

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7267939号
(P7267939)

(45)発行日 令和5年5月2日(2023.5.2)

(24)登録日 令和5年4月24日(2023.4.24)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 28/04 (2009.01)

H 0 4 W 28/04

H 0 4 W 72/044 (2023.01)

H 0 4 W 72/044 1 1 0

請求項の数 16 (全95頁)

(21)出願番号	特願2019-568401(P2019-568401)	(73)特許権者	316012245
(86)(22)出願日	平成30年6月13日(2018.6.13)		アイディーエーシー ホールディングス
(65)公表番号	特表2020-523858(P2020-523858 A)		インコーポレイテッド
(43)公表日	令和2年8月6日(2020.8.6)		アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア
(86)国際出願番号	PCT/US2018/037243		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(87)国際公開番号	WO2018/231924	(74)代理人	ウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0
(87)国際公開日	平成30年12月20日(2018.12.20)		110001243
審査請求日	令和3年6月14日(2021.6.14)	(72)発明者	弁理士法人谷・阿部特許事務所
(31)優先権主張番号	62/551,722		フェンジュン・シー
(32)優先日	平成29年8月29日(2017.8.29)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		1 2 6 サンディエゴ アダーマン・アベ
(31)優先権主張番号	62/543,117	(72)発明者	ニュー 1 0 8 3 8 アpartment 1
(32)優先日	平成29年8月9日(2017.8.9)		4 4
最終頁に続く			チュンシュアン・イエ
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 P o l a r 符号化された P D C C H の送信のための 2 段階スクランブル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線送受信ユニット (W T R U) であって、
メモリと、
プロセッサであって、
物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 送信を受信し、
第 1 のスクランブルシーケンスを使用して P D C C H 送信をデスクランブルして P o l a r 符号化されたビットを生成し、
前記 P o l a r 符号化されたビットを復号して P o l a r 復号されたビットを生成し、
前記 P o l a r 符号化されたビットを復号することは、前記 P o l a r 復号されたビット内の少なくとも 1 つのアシスタンスビットの位置を決定することを含み、
第 2 のスクランブルシーケンスを使用して前記 P o l a r 復号されたビットの一部をデスクランブルし、前記 P o l a r 復号されたビットの一部は、 2 4 個の巡回冗長検査 (C R C) ビットの最後の 1 6 ビットであり、
前記 P o l a r 復号されたビットの一部をデスクランブルすることが成功したという条件で、前記 P o l a r 復号されたビットからダウンリンク制御情報 (D C I) を得るように少なくとも構成されたプロセッサと
を備えた W T R U。

【請求項 2】

前記第 1 のスクランブルシーケンスは、前記 W T R U に関連付けられる識別子を使用し

て初期化されるゴールドシーケンスを使用して生成される、請求項 1 の W T R U。

【請求項 3】

前記 W T R U に関連付けられる前記識別子は、セル無線ネットワークー時識別子 (C - R N T I) である、請求項 2 の W T R U。

【請求項 4】

前記 24 個の C R C ビットの少なくとも 1 つは、アシスタンスビットであり、および、前記 24 個の C R C ビットは D C I ビットとインターリーブされている、請求項 1 の W T R U。

【請求項 5】

前記第 2 のスクランブルシーケンスは、前記 W T R U に関連付けられる識別子に基づく、請求項 1 の W T R U。

【請求項 6】

メモリと、

プロセッサであって、

ダウンリンク制御情報 (D C I) ビットに 24 個の巡回冗長検査 (C R C) ビットを添付し、前記 24 個の C R C ビットの最後の 16 ビットは、第 2 のスクランブルシーケンスを使用してスクランブルされ、

前記 24 個の C R C ビットおよび D C I ビットをインターリーブして、インターリーブされた C R C および D C I ビットを生成し、前記 24 個の C R C ビットをインターリーブすることは、前記 24 個の C R C ビットの一部を分散することを含み、前記 24 個の C R C ビットの一部は、D C I に関連付けられるアシスタンスビットであり、

前記インターリーブされた 24 個の C R C および D C I ビットの P o l a r 符号化を実行して P o l a r 符号化されたビットを生成し、

前記 P o l a r 符号化されたビットを第 1 のスクランブルシーケンスでスクランブルし、

前記スクランブルされた P o l a r 符号化されたビットを含む物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 送信を送信する

ように構成されたプロセッサと

を備えた基地局。

【請求項 7】

前記プロセッサは、無線送受信ユニット (W T R U) に関連付けられる識別子を使用して初期化されるゴールドシーケンスを使用して前記第 1 のスクランブルシーケンスを生成するように構成され、W T R U に関連付けられる前記識別子は、セル無線ネットワークー時識別子 (C - R N T I) である、請求項 6 の基地局。

【請求項 8】

前記基地局は、g N B である、請求項 6 の基地局。

【請求項 9】

前記第 2 のスクランブルシーケンスは、無線送受信ユニット (W T R U) に関連付けられる識別子に基づく、請求項 6 の基地局。

【請求項 10】

無線送受信ユニット (W T R U) によって実行される方法であって、

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 送信を受信することと、

第 1 のスクランブルシーケンスを使用して P D C C H 送信をデスクランブルして P o l a r 符号化されたビットを生成することと、

前記 P o l a r 符号化されたビットを復号して P o l a r 復号されたビットを生成することであって、前記 P o l a r 符号化されたビットを復号することは、前記 P o l a r 復号されたビット内の少なくとも 1 つのアシスタンスビットの位置を決定することを含む、ことと、

第 2 のスクランブルシーケンスを使用して前記 P o l a r 復号されたビットの一部をデスクランブルすることであって、前記 P o l a r 復号されたビットの一部は、24 個の巡

10

20

30

40

50

回冗長検査 (CRC) ビットの最後の 16 ビットであり、

前記 Polar 復号されたビットの一部をデスクランブルすることが成功したという条件で、前記 Polar 復号されたビットからダウンリンク制御情報 (DCI) を得ることと

を備える方法。

【請求項 11】

前記第 1 のスクランブルシーケンスは、セル無線ネットワーク時識別子 (C-RNTI) を使用して初期化されるゴールドシーケンスを使用して生成される、請求項 10 の方法。

【請求項 12】

前記第 2 のスクランブルシーケンスは、前記 WTRU に関連付けられる識別子に基づく、請求項 10 の方法。

【請求項 13】

前記 24 個の CRC ビットの少なくとも 1 つは、アシスタンスビットであり、および、前記 24 個の CRC ビットは DCI ビットとインターリーブされている、請求項 10 の方法。

【請求項 14】

ダウンリンク制御情報 (DCI) ビットに 24 個の巡回冗長検査 (CRC) ビットを添付することであって、前記 24 個の CRC ビットの最後の 16 ビットは、第 2 のスクランブルシーケンスを使用してスクランブルされる、ことと、

前記 24 個の CRC ビットおよび DCI ビットをインターリーブして、インターリーブされた CRC および DCI ビットを生成することであって、前記 24 個の CRC ビットをインターリーブすることは、前記 24 個の CRC ビットの一部を分散することを含み、前記 24 個の CRC ビットの一部は、DCI に関連付けられるアシスタンスビットである、ことと、

前記インターリーブされた 24 個の CRC および DCI ビットの Polar 符号化を実行して Polar 符号化されたビットを生成することと、

前記 Polar 符号化されたビットを第 1 のスクランブルシーケンスでスクランブルすることと、

前記スクランブルされた Polar 符号化されたビットを物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) を介して送信することと

を備える方法。

【請求項 15】

前記第 1 のスクランブルシーケンスは、無線送受信ユニット (WTRU) に関連付けられる識別子を使用して初期化されるゴールドシーケンスを使用して生成され、WTRU に関連付けられる前記識別子は、セル無線ネットワーク時識別子 (C-RNTI) である、請求項 14 の方法。

【請求項 16】

前記第 2 のスクランブルシーケンスは、無線送受信ユニット (WTRU) に関連付けられる識別子に基づく、請求項 14 の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

相互参照

本出願は、2017年6月14日に提出された米国特許仮出願第62/519,396号明細書、2017年8月9日に提出された米国特許仮出願第62/543,117号明細書、2017年8月29日に提出された米国特許仮出願第62/551,722号明細書、2017年9月8日に提出された米国特許仮出願第62/556,292号明細書、2017年9月15日に提出された米国特許仮出願第62/559,394号明細書、2017年9月29日に提出された米国特許仮出願第62/566,256号明細書、2017年11月15日に提出された米国特許仮出願第62/586,429号明細書の優先権を主張

10

20

30

40

50

するものであり、これらの米国特許仮出願は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれている。

【 0 0 0 2 】

モバイル通信が、発展を続けている。第 5 世代は、5 G と呼ばれることがある。モバイル通信の以前の (レガシー) 世代は、例えば、第 4 の世代 (4 G) ロングタームエボリューション (LTE) である可能性がある。モバイル無線通信は、新無線 (NR) などの様々な無線アクセス技術 (RAT) を実装する。NR に関する使用事例は、例えば、エクストリームモバイルブロードバンド (eMBB: extreme Mobile Broadband)、超高信頼および低レイテンシ通信 (URLLC: Ultra High Reliability and Low Latency Communications)、並びに大規模マシンタイプ通信 (mMTC: massive Machine Type Communications) を含み得る。

10

【発明の概要】

【 0 0 0 3 】

無線送受信ユニット (WTRU) は、gNB から物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) 送信を受信し得る。PDCCH 送信は、WTRU が PDCCH 送信に対して早期終了 (early termination) を実行し得るように符号化され (例えば、gNB によって符号化され) 得る。WTRU が早期終了を実行し得るように PDCCH 送信が符号化される場合、WTRU を対象としない送信は、破棄され (例えば、復号の完了前に破棄され) 得る。例えば、PDCCH 送信を受信した後、WTRU は、第 1 のスクランブルシーケンスに基づいて PDCCH 送信の第 1 の復号を実行し得る。第 1 のスクランブルシーケンスは、WTRU 識別子 (ID) によって初期化され得るゴールドシーケンス (Gold sequence) を使用して生成され得る。第 1 の復号が成功しない場合、WTRU は、PDCCH 送信が WTRU を対象としない (例えば、WTRU によって破棄される) と決定し得る。第 1 の復号が成功する場合、WTRU は、第 2 のスクランブルシーケンスに基づいて受信された PDCCH 送信のアシスタンスビットを追加された (ABA: assistance bit added) Polar 復号を実行し得る (例えば、そのときに実行し得る)。第 2 のスクランブルシーケンスは、WTRU ID (例えば、セル無線ネットワーク時 ID (C-RNTI)) であることがある。ABA Polar 復号が成功しない場合、WTRU は、PDCCH 送信が WTRU を対象としないとして決定し得る。Polar 復号が成功する場合、WTRU は、CRC を実行してダウンリンク制御情報 (DCI) を得てよい。

20

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 4 】

【図 1 A】1 つまたは複数の開示される実施形態が実装され得る例示的通信システムを示すシステム図である。

【図 1 B】実施形態による、図 1 A に示された通信システム内で使用され得る例示的無線送受信ユニット (WTRU) を示すシステム図である。

【図 1 C】実施形態による、図 1 A に示された通信システム内で使用され得る例示的無線アクセスネットワーク (RAN) および例示的コアネットワーク (CN) を示すシステム図である。

【図 1 D】実施形態による、図 1 A に示された通信システム内で使用され得るさらなる例示的 RAN およびさらなる例示的 CN を示すシステム図である。

40

【図 2】 $N = 8$ を用いる Polar エンコーダの例の図である。

【図 3】通常の Polar 符号の例の図である。

【図 4】PC Polar 符号の例の図である。

【図 5】アシスタンスビットによって支援された (Assistance Bit Aided) Polar 符号構築 (Polar Code Construction) の例の図である。

【図 6】2 段階早期終了をサポートするための新無線物理ダウンリンク制御チャネル (NR-PDCCH) のための Polar 符号化の例の図である。

【図 7】CRC を用いる DCI のための ABA Polar エンコーディングおよび WTRU-ID のための Polar エンコーディングとのその組合せの例の図である。

50

【図 8】NR - P D C C H のための 2 段階マッピングおよび A B A P o l a r エンコーディングの例の図である。

【図 9】NR - P D C C H のための 2 段階早期終了復号の例である。

【図 10】（例えば、情報重要性に基づく）非時間インデックス（non-time index）M I B のためのビットチャネルマッピングの例の図である。

【図 11】（例えば、情報安定性に基づく）非時間インデックス M I B のためのビットチャネルマッピングの例の図である。

【図 12】共同エンコーディングを用いる NR - P B C H 符号化手順の例の図である。

【図 13】NR - P B C H のための分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング動作の例の図である。

10

【図 14】（例えば、エンコードの最後に置かれた S S ブロック時間インデックス（time index）を用いる）NR - P B C H のための分離型マッピングおよび / または P o l a r エンコーディングの例の図である。

【図 15】別々のエンコーディングを用いる NR - P B C H 符号化手順の例の図である。

【図 16】非時間インデックス M I B のための分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング並びに S S ブロックインデックス M I B のための P o l a r エンコーディングとのその組合せの例の図である。

【図 17】M I B 情報のためのビットチャネルマッピングの例の図である。

【図 18】M I B 情報のためのビットチャネルマッピングの例の図である。

【図 19】NR の時間に関連する情報の例の図である。

20

【図 20】P B C H スクラブルに関連するテーブルの例の図である。

【図 21】P B C H エンコーディングプロセスの例の図である。

【図 22】[S S B I , 半フレームインジケーション , S F N] の自然な順序（natural order）のペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

【図 23】[S S B I , 半フレームインジケーション , S F N] の自然な順序の P B C H ペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

【図 24】[S S B I , S F N , 半フレームインジケーション] の自然な順序の P B C H ペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

【図 25】[S S B I , (s 1 , s 2) , 半フレームインジケーション , その他の S F N] の自然な順序の P B C H ペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

30

【図 26】[S S B I , 予備のビット] の自然な順序の P B C H ペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

【図 27 A】ペイロードビット並べ替えパターンに関連する例の図である。

【図 27 B】6 G H z を超える帯域のための [予備のビット , S S B I] の自然な順序の P B C H ペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

【図 28】6 G H z 未満の帯域のための [予備のビット] の自然な順序の P B C H ペイロードビット並べ替えパターンの例の図である。

【図 29】S S ブロックインデックスおよび S F N の共同エンコーディングを用いる NR - P B C H 符号化手順の例の図である。

【図 30】NR - P B C H のための分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディングの例の図である。

