えれば、ネットワークは、次のスロット、または次のスケジューリングされたPUSCH/PUCCH送信に隣接するmsg.A PUSCHの末尾に、はっきりとミューティング期間を配定（あてがい）することができる。RO及びPOが位置するスロットが、RO及び/またはPOでもって始まる他のスロットに隣接すれば、さらなるミューティング期間またはタイミングギャップ配定（あてがい）は、必要ではない。

【0416】

図27は、本開示の実施形態による、例示的な配置ミューティング期間（GAP）（2700）を図示する。図27に図示された配置ミューティング期間（GAP）（2700）の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図27に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0417】

10

20

30

40

50

図 27 は、スロットにおいて、最後の R O の末尾のミュート期間の構成を図示する。ミュート期間の間、ランダムアクセスを試みる UE には、いかなる信号も、送信することが許容されない。

一例において、 T_M の値を設定すれば、L B T 動作に係わるミュート期間のための持続期間が提供される。

【0418】

【数33】

T_{TA} の値は、セルカバレッジに依存して決定され、その値は、ロケーション及び/またはサービング gNB からの距離に基づき、UE ごとに異なる。また、 T_M の値は、セルにおける UE において、 T_{TA} の最大値を考慮して決定される必要がある。他の UE のチャンネルアクセスを遮断しないように、 T_M を設定する 1 つのアクセス法は、次のような場合があり、 $T_M = \max\{T_{TA}, T_{LBT}\}$ 、ここで、 $T_{TA} = \max_{i=0}^N T_{TA,i}$ 、 $T_{LBT} = \max_{i=0}^N T_{LBT,i}$ であり、 N

、はセルにおける UE の数であり、 $T_{TA,i}$ 及び $T_{LBT,i}$ は、UE i のタイミングアドバンス値、および L B T の時間である。

【0419】

T_M を設定する前記の方式は、スケジューリングされた PUSCH / PUCCH 送信を保護するのに非常に保守的であって非効率的なリソース利用を誘発しうる。一方、無線リソースの効率的な利用のために、L B T 要件は、規定 / 仕様によっても利用される。現在の仕様 / 規定において、UE は、L B T (T_{LBT}) 時間の間、L B T を遂行し、図 28 において、A 及び B と描写される、L B T 持続期間の前後部分において、特定の持続時間について検出されたエネルギーレベルを測定 / 累積する。

【0420】

図 28 は、本開示の実施形態による、例示的なスケジューリングされた PUSCH 送信 2800 を図示する。図 28 に図示されたスケジューリングされた PUSCH 送信 2800 の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図 28 に図示されたコンポーネントのうち 1 以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち 1 以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する 1 以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0421】

例えば、それは、スケジューリングされた PUSCH 送信が gNB 開始チャンネル占有時間を共有しうるときに利用され、UE は、決定された持続期間 (例えば、図 28 の T_{LBT}) でもって CAT - 2 L B T の支配を受けるスケジューリングされた PUSCH を送信することができる。L B T 結果 (A または B の検出されたエネルギー) レベルに使用するために検出されるエネルギーレベルの結果は、UE 具現例による。

【0422】

しかし、本開示において、UE 具現例による選択を残しておく代わりに、UE は、どの部分、例えば、前部分または後部分 (望ましくは、後部分) を使用するかということ、 gNB からシグナリングすること、あるいは UE が RO または PO 直後のアップリンク送信 (PUSCH 及び/または PUCCH) のために L B T を遂行する必要があるとき、UE が後部分を使用することができるという仕様により、検出されたエネルギーレベルを収集するために、L B T 持続期間の特定一部を使用する必要がある。

【0423】

次に、リソース非効率を最小化させる T_M の値を設定する方法が開示される。エネルギー検出期間の第 2 部分の開始ポジション、例えば、図 28 の B が T_{TA} より後であるならば、 T_M は、ゼロ、または非常に小さな値にも設定され、言い換えれば、 T_{TA} は、L B T

10

20

30

40

50

持続期間内のBの開始ポジション以下であり、かつ/あるいはUEは、第2部分、例えば、図28のBにおいて、他の信号のエネルギーを収集/検出するように強制される。

【0424】

図29は、本開示の実施形態による、他の例示的なスケジューリングされたPUSCH送信2900を図示する。図29に図示されたスケジューリングされたPUSCH送信2900の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図29に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

10

【0425】

そうではなく、 T_{TA} が、図29におけるようにそのように大きい場合、 gNB は、次のスロット上の(スケジュールされた)PUSCH/PUSCH送信のLBT性能を保護するために、ゼロでないものであり、ミュートイング時間(T_M)のための継続時間を設定することができる。UEが第2部分、例えば、図29のB上でのみ他の信号のエネルギーを収集/検出するよう強制されるならば、ミュートイングのための時間量は、最小化されうる。それにより、

【0426】

【数34】

$$T_M \geq T_A - T_{B, \text{starting time}}$$

20

である。

一例において、LBT帯域幅は、プリアンブル/データ送信帯域幅よりはるかに広い。

【0427】

非免許帯域における現在のNR-U論議及び無線システムにおいて、LBT(または、CCA)に係わる帯域幅と送信帯域幅は、同一でもあり、あるいは類似している。例えば、802.11n/a/c WLANシステムにおいて、全てのステーションは、少なくとも20MHz以上においてCCAを遂行し、それらのデータ送信帯域幅は、20MHz単位であり、それにより、CCA帯域幅とデータ送信帯域幅との間に、不一致はない。一方、セルラシステムは、動的リソースの割り当て及び適応を使用し、UEは、該UEがシステム帯域幅の部分を送信することができるように、全体システム帯域幅を共有する。

30

【0428】

それを考慮すれば、NR-UEにおけるUE挙動が60GHz以上であるような非常に高い周波数において、特にさらに明確にもなる。NR-UEが現存する現行(incumbent)信号の保護のため、またはWi-Fiデバイスとの共存のために、帯域幅の狭い部分のみを介してLBTを遂行することは正当化し難いのである。

【0429】

同時に、NR-Uシステムは、動的MCS/帯域幅適応を利用するNRに依然として基づき、PUSCHプリアンブル及び/またはmsg.A PUSCHは、全体最小LBT帯域幅を占有しないのである。言い換えれば、(スケジューリングされた)PUSCH/PUSCH及びRO/POは、システム帯域幅/LBT帯域幅内において、FDMにもなる。

40

【0430】

そのような環境において、連結されたUEのアップリンク送信のTA調整は、図30に図示されているように、ランダムアクセスを試みることを所望するUEに対し、チャンネルアクセスを潜在的に遮断する。

【0431】

図30は、本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされたPUSCH送信3000を図示する。図30に図示されたスケジューリングされたPUSCH送信3000の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図30に図示されたコンポ

50

ーメントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

【0432】

アップリンクデータ及びランダムアクセス送信のためのリソースがFDMされても、RO/POを有する分離(disjoint)周波数リソース上のタイミングアドバンスTPUSCH/PUSCH送信は、ランダムアクセスチャネルのLBT性能に影響を及ぼすが、ランダムアクセスUEが、またプリアンブル/msgA.PUSCHの帯域幅よりさらに広い帯域幅を介し、LBTを遂行する必要があるためである。

10

【0433】

潜在的解決策が、図31及び図32に図示されているようなPUSCH/PUSCH送信のスケジューリングされたり延長されたりするLBTの送信延期により、次で開示される。

【0434】

図31は、本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされたPUSCH送信3100を図示する。図31に図示されたスケジューリングされたPUSCH送信3100の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図31に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

20

【0435】

図32は、本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされたPUSCH送信3200を図示する。図32に図示されたスケジューリングされたPUSCH送信3200の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図32に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

30

【0436】

アップリンク送信を延期する1つの実施形態が、図31に図示される。全てのUEが、RO及びPORリソース割り当てに係わる情報を有するため、そしてUEがRO/POを有するFDM方式によってスケジューリングされるとき、ランダムアクセスUEがLBTを終え、ランダムアクセスのためのLBTの末尾直後に送信を始めるまで、スケジューリングされたUEは、アップリンク送信を延期することができる。UEが送信を延期するとき、リソースは、図31のように、延期される時間量ほどパルクチャリングまたはレートマッチングされうる。