40

【図 31】S S ブロックインデックスおよび S F N の別々のエンコーディングを用いる NR - P B C H 符号化手順の例の図である。

【図 32】非時間インデックス / S F N M I B のための分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング並びに S S ブロックインデックス M I B のための P o l a r エンコーディングおよび S F N M I B のための P o l a r エンコーディングとのその組合せの例の図である。

【図 33】D L 制御チャネルのための分散された C R C を用いる例示的 P o l a r 符号構築フローを示す図である。

【図 34】D L 制御チャネルのための分散された C R C および W T R U に固有のスクラン

50

ブルを用いる例示的 P o l a r 符号構築フローを示す図である。

【図 3 5】DL 制御チャネルのための分散された C R C および W T R U に固有のスクランブルを用いる例示的 P o l a r 符号構築フローを示す図である。

【図 3 6】送信機の例示的セグメント分けを示す図である。

【図 3 7】セグメント分けされた P o l a r 符号化されたブロックの例示的な復号を示す図である。

【図 3 8】DL 制御チャネルのための分散された C R C を用いる例示的 N R P o l a r 符号構築フローを示す図である。

【図 3 9】分散された C R C およびインターリーブされた C R C ビットを用いる例示的 N R P o l a r 符号構築フローを示す図である。

10

【図 4 0】インターリーブされた C R C ビットを用いず分散された C R C を用いる例示的 N R P o l a r 符号構築フローを示す図である。

【図 4 1】分散された C R C を用いる N R P o l a r 符号構築図の例を示す図である。

【図 4 2】C R C 長 / 多項式を選択するプロセスの例を示す図である。

【図 4 3】U C I セグメント分けおよび / または C R C 添付の実装の例の図である。

【図 4 4】大きな U C I のセグメント分けの例の図である。

【図 4 5】S C I のためのチャネルエンコーディングプロセスの例の図である。

【図 4 6】DL 制御チャネルのための分散された C R C および W T R U に固有のスクランブルを用いる例示的 N R P o l a r 符号構築フローを示す図である。

【図 4 7】DL 制御チャネルのための分散された C R C および W T R U に固有のスクランブルを用いる例示的 N R P o l a r 符号構築フローを示す図である。

20

【図 4 8】スクランブルのための W T R U - I D 決定実装の例の図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 5 】

図 1 A は、1 つまたは複数の開示される実施形態が実装され得る例示的通信システム 1 0 0 を示す図である。通信システム 1 0 0 は、複数の無線ユーザに音声、データ、ビデオ、メッセージング、放送などのコンテンツを提供する多元接続システムであってよい。通信システム 1 0 0 は、複数の無線ユーザが無線帯域幅を含むシステムリソースの共有を通じてそのようなコンテンツにアクセスすることを可能にし得る。例えば、通信システム 1 0 0 は、符号分割多元接続 (C D M A)、時分割多元接続 (T D M A)、周波数分割多元接続 (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、シングルキャリア F D M A (S C - F D M A)、ゼロテール (zero-tail) ユニークワード (unique-word) D F T 拡散 O F D M (Z T U W D T S - s O F D M)、ユニークワード O F D M (U W - O F D M)、リソースブロックフィルタリングされた O F D M、フィルタバンクマルチキャリア (F B M C) などの 1 つまたは複数のチャネルアクセス方法を使用し得る。

30

【 0 0 0 6 】

図 1 A に示されるように、通信システム 1 0 0 は、無線送受信ユニット (W T R U) 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d、R A N 1 0 4 / 1 1 3、C N 1 0 6 / 1 1 5、公衆交換電話網 (P S T N) 1 0 8、インターネット 1 1 0、および他のネットワーク 1 1 2 を含み得るが、開示される実施形態が任意の数の W T R U、基地局、ネットワーク、および / またはネットワーク要素を企図することは、理解されるであろう。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d の各々は、無線環境内で動作するおよび / または通信するように構成された任意の種類のデバイスであってよい。例えば、いずれも「局」および / または「S T A」と呼ばれる可能性がある W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d は、無線信号を送信するおよび / または受信するように構成されてよく、ユーザ機器 (U E)、移動局、固定またはモバイル加入者ユニット、加入に基づくユニット、ページャ、セルラ電話、携帯情報端末 (P D A)、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、無線センサー、ホットスポットまたは W i - F i デバイス、モノのインターネット (I o T) デバイス、腕時計またはその他のウェアラブル、ヘッドマウントディスプレイ (H M D)、乗り物、ドローン、医療デバイスおよびアプ

40

50

リケーション（例えば、遠隔手術）、産業用デバイスおよびアプリケーション（例えば、産業用および／またはオートメーション化された処理チェーンの文脈の中で動作するロボットおよび／またはその他の無線デバイス）、コンシューマエレクトロニクスデバイス、商業用および／または産業用無線ネットワーク上で動作するデバイスなどを含み得る。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、および1 0 2 dのいずれも、交換可能なようにU Eと呼ばれることがある。

【0007】

通信システム100は、基地局114aおよび／または基地局114bも含み得る。基地局114a、114bの各々は、C N 1 0 6 / 1 1 5、インターネット110、および／または他のネットワーク112などの1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするためにW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 dのうちの少なくとも1つと無線でインターフェースを取るように構成された任意の種類のデバイスであってよい。例えば、基地局114a、114bは、ベーストランシーバ基地局（B T S : base transceiver station）、N o d e - B、e N o d e B、ホームN o d e B、ホームe N o d e B、g N B、N R N o d e B、サイトコントローラ、アクセスポイント（A P）、無線ルータなどであってよい。基地局114a、114bはそれぞれ単一の要素として示されるが、基地局114a、114bが任意の数の相互接続された基地局および／またはネットワーク要素を含み得ることは、理解されるであろう。

【0008】

基地局114aは、基地局コントローラ（B S C）、無線ネットワークコントローラ（R N C）、中継ノードなどのその他の基地局および／またはネットワーク要素（図示せず）も含み得るR A N 1 0 4 / 1 1 3の一部であり得る。基地局114aおよび／または基地局114bは、セル（図示せず）と呼ばれることがある1つまたは複数のキャリア周波数において無線信号を送信するおよび／または受信するように構成され得る。これらの周波数は、免許が必要なスペクトル、免許が不要なスペクトル、または免許が必要なスペクトルと免許が不要なスペクトルとの組合せであってよい。セルは、比較的決まっていよいまたは時間とともに変わってよい特定の地理的エリアに無線サービスのためのカバレッジを提供し得る。セルは、セルセクタにさらに分割され得る。例えば、基地局114aに関連するセルは、3つのセクタに分割され得る。従って、一実施形態において、基地局114aは、3つのトランシーバ、つまり、セルの各セクタについて1つのトランシーバを含み得る。実施形態において、基地局114aは、M I M O技術を採用してよく、セルの各セクタについて複数のトランシーバを利用してよい。例えば、ビームフォーミングが、所望の空間的な方向に信号を送信するおよび／または受信するために使用され得る。

【0009】

基地局114a、114bは、任意の好適な無線通信リンク（例えば、無線周波数（R F）、マイクロ波、センチメートル波、マイクロメートル波、赤外線（I R）、紫外線（U V）、可視光など）であってよいエアインターフェース116を介してW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 dのうちの1つまたは複数と通信し得る。エアインターフェース116は、任意の好適な無線アクセス技術（R A T）を使用して確立され得る。

【0010】

より詳細には、上述のように、通信システム100は、多元接続システムであってよく、C D M A、T D M A、F D M A、O F D M A、S C - F D M Aなどの1つまたは複数のチャネルアクセス方式を採用し得る。例えば、R A N 1 0 4 / 1 1 3内の基地局114aおよびW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、広帯域C D M A（W C D M A）を使用してエアインターフェース115 / 1 1 6 / 1 1 7を確立し得るユニバーサル移動体通信システム（U M T S）地上無線アクセス（U T R A）などの無線技術を実装してよい。W C D M Aは、高速パケットアクセス（H S P A）および／または進化型H S P A（H S P A +）などの通信プロトコルを含み得る。H S P Aは、高速ダウンリンク（D L）パケットアクセス（H S D P A）および／または高速ULパケットアクセス（H S U P A）を含み得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

実施形態において、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、ロングタームエボリューション (L T E) および / または L T E アドバンスド (L T E - A) および / または L T E アドバンスドプロ (L T E - A P r o) を使用してエインターフェース 1 1 6 を確立し得る進化型 U M T S 地上無線アクセス (E - U T R A) などの無線技術を実装してよい。

【 0 0 1 2 】

実施形態において、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、新無線 (N R) を使用してエインターフェース 1 1 6 を確立し得る N R 無線アクセスなどの無線技術を実装してよい。

10

【 0 0 1 3 】

実施形態において、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、複数の無線アクセス技術を実装してよい。例えば、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、例えば、デュアルコネクティビティ (D C : dual connectivity) 原理を使用して L T E 無線アクセスおよび N R 無線アクセスを一緒に実装してよい。従って、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c によって利用されるエインターフェースは、複数の種類の基地局 (例えば、e N B および g N B) に / から送信される複数の種類の無線アクセス技術および / または送信によって特徴付けられることがある。

【 0 0 1 4 】

その他の実施形態において、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、I E E E 8 0 2 . 1 1 (すなわち、無線フィデリティ (W i F i)) I E E E 8 0 2 . 1 6 (すなわち、W i M A X (Worldwide Interoperability for Microwave Access))、C D M A 2 0 0 0、C D M A 2 0 0 0 1 X、C D M A 2 0 0 0 E V - D O、暫定標準 (Interim Standard) 2 0 0 0 (I S - 2 0 0 0)、暫定標準 9 5 (I S - 9 5)、暫定標準 8 5 6 (I S - 8 5 6)、G S M (Global System for Mobile communications)、E D G E (Enhanced Data rates for GSM Evolution)、G S M E D G E (G E R A N) などの無線技術を実装してよい。

20

【 0 0 1 5 】

図 1 A の基地局 1 1 4 b は、例えば、無線ルータ、ホーム N o d e B、ホーム e N o d e B、またはアクセスポイントであってよく、事業所、家、乗り物、キャンパス、産業施設、(例えば、ドローによる使用のための) 空中回廊 (air corridor)、道路などの局所的なエリア内で無線コネクティビティを促進するために任意の好適な R A T を利用し得る。一実施形態において、基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) を確立するために I E E E 8 0 2 . 1 1 などの無線技術を実装してよい。実施形態において、基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、無線パーソナルエリアネットワーク (W P A N) を確立するために I E E E 8 0 2 . 1 5 などの無線技術を実装してよい。さらに別の実施形態において、基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、ピコセルまたはフェムトセルを確立するためにセルラに基づく R A T (例えば、W C D M A、C D M A 2 0 0 0、G S M、L T E、L T E - A、L T E - A P r o、N R など) を利用し得る。図 1 A に示されるように、基地局 1 1 4 b は、インターネット 1 1 0 への直接接続を有することがある。従って、基地局 1 1 4 b は、C N 1 0 6 / 1 1 5 を介してインターネット 1 1 0 にアクセスするように求められないことがある。

30

40

【 0 0 1 6 】

R A N 1 0 4 / 1 1 3 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d のうちの 1 つまたは複数の音声、データ、アプリケーション、および / または V o I P サービスを提供するように構成された任意の種類のネットワークであってよい C N 1 0 6 / 1 1 5 と通信し得る。データは、異なるスループット要件、レイテンシ要件、誤り許容要件、信頼性要件、データスループット要件、モビリティ要件などの変化するサービス品質 (Q o S) 要件を有することがある。C N 1 0 6 / 1 1 5 は、呼制御、課金 (billing) サービス、

50

モバイル位置情報サービス、プリペイド通話、インターネットコネクティビティ、ビデオ配信などを提供し、および/またはユーザ認証などの高レベルのセキュリティ機能を実行し得る。図1Aに図示されていないが、RAN104/113および/またはCN106/115がRAN104/113と同じRATまたは異なるRATを採用するその他のRANと直接的にまたは間接的に通信し得ることは、理解されるであろう。例えば、NR無線技術を利用してよいRAN104/113に接続されることに加えて、CN106/115は、GSM、UMTS、CDMA2000、WiMAX、E-UTRA、またはWi-Fi無線技術を採用する別のRAN(図示せず)とも通信し得る。

【0017】

CN106/115は、WTRU102a、102b、102c、102dがPSTN108、インターネット110、および/または他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイとしても働き得る。PSTN108は、基本電話サービス(POTS)を提供する回線交換電話網を含み得る。インターネット110は、TCP/IPインターネットプロトコルスイートのTCP、UDP、および/またはIPなどの普通の通信プロトコルを使用する相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスの世界的なシステムを含み得る。ネットワーク112は、その他のサービスプロバイダによって所有されおよび/または運用される有線および/または無線通信ネットワークを含み得る。例えば、ネットワーク112は、RAN104/113と同じRATまたは異なるRATを採用してよい1つまたは複数のRANに接続された別のCNを含み得る。

【0018】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dの一部または全ては、マルチモード能力を含み得る(例えば、WTRU102a、102b、102c、102dは、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するための複数のトランシーバを含み得る)。例えば、図1Aに示されたWTRU102cは、セルラに基づく無線技術を採用し得る基地局114aおよびIEEE802無線技術を採用し得る基地局114bと通信するように構成され得る。

【0019】

図1Bは、例示的WTRU102を示すシステム図である。図1Bに示されるように、WTRU102は、とりわけ、プロセッサ118、トランシーバ120、送受信要素122、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ/タッチパッド128、非リムーバブルメモリ130、リムーバブルメモリ132、電源134、GP)チップセット136、および/または他の周辺機器138を含み得る。WTRU102は、実施形態に合致したまま上述の要素の任意の部分的組合せを含み得ることは、理解されるだろう。

【0020】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、通常のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他の種類の集積回路(IC)、ステートマシンなどであってよい。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/またはWTRU102が無線環境内で動作することを可能にする任意のその他の機能を実行し得る。プロセッサ118は、送受信要素122に結合され得るトランシーバ120に結合され得る。図1Bはプロセッサ118およびトランシーバ120を別々の構成要素として示すが、プロセッサ118およびトランシーバ120が電子パッケージまたはチップと一緒に統合され得ることは、理解されるであろう。

【0021】

送受信要素122は、エアインターフェース116を介して基地局(例えば、基地局114a)に信号を送信するかまたは基地局(例えば、基地局114a)から信号を受信するように構成され得る。例えば、一実施形態において、送受信要素122は、RF信号を

10

20

30

40

50

送信するおよび／または受信するように構成されたアンテナであってよい。実施形態において、送受信要素 122 は、例えば、IR、UV、または可視光信号を送信するおよび／または受信するように構成されたエミッタ／ディテクタであってよい。さらに別の実施形態において、送受信要素 122 は、RF 信号と光信号との両方を送信するおよび／または受信するように構成され得る。送受信要素 122 が無線信号の任意の組合せを送信するおよび／または受信するように構成され得ることは、理解されるであろう。

【0022】

送受信要素 122 は図 1B に単一の要素として示されるが、WTRU 102 は、任意の数の送受信要素 122 を含み得る。より詳細には、WTRU 102 は、MIMO 技術を採用し得る。従って、一実施形態において、WTRU 102 は、エアインターフェース 116 を介して無線信号を送信および受信するための 2 つ以上の送受信要素 122（例えば、複数のアンテナ）を含み得る。

10

【0023】

トランシーバ 120 は、送受信要素 122 によって送信される信号を変調し、送受信要素 122 によって受信される信号を復調するように構成され得る。上述のように、WTRU 102 は、マルチモード能力を有し得る。従って、トランシーバ 120 は、例えば、NR および IEEE 802.11 などの複数の RAT によって WTRU 102 が通信することを可能にするために複数のトランシーバを含み得る。

【0024】

WTRU 102 のプロセッサ 118 は、スピーカ／マイクロフォン 124、キーパッド 126、および／またはディスプレイ／タッチパッド 128（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）ディスプレイユニットもしくは有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイユニット）に結合されてよく、それらからユーザ入力データを受信し得る。プロセッサ 118 は、スピーカ／マイクロフォン 124、キーパッド 126、および／またはディスプレイ／タッチパッド 128 にユーザデータを出力することもある。加えて、プロセッサ 118 は、非リムーバブルメモリ 130 および／またはリムーバブルメモリ 132 などの任意の種類の好適なメモリの情報にアクセスし、そのメモリにデータを記憶し得る。非リムーバブルメモリ 130 は、RAM、ROM、ハードディスク、または任意のその他の種類のメモリストレージデバイスを含み得る。リムーバブルメモリ 132 は、SIM カード、メモリスティック、SD メモリカードなどを含み得る。他の実施形態において、プロセッサ 118 は、サーバ上またはホームコンピュータ（図示せず）上などの、WTRU 102 に物理的に置かれないメモリの情報にアクセスし、そのメモリにデータを記憶し得る。

20

30

【0025】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受け取ることがあり、WTRU 102 のその他の構成要素に電力を分配し、および／またはその電力を制御するように構成され得る。電源 134 は、WTRU 102 に電力を供給するための任意の好適なデバイスであってよい。例えば、電源 134 は、1 つまたは複数の乾電池（例えば、ニッケルカドミウム（NiCd）、ニッケル亜鉛（NiZn）、ニッケル水素（NiMH: nickel metal hydride）、リチウムイオン（Li-ion）など）、太陽電池、燃料電池などを含み得る。

【0026】

40

プロセッサ 118 は、WTRU 102 の現在位置に関する位置情報（例えば、経度および緯度）を提供するように構成され得る GPS チップセット 136 にも結合され得る。GPS チップセット 136 からの情報に加えて、または GPS チップセット 136 からの情報の代わりに、WTRU 102 は、基地局（例えば、基地局 114a、114b）からエアインターフェース 116 を介して位置情報を受信し、および／または 2 つ以上の近くの基地局から信号が受信されるタイミングに基づいてその位置を決定し得る。WTRU 102 が実施形態に合致したまま任意の好適な位置決定方法によって位置情報を獲得し得ることは、理解されるであろう。

【0027】

プロセッサ 118 は、追加的な特徴、機能および／または有線もしくは無線コネクティ

50

ピティを提供する1つまたは複数のソフトウェアおよび/またはハードウェアモジュールを含み得るその他の周辺機器138にさらに結合されてよい。例えば、周辺機器138は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、(写真および/またはビデオ用の)デジタルカメラ、USBポート、振動デバイス、テレビトランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth(登録商標)モジュール、周波数変調(FM)ラジオユニット、デジタル音楽プレイヤー、メディアプレイヤー、ビデオゲームプレイヤーモジュール、インターネットブラウザ、仮想現実および/または拡張現実(VR/AR)デバイス、活動量計(activity tracker)などを含み得る。周辺機器138は、1つまたは複数のセンサーを含んでよく、センサーは、ジャイロスコープ、加速度計、ホール効果センサー、磁力計、方位センサー、近接センサー、温度センサー、時間センサー、ジオロケーションセンサー、高度計、光センサー、タッチセンサー、磁力計、気圧計、ジェスチャセンサー、バイオメトリックセンサー、および/または湿度センサーのうちの1つまたは複数であってよい。

10

【0028】

WTRU102は、(例えば、(例えば、送信のための)ULと(例えば、受信のための)ダウンリンクとの両方に関して特定のサブフレームに関連する)信号の一部または全ての送信および受信が並列に発生し得るおよび/または同時に発生し得る全二重無線を含むことがある。全二重無線は、ハードウェア(例えば、チョーク(choke))かまたはプロセッサによる(例えば、別々のプロセッサ(図示せず)もしくはプロセッサ118による)信号処理かのどちらかによって自己干渉を削減するおよび/または実質的になくするための干渉管理ユニットを含み得る。実施形態において、WTRU102は、(例えば、(例えば、送信のための)ULかまたは(例えば、受信のための)ダウンリンクかのどちらかに関して特定のサブフレームに関連する)信号の一部または全ての送信および受信が並列に発生および/または同時に発生し得ない半二重無線を含み得る。

20

【0029】

図1Cは、実施形態によるRAN104およびCN106を示すシステム図である。上述のように、RAN104は、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するためにE-UTRA無線技術を採用し得る。RAN104は、CN106とも通信し得る。

【0030】

RAN104は、eNode-B160a、160b、160cを含む可能性があるが、RAN104が実施形態に合致したまま任意の数のeNode-Bを含み得ることは、理解されるであろう。eNode-B160a、160b、160cは、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するための1つまたは複数のトランシーバをそれぞれ含み得る。一実施形態において、eNode-B160a、160b、160cは、MIMO技術を実装してよい。従って、eNode-B160aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aに無線信号を送信し、および/またはWTRU102aから無線信号を受信し得る。

30

【0031】

eNode-B160a、160b、160cの各々は、特定のセル(図示せず)に関連付けられてよく、無線リソース管理判断、ハンドオーバー判断、ULおよび/またはDLにおけるユーザのスケジューリングなどを処理するように構成され得る。図1Cに示されるように、eNode-B160a、160b、160cは、X2インターフェースを介して互いに通信し得る。

40

【0032】

図1Cに示されるCN106は、モビリティ管理エンティティ(MME)162、サービングゲートウェイ(SGW)164、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(またはPGW)166を含み得る。上述の要素の各々はCN106の一部として示されるが、これらの要素のうちの任意の要素がCN運用者以外のエンティティによって所有および/または運用されることがあることは、理解されるであろう。

50

【 0 0 3 3 】

MME 1 6 2 は、S 1 インターフェースを介してRAN 1 0 4 内のeNode - B 1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 2 cの各々に接続されてよく、制御ノードとして働き得る。例えば、MME 1 6 2 は、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cのユーザの認証、ベアラアクティブ化/非アクティブ化、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cの最初のアタッチ中の特定のサービングゲートウェイの選択などを担うことがある。MME 1 6 2 は、RAN 1 0 4 と、GSMおよび/またはWCDMAなどのその他の無線技術を採用するその他のRAN (図示せず) との間の切り替えのための制御プレーン機能を提供し得る。

【 0 0 3 4 】

SGW 1 6 4 は、S 1 インターフェースを介してRAN 1 0 4 内のeNode B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 cの各々に接続され得る。概して、SGW 1 6 4 は、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cに/からユーザデータパケットをルーティングおよび転送し得る。SGW 1 6 4 は、eNode B間のハンドオーバー中にユーザプレーンのアンカーになること、DLデータがWTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cによって利用可能であるときにページングをトリガすること、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cのコンテキストを管理および記憶することなどのその他の機能を実行し得る。

10

【 0 0 3 5 】

SGW 1 6 4 は、PGW 1 6 6 に接続されてよく、PGW 1 6 6 は、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cにインターネット 1 1 0 などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供し得る。

20

【 0 0 3 6 】

CN 1 0 6 は、その他のネットワークとの通信を容易にし得る。例えば、CN 1 0 6 は、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cと従来の固定電話回線通信デバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cにPSTN 1 0 8 などの回線交換ネットワークへのアクセスを提供し得る。例えば、CN 1 0 6 は、CN 1 0 6 とPSTN 1 0 8 との間のインターフェースとして働くIPゲートウェイ (例えば、IPマルチメディアサブシステム (IMS) サーバ) を含んでよく、またはそのようなIPゲートウェイと通信してよい。さらに、CN 1 0 6 は、WTRU 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cに、その他のサービスプロバイダによって所有および/または運用されるその他の有線および/または無線ネットワークを含んでよい他のネットワーク 1 1 2 へのアクセスを提供し得る。

30

【 0 0 3 7 】

WTRUは図 1 A ~ 図 1 D に無線端末として示されるが、特定の代表的実施形態においては、そのような端末が通信ネットワークとの有線通信インターフェースを (例えば、一時的にまたは永続的に) 使用してよいことが、企図される。

【 0 0 3 8 】

代表的実施形態において、他のネットワーク 1 1 2 は、WLANであってよい。

【 0 0 3 9 】

インフラストラクチャ基本サービスセット (BSS) モードのWLANは、BSSのためのアクセスポイント (AP) およびAPに関連する1つまたは複数の局 (STA) を有することがある。APは、配信システム (DS)、またはBSS内におよび/もしくはBSS外にトラフィックを運ぶ別の種類の有線/無線ネットワークにアクセスし得るかまたはそれらへのインターフェースを有し得る。BSSの外で生じるSTAへのトラフィックは、APを通じて到着することがあり、STAに届けられることがある。STAからBSSの外の送信先に向けて生じるトラフィックは、それぞれの送信先に届けられるためにAPに送信され得る。BSS内のSTA間のトラフィックは、例えば、APを通じて送信されることがあり、送信元STAが、APにトラフィックを送信することがあり、APが、送信先STAにトラフィックを届けることがある。BSS内のSTA間のトラフィックは、ピアツーピアトラフィックと考えられるおよび/または呼ばれることがある。ピアツー

40

50

ピアトラフィックは、ダイレクトリンクセットアップ (DLS) を用いて送信元 STA と送信先 STA との間で (例えば、間で直接) 送信され得る。特定の代表的な実施形態において、DLS は、802.11e の DLS または 802.11z のトンネリングされた DLS (TDLS: tunneled DLS) を使用し得る。独立 BSS (IBSS) モードを使用する WLAN は、AP を有していなくてよく、IBSS 内のまたは IBSS を使用する STA (例えば、STA の全て) は、互いに直接通信し得る。通信の IBSS モードは、本明細書においては、ときに通信の「アドホック」モードと呼ばれることがある。

【0040】

動作の 802.11ac のインフラストラクチャモードまたは動作の同様のモードを使用するとき、AP は、プライマリチャネルなどの決まったチャネル上でビーコンを送信し得る。プライマリチャネルは、決まった幅 (例えば、20 MHz の幅の帯域幅)、またはシグナリングによって動的に設定される幅であることがある。プライマリチャネルは、BSS の動作チャネルであることがあり、AP との接続を確立するために STA によって使用されることがある。特定の代表的な実施形態においては、キャリア検知多重アクセス / 衝突回避 (CSMA/CA) が、例えば、802.11 システムに実装されることがある。CSMA/CA に関して、AP を含む STA (例えば、あらゆる STA) は、プライマリチャネルを検知し得る。プライマリチャネルが特定の STA によって検知される / 検出されるおよび / またはビジーであると決定される場合、特定の STA は、バックオフし得る。1 つの STA (例えば、1 つの局のみ) が、任意の所与の時間に所与の BSS において送信し得る。

【0041】

高スループット (HT) STA は、例えば、40 MHz の幅のチャネルを形成するためにプライマリの 20 MHz のチャネルを隣接するまたは隣接しない 20 MHz のチャネルと組み合わせることによって通信のために 40 MHz の幅のチャネルを使用し得る。

【0042】

超高スループット (VHT) STA は、20 MHz、40 MHz、80 MHz、および / または 160 MHz の幅のチャネルをサポートし得る。40 MHz および / または 80 MHz のチャネルは、連続する 20 MHz のチャネルを組み合わせることによって形成され得る。160 MHz のチャネルは、8 個の連続する 20 MHz のチャネルを組み合わせることによって、または 80 + 80 構成と呼ばれることがある、2 つの連続しない 80 MHz のチャネルを組み合わせることによって形成されてよい。80 + 80 構成に関しては、チャネル符号化の後、データが、そのデータを 2 つのストリームに分割し得るセグメントパーサに通されてよい。逆高速フーリエ変換 (IFFT) 処理および時間領域処理が、各ストリームに対して別々に行われ得る。ストリームは、2 つの 80 MHz のチャネルにマッピングされてよくデータは、送信する STA によって送信されてよい。受信する STA の受信機においては、80 + 80 構成のための上述の動作が、逆転されてよく、組み合わせられたデータが、媒体アクセス制御 (MAC) に送信されてよい。

【0043】

動作のサブ 1 GHz モードが、802.11af および 802.11ah によってサポートされる。802.11af および 802.11ah においては、チャネル動作帯域幅およびキャリアが、802.11n および 802.11ac において使用されるチャネル動作帯域幅およびキャリアに比して削減される。802.11af は、TV ホワイトスペース (TVWS) スペクトル内の 5 MHz、10 MHz、および 20 MHz の帯域幅をサポートし、802.11ah は、非 TVWS スペクトルを使用して 1 MHz、2 MHz、4 MHz、8 MHz、および 16 MHz の帯域幅をサポートする。代表的な実施形態によれば、802.11ah は、マクロカバレッジエリア内の MTC デバイスなどのメータタイプ制御 (Meter Type Control) / マシンタイプ通信 (Machine-Type Communications) をサポートし得る。MTC デバイスは、特定の能力、例えば、特定のおよび / または制限された帯域幅のサポート (例えば、そのサポートのみ) を含む制限された能力を有することがある。MTC デバイスは、(例えば、非常に長いバッテリー寿命を維持するため