【0437】

ランダムアクセスUEがLBTを遂行した後、LBTの末尾に送信を始める間、(スケジューリングされた)PUSCH/PUSCHリソースがミュートされる他の実施形態が図32で説明される。代案として、FDM方式により、RO/POと共同スケジューリングされるPUSCH/PUSCH送信のためにスケジューリングされたUEは、ランダムアクセスUEが自体のLBTを完了するまで、さらに長い持続期間の間、LBTを遂行するようにもシグナリングされる。

40

【0438】

一例において、LBT帯域幅及びPRACHプリアンブル帯域幅が同一である場合、msgA.PUSCHのための送信帯域幅は、PRACHプリアンブル送信帯域幅よりさらに狭い。

【0439】

50

60 GHz以上の周波数のような非常に高い周波数の非免許スペクトルは、近い将来、リリースされる準備がなされ、キャリア周波数が高くなることにより、サブキャリア間隔は、さらに高い周波数範囲における短い可干渉性時間により、さらに大きくなりうる。3GPP NR標準仕様は、さらに高いキャリア周波数のための60 kHz及び120 kHzサブキャリア間隔を定義し、3個のさらに高いキャリア周波数が、データ送信についてだけではなく、P R A C Hプリアンブル送信にも適用されうる。4回反復される長さ139を有する60 kHzサブキャリア間隔を仮定すれば、プリアンブル送信帯域幅は、60 kHzサブキャリア間隔を有するおよそ48個RBである33.360 MHzになる。

【0440】

そのようにさらに大きい帯域幅を介するP R A C Hプリアンブルの送信は、前述のように規定を充足し、特定量のリソースを占有するが、msg . A P U S C H送信のための48個RBの割り当ては、正当化し難くもあるが、なぜならば、リソースが、特色ない多数のUEによって共有されてしまい、変調及びコーディングレートは、高度に制限的にもなり、受信された信号を(部分的に)盲目的に検出/デコーディングする必要があるためである。それにより、msg . A P U S C H送信のために、大きいサイズの帯域幅を割り当てることは、望ましい選択ではなさそうであるが、制限されうる。

10

【0441】

一方、R A C H手続きの低減された段階を十分に利用するために、msg . A P U S C Hは、P R A C Hプリアンブル送信後の事前構成されたタイミングギャップ T_G 直後にも送信される。そのmsg . A P U S C H送信が、(スケジューリングされた)P U S C H / P U C Hに係わるL B Tと一致すれば、msg . A P U S C H送信は、図33に例示されているように、UEsのスケジューリングされたP U S C H / P U C C H送信を遮断することができる。

20

【0442】

図33は、本開示の実施形態による、さらに他の例示的なスケジューリングされたP U S C H送信3300を図示する。図33に図示されたスケジューリングされたP U S C H送信3300の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図33に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の範囲から外れることなしに使用される。

30

【0443】

それにより、少なくとも、msg . A P U S C H、及びスケジューリングされたP U S C H / P U C C Hが多重化されうるスロットまたはタイミングインスタンスにおいて、スケジューリングされたP U S C H / P U C C H送信に係わるL B T類型またはL B T持続期間は、その持続期間がタイミングギャップ T_G 以下になるように別途に設定され、システム情報の一部としてシグナリングされうる他のスロット上とは異なるようにも設定される。

【0444】

一例において、シグナリングまたは施行は、 T_G の持続時間に合わせられ、L B T持続期間の前側において、エネルギー/干渉レベルを測定するためにスケジューリングされたUEに提供される。その情報は、システム情報の一部としてもシグナリングされる。

40

【0445】

図34は、UE(例えば、図1に例示されているような111~116によっても遂行される、本開示の実施形態による、NR unlicensedに係わる広帯域P R A C H構成のための方法(3400)のフローチャートを図示する。図34に図示された方法(3400)の一実施形態は、例示のためのものに過ぎない。図34に図示されたコンポーネントのうち1以上が、言及された機能を遂行するように構成される専門化された回路によっても具現されるか、あるいはコンポーネントのうち1以上は、言及された機能を遂行するための命令を実行する1以上のプロセッサによっても具現される。他の実施形態は、本開示の

50

範囲から外れることなしに使用される。

図 3 4 に例示されているように、方法 (3 4 0 0) は、段階 3 4 0 2 において始まる。段階 3 4 0 2 において、UE が、基地局 (BS) から、物理的ランダムアクセスチャネル (PRACH) プリアンブルのサブキャリア間隔、PRACH プリアンブルに係わる論理的ルートインデックス

【数 3 5】

(i_{log})

、及びインデックス (zeroCorrelationZoneConfig) を含む上位階層パラメータセットを受信する。

10

【0 4 4 6】

一例において、上位階層パラメータセットは、PRACH プリアンブルの送信前、LBT プロセスを遂行するためのギャップを構成するための情報をさらに含み、LBT プロセスを遂行するためのギャップは、偶数インデックスを有する RACH 機会として決定され、PRACH プリアンブルの送信物は、奇数インデックス内の次の RACH 機会に送信される。

その後、段階 3 4 0 4 において、UE は、PRACH プリアンブルのサブキャリア間隔に基づき、

【0 4 4 7】

20

【数 3 6】

30

40

50

P R A C Hプリアンブルに係わるシーケンス長 (L_{RA}) を決定する。

一例において、シーケンス長 (L_{RA}) は、P R A C Hプリアンブルのサブキャリア間隔が 1 5 k H z であるとき、1 1 5 1 に設定され、シーケンス長 (L_{RA}) は、P R A C Hプリアンブルのサブキャリア間隔が 3 0 k H z であるとき、5 7 1 に設定される。

そのような実施形態において、 $L_{RA}=1 1 7 1$ であるとき、循環シフト (N_{CS}) は、次のように決定される：インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 0 であるとき、 $N_{CS}=0$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 であるとき、 $N_{CS}=1 7$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 2 であるとき、 $N_{CS}=2 0$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 3 であるとき、 $N_{CS}=2 5$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 4 であるとき、 $N_{CS}=3 0$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 5 であるとき、 $N_{CS}=3 5$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 6 であるとき、 $N_{CS}=4 4$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 7 であるとき、 $N_{CS}=5 2$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 8 であるとき、 $N_{CS}=6 3$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 9 であるとき、 $N_{CS}=8 2$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 0 であるとき、 $N_{CS}=1 0 4$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 1 であるとき、 $N_{CS}=1 2 7$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 2 であるとき、 $N_{CS}=1 6 4$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 3 であるとき、 $N_{CS}=2 3 0$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 4 であるとき、 $N_{CS}=3 8 3$ であり、かつインデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 5 であるとき、 $N_{CS}=5 7 5$ である。

そのような実施形態において、
【 0 4 4 8 】
【 数 3 7 】

10

20

30

40

50

$L_{RA} = 571$ であるとき、循環シフト (N_{CS}) は、次のように決定される：インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 0 であるとき、 $N_{CS} = 0$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 1 であるとき、 $N_{CS} = 8$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 2 であるとき、 $N_{CS} = 10$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 3 であるとき、 $N_{CS} = 12$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 4 であるとき、 $N_{CS} = 15$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 5 であるとき、 $N_{CS} = 17$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 6 であるとき、 $N_{CS} = 21$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 7 であるとき、 $N_{CS} = 25$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 8 であるとき、 $N_{CS} = 31$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 9 であるとき、 $N_{CS} = 40$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 10 であるとき、 $N_{CS} = 51$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 11 であるとき、 $N_{CS} = 63$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 12 であるとき、 $N_{CS} = 81$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 13 であるとき、 $N_{CS} = 114$ であり、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 14 であるとき、 $N_{CS} = 190$ であり、かつインデックス (zeroCorrelationZoneConfig) が 15 であるとき、 $N_{CS} = 285$ である。