10

20

30

40

50

に) 閾値を超えるバッテリー寿命を有するバッテリーを含み得る。

【0044】

802.11n、802.11ac、802.11af、および802.11ahなどの複数のチャネルおよびチャネル帯域幅をサポートし得るWLANシステムは、プライマリチャネルとして指定され得るチャネルを含む。プライマリチャネルは、BSS内の全てのSTAによってサポートされる最大の共通動作帯域幅に等しい帯域幅を有することがある。プライマリチャネルの帯域幅は、BSS内で動作する際の全てのSTAのうちで、最も小さい帯域幅動作モードをサポートするSTAによって設定および/または制限されることがある。802.11ahの例では、プライマリチャネルは、たとえばAPおよびBSS内のその他のSTAが2MHz、4MHz、8MHz、16MHz、および/またはその他のチャネル帯域幅動作モードをサポートするとしても、1MHzモードをサポートする(例えば、そのみをサポートする)STA(例えば、MTC型デバイス)のために1MHzの幅であることがある。キャリア検知および/またはネットワーク割り当てベクトル(NAV)設定は、プライマリチャネルのステータスに依存することがある。プライマリチャネルが、例えば、(1MHz動作モードのみをサポートする)STAがAPに送信しているためにビジーである場合、たとえば周波数帯域の大半がアイドルしたままであり、利用可能であり得るとしても、利用可能な周波数帯域全体がビジーであると考えられることがある。

10

【0045】

米国では、802.11ahによって使用され得る利用可能な周波数帯域は、902MHzから928MHzまでである。韓国において、利用可能な周波数帯域は、917.5MHzから923.5MHzまでである。日本において、利用可能な周波数帯域は、916.5MHzから927.5MHzまでである。802.11ahのために利用可能な総帯域幅は、国コードに応じて6MHzから26MHzまでである。

20

【0046】

図1Dは、実施形態によるRAN113およびCN115を示すシステム図である。上述のように、RAN113は、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するためにNR無線技術を採用し得る。RAN113は、CN115とも通信し得る。

【0047】

RAN113はeNB180a、180b、180cを含み得るが、RAN113が実施形態に合致したまま任意の数のeNBを含み得ることは、理解されるであろう。gNB180a、180b、180cは、エアインターフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信するための1つまたは複数のトランシーバをそれぞれ含み得る。一実施形態において、gNB180a、180b、180cは、MIMO技術を実装し得る。例えば、gNB180a、180bは、gNB180a、180b、180cに信号を送信するおよび/またはgNB180a、180b、180cから信号を受信するためにビームフォーミングを利用し得る。従って、例えば、gNB180aは、複数のアンテナを使用して、WTRU102aに無線信号を送信し、および/またはWTRU102aから無線信号を受信し得る。実施形態において、gNB180a、180b、180cは、キャリアアグリゲーション技術を実装し得る。例えば、gNB180aは、WTRU102aに複数のコンポーネントキャリアを送信し得る(図示せず)。これらのコンポーネントキャリアのサブセットは、免許が不要なスペクトル上にあってよく、一方、残りのコンポーネントキャリアは、免許が必要なスペクトル上にあってよい。実施形態において、gNB180a、180b、180cは、協調マルチポイント(CoMP: Coordinated Multi-Point)技術を実装し得る。例えば、WTRU102aは、gNB180aおよびgNB180b(および/またはgNB180c)から協調した送信を受信し得る。

30

40

【0048】

WTRU102a、102b、102cは、スケーラブルなニューメロロジー(numerology)に関連する送信を使用してgNB180a、180b、180cと通信し得る。

50

例えば、OFDMシンボル間隔および/またはOFDMサブキャリア間隔は、異なる送信、異なるセル、および/または無線送信スペクトルの異なる部分に関して変わり得る。WTRU 102 a、102 b、102 cは、(例えば、変化する数のOFDMシンボルを含むおよび/または絶対時間 (absolute time) の変化する長さ継続する) 様々なまたはスケラブルな長さのサブフレームまたは送信時間間隔 (TTI) を使用して gNB 180 a、180 b、180 c と通信し得る。

【0049】

gNB 180 a、180 b、180 cは、スタンドアロン構成および/または非スタンドアロン構成のWTRU 102 a、102 b、102 cと通信するように構成され得る。スタンドアロン構成において、WTRU 102 a、102 b、102 cは、(例えば、eNode-B 160 a、160 b、160 cなどの) その他のRANにさらにアクセスすることなく gNB 180 a、180 b、180 c と通信し得る。スタンドアロン構成において、WTRU 102 a、102 b、102 cは、gNB 180 a、180 b、180 cのうちの1つまたは複数をモビリティアンカーポイントとして利用し得る。スタンドアロン構成において、WTRU 102 a、102 b、102 cは、免許が不要な帯域の信号を使用して gNB 180 a、180 b、180 c と通信し得る。非スタンドアロン構成において、WTRU 102 a、102 b、102 cは、eNode-B 160 a、160 b、160 cなどの別のRANとも通信/接続しながら gNB 180 a、180 b、180 c と通信/接続し得る。例えば、WTRU 102 a、102 b、102 cは、1つまたは複数のgNB 180 a、180 b、180 cおよび1つまたは複数のeNode-B 160 a、160 b、160 cと実質的に同時に通信するためにDC原理を実装し得る。非スタンドアロン構成において、eNode-B 160 a、160 b、160 cは、WTRU 102 a、102 b、102 cのためのモビリティアンカーとして働くことがあり、gNB 180 a、180 b、180 cは、WTRU 102 a、102 b、102 cにサービスを提供するための追加的なカバレッジおよび/またはスループットを提供することがある。

【0050】

gNB 180 a、180 b、180 cの各々は、特定のセル(図示せず)に関連付けられてよく、無線リソース管理判断、ハンドオーバー判断、ULおよび/またはDLにおけるユーザのスケジューリング、ネットワークスライシングのサポート、デュアルコネクティビティ、NRとE-UTRAとの間の網間接続(interworking)、ユーザプレーン機能(UPF) 184 a、184 bへのユーザプレーンデータのルーティング、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF) 182 a、182 bへの制御プレーン情報のルーティングなどを処理するように構成され得る。図1Dに示されるように、gNB 180 a、180 b、180 cは、Xnインターフェースを介して互いに通信し得る。

【0051】

図1Dに示されるCN 115は、少なくとも1つのAMF 182 a、182 b、少なくとも1つのUPF 184 a、184 b、少なくとも1つのセッション管理機能(SMF) 183 a、183 b、および恐らくはデータネットワーク(DN) 185 a、185 bを含み得る。上述の要素の各々はCN 115の一部として示されるが、これらの要素のうちの任意の要素がCN運用者以外のエンティティによって所有および/または運用されることがあることは、理解されるであろう。

【0052】

AMF 182 a、182 bは、N2インターフェースを介してRAN 113内のgNB 180 a、180 b、180 cのうちの1つまたは複수에接続されてよく、制御ノードとして働き得る。例えば、AMF 182 a、182 bは、WTRU 102 a、102 b、102 cのユーザの認証、ネットワークスライシング(例えば、異なる要件を有する異なるPDUセッションの処理)のサポート、特定のSMF 183 a、183 bの選択、登録エリアの管理、NASシグナリングの終端、モビリティ管理などを担うことがある。ネットワークスライシングは、WTRU 102 a、102 b、102 cによって利用されるサービスの種類に基づいてWTRU 102 a、102 b、102 cのためのCNサポートをカ

10

20

30

40

50

スタマイズするためにAMF 182a、182bによって使用され得る。例えば、異なるネットワークスライスが、超高信頼低レイテンシ（URLLC）アクセスに依拠するサービス、拡張された大規模モバイルブロードバンド（eMBB：enhanced massive mobile broadband）アクセスに依拠するサービス、マシンタイプ通信（MTC）アクセスのためのサービスなどの異なる使用事例のために確立され得る。AMF 162は、RAN 113と、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、および/またはWi-Fiなどの非3GPPアクセス技術などのその他の無線技術を採用するその他のRAN（図示せず）との間の切り替えのための制御プレーン機能を提供し得る。

【0053】

SMF 183a、183bは、N11インターフェースを介してCN 115のAMF 182a、182bに接続され得る。SMF 183a、183bは、N4インターフェースを介してCN 115のUPF 184a、184bにも接続され得る。SMF 183a、183bは、UPF 184a、184bを選択し、制御し、UPF 184a、184bを通るトラフィックのルーティングを構成し得る。SMF 183a、183bは、UEのIPアドレスの管理および割り当て、PDUセッションの管理、ポリシー施行およびQoSの制御、ダウンリンクデータ通知の提供などのその他の機能を実行し得る。PDUセッションの種類は、IPベース、非IPベース、イーサネットベースなどであることがある。

【0054】

UPF 184a、184bは、N3インターフェースを介してRAN 113内のgNB 180a、180b、180cのうちの1つまたは複数に接続されてよく、WTRU 102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU 102a、102b、102cにインターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供し得る。UPF 184a、184bは、パケットのルーティングおよび転送、ユーザプレーンポリシーの施行、マルチホームの（multi-homed）PDUセッションのサポート、ユーザプレーンQoSの処理、ダウンリンクパケットのバッファリング、モビリティアンカーの提供などのその他の機能を実行し得る。

【0055】

CN 115は、他のネットワークとの通信を容易にし得る。例えば、CN 115は、CN 115とPSTN 108との間のインターフェースとして働くIPゲートウェイ（例えば、IPマルチメディアサブシステム（IMS）サーバ）を含んでよく、またはそのようなIPゲートウェイと通信してよい。さらに、CN 115は、WTRU 102a、102b、102cに、その他のサービスプロバイダによって所有および/または運用されるその他の有線および/または無線ネットワークを含んでよい他のネットワーク112へのアクセスを提供し得る。一実施形態において、WTRU 102a、102b、102cは、UPF 184a、184bへのN3インターフェースおよびUPF 184a、184bとデータネットワーク（DN）185a、185bとの間のN6インターフェースを介してUPF 184a、184bを通じてローカルのDN 185a、185bに接続され得る。

【0056】

図1A～図1Dおよび図1A～図1Dの対応する説明に鑑みて、WTRU 102a～d、基地局114a～b、eNode-B 160a～c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180a～c、AMF 182a～b、UPF 184a～b、SMF 183a～b、DN 185a～b、および/または本明細書において説明される任意のその他のデバイスのうちの1つまたは複数に関連して本明細書において説明される機能のうちの1つまたは複数または全ては、1つまたは複数のエミュレーションデバイス（図示せず）によって実行され得る。エミュレーションデバイスは、本明細書において説明される機能のうちの1つまたは複数または全てをエミュレーションするように構成された1つまたは複数のデバイスであってよい。例えば、エミュレーションデバイスは、その他のデバイスを試験するため並びに/またはネットワークおよび/もしくはWTRUの機能をシミュレーションするために使用され得る。

【0057】

10

20

30

40

50

エミュレーションデバイスは、ラボ環境内および／または運用者ネットワーク環境内
 で他のデバイスの１つまたは複数の試験を実施するように設計され得る。例えば、１つま
 たは複数のエミュレーションデバイスは、通信ネットワーク内の他のデバイスを試験する
 ために有線および／または無線通信ネットワークの一部として完全にまたは部分的に実装
 および／または展開されている間に１つもしくは複数のまたは全ての機能を実行し得る。
 １つまたは複数のエミュレーションデバイスは、有線および／または無線通信ネットワ
 ークの一部として一時的に実装および／または展開されている間に１つもしくは複数のま
 たは全ての機能を実行し得る。エミュレーションデバイスは、無線通信を使用して試験す
 るおよび／または試験を実行する目的で別のデバイスに直接結合され得る。

【 0 0 5 8 】

10

１つまたは複数のエミュレーションデバイスは、有線および／または無線通信ネットワ
 ークの一部として実装および／または展開されていない間に１つまたは全てを含む複数の
 機能を実行し得る。例えば、エミュレーションデバイスは、１つまたは複数の構成要素の
 試験を実施するために試験研究室（testing laboratory）および／または展開されてい
 ない（例えば、試験）有線および／または無線通信ネットワークにおける試験シナリオで利
 用され得る。１つまたは複数のエミュレーションデバイスは、試験機器であってよい。直
 接的なＲＦ結合および／または（例えば、１つもしくは複数のアンテナを含み得る）ＲＦ
 回路を介した無線通信が、データを送信するおよび／または受信するためにエミュレーシ
 ョンデバイスによって使用され得る。

【 0 0 5 9 】

20

以降、例示の実施形態の詳細な説明が、様々な図を参照して示される。この説明は可能
 な実装の詳細な例を提供するが、詳細は例示的であるように意図されており、本出願の範
 囲を限定するように全く意図されていないことに留意されたい。

【 0 0 6 0 】

Polar 符号は、（例えば、NR に関して）制御チャネル符号化のために使用され得
 る。Polar 符号は、例えば、ターボ符号およびLDPC 符号のように容量を達成する
 符号であり得る。Polar 符号は、線形ブロック符号であり得る。Polar 符号は、
 小さなエンコーディングおよび復号の複雑さを有し得る。Polar 符号は、非常に低い
 エラーフロア（error floor）および明確な構築方式を有し得る。

【 0 0 6 1 】

30

（N, K）Polar 符号の例では、K は、情報ブロック長であることがあり、N は、
 符号化されたブロック長であることがある。値N は、例えば、2 の累乗、例えば、ある整
 数n に関して $N = 2^n$ として設定され得る。Polar 符号は、線形ブロック符号であり得
 る。Polar 符号の生成行列は、

【 0 0 6 2 】

【数 1】

$$G_N = B_N F^{(\otimes n)}$$

【 0 0 6 3 】

40

によって表されることがあり、 B_N は、ビット反転置換行列であることがあり、

【 0 0 6 4 】

【数 2】

$$(\cdot)^{(\otimes n)}$$

【 0 0 6 5 】

は、クロネッカー積によるn 乗を表すことがあり、

【 0 0 6 6 】

【数 3】

50

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 6 7 】

である。例では、Polar符号の実装において、BNは、（例えば、簡略化のために）エンコーダ側で無視されることがあり、ビット反転動作が、デコーダ側で実行されることがある。

【 0 0 6 8 】

図2は、N = 8であるPolarエンコーダの例である。図2は、

【 0 0 6 9 】

【 数 4 】

F(⊗3)

10

【 0 0 7 0 】

の例示の実装を示す。Polar符号のコードワードは、例えば、 $x_1^N = u_1^N G_N$ によって与えられることがある。

【 0 0 7 1 】

復号方式は、例えば、逐次除去（SC：Successive Cancellation）復号並びに／または（例えば、逐次除去リスト（SCL）復号およびCRCによって支援されたSCL復号などのSC復号に基づく）先進的な復号方式を含み得る。

20

【 0 0 7 2 】

CRCによって支援された（CA）Polar符号は、例えば、CA逐次除去リスト（SCL）デコーダを用いるPolar符号を含み得る。CA復号の例では、例えば、（例えば、復号の最後に）候補コードワードのリストから（例えば、最終的な）コードワードを選択するためにCRCビットが使用され得る。CRCビットは誤り検出機能をサポート（例えば、少なくとも部分的にサポート）し得るが、CRCビットは、例えば、誤り検出よりも誤り訂正の目的で設計され、使用され得る。

【 0 0 7 3 】

Polar符号は、例えば、エンコーディングおよび復号の観点でうまく構築され得る。うまくいくPolar符号は、例えば、PolarエンコーダのN個の入力ビット u_1^N へのK個の情報ビットのマッピングに依存することがある。K個の情報ビットは、K個の最良のビットチャンネルに載せられ得る。情報ビットからマッピングされない残りのN - K個の入力ビットは、凍結ビットと呼ばれることがある（例えば、凍結ビットは、0に設定されることがある）。凍結ビットのための位置のセットは、凍結セット（frozen set）Fと呼ばれることがある。

30

【 0 0 7 4 】

最良のビットチャンネルの判断は、変わることがあり、現実のチャンネル状態に依存することがある。ビットチャンネルは、例えば、凍結チャンネル（frozen channel）のセットを決定するときに（例えば、それらの信頼性に基づいて）ランク付けされ得る。信頼できるビットチャンネルは、良好なビットチャンネルとしてランク付けされ得る。信頼性がより低いビットチャンネルは、不良なビットチャンネルとしてランク付けされ得る。

40

【 0 0 7 5 】

ビットチャンネルの信頼性を計算する複数のやり方が、存在し得る。ビットチャンネルの信頼性は、例えば、バタチャリア限界（Bhattacharyya bound）、モンテカルロ推定、全遷移確率行列推定（full transition probability matrices estimation）、およびガウス近似を使用して決定され得る。様々な方式が、異なる計算複雑性を有することがあり、異なるチャンネル状態に当てはまることがある。方式は、信頼性を計算する際に使用するために選択され得る設計SNRと呼ばれるパラメータを有し得る。

50

【0076】

ビットチャンネルランクは、SNR設計に依存しないことがあるその他のやり方で計算され得る（例えば、ランクシーケンスが、式から生成されるかまたは小さなシーケンスから拡張され得る）。

【0077】

図3は、通常のPolar符号の例である。例では（例えば、図3に示されるように）、例えば、ビットチャンネルの決定されたランクに基づいて、情報ビットは高信頼性ビットチャンネルにおいて提供されることがあり、一方、低信頼性ビットチャンネルは凍結ビットのために使用されることがある。

【0078】

パリティ検査(PC)Polar符号が、利用され得る。PC-Polar符号の例では、凍結サブチャンネル(frozen sub-channel)セットのサブセットが、PC-凍結サブチャンネルとして選択され得る。PC機能が、サブチャンネル上の誤り訂正のために確立され得る。例では、（例えば、各パリティ検査サブチャンネル位置の）PC-凍結サブチャンネル上のPC機能に関わる1つまたは複数の復号されたビット（例えば、全ての復号されたビット）が、リスト復号ツリー(list decoding tree)を刈り込むために使用され得る。例えば、PC機能を満たす経路（例えば、PC機能を満たす経路のみ）が生き残り得る一方、残りの経路は削除され（例えば、オンザフライで削除され）得る。PC機能は、例えば、逐次除去に基づくデコーダに合致するように前方のみ(forward-only)として確立され得る（例えば、確立されなければならない）。

【0079】

図4は、PC Polar符号の例である。図4は、情報ビットからPC Polar符号の入力へのビットマッピングの例を示す。

【0080】

PC Polar符号は、CA SCL復号における誤り訂正の目的で使用され得るCAPolar符号のCRCビットを除去するために使用されることがある。これは、Polar符号のオーバーヘッドを削減することがあり、それが、符号化利得をもたらすことがある。

【0081】

Polar符号は、（例えば、非常に小さなブロックサイズを除いて）UL/DL制御情報のためのチャンネル符号として使用され得る。CRCビットが、例えば、誤警報率(FAR: false alarm rate)を下げるために制御メッセージのために使用され得る。

【0082】

DL制御チャンネルのためのPolar符号は、例えば、以下、すなわち、 $(i) J' = 3$ または6であること、 $(ii) J'' = 0$ であること、および/または $(iii) 1$ つもしくは複数の $J + J'$ 個のビットを付加することのうちの1つまたは複数をサポートし得る。 $J' = 3$ または6の例では、1つまたは複数の $J + J'$ 個のビットが、（例えば、符号構築の際の早期終了をサポートするために）分散され得る。ビット分散決定は、複雑性対利益を考慮し得る。

【0083】

CAおよびPC Polar符号は、例えば、巡回冗長検査(CRC)またはパリティ検査(PC)などのアシスタンスビットの連結のおかげでその他のPolar符号に比して優れた性能を提供し得る。アシスタンスビットは、例えば、誤り検出、誤り訂正、早期終了、および/またはリスト刈り込みなどのために使用され得る。アシスタンスビットによって支援されたPolar符号が、制御チャンネルのために使用され得る。 J ビットCRCが、例えば、誤り検出のために提供され得る。 J' または $J' + J''$ 個のアシスタンスビットが、早期終了をサポートするために使用され得る。 J' 個のアシスタンスビットは、アシスタンスビットの信頼できるセットから選ばれ得る。 J'' 個のアシスタンスビットは、信頼性がより低い（例えば、信頼できない）セットから選ばれることがあり、 J'' は、DL制御チャンネルのためにゼロに設定されることがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

Polar 符号構築のための異なるアシスタンスビット（例えば、J、J'、およびJ''）の数、長さ、および位置は、例えば、誤警報率（FAR）、レイテンシ、複雑性、および電力消費を最小化しながら必要とされる性能を維持するために慎重に決定され得る（例えば、されなければならない）。例えば、NRの異なるチャネルに関する様々な異なる設計目的を満たすために、アシスタンスビットによって支援された（ABA）Polar 符号構築（PCC）を設計するために、通常の手順が使用され得る。

【 0 0 8 5 】

eNodeBが、（例えば、LTEにおいて）例えば、WTRUに送信され得る物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）フォーマットを決定し、適切なDCIを生成し、および/またはCRCを添付し得る。CRCは、例えば、PDCCHの所有者または用途に応じて無線ネットワーク一時識別子（RNTI）によってマスクされ得る。例では、CRCは、例えば、PDCCHが特定のWTRUのためのものであることがあるとき、WTRU一意識別子（例えば、セル-RNTI（C-RNTI）、ページングRNTI（P-RNTI）、一時C-RNTI（TC-RNTI）、ランダムアクセスRNTI（RA-RNTI）、準永続的スケジューリングC-RNTI（SPS C-RNTI）など）によってマスクされ得る。WTRU受信機は、例えば、（例えば、ブラインド復号を使用して）PDCCH候補のセットを監視することによってそのPDCCHを発見し得る。WTRUは、例えば、そのRNTIを使用して候補DCIのCRC（例えば、それぞれのブラインド復号されたDCIのCRC）のマスクを外し得る。WTRUは、例えば、CRCの誤りが検出されないとき、それを成功した復号の試みと見なすことがあり、成功した候補の中の制御情報を読むことがある。例えば、異なるRNTI、PDCCH候補、DCI、および/またはPDCCHフォーマットの可能性を考慮すると、PDCCHを成功裏に復号するために相当数の試みが必要とされることがある。

【 0 0 8 6 】

NRは、レイテンシ、複雑性、および電力消費を削減し得る。WTRUは、NR-PDCCHブラインド復号を適用し得る。NR-PDCCHのための効率的なPolar 符号化が、BLER性能またはレイテンシを悪化させることなく（例えば、全ての情報ビットを復号する前に）早期終了を容易にし得るPolar 符号構築を設計するために使用され得る。

【 0 0 8 7 】

同期信号（SS）ブロックインデックス（例えば、時間インデックス）が、NR-物理ブロードキャストチャネル（NR-PBCH）のコンテンツ内で送信され得る（例えば、明示的に送信され得る）。複数のSSブロックからのNR-PBCH信号を組み合わせることは、WTRUの復号性能を改善することがあり、例えば、不完全なビームフォーミングに対する堅牢性を提供し得る。MIBのペイロードに含まれることがあるSSブロックインデックスを明示的に変化させることは、異なるSSブロックに関して異なるNR-PBCHの符号化されたビットをもたらすことがある。複数のSSブロックからのNR-PBCH信号のソフト合成（soft combining）は、単純ではないことがある。NR-PBCHのためのPolar 符号化は、これを実現するために慎重に設計されることがある。

【 0 0 8 8 】

アシスタンスビットによって支援された（ABA）Polar 符号構築（PCC）が、異なる設計目的（例えば、誤り検出（ED）、誤り訂正（ED）、早期終了（ET）、および/またはリスト刈り込み）でNRチャネルのために使用され得る。ABA PCCは、例えば、（例えば、多くの実装に適用可能であるという観点で）汎用的、包括的、または再利用可能であり得る。

【 0 0 8 9 】

図5は、アシスタンスビットによって支援されたPolar 符号構築の例である。図5は、NRチャネルに対するABA PCCの処理の例を示す。

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

50

アシスタンスビット制御は、例えば、チャンネルの種類、ペイロードサイズ、およびチャンネル条件に基づいて、アシスタンスビットの種類および長さ、並びに関連付けられた A B A P C C の種類を決定し得る。

【 0 0 9 1 】

A B A P C C は、例えば、e M B B 制御チャンネル、U R L L C 制御チャンネル、および / または U R L L C データチャンネルに対して使用され得る。N R におけるチャンネルの種類は、例えば、制御チャンネル（例えば、N R - P D C C H、N R 強化型 P D C C H（N R - e P D C C H））、N R - P B C H、N R 物理アップリンク制御チャンネル（N R - P U C C H）など）、またはデータチャンネル（例えば、N R 物理ダウンリンク共有チャンネル（N R - P D S C H）、N R 物理アップリンク共有チャンネル（N R - P U S C H）など）とすることができる。

10

【 0 0 9 2 】

アシスタンスビットの種類、長さ、および位置は変化することができ、異なる設計目的（例えば、目標）または条件（例えば、変化するチャンネルの種類、ペイロードなどに応じた）に対する P o l a r 符号構築を支援するように選択され得る。A B A P C C の種類は、例えば、以下の 1 つまたは複数から選択され得る：C A P o l a r、P C P o l a r、分散型 C R C P o l a r、P C - C A P o l a r、分散型単純パリティチェック（D S P C）P o l a r、ハッシュ P o l a r、および / または規則または基準に基づく分散型アシスタンスビットまたは C R C を有する他の P o l a r 符号（例えば、それらの任意の組合せ、または C R C 生成および / または分散の機能）。

20

【 0 0 9 3 】

A B A P C C は、P o l a r エンコーディングへのビットチャンネルマッピングのためのアシスタンスビットに対する位置を決定し得る。

【 0 0 9 4 】

アシスタンスビットの種類、長さ、および位置が決定され得る。以下の 1 つまたは複数が当てはまり得る。

【 0 0 9 5 】

アシスタンスビットは、早期終了（E T）のために使用され得る。E T アシスタンスビットの種類、長さ、および位置が決定され得る。

【 0 0 9 6 】

E T アシスタンスビットは、例えば、C R C、P C、および / または J ' として示され得るハッシュビットを含み得る。

30

【 0 0 9 7 】

E T アシスタンスビットの位置は、例えば、本明細書で述べられる A B A P C C 組合せの 1 つまたは複数によって、一様にまたは一様でなく分散され得る。例（例えば、分散型 C R C P o l a r 符号を有する）において、アシスタンスビットの所与の長さは J ' として示され得る。2 つの J ' ビットが、J ビットの次に付加されまたは挿入され得る。残りの（例えば、J ' - 2）ビットは、K 個の情報ビットによって一様にまたは一様でなく分散され得る。例では、3 つの J ' ビットが付加され、または J ビットの次に付加されることができ、残りの（例えば、J ' - 3）ビットは、K 個の情報ビットによって一様にまたは一様でなく分散され得る。例では、（例えば、全ての）6 つの J ' ビットは、K 個の情報ビットによって一様にまたは一様でなく分散され得る。J ' ビットの位置割り当ては、例えば、予め定義され、指定される、構成される（例えば、R R C メッセージによって）、および / または動的に要求されるおよび / またはシグナリングされることができる（例えば、D C I または M A C - C E などの L 1 制御シグナリングによって）。

40

【 0 0 9 8 】

E T は、例えば、以下の条件の 1 つまたは複数に対してトリガされ、または使用され得る。

【 0 0 9 9 】

E T は、例えば、低い S N R に対してトリガされ得る。情報ビットは、高い S N R にお

50

いて成功裏に復号され得る（例えば、その可能性が非常に高くなり得る）。例では（例えば、 CQI または $SINR$ などのチャネル条件に基づいて）、 ET のためのアシスタンスビット J' は、高い $CQI/SINR$ に対して0に、および低い $CQI/SINR$ に対してゼロでない値に設定され得る。

【0100】

ET のための機会は、例えば、リストサイズ L が増加するとき、（例えば、著しく）減少し得る。リストサイズは、例えば、チャネルの種類および/またはペイロードサイズに基づいて選択され得る。例では（例えば、データチャネルに対して）、リストサイズ L は大きな数（例えば、8、16、32）になり得る。例では（例えば、制御チャネルに対して）、リストサイズ L はより小さな数（例えば、4、8）になり得る。リストサイズは、例えば、ペイロードサイズに基づいて選択され得る。例では、 L は、例えば、予め定義されたまたは指定された規則に基づいて、ペイロードサイズが増加するのに従って増加し得る。アシスタンスビット J' は、それに応じて設定され得る。