その後、段階 3406 において、UE は、
 【0449】
 【数38】

10

20

30

40

50

論理的ルートインデックス (i_{log}) に基づき、P R A C H プリアンブルに係わる物理的ルートインデックス (i_{phy}) を決定する。

一例として、物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、論理的ルートインデックス ($i_{\text{log}} = 2 \cdot i$) につき、 $i_{\text{phy}} = i + 1$ として決定され、物理的ルートインデックス (i_{phy}) は、論理的ルートインデックス ($i_{\text{log}} = 2 \cdot i + 1$) につき、 $i_{\text{phy}} = L_{\text{RA}} - i - 1$ として決定され、ここで、 $0 \leq i \leq (L_{\text{RA}} - 1) / 2 - 1$ である。

10

その後、段階 3 4 0 8 において、UE は、インデックス (zeroCorrelationZoneConfig) に基づき、P R A C H プリアンブルに係わる循環シフト (N_{CS}) を決定する。

次に、段階 3 4 1 0 において、UE は、決定されたシーケンス長 (L_{RA})、決定された物理的ルートインデックス (i_{phy})、及び決定された循環シフト (N_{CS}) に基づき、P R A C H プリアンブルを生成する。

20

最後に、段階 3 4 1 2 において、UE は、共有スペクトルチャネルを介し、基地局 (B S) に、P R A C H プリアンブルを送信する。

図 3 5 は、本開示の一実施形態による基地局の構造を図示するブロック図である。

g N B、e N B または B S は、基地局 3 5 0 0 とも対応する。例えば、図 2 に図示された g N B 1 0 2 は、基地局 3 5 0 0 とも対応する。

【 0 4 5 0 】

図 3 5 を参照すれば、基地局は、送受信部 3 5 2 0、メモリ 3 5 3 0 及びプロセッサ 3 5 1 0 によっても構成される。ただし、該基地局の構成全ての構成要素が必須なものではない。基地局 3 5 0 0 は、前述の構成要素よりさらに多くの構成要素を含むか、あるいはさらに少ない構成要素を含んでもよい。それだけではなく、送受信部 3 5 2 0、プロセッサ 3 5 1 0 及びメモリ 3 5 3 0 が 1 つのチップ (chip) 形態にも具現される。

30

言及された構成要素について、さらに詳細に説明する。

【 0 4 5 1 】

プロセッサ 3 5 1 0 は、提案された機能、過程及び/または方法を制御する他のプロセッシングデバイス、または 1 以上のプロセッサを含んでもよい。基地局 3 5 0 0 の動作は、プロセッサ 3 5 1 0 によっても具現される。

【 0 4 5 2 】

プロセッサ 3 5 1 0 は、設定された制御資源セット上において、P U C C H を感知することができる。プロセッサ 3 5 1 0 は、P U C C H により、P U S C H のレートマッチングのための方法、及び C B を分けるための方法を決定することができる。プロセッサ 3 5 1 0 は、P U S C H により、H A R Q - A C K 情報を生成することができる。プロセッサ 3 5 1 0 は、H A R Q - A C K 情報を伝送するように、送受信部 3 5 2 0 を制御することができる。

40

【 0 4 5 3 】

送受信部 3 5 2 0 は、伝送される信号の周波数を上昇変換して増幅する R F 送信機と、受信される信号を低ノイズ増幅して周波数を下降変換する R F 受信機と、によっても構成される。ただし、それらは、送受信部 3 5 2 0 の一実施形態であるのみ、送受信部 3 5 2 0 の構成要素が、R F 送信機及び R F 受信機に限定されるものではない。

50

【0454】

送受信部3520は、プロセッサ3510と連結され、信号を送信及び/または受信することができる。該信号は、制御情報及びデータを含んでもよい。また、送受信部3520は、無線チャンネルを介して信号を受信し、プロセッサ3510に出力する。送受信部3520は、プロセッサ3510から出力された信号を無線チャンネルを介して伝送することができる。

【0455】

メモリ3530は、基地局3500によって獲得された信号に含まれた制御情報またはデータを保存することができる。メモリ3530は、プロセッサ3510と連結され、提案された機能、プロセッサ、及び/または方法のための少なくとも1つのインストラクション、プロトコルまたはパラメータを保存することができる。メモリ3530は、ROM、RAM、ハードディスク、CD-ROM及びDVDのような記録媒体、または記録媒体の組み合わせによっても構成される。また、メモリ3530は、別とに存在せず、プロセッサ3510に含まれても構成される。

図36は、本開示の一実施形態による端末の構造を図示するブロック図である。

前述の端末は、UE3600にも対応する。例えば、eh3と図示されたUE116、UE3600にも対応する。

【0456】

図36を参照すれば、端末は、送受信部3620、メモリ3630及びプロセッサ3610によっても構成される。ただし、全ての描写された構成要素が必須なものではない。該端末は、前述の構成要素よりさらに多くの構成要素を含むか、あるいはさらに少ない構成要素を含んでもよい。それだけではなく、送受信部3620、プロセッサ3610及びメモリ3630が1つのチップ(chip)形態にも具現される。

言及された構成要素について、さらに詳細に説明する。

【0457】

プロセッサ3610は、提案された機能、過程及び/または方法を制御する他のプロセッシングデバイス、または1以上のプロセッサを含んでもよい。UE3600の動作は、プロセッサ3610によっても具現される。

【0458】

プロセッサ3610は、設定された制御資源セット上において、PDCCHを感知することができる。プロセッサ3610は、PDCCHにより、PDSCHのレートマッチングのための方法、及びCBを分けるための方法を決定することができる。プロセッサ3610、DUSCHにより、HARQ-ACK情報を生成することができる。プロセッサ3610は、HARQ-ACK情報を伝送するように、送受信部3520を制御することができる。

【0459】

送受信部3620は、伝送される信号の周波数を上昇変換して増幅するRF送信機と、受信される信号を低ノイズ増幅して周波数を下降変換するRF受信機と、によっても構成される。ただし、それらは、送受信部3620の一実施形態であるのみ、送受信部3620の構成要素が、RF送信機及びRF受信機に限定されるものではない。

【0460】

また、送受信部3620は、無線チャンネルを介して信号を受信し、プロセッサ3610に出力し、プロセッサ3610から出力される信号を無線チャンネルを介して伝送することができる。該信号は、制御情報及びデータを含んでもよい。また、送受信部3620は、無線チャンネルを介して信号を受信し、プロセッサ3610に出力する。送受信部3620は、プロセッサ3610から出力された信号を無線チャンネルを介して伝送することができる。

【0461】

メモリ3630は、端末の動作に必要なプログラム及びデータを保存することができる。また、メモリ3630は、端末で獲得される信号に含まれた制御情報またはデータを保

10

20

30

40

50

存することができる。メモリ 3630 は、ROM、RAM、ハードディスク、CD-ROM 及び DVD のような記録媒体、または記録媒体の組み合わせによっても構成される。また、メモリ 3630 は、別途に存在せず、プロセッサ 3610 に含まれても構成される。

図 37 は、本開示の一実施形態による端末の動作方法を図示するフローチャートである。
【0462】

図 37 を参照すれば、段階 3710 において、端末は、基地局から P R A C H プリアンブルサブキャリア間隔 (S C S : subcarrier spacing) に係わる構成情報、P R A C H プリアンブルに係わるルートシーケンスインデックス、及び Z C Z (zeroCorrelationZone) 構成情報を受信することができる。

【0463】

例えば、単一ロング (single long) P R A C H シーケンスに係わる P R A C H のサブキャリア間隔は、R R C I E (information element) R A C H - ConfigCommon の m s g 1 - SubcarrierSpacing フィールドからも導き出される。または、m s g 1 - SubcarrierSpacing フィールドがなければ、端末は、P R A C H 設定テーブルにおいて、サブフレーム内の P R A C H スロットの数が 2 に設定されるとき、P R A C H S C S が 30 kHz であるように、P R A C H 設定テーブルから、P R A C H のサブキャリア間隔を決定することができる。

【0464】

段階 3730 において、端末は、P R A C H プリアンブルの S C S に係わる構成情報に基づき、P R A C H プリアンブルに係わるシーケンス長を決定することができる。

【0465】

一実施形態において、ロング (long) P R A C H シーケンスが 139 のレガシ R e l - 15 P R A C H シーケンス長よりさらに長くなるように、単一ロング (single long) P R A C H シーケンスが F R 1 N R - U にも導入される。例えば、ロング P R A C H シーケンスは、the nominal unlicensed チャンネル帯域幅の少なくとも 80% にわたってもある。単一ロング P R A C H シーケンス長は、P R A C H のサブキャリア間隔 (S C S) に依存しうる。

【0466】

一実施形態において、単一ロング (single long) 広帯域 P R A C H シーケンス長は、P R A C H 副搬送波間隔を介しても暗示的に設定され、レガシ N R 標準仕様 P R A C H が使用されないということを示す追加フィールドでもある。一実施形態において、シーケンス長は、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンス長にも対応する。

【0467】

段階 3750 において、端末は、ルートシーケンスインデックスに基づき、P R A C H プリアンブルに係わるシーケンス番号を決定することができる。一実施形態において、シーケンス番号は、P R A C H シーケンスの論理的ルートインデックスを示す prach - RootSequenceIndex にも対応する。

【0468】

一実施形態において、長さ L_{RA} の単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスが構成されるとき、P R A C H シーケンスの論理的ルートシーケンスインデックスを示す R R C - ConfigCommon I E における prach - RootSequenceIndex は、0 ないし $L_{RA} - 2$ の prach - RootSequenceIndex 範囲に係わる値としても決定される。

【0469】

例えば、 $L_{RA} = 1151$ を有する広帯域 P R A C H シーケンスにつき、対応する prach - RootSequenceIndex は、0 ないし 1149 でもある。他の例を挙げれば、 $L_{RA} = 571$ を有する広帯域 P R A C H シーケンスにつき、対応する prach - RootSequenceIndex は、0 ないし 569 でもある。

【0470】

一実施形態において、長さ L_{RA} の単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスに係わる論理的ルートインデックスから物理的ルートインデックスへのマッピングは、j の物理的ル

10

20

30

40

50

ートシーケンスインデックスにマッピングされる $2 * i$ の論理的ルートインデックスが与えられれば、 $2 * i + 1$ の論理的ルートインデックスに対応する物理的ルートシーケンスインデックスが、 $L_{RA} - j$ であるものとしても決定される。

【0471】

一実施形態において、 $2 * i$ の論理的ルートインデックスに対応する物理的ルートシーケンスインデックス j は、 $0 \leq i < (L_{RA} - 1) / 2 - 1$ である $j = i + 1$ でもあり、さらには、 $2 * i + 1$ の論理的ルートインデックスに対応する物理的ルートシーケンスインデックス j は、 $0 \leq i < (L_{RA} - 1) / 2 - 1$ である $j = L_{RA} - i - 1$ でもある。

【0472】

例えば、 $L_{RA} = 1151$ であるとき、論理的インデックス $2 * i$ ($0 \leq i < 574$) は、 $i + 1$ の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる一方、論理的インデックス $2 * i + 1$ は、 $1151 - i - 1$ ($0 \leq i < 574$) の物理的ルートシーケンスインデックスにもマッピングされる。

10

【0473】

例えば、 $L_{RA} = 571$ であるとき、論理的インデックス $2 * i$ ($0 \leq i < 284$) は、 $i + 1$ の物理的ルートシーケンスインデックスにマッピングされる一方、論理的インデックス $2 * i + 1$ は、 $571 - i - 1$ ($0 \leq i < 284$) の物理的ルートシーケンスインデックスにもマッピングされる。

【0474】

段階 3770 において、端末は、ZCZ 構成情報に基づき、P R A C H プリアンブルに係わる循環シフト (cyclic shift) を決定することができる。支援された N C S 値と循環シフト値とを生成するにおいて使用されうる zeroCorrelationZoneConfig インデックスから N C S への対応するマッピングは、単一ロング広帯域 P R A C H シーケンスを支援するために、N R 標準仕様からも決定される。一実施形態において、N C S 値から生成されうる所望する循環シフトの数が

20

【0475】

【数39】

$$n \quad (n \neq 0)$$

30

であるならば、N C S の値は、

【0476】

【数40】

$$N_{CS} = \text{floor}(L_{RA}/n)$$

としても決定される。

【0477】

一実施形態において、端末は、ZCZ 構成情報及びシーケンス長に基づき、N C S 値を決定し、N C S 値に基づき、P R A C H プリアンブルの循環シフトを決定することができる。

40

段階 3790 において、端末は、シーケンス番号、循環シフト及びシーケンス長に基づき、基地局に、P R A C H プリアンブルを送信することができる。

図 38 は、本開示の一実施形態による基地局の動作方法を図示するフローチャートである。

【0478】

図 38 を参照すれば、段階 3810 において、基地局は、端末に P R A C H プリアンブルのサブキャリア間隔 (S C S) に係わる構成情報、P R A C H プリアンブルに係わるル

50

ートシーケンスインデックス、及びZ C Z (zeroCorrelationZone) 構成情報を送信することができる。

【0479】

例えば、単一ロング (single long) P R A C Hシーケンスに係わるP R A C Hのサブキャリア間隔は、R R C I E (information element) R A C H - ConfigCommonのmsg1 - SubcarrierSpacingフィールドからも決定される。または、msg1 - SubcarrierSpacingフィールドがなければ、端末は、P R A C H設定テーブルにおいて、サブフレーム内のP R A C Hスロットの数が2に設定されるとき、P R A C H S C Sが30kHzであるように、P R A C H設定テーブルから、P R A C Hのサブキャリア間隔を決定することができる。

10

【0480】

一実施形態において、単一ロング (single long) 広帯域P R A C Hシーケンス長は、P R A C H副搬送波間隔を介しても暗示的に構成され、レガシNR標準仕様P R A C Hが使用されないということを示す追加フィールドでもある。一実施形態において、シーケンス長は、単一ロング広帯域P R A C Hシーケンス長にも対応する。

【0481】

段階3830において、基地局は、端末から、P R A C Hプリアンブルに係わるシーケンス番号、P R A C Hプリアンブルに係わる循環シフト及びP R A C Hプリアンブルに係わるシーケンス長に基づき、P R A C Hプリアンブルを受信することができる。

【0482】

一実施形態において、P R A C Hプリアンブルに係わるシーケンス長は、前記P R A C Hプリアンブルの前記S C Sに係わる前記構成情報に基づいて決定され、P R A C Hプリアンブルに係わる前記シーケンス番号は、前記ルートシーケンスインデックスに基づいて決定され、P R A C Hプリアンブルに係わる前記循環シフトは、前記Z C Z構成情報に基づいても決定される。

20

【0483】

一実施形態において、P R A C HプリアンブルのS C Sが15kHzであるとき、シーケンス長は、1151に設定され、P R A C HプリアンブルのS C Sが30kHzであるとき、シーケンス長は、571にも設定される。

【0484】

一実施形態において、シーケンス番号は、ルートシーケンスインデックスが偶数であるとき、 $(\text{前記ルートシーケンスインデックス} / 2 + 1)$ と決定され、シーケンス番号は、前記ルートシーケンスインデックスが奇数であるとき、 $(\text{前記シーケンス長} - (\text{前記ルートシーケンスインデックス} - 1) / 2 - 1)$ としても決定される。

30

本実施形態においては、前記循環シフトは、N_{CS}値に基づいて決定され、前記N_{CS}値は、前記Z C Z構成情報及び前シーケンス長に基づいて決定される。

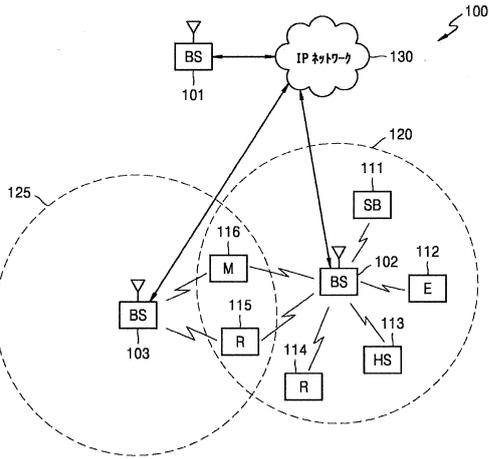
【0485】

本開示は、例示的な実施形態と共に説明されているが、当業者によってさまざまな変更や修正が提案されうる。本開示内容は、特許請求の範囲内に属するそのような変更及び修正を含むと意図される。本出願のいかなる説明も、特定の要素、段階または機能が特許請求の範囲に含まれる必須要素であることを暗示するもの解釈されるものではない。特許対象の範囲は、特許請求範囲によってのみ定義されうる。