10

【0101】

ET は、例えば、大きなペイロードまたは情報ブロックサイズを有する制御チャネルおよび/またはデータチャネルに対して（例えば、超高信頼低レイテンシ通信（URLLC）において）使用され得る。例では、 ET は、情報サイズ $K = \{32, 48, 64, 80, 120, 200\}$ を有する NR 制御チャネルに対してトリガされ得る。 ET は、例えば、小さな情報ブロックサイズ $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ に対してはトリガされないことがある。

20

【0102】

ET は、例えば、大きなアグリゲーションレベル（例えば、4、8、16）、および/または低い符号レート（例えば、 $1/3$ 未満）を有する $PDCCH$ に対してトリガされ得る。

【0103】

アシスタンスビットは、エラー検出（ ED ）のために使用され得る。 ED アシスタンスビットの種類、長さ、および/または位置が決定され得る。

【0104】

ED アシスタンスビットは、例えば、 J として示され得る CRC ビットを含み得る。 J の長さは、例えば、ペイロードサイズに依存し得る。例では、ペイロードサイズが大きいほど、数 J は大きくなる。 J は、異なるチャネルに対して指定されおよび/または選択され得る。例では、 J は、ダウンリンク制御情報（ DCI ）（例えば、16個のビット）と、 UCI （例えば、 CRC を有する UL に対して8個のビットまたは16個のビット）とに対して異なり得る。 J は、例えば、 UL におけるペイロードサイズに依存し得る（例えば、0は除外されなくてもよい）。

30

【0105】

ED アシスタンスビットの位置は、例えば、 UCI または DCI ペイロードに付加され得る。

【0106】

アシスタンスビットは、エラー訂正（ EC ）のために使用され得る。 EC アシスタンスビットの種類、長さ、および位置が決定され得る。

40

【0107】

EC アシスタンスビットは、例えば、 J' または J'' として示され得る CRC または PC を含み得る。

【0108】

EC アシスタンスビットの位置は、例えば、付加されおよび/または分散され得る。

【0109】

例では（例えば、図5に示されるような）、 $ABAPCC$ は、例えば、以下の1つまたは複数に基づいて実装され得る。

【0110】

50

ＡＢＡ ＰＣＣは、例えば、アシスタンスビットの決定された種類および長さ、並びに関連付けられたＡＢＡ ＰＣＣの種類（例えば、アシスタンスビット制御から）に基づいて実装されることができ、例えば、以下の１つまたは複数が当てはまり得る。

【０１１１】

例では、ＮＲチャネルのソース情報のＫ個のビットが存在し得る（例えば、制御チャネルペイロードＤＣＩ、またはアップリンク制御情報（ＵＣＩ））。これらのビットは、ＣＲＣ添付を、通過（例えば、最初に通過）し得る（例えば、それによって処理され得る）。ＣＲＣビットの長さＪは、Ｋ個の情報ビットに付加され得る異なる長さのＣＲＣをサポートし得るアシスタンスビット制御によって決定され得る。ＣＲＣビットの長さＪは、Ｋ個のソースビットに付加され得る。ソースビット（例えば、添付されたＣＲＣを有する）は、アシスタンスビット生成およびビットチャネルマッピングに渡される（例えば、それによって処理される）ことができる。

10

【０１１２】

例では、アシスタンスビット生成およびビットチャネルマッピングは、例えば、アシスタンスビットＪ'を生成することができ、並びに情報および１つまたは複数のアシスタンスビット（例えば、全てのアシスタンスビット）（例えば、 $K + J + J'$ として示される）を、Ｐolar符号のための適切なビットチャネルにマッピングし得る。この動作は、例えば、ＡＢＡ ＰＣＣの種類に依存し得る（例えば、アシスタンスビット制御によって決定され得るのに従って）。ＥＴのためのアシスタンスビットの長さＪ'が決定され得る（例えば、決定されてもよい）（例えば、アシスタンスビット制御によって決定され得る）。ＡＢＡ ＰＣＣは、Ｐolarエンコーディングへのビットチャネルマッピングのためのアシスタンスビットのための位置を、例えば、以下のＡＢＡ ＰＣＣの種類の１つまたは複数（例えば、それらの任意の組合せ）に対して決定し得る：ＣＡ Polar、ＰＣ Polar、分散型ＣＲＣ Polar、ＰＣ-ＣＡ Polar、分散型単純パリティチェック（ＤＳＰＣ）Polar、およびハッシュPolar。

20

【０１１３】

Ｐolarエンコーディングは、例えば、

【０１１４】

【数５】

$$G_N = B_N F^{(\otimes n)}$$

30

【０１１５】

または

【０１１６】

【数６】

$$G_N = F^{(\otimes n)}$$

【０１１７】

の行列を生成するなど、１つまたは複数のＰolarエンコーディング動作を行い得る。

40

【０１１８】

Ｐolarエンコードされたビットはレートマッチングに送られてよく、これは例えば、反復動作および／またはパンクチャリング動作を行い得る（例えば、使用され得るレートマッチング（ＲＭ）アルゴリズムから生成され得るパンクチャリングベクトルに基づいて）。

【０１１９】

Ｐolar符号化は、制御チャネルに対してもたらされ得る。eNodeB（例えば、LTEにおける）は、WTRUに送信されることになるＰＤＣＣＨフォーマットを決定、適切なＤＣＩを作成、およびＣＲＣを添付し得る。ＣＲＣは、例えば、ＰＤＣＣＨの所有

50

者または使用に従って、RNTIを用いてマスクされ得る。CRCは、例えば、PDCCCHが特定のWTRUのためのものであるとき、WTRU固有識別子（例えば、C-RNTI、P-RNTI、TC-RNTI、SPS C-RNTIなど）を用いてマスクされ得る。WTRU受信機は、例えば、PDCCCH候補のセットを監視することによって（例えば、盲目的復号を用いて）、そのPDCCCHを見出すことができる。WTRUは、例えば、そのRNTIを用いて、制御候補のCRC（例えば、各制御候補のCRC）をマスク解除し得る。WTRUはそれを、成功した復号の試行と見なすことができ、例えば、CRCエラーが検出されないとき、成功した候補内の制御情報を読み出し得る。例えば、異なるRNTI、PDCCCH候補、DCIおよび/またはPDCCCHフォーマットの可能性を考えると、PDCCCHの復号に成功するためにはかなりの数の試行が必要になり得る。

10

【0120】

WTRUは（例えば、NRにおける）、PDCCCHの全セットを盲目的復号し得る。デコードが1つまたは複数の仮定の試験を早く完了するほど、デコードメモリは早く電力ダウンされ得る。早期終了（ET）は、レイテンシ（例えば、全体的なレイテンシ）、複雑さ、および/または電力消費を低減し得る。ETは、例えば、多段階（例えば、2段階）早期終了をベースとする、NR-PDCCCHに対するPolar符号化によって実装され得る（例えば、図6での例によって示されるような）。

【0121】

図6は、2段階早期終了をサポートするためのNR-PDCCCHに対するPolar符号化の例である。早期終了（例えば、全ての情報ビットを復号する前の）は、例えば、2段階ETをベースとするPolar符号化（例えば、NR-PDCCCHに対する）によって容易にされ得る（例えば、BLER性能またはレイテンシを悪化せずに）。第1の段階は、例えば、ETのためのアシスタンスビットによって支援された（ABA）Polar符号構築（PCC）を備え得る。第2の段階は、例えば、UE-IDをベースとするUE固有のスクランブルを備えることができ、これは受信機/WTRU側における2段階ETをサポートし得る。このWTRU固有のスクランブル方式は、例えば、本明細書で述べられるように、CRCビットがWTRU-IDを用いてマスクされて適用（例えば、共同で適用）され得る。

20

【0122】

NR-PDCCCHに対する2段階ET復号は、NR-PDCCCHに対する2段階ETをベースとするPolar符号化によってサポートされることができ、これは送信器（例えば、gNB）において実装され得る。

30

【0123】

第1の段階（例えば、段階1）の例では、NR-PDCCCHに対するABA Polar符号化は、ET段階2 ABA Polar符号をベースとするETをサポートするために使用され得る。

【0124】

ETのためのアシスタンスビットJ'は、エラー検出が、1つまたは複数の示される手順（例えば、ABA PCCの種類によって、またはそれに対して示される手順）による部分復号の後に行われ得るように、コードワード内に分散され得る。

40

【0125】

例えば、アシスタンスビットJ'の位置およびサブチャネルマッピングを決定するために、選択されたABA PCC手順がNR-PDCCCHのために使用され得る。ET対応型SCH-8デコードは、例えば、段階1 ABA Polar符号化のデフォルトまたはベースラインとなり得る。

【0126】

例では、第1の段階（例えば、段階1）で、「アシスタンスビット制御」ブロックは、J'が0に等しく、ABA PCCの種類は分散型CRC Polarであることを決定し得る。「アシスタンスビット生成およびビットチャネルマッピング」ブロックは、(K+J+J')として示される情報およびアシスタンスビット（例えば、情報および全てのアシ

50

スタンスビット)を、Polar符号のためのそれぞれのビットチャンネルにマッピングし得る(例えば、「Polarエンコーディング」ブロックにおいて)。「Polarエンコーディング」サブブロックはPolarエンコーディング動作(例えば、通常のPolarエンコーディング動作)を行うことができ、Polarエンコードされたビットは例えば、上述のような「レートマッチング」ブロックに送られ得る。

【0127】

例では、第2の段階(例えば、段階2)で、符号化されたNR-PDCHは(例えば、ABA Polarエンコーディングおよびレートマッチング(RM)の後)、WTRU-IDシーケンスによってスクランブルされることができ、これは受信機/WTRU側で段階1におけるETをサポートし得る(例えば、WTRU-IDをベースとするETを使用して)。

10

【0128】

WTRU-IDシーケンスは、以下の例示の手順の1つまたは複数を含む多様な手順によって生成され得る。

【0129】

例では、WTRU-IDシーケンスは1つまたは複数の擬似ランダムシーケンスとすることができる。WTRU-IDシーケンスの例は、ゴールドシーケンス(例えば、セル固有のスクランブルシーケンスと同様な)によって定義され得る。スクランブルシーケンス生成器は、WTRU-IDによって初期化され得る(例えば、セルIDのみの代わりに)。例では、WTRU-IDシーケンスは、WTRU-IDに対応する異なるサイクルシフトを有する1つまたは複数のZadoff-Chuシーケンスとすることができる。例では、WTRU-IDシーケンスは任意のシーケンスとすることができる(例えば、良好な自己および相互相関関数を有する任意のシーケンス)。

20

【0130】

例では、WTRU-IDシーケンスはWTRU-IDシグニチャとして定義されることができ、これは直交シグニチャの1つまたは複数のセットによってマッピングされ、および示され得る。

【0131】

例では、WTRU-IDは、マザーコード長によってPolarエンコードされることができ(例えば、DCIに対するABA Polar符号と同じマザーコード長)、および/または(例えば、次いで)スクランブルされ得る(例えば、XOR演算によって)。この手順は、例えば、PC Polar符号が段階1 ABA Polar符号化(例えば、PC-CA Polar符号)において使用され得るとき、使用されることができ。WTRU-IDは、凍結ビット内に(例えば、代替として)配置されることができ、およびABA Polarエンコード(例えば、PCビットなどのアシスタンスビットは、WTRU-IDと同じビットチャンネル内に置かれることはできないという制限を有するPC-CA Polarエンコード)を通じて、DCIと共同符号化され得る。

30

【0132】

図7は、CRCを有するDCIに対するABA Polarエンコーディング、およびその、UE-ID(例えば、WTRU-ID)に対するPolarエンコーディングとの組合せの例である。Polar符号のマザーコード長は、例えば、 $N = 2^n$ 個のビットとすることができる。CRCを有するDCIのPolarエンコーディングは、例えば、エンコードの下部における最後の 2^D 個のビットチャンネルを手動でゼロに設定し得る。実際の情報は、ビットチャンネルの上部部に分離され得る。これはビットチャンネルの下部部を、UE-IDコードワードまたはUE-IDシーケンスとの(例えば、後の)組合せのために予約し得る。WTRU-IDのPolarエンコーディングは、マザーコード長 2^D 個のビットを有するPolar符号を用い得る。CRCを有するDCIのエンコードされたビットは、UE-IDのエンコードされたビットと組み合わせられ得る。前半部に対するエンコードされたビットは 2^n 個のビットとすることができ、後半部に対するエンコードされたビットは 2^D 個のビットとすることができる。組合せは、前半部の最後の 2^D 個のビット

40

50

と、後半部に対するエンコードされたビットとのXORを含み得る。

【0133】

図8は、NR-PDCCCHに対する2段階マッピングおよびPolarエンコーディングの例である。例では、WTRU-IDは下部 2^D 個のサブエンコードにマッピングされることができ、一方、CRCを有するDCIは上部 $2^N - 2^D$ 個のサブエンコードにマッピングされ得る。2つのサブエンコードは、例えば、エンコーディングプロセスの最後の段階で結合され得る。サブエンコードは、NR-PDCCCH Polarエンコーディングのための2段階マッピングを示し得る。

【0134】

受信機側において、WTRUはNR-PDCCCHに対する多段階（例えば、2段階）早期終了復号（例えば、図9の例に示されるような）を実行し得る。

10

【0135】

図9は、NR-PDCCCHに対する2段階早期終了（ET）復号の例である。例では、早期終了を容易にするために（例えば、WTRUにおけるレイテンシ、電力および/または複雑さを低減するように）、NR-PDCCCHに対する復号の2つの段階があり得る。

【0136】

WTRUは、（例えば、NR-PDCCCHを受信することを条件として）盲目的復号の実行を開始し得る。WTRUは、（例えば、全ての情報ビットを復号する前の早期終了を容易にするために）NR-PDCCCH送信がWTRUを対象としたものかどうかを決定するために、ET段階1 WTRU-IDベースの検出またはデスクランブルを使用し得る。WTRUは、例えば、受信されたNR-PDCCCHがWTRUを対象としたものでない（例えば、WTRUがNR-PDCCCHはWTRUを対象としたものでないと決定した）とき、NR-PDCCCHの復号を停止し、段階2においてETをトリガし得る。図9に示されるように、ET段階1 WTRU-IDベースのデスクランブルは、ET段階2のET機能を補助し得る（例えば、対象としたものではないまたは望ましくないWTRUのPDCCCH Polar復号をさらに早期に終了するように）。WTRUは、本明細書で述べられる技法を使用して（デ）スクランブルシーケンスを生成し得る。例では、Polar復号における早期終了は、PDCCCH送信およびアシスタンスビット（例えば、CRCビット）の最初のデスクランブルの共同動作によって達成され得る。WTRUは、例えば、受信されたNR-PDCCCHがWTRUを対象としたものであるとき、NR-PDCCCHの復号を開始し得る（例えば、ABA Polar復号によって）。WTRUはET段階2を実行して、例えば、制御チャネルを復号しながら、（例えば、全ての）ABA Polar復号が合格したかどうかを決定し得る（例えば、ETのための分散型CRCを含み得るアシスタンスビットに基づいて）。WTRUは、例えば、ABA復号が合格しなかったとき、NR-PDCCCH復号を停止し、ETをトリガし得る。WTRUは、例えば、ABA Polar復号が合格したとき、CRCチェックを実行し、成功裏に復号されたNR-PDCCCHからDCIを取得し得る。