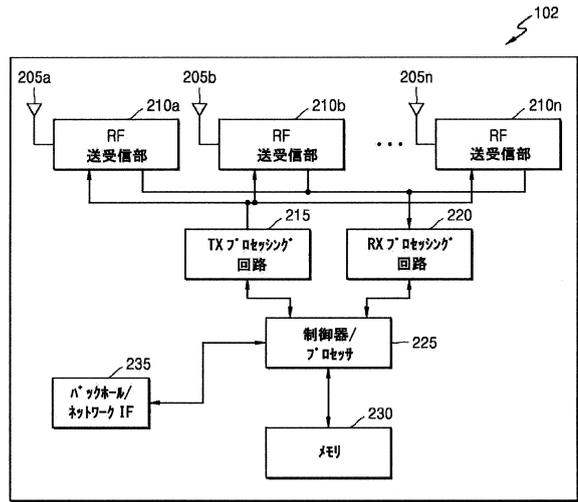
40

【図面】

【図 1】

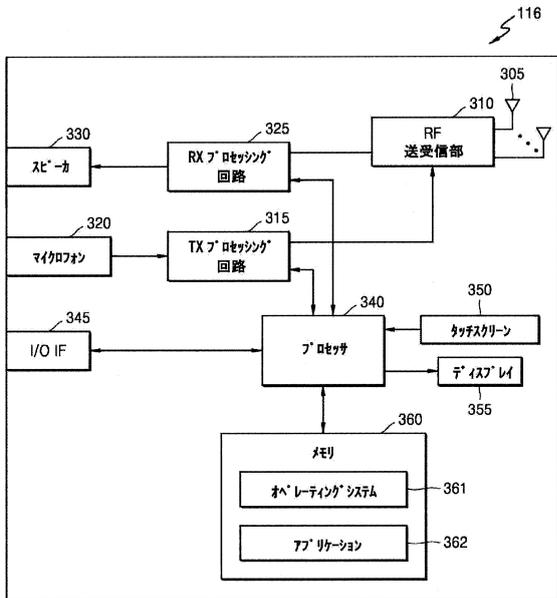


【図 2】

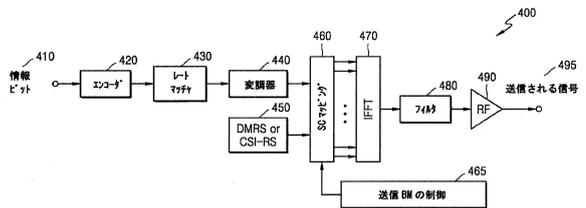


10

【図 3】



【図 4】



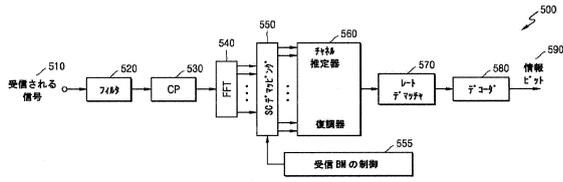
20

30

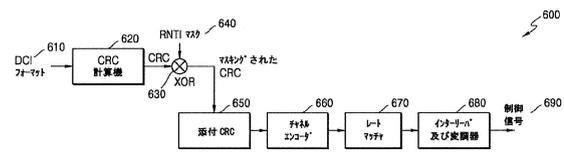
40

50

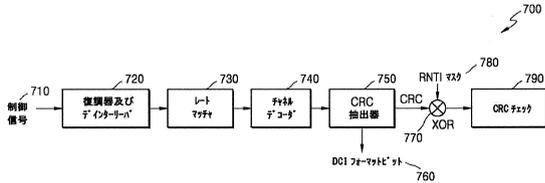
【図5】



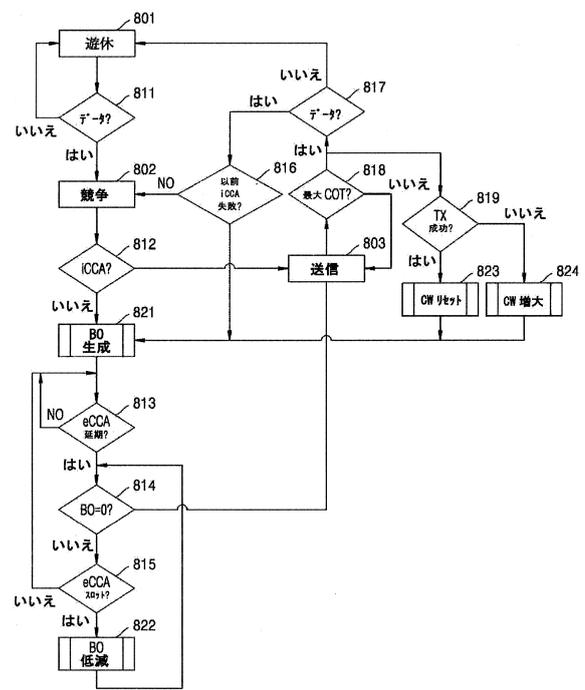
【図6】



【図7】



【図8】



10

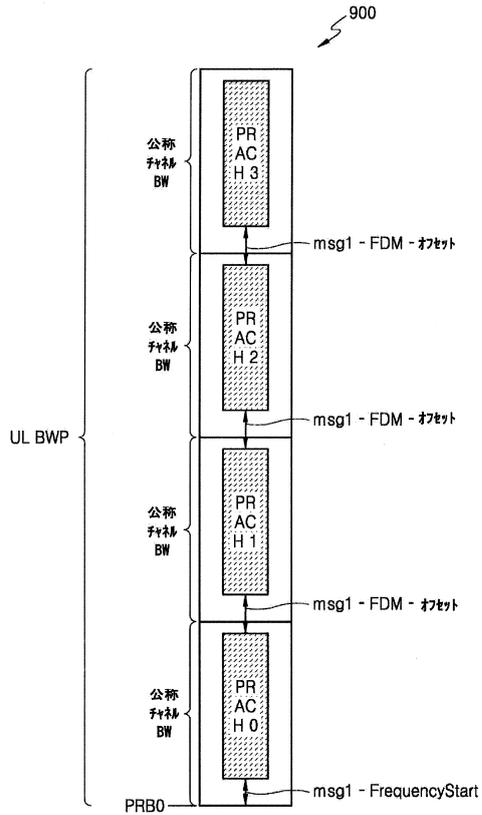
20

30

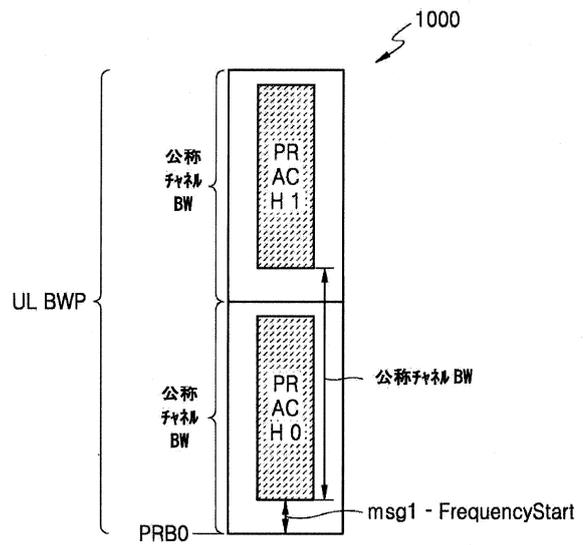
40

50

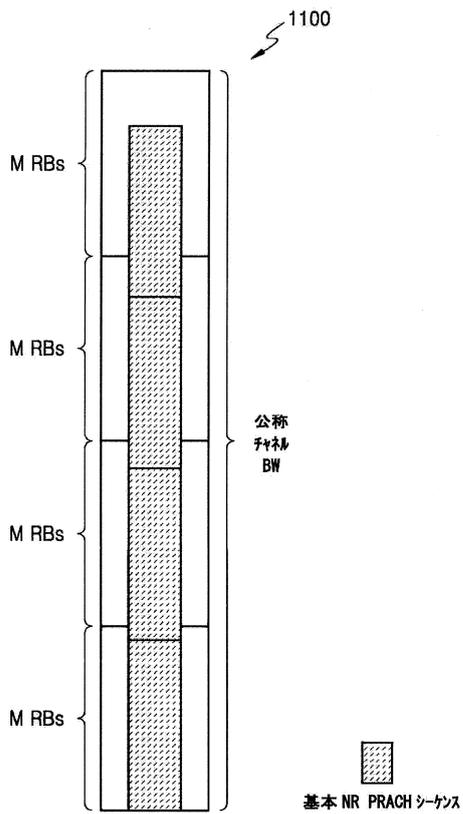
【図 9】



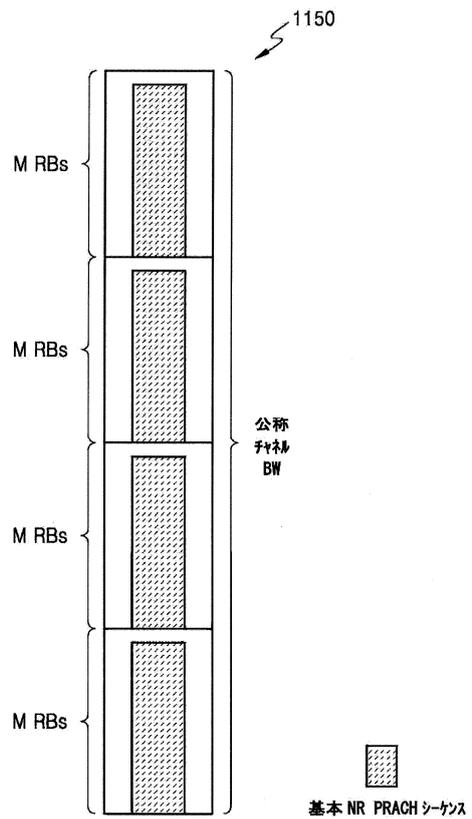
【図 10】



【図 11 A】



【図 11 B】



10

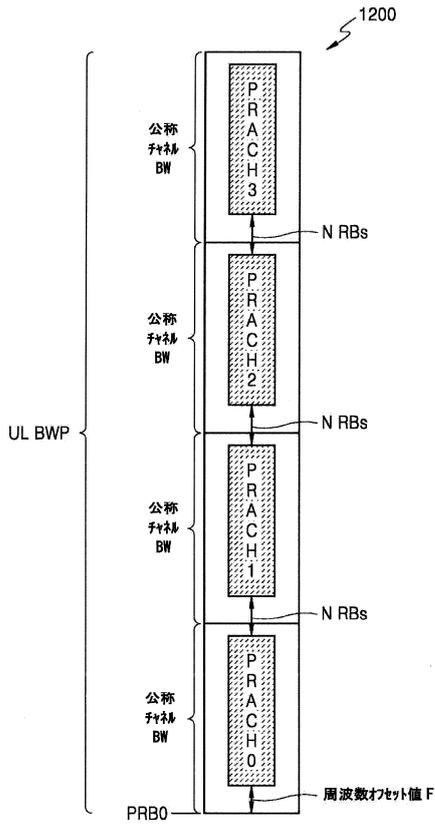
20

30

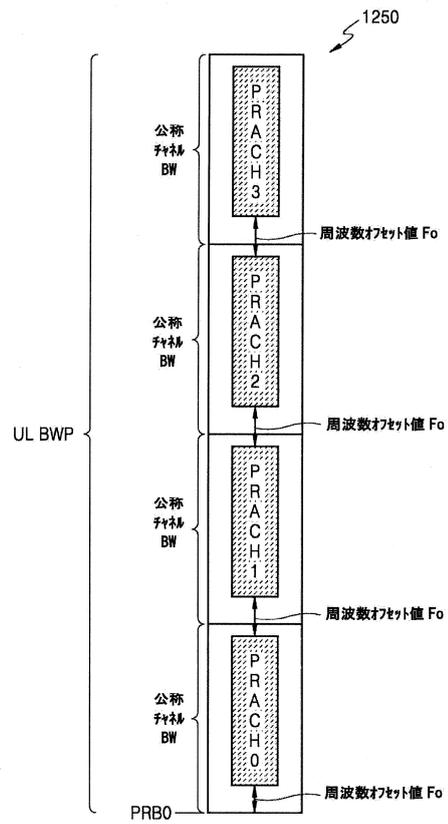
40

50

【図 1 2 A】



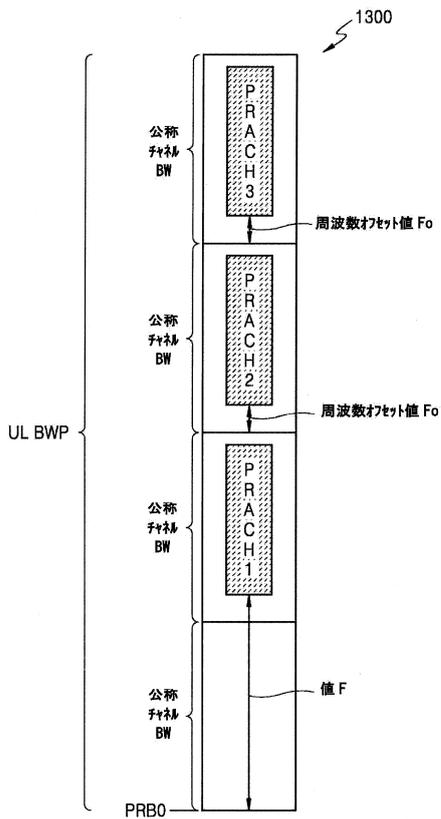
【図 1 2 B】



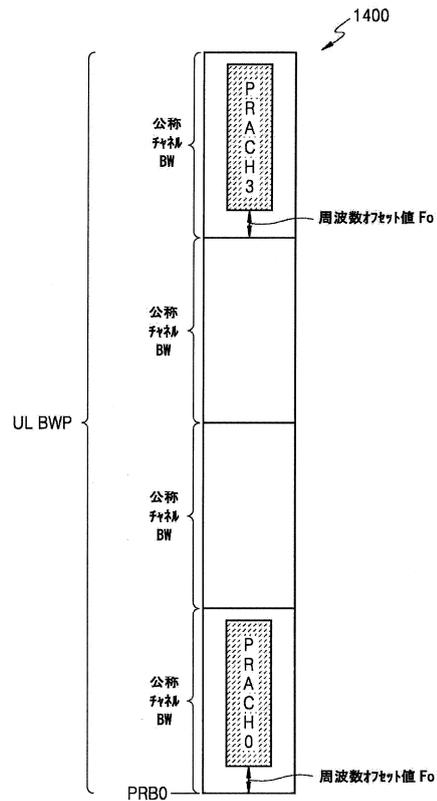
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