20

30

【0137】

NR-PBCHに対して、Polar符号化がもたらされ得る。例えば、NR-PBCHに対するPolar符号化は、SSブロックを組み合わせ得る（例えば、CRC添付の後）。

40

【0138】

SSブロックインデックス（例えば、時間インデックス）は、NR-PBCHのコンテンツの中で送信され得る（例えば、明示的に送信され得る）。

【0139】

複数のSSブロックからのNR-PBCH信号のソフト組合せは、復号性能を改善し得る。MIBのペイロード内の明示的SSブロックインデックスは、結果として異なるSSブロックに対して異なるNR-PBCH符号化ビットとなり得る。従って、複数のSSブロックからのNR-PBCH信号のソフト組合せは単純にはなり得ない。

【0140】

50

複数のSSブロックからのNR-PBCH信号のソフト組合せは、例えば、Polar符号構築を慎重に設計することによって容易にされ得る。例では、SSブロック時間インデックスは、それが、非時間インデックスペイロードから分離され得るように、エンコードされ得る。異なるSSブロックからの複数のNR-PBCH信号を有する受信機は、例えば、SSブロックに対応する符号化されたビットの区間をパンクチャリングした後、NR-PBCH信号を組み合わせ得る。

【0141】

図12は、共同エンコーディングによるNR-PBCH符号化手順の例である。例では、MIBのペイロードは、部に分けられることができ、例えば：(1)時間インデックスペイロード(例えば、SSブロックインデックスおよび/または半無線フレームタイミング)、および(2)非時間インデックスペイロード(例えば、SFN、帯域幅など)である。

10

【0142】

MIBペイロードの一部(例えば、各部)には、別個のCRCが添付され得る。非時間インデックスMIBのためのCRC長は、時間インデックスMIBのためのCRC長とは異なり得る。非時間インデックスMIBのために、時間インデックスMIBのためのCRC長より大きなCRC長が使用され得る。複数の(例えば、2つの)CRC長の和が与えられることが想定され得る。例えば、合計で24個のCRCビットが割り振られる場合、非時間インデックスMIBのためのCRCは19個のビットとすることができ、時間インデックスMIBのためのCRCは5つのビットとすることができる。

20

【0143】

例では、Polar符号のマザーコード長は、 $N = 2^n$ 個のビットとすることができ、CRCを有する時間インデックスMIBは、エンコーダの上部における最初の 2^t 個のビットチャンネル(例えば、何らかの整数 t に対して)にマッピングされ得る。CRCを有する非時間インデックスMIBは、エンコーダの下部における残りのビットチャンネルにマッピングされ得る(例えば、図13に見られるように)。非時間インデックスMIB部は、例えば、ペイロードコンテンツおよびそれらの重要度レベルに応じて、エンコーダの下部のビットチャンネルへの優先順位付けされたマッピング(例えば、さらに優先順位付けされたマッピング)を受信し得る。非時間インデックスMIB部のマッピング、および時間インデックスMIB部のマッピングは、使用されることになるレートマッチングまたはパンクチャリング方式に依存し得る。例では(例えば、自然パンクチャリング方式を用いた)、一定量のビットが上からパンクチャリングされ得る。対応する入力ビットチャンネルは、ゼロに設定され得る(例えば、されてもよい)。これらのビットは、例えば、時間インデックスMIB部と一緒に、ビットチャンネルの上であってよい。

30

【0144】

ソースビットは、生成器行列

【0145】

【数7】

$$F_2^{(\otimes n)}$$

40

【0146】

を有するPolarエンコーダに(例えば、次いで)渡されることができ、

【0147】

【数8】

$$(\cdot)^{(\otimes n)}$$

【0148】

は n 次のクロネッカー累乗を示すことができ、

50

【 0 1 4 9 】

【 数 9 】

$$F_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

【 0 1 5 0 】

である。

【 0 1 5 1 】

レートマッチング動作のバンクチャリングの種類は、例えば、NR - PBCHのための
所与のリソースブロックに適合するように、Polarコードワードのために使用され得
る。

10

【 0 1 5 2 】

例では、CRCを有する時間インデックスMIBは、エンコードの下における最後の 2^t
ビットチャンネルにマッピングされ得る（例えば、何らかの整数 t に対して）。CRCを有
する非時間インデックスMIBは、エンコードの上における残りのビットチャンネルにマッ
ピングされ得る（例えば、図14に見られるように）。

【 0 1 5 3 】

非時間インデックスMIB部に対して、方式はいくつかの情報をビットチャンネルにマッ
ピングし得る（例えば、情報の重要度レベルに応じて）。

20

【 0 1 5 4 】

より重要な情報は、より信頼性のあるビットチャンネルに割り振られ得る。図10は、非
時間インデックスMIB部に対するビットチャンネルマッピングの例を示す。例では、CR
Cビットは、より信頼性のあるビットチャンネル（例えば、最も信頼性のあるビットチャ
ネル）に割り振られ得る。重要度が低い情報は、信頼性の低いビットチャンネルに割り
振られ得る。情報の重要度は、ビットチャンネルの信頼度のレベルに正に相関し得る。
例えば、セル禁止フラグおよび/またはシステム帯域幅情報は、CRCビットより重要
度が低くてよく、CRCビットに関連付けられた信頼度のレベルの次の信頼度のレベル
のビットチャンネルに割り振られ得る。

【 0 1 5 5 】

30

システムフレーム番号(SFN)および/または半フレームインジケーション(HFI)
は、CRCビット、セル禁止フラグ、およびシステム帯域幅情報より重要度が低くてよ
く、その信頼度のレベルより低い信頼度のレベルのビットチャンネルに割り振られ得
る。予約フィールドは、より信頼性の低い（例えば、最も信頼性の低い）ビットチャ
ネルに割り振られ得る。

【 0 1 5 6 】

例では、いくつかの情報は、ビットチャンネルにマッピングされ得る（例えば、情報安定
度レベルに応じて）。

【 0 1 5 7 】

より静的なシステム情報は、前端ビットチャンネルに割り振られ得る。より静的でないシ
ステム情報は、後端ビットチャンネルに割り振られ得る。図11は、MIBの非時間インデ
ックス部に対するビットチャンネルマッピングの例を示す。情報ビットセット内で、CR
Cビットは、例えば、自然な順序で、後端ビットチャンネルに（例えば、常に）置かれ得
る。半静的情報（例えば、システムフレーム番号および/または半フレームインジケーシ
ョン）は、CRCビットの次に置かれ得る。他のシステム情報は、前端ビットチャンネルに置
かれ得る。本明細書で述べられる特徴は、WTRU側における復号を容易にし得る。WTR
Uは、例えば、何らかの前のMIB復号から、静的なシステム情報を知り得て、またはす
でに知り得る。WTRUは、例えば、WTRUの現在のPBCH復号のために、異なる（
例えば、新たな）システムフレーム番号および/または半フレームインジケーションを取
得し得る（例えば、取得することが必要になり得る）。WTRUは、他の静的なシステム

40

50

情報を前に取得されたビットと見なすことができ、および／または半静的なシステム情報を直接復号し得る。

【 0 1 5 8 】

例では、より静的なシステム情報は後端ビットチャネルに割り振られてよく、および／またはより静的でないシステム情報は前端ビットチャネルに割り振られ得る。より静的でないシステム情報の復号が、容易にされ得る。より静的でないシステム情報は、最初に復号され得る。

【 0 1 5 9 】

非時間インデックス M I B 部のマッピング、および／または時間インデックス M I B 部のマッピングは、使用されることになるレートマッチングまたはパンクチャリング方式に依存し得る。例では、自然パンクチャリング方式を用いて、ある量（例えば、一定の量）のビットが、上からパンクチャリングされ得る。対応する入力ビットチャネルは、ゼロとなるように設定される。対応する入力ビットチャネルは、例えば、時間インデックス M I B 部と一緒に、ビットチャネルの上であってよい。

10

【 0 1 6 0 】

図 1 3 は、NR - P B C H に対する分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング動作の例である。例では、CRC を有する S S ブロック時間インデックスは、時間インデックスサブエンコードの上 2^t 個の入力にマッピングされ得る。CRC を有する非時間インデックスペイロードは、下 $2^n - 2^t$ 個のサブエンコードにマッピングされ得る。複数の（例えば、2 つの）サブエンコードは、エンコーディングプロセスの最後の段階で接続され得る。サブエンコードは、NR - P B C H P o l a r エンコーディングのための分離型マッピングを示すために使用され得る。

20

【 0 1 6 1 】

レートマッチングが考慮され得る。パンクチャリング方式は、例えば、NR - P B C H に対する低い符号化レートにより、レートマッチング方式として選択され得る。例では、パンクチャリングは、出力ビットの上から適用され得る。対応する入力チャネルは 0 に設定され得る。S S ブロック時間インデックスは（例えば、次いで）、サブエンコードの残りのビットチャネルに置かれ得る。

【 0 1 6 2 】

図 1 4 は、S S ブロック時間インデックスがエンコードの後端に置かれる、分離型マッピングおよび／または P o l a r エンコーディング動作の例を示す。CRC を有する S S ブロック時間インデックスは、下 2^t 個のサブエンコードにマッピングされ得る。CRC を有する非時間インデックスペイロードは、上 $2^n - 2^t$ 個のサブエンコードにマッピングされ得る。2 つのサブエンコードは、エンコーディングプロセスのいくつかの（例えば、最後の）段階において接続され得る。サブエンコードは、例えば、NR - P B C H P o l a r エンコーディングのための分離型マッピングを示すために使用され得る。例では、分離型マッピングは、CRC を有する S S ブロック時間インデックスが n / t 個のビットチャネル（例えば、 n / t 個のビットチャネルごと）に置かれるものとなり得る。

30

【 0 1 6 3 】

図 1 5 は、別個のエンコーディングを有する NR - P B C H 符号化手順の例である。S S ブロックインデックスおよび他の非時間インデックス M I B 情報は、共同でエンコードされ得る（例えば、図 1 2 の例で示されるように）。このエンコーディングプロセスは、各 S S ブロックインデックス値に対して使用されることがあり、これは非効率的である。（例えば、代替の）例では、S S ブロックインデックスは、非時間インデックス M I B とは別にエンコードされ得る。

40

【 0 1 6 4 】

例では、M I B のペイロードは 2 つの部に分けられ得る：（1）時間インデックスペイロード（例えば、S S ブロックインデックスおよび半無線フレームタイミング）、および（2）非時間インデックスペイロード（例えば、S F N、帯域幅など）である。

【 0 1 6 5 】

50

M I B ペイロードの（例えば、各）部には、別個の C R C が添付され得る。非時間インデックス M I B に対する C R C 長は、時間インデックス M I B に対する C R C 長とは異なり得る。非時間インデックス M I B に対しては、時間インデックス M I B に対する C R C 長より大きな C R C 長が使用され得る。

【 0 1 6 6 】

例では、P o l a r 符号のマザーコード長は、 $N = 2^n$ 個のビットとすることができる。非時間インデックス M I B は、エンコードの上における最初の 2^t 個のビットチャネル（例えば、何らかの整数 t に対して）をゼロに（例えば、手動で）設定することによって、P o l a r エンコードされ得る。実際の情報は、ビットチャネルの下部から分離され得る。これは、時間インデックス M I B との後の組合せのために、ビットチャネルの上部を予約

10

【 0 1 6 7 】

S S ブロックインデックス M I B は、例えば、 2^t 個のビットのマザーコード長を有する P o l a r 符号を使用することによって、P o l a r エンコードされ得る。この動作は、（例えば、各）可能な S S ブロックに対して、（例えば、1 回）行われ得る。

【 0 1 6 8 】

非時間インデックス M I B のエンコードされたビットは、S S ブロックインデックス M I B のエンコードされたビットと組み合わせられ得る。前半部に対するエンコードされたビットは、例えば、 2^n 個のビットとすることができ、後半部に対するエンコードされたビットは、例えば、 2^t 個のビットとすることができる。組合せは、前半部の最初の 2^t 個のビットと、後半部に対するエンコードされたビットとの X O R を含み得る。

20

【 0 1 6 9 】

図 1 6 は、非時間インデックス M I B に対する分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング、並びに S S ブロックインデックス M I B に対する P o l a r エンコーディングとのその組合せの例である。図 1 6 は、（i）非時間インデックス M I B に対する分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング、（i i）S S ブロックインデックス M I B に対する P o l a r エンコーディング、並びに（i i i）S S ブロックインデックス M I B および非時間インデックス M I B からの P o l a r エンコードされたビットの組合せ動作の、詳細な動作の例を示す。

30

【 0 1 7 0 】

S S ブロックインデックス M I B は予めエンコードされることができ、符号化されたビットは保存され得る（例えば、容易なアクセスのために）。例では、合計のサポートされる S S ブロックは、例えば、6 4 までとなり得る（例えば、N R において）。6 4 個の P o l a r コードワードを保存することは、例えば、コードワードの長さが 2^t 個のビットに制限され得ることを考えると、かなりのメモリを使用しなくてよい。保存されたコードワードは、非時間インデックス M I B の符号化されたビットと、（例えば、直接）組み合わせられ得る。

【 0 1 7 1 】

N R - P B C H 信号は、様々なシナリオまたは事例では、W T R U 側で受信され得る。W T R U による処理は、様々な事例に対して異なり得る。

40

【 0 1 7 2 】

例では、W T R U は、複数の S S ブロックから複数の N R - P B C H 信号を受信し得る。W T R U は、それらのそれぞれに対する S S ブロックインデックスを知り得ない。以下の 1 つまたは複数が当てはまり得る。W T R U は（例えば、最初に）、受信された N R - P B C H 信号から最初の 2^t 個のビットをバンクチャリングし得る。W T R U は（例えば、次いで）、N R - P B C H 信号をソフト組み合わせし、非時間インデックス M I B を復号し得る。復号された非時間インデックス M I B は、再エンコードされることができ、最初の 2^t 個のビットチャネルに対するその影響は、受信された N R - P B C H 信号において相殺され得る。W T R U は（例えば、次いで）、各受信された N R - P B C H 信号に対し