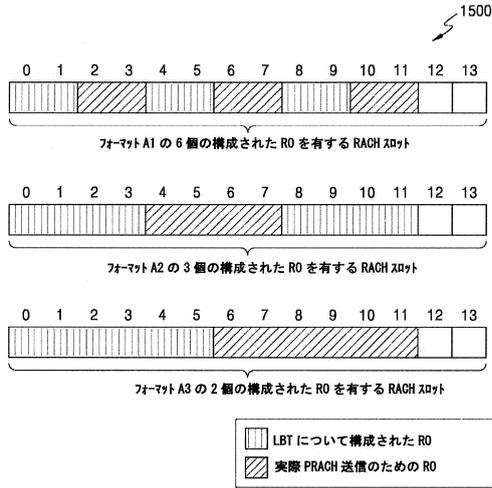


30

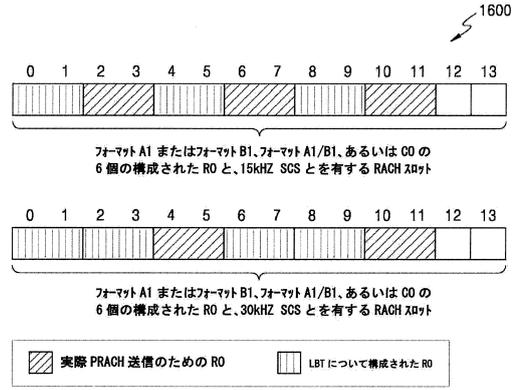
40

50

【図 15】

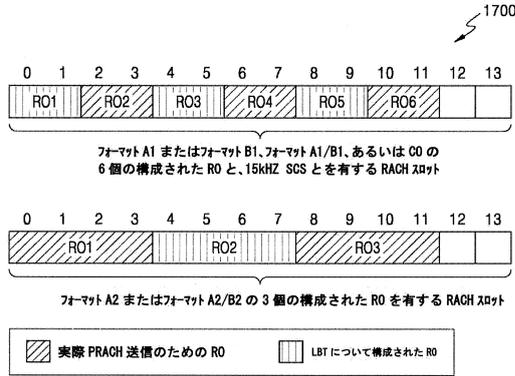


【図 16】

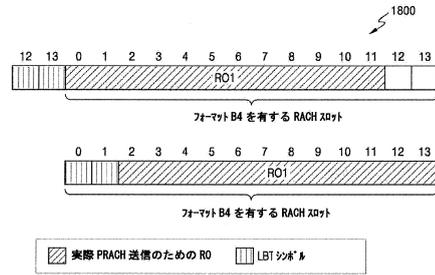


10

【図 17】

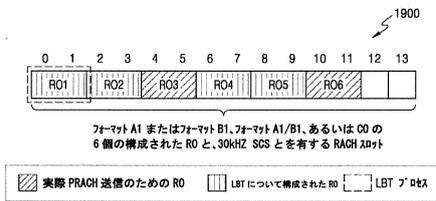


【図 18】

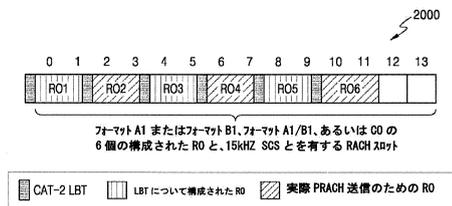


20

【図 19】



【図 20】

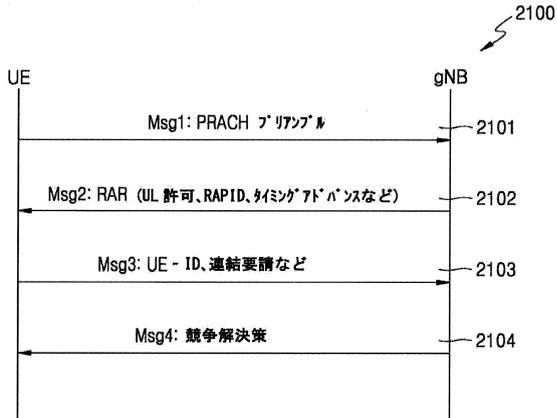


30

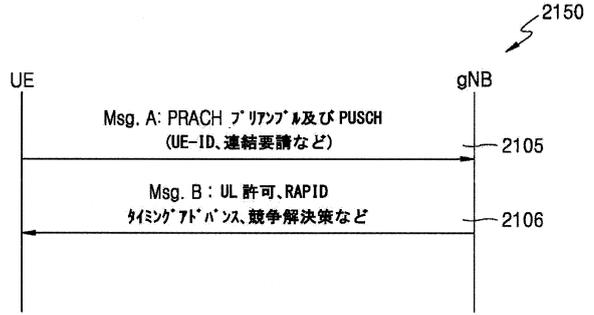
40

50

【図 2 1 A】



【図 2 1 B】

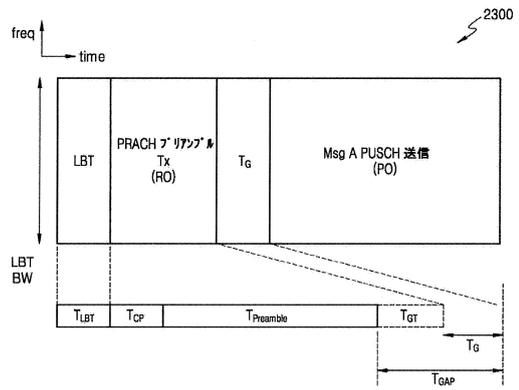


10

【図 2 2】



【図 2 3 A】



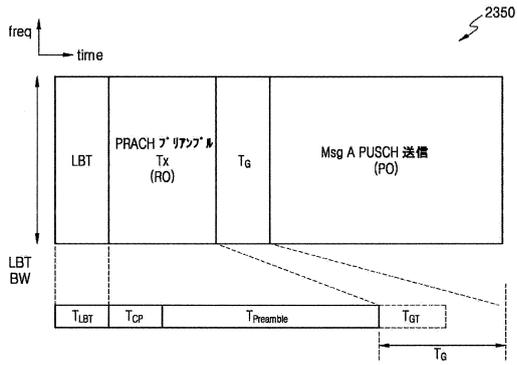
20

30

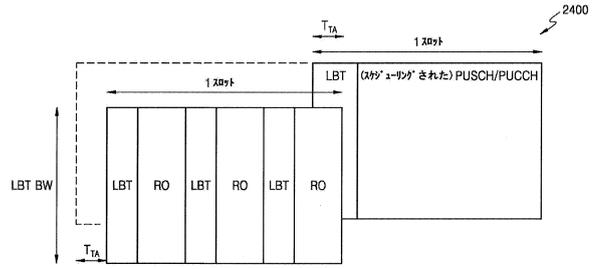
40

50

【図 2 3 B】

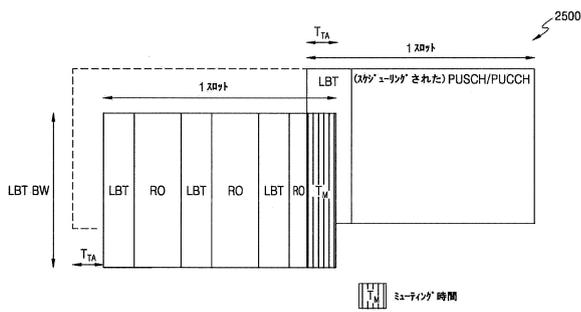


【図 2 4】

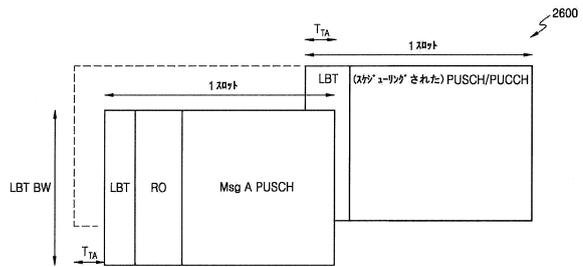


10

【図 2 5】

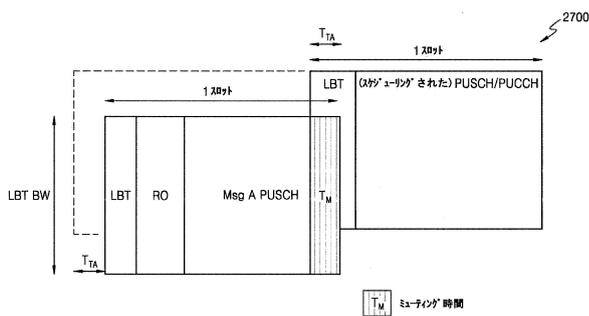


【図 2 6】

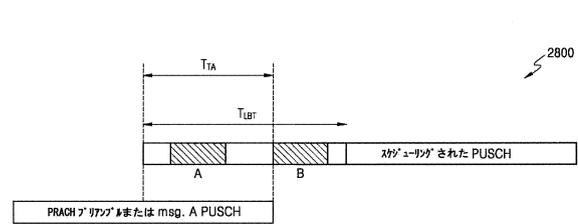


20

【図 2 7】



【図 2 8】

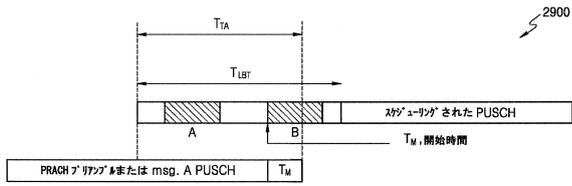


30

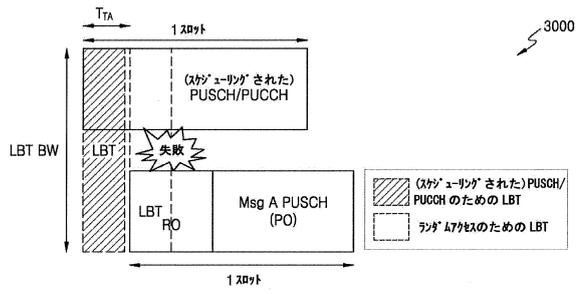
40

50

【図 29】

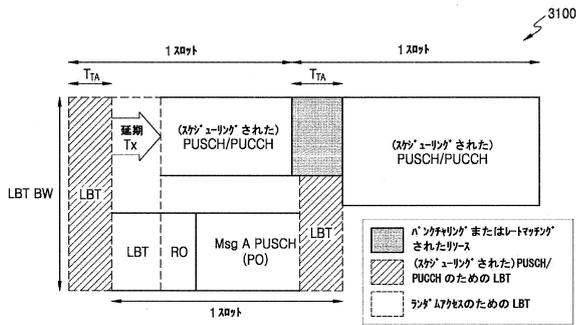


【図 30】

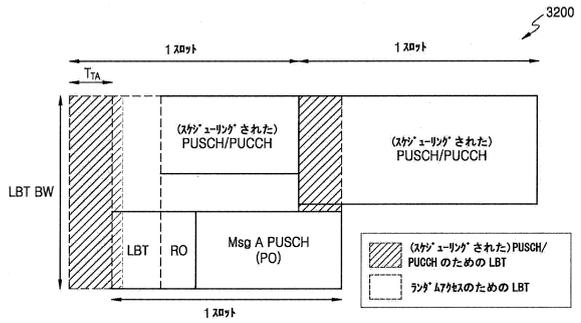


10

【図 31】



【図 32】



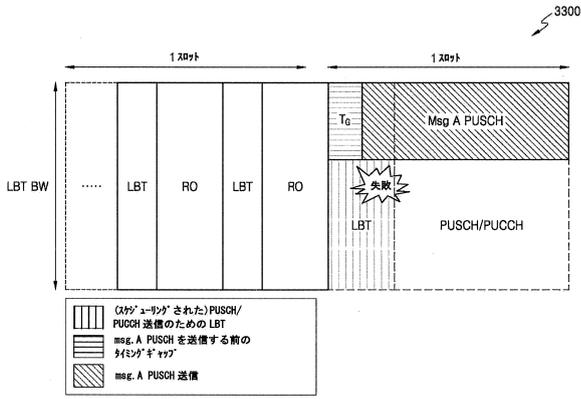
20

30

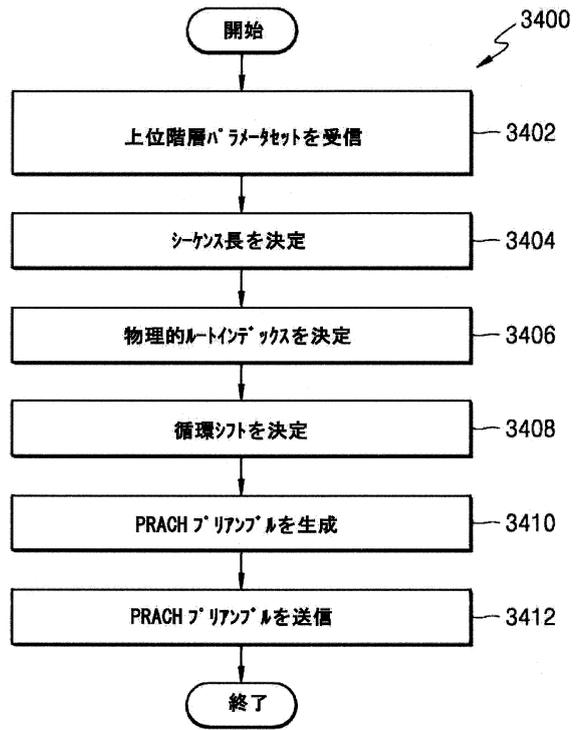
40

50

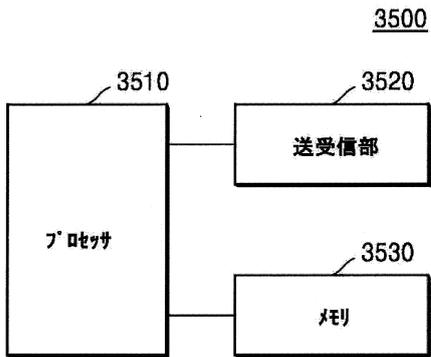
【図 3 3】



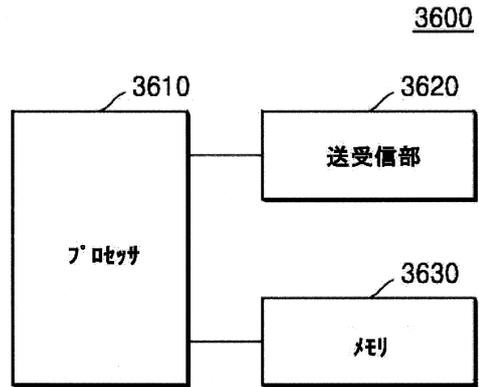
【図 3 4】



【図 3 5】



【図 3 6】



10

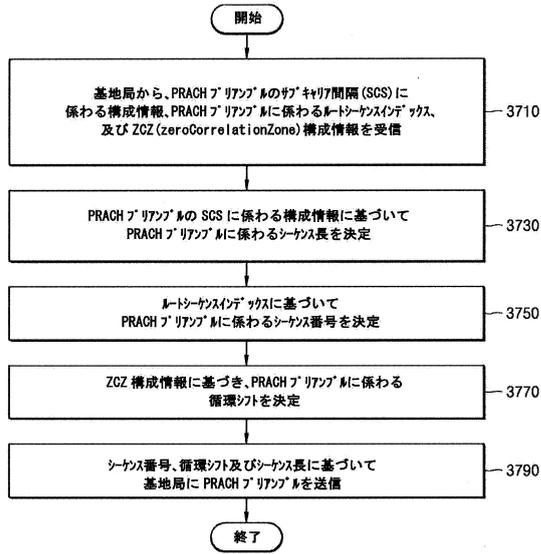
20

30

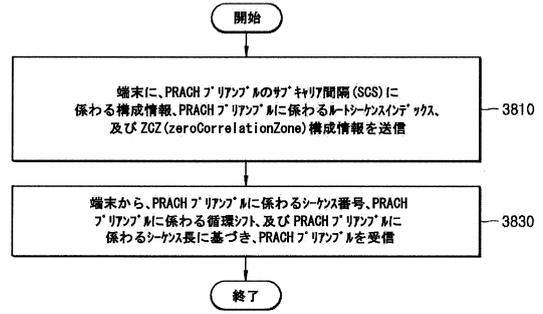
40

50

【図 37】



【図 38】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/891,695

(32)優先日 令和1年8月26日(2019.8.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/897,885

(32)優先日 令和1年9月9日(2019.9.9)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/907,202

(32)優先日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/909,500

(32)優先日 令和1年10月2日(2019.10.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/913,483

(32)優先日 令和1年10月10日(2019.10.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/923,168

(32)優先日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/923,448

(32)優先日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/935,419

(32)優先日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 16/946,361

(32)優先日 令和2年6月18日(2020.6.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

コート・194

(72)発明者 ホンボ・シ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・94043・マウンテン・ビュー・クライド・アベニュー・665

(72)発明者 ウン・スン・キム

アメリカ合衆国・テキサス・78727・オースティン・アラメダ・トレース・サークル・1828・12440

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 国際公開第2018/058478(WO, A1)

Qualcomm Incorporated, Feature lead summary on initial access signals and channels for NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG1 #97, 3GPP, 2019年05月17日, R1-1907883, [検索

日 2024.03.28],インターネット : URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSG
R1_97/Docs/R1-1907883.zip

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4