50

てSSブロックインデックスを復号し得る。

【0173】

例では、WTRUは、前に取得されたSSブロックインデックスを用いて、単一のNR-PBCH信号を受信し得る。以下の1つまたは複数が当てはまり得る。WTRUは、SSブロックインデックスをエンコードし、NR-PBCH信号に対するその寄与を相殺し得る。WTRUは、非時間インデックスMIBを復号し得る。

【0174】

例では、WTRUは、前に取得されたSSブロックインデックスを用いて複数のNR-PBCH信号を受信し得る。以下の1つまたは複数が当てはまり得る。WTRUは、SSブロックインデックスをエンコードし、対応するNR-PBCH信号に対するその寄与を相殺し得る。WTRUは、NR-PBCH信号を組み合わせ、組み合わせられたNR-PBCH信号から非時間インデックスMIBを復号し得る。

【0175】

本明細書で述べられる様々な事例では、想定は、SSブロック時間インデックスが分離されてエンコードされることを含み得る。いくつかの信頼性のあるビットチャンネルが、利用されないことがある。何らかのBLER性能損失が結果として生じ得る。SSブロック時間インデックスおよび/または他の非時間インデックスMIBは、共同でエンコードされ得る。優先度マッピングが適用され得る。SSブロック時間インデックスは、後のビットチャンネル（例えば、図17）、またはより信頼性のあるビットチャンネル（例えば、図18）に割り振られ得る。SSブロック時間インデックスは頻繁に復号されることができ、一方、他の非時間インデックスMIBは低い頻度でまたはまれに復号され得る。SSブロック時間インデックスを後端ビットチャンネルに割り振ることによって、より頻繁なシステム情報の信頼性のある復号が、例えば、何らかの情報復号（例えば、前に取得された情報復号）を通じて強化され得る。

【0176】

例えば、本明細書で述べられる手法、技法、または基準を使用して、NR-PBCHチャンネル符号化設計がもたらされ得る。

【0177】

図19は、10個のシステムフレーム番号(SFN)ビット、1つの半フレームインジケーションビット、および6つのSSブロックインデックス(SSBI)ビットを含んだ、NR時間関連情報の例を示す。SFNの7つのMSBは、BCH-TTI分解能をもたらし得る。SFNの3つのLSB、および半フレームインジケーションビットは、BCH-TTI内のバーストセットインデックスでよい。SSBIの6個のビットは、バーストセット内とすることができる。6GHzより上の帯域に関して、10個のSFNビット、半フレームインジケーションビット、およびSSBIの3つのMSBは、NR-PBCHペイロード内にあってよく、および/またはSSBIの3つのLSBは、8つの異なるPBCH-DMRSシーケンスによって示され得る。6GHzより下の帯域に関して、SSBIの3つのMSBは、NR-PBCHペイロード内になくてよい。その後、6GHzより下の帯域に対する予約ビットは、6GHzより上の帯域に対するものより3つのビット長くなり得る。

【0178】

例では、セルIDおよびSFNの一部に基づくことができる第1のスクランブル初期化が、SSブロックインデックス、半無線フレーム（例えば、存在する場合）、並びにCRC添付およびエンコーディングプロセスの前のSFNの一部を除く、PBCHペイロードに適用され得る。SFNの一部は、以下の1つまたは複数とすることができる（例えば、NR-AH3によって選択されることになる）：SFNの3つのLSBビット、並びにSFNの2番目および3番目のLSBビット。

【0179】

例では、第1のPBCHスクランブルは、セルIDによって初期化されるゴールドシーケンスを含み得る。SFNの2番目および3番目のLSBは、シーケンスの連続した非重

10

20

30

40

50

複部分を決定するために使用され得る。長さ 4 M のゴールドシーケンスが生成されることができ、ここで M はスクランブルされることになるビットの数である。生成されたシーケンスは、4 つの非重複部分に分割され得る。2 番目および 3 番目の L S B は、シーケンスの非重複部分のうちの 1 つまたは複数（例えば、それぞれ）のインデックスを、（例えば、一意に）識別し得る。これは図 20 に示される。

【0180】

動作想定は、NR - P B C H が 56 個のビットのペイロードサイズ（例えば、CRC を含めて）を有することを含み得る。10 個のビット S F N は、NR - P B C H によって運ばれ得る。動作想定は、4 個のビット P R B グリッドオフセットは NR - P B C H によって運ばれることを含み得る。残りのシステム情報（R M S I）、初期アクセスのための M s g . 2 / 4、およびブロードキャストされる他のシステム情報（O S I）に対する、ニューメロロジーを示すために、単一のビットが NR - P B C H において使用され得る。以下の例の 1 つまたは複数が、g N B によって（例えば、R M S I に対するニューメロロジーとして）使用され得る。サブ 6 G H z に関して、0 : 15 K H z および 1 : 30 K H z が使用され得る。6 G H z 超に関して、0 : 60 K H z および 1 : 120 K H z が使用され得る。

10

【0181】

1 個のビット半フレームインジケーションは P B C H ペイロードの一部とすることができ、測定のための C S I - R S が 20 m s 以上の周期性を有するとき、W T R U は、測定の目的に対してネットワークが「同期的」であると想定し得る。例えば、3 G H z 以下に対して、半フレームインジケーションは、さらに（例えば、暗黙的に）シグナリングされ得る（例えば、最大 L = 4 に対して P B C H D M R S の一部としてシグナリングされ得る）。

20

【0182】

P D C C H の P o l a r 符号設計（例えば、関連付けられたインターリーバを有する 24 個のビット D - C R C）は、再使用され得る。動作想定は（例えば、R A N 1 # 89 から、および確認されたものとして）、NR - P B C H によって運ばれる場合は時間インデックスを含む、データは明示的に送信され得ることを含み得る。

【0183】

図 21 は、例えば、本明細書での手法および技法に基づいた、チャネル（例えば、P B C H）エンコーディングプロセスの例を示す。本明細書では P B C H フィールドの順序が提案されることができ、例えば、前に取得された（例えば、前に導出されたまたは復号された）ビットを、前に取得されていないおよび / または P o l a r エンコーディングの前のビットの、前に置くことによって、使用され得る。順序は、P B C H デコーダ性能および / またはレイテンシを改善するために使用され得る。いくつかの前に取得された情報ビットは、以下、すなわち、S S B I、予約ビット、S F N（その一部または全て）、または半無線フレームインジケーションのうちの、1 つまたは複数とすることができる。

30

【0184】

情報ビットは、時間インデックスフィールド内に置かれ得る。情報ビットの一部または全ては、時間インデックスフィールド内に置かれ得る。例えば、情報（例えば、前に取得された情報）は、何らかのシステム情報を含み得る。システム情報は、S S B I、S F N（その一部または全て）、および / または同様のものを含み得る。例では、情報は、何らかのシステム情報および / または予約ビットを含み得る。何らかの情報（例えば、前に取得された情報）は、何らかのシステム情報および / または予約ビットの一部を含み得る。

40

【0185】

M I B ペイロード（例えば、32 個のビット）は、例えば、（例えば、スクランブルされていない）時間インデックスおよび他の M I B ペイロードを含む、複数の（例えば、2 つの）部に分割され得る。（例えば、スクランブルされていない）時間インデックスは、以下の 1 つまたは複数を含み得る：S F N の 2 番目および 3 番目の L S B；S S ブロックインデックスの 3 つの M S B；または半無線フレーム。いくつかの（例えば、他の）M I

50

Bペイロードは、SFNの1つのLSBおよび7つのMSB、4個のビットPRBグリッドオフセット、RMSIに対する1個のビットニューメロロジー、予約ビット、または他のビットのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0186】

MIBペイロード（例えば、他のMIBペイロード）をスクランブルするために、例えば、時間インデックス情報および/またはセルIDに基づいて、スクランブルシーケンスが生成されおよび/または使用され得る。スクランブルされていない時間インデックス、およびスクランブルされた他のMIBペイロードは、いくつかのパターンにおいて並べ替えられ得る。MIBペイロード並べ替えパターンは、例えば、PBCH復号複雑さを低減するため、および/またはPBCH復号性能を改善するために使用され得る。例えば、いくつかのMIBコンテンツは、Polarエンコーダの1つまたは複数のビットチャネルの一定の領域に配置され得る。NR-PBCHフィールド順序付けは、例えば、Polarエンコーディングの前の分散型CRCに対するインターリーブの影響（例えば、*）を補償し得る。

10

【0187】

並べ替えられたMIBペイロードは、例えば、固定のCRC多項式に基づいて、CRCビット（例えば、24個のビット）を生成するために使用され得る。CRCビットは、セルIDから生成されたいくつかのビットを用いてマスクされ得る。

【0188】

MIBペイロードおよびマスクされたCRCビットは、例えば、所与のインターリーブパターンに基づいて分散され得る。以下のインターリーブパターンは、いくつかの（例えば、合意された）インターリーブパターンから導出され得る。

20

【0189】

[0222] [0 2 3 5 7 10 11 12 14 15 18 19 21 24 26 30 31 **32** 1 4 6 8 13 16 20 22 25 27 **33** 9 17 23 28 **34** 29
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55] (*)

【0190】

例えば、本明細書で述べられるように、1番目のインターリーブ出力ビットは1番目のインターリーブ入力ビットとすることができ、2番目のインターリーブ出力ビットは3番目のインターリーブ入力ビットとすることができ、3番目のインターリーブ出力ビットは4番目のインターリーブ入力ビットとすることができ、および/または4番目のインターリーブ出力ビットは6番目のインターリーブ入力ビットとすることができる、などとなる。

30

【0191】

インターリーブされたMIBおよびCRCビットは、例えば、所与のPolar符号シーケンスによって、Polar符号の情報ビットセットにマッピングされ得る。例えば、512個のビットマザーコード長が使用され得る。Polarエンコーディングが適用され得る。

【0192】

CRCマスク動作がもたらされ得る。CRCビットの一部または全ては、例えば、1つまたは複数のビット（例えば、セルIDから生成された）を用いてマスクされ得る。

40

【0193】

例では、セルIDは16個のビットのものとすることができ、CRC長は24個のビットのものとすることができる。CRCビットをマスクする異なるやり方が使用されることができ、例えば、以下の1つまたは複数が使用され得る。セルIDは（例えば、最初に）、擬似ランダムシーケンス生成を通過することができ、またはセルIDは、CRCビットの一部または全てとXORされ得る（例えば、直接XORされ得る）。

【0194】

セルIDは、例えば、初期シーケンスとして、擬似ランダムシーケンス生成を通過する

50

ことができ（例えば、最初に通過することができ）、これはゴールドシーケンスまたは他のシーケンスに基づき得る。24個のCRCビットとのXOR演算を有するように、24個の生成された擬似ランダムシーケンスビット（例えば、最初の24個、または特定のオフセット後の24個）が使用され得る。いくつかの例では、最初のA個（例えば、 $A < 24$ ）の生成されたシーケンスビットは、24個のCRCビットの一部とのXOR演算を有するように使用され得る。例えば、 $A = 21$ であり、最後の（または最初の）21個のCRCビットだけが、生成されたシーケンスとXORされ得る。最後の21個のCRCビットは分散されなくてよく、および/または最後の21個のCRCビットはCRC分散の後に付加され得る。

【0195】

10

セルIDは、CRCビットの一部または全てとXORされ得る（例えば、直接XORされ得る）。例えば、セルIDが16個のビットである場合、XOR演算は最初または最後の16個のCRCビットに向かうものとすることができる。例では、XOR演算は、セルIDによって最後の16個のCRCビットに適用され得る（例えば、なぜなら最後の16個のCRCビットは分散され得ないからである）。

【0196】

セルIDは16個のビットから24個のビットまで循環され、次いで24個のCRCビット（例えば、24個のCRCビットの全て）とXORされ得る。

【0197】

セルIDは16個のビットからA個の（ $16 < A < 24$ ）ビットまで循環され、次いで最後のA個のCRCビットとXORされ得る。16個のビットセルIDがCRCビットの一部とXORされる場合、セルIDから生成されたビットとXORされるCRCビットの一部は、分散型CRCビットを含まなくてよい。例えば、本明細書で述べられるインターリーバパターンにおいて、（*）、最後の21個のビットは分散されなくてよい。セルIDは、16個のビットから21個のビットに（例えば、循環拡張によって）、拡張され得る（例えば、最初に拡張され得る）。21個の拡張されたビットは最後の21個のCRCビットとXORするために使用されることができ、これは分散されなくてよい。

20

【0198】

例えば、CRC生成の前に、MIBペイロードに対する1つまたは複数の並べ替えパターンが使用され得る（例えば、図21の「並べ替えペイロードビット」）。

30

【0199】

情報（例えば、いくつかの情報）は、例えば、本明細書で述べられるように、情報安定度レベルに応じて、ビットチャネルにマッピングされ得る。

【0200】

設計基準は、システム情報（例えば、図21の他のMIBペイロードなど、前に取得されていないシステム情報）を後端ビットチャネルに割り振ること、および/またはシステム情報（例えば、図21の時間インデックスなど、前に取得されたシステム情報）を前端ビットチャネルに割り振ることを含み得る。例えば、本明細書で述べられる、情報をベースとする復号を用いて、BLER性能利得が達成され得る。

【0201】

40

例えば、6個のビットSSブロックインデックス(SSBI)は b_5 、 b_4 、 b_3 、 b_2 、 b_1 、 b_0 によって示されることができ、ここで b_5 は最上位ビット(MSB)であり、 b_0 は最下位ビット(LSB)である。例では、 b_5 、 b_4 、および b_3 （例えば、 b_5 、 b_4 、および b_3 のみ）が、PBCHペイロードに含まれ得る。SSBIの b_3 、 b_4 、 b_5 が、本明細書で述べられ得る。半フレームインジケーションビットは、 c_0 によって示され得る。10個のビットSFNは s_9 、 \dots 、 s_0 によって示されることができ、ここで s_9 はMSBであり、 s_0 はLSBである。 s_2 および s_1 （例えば、 s_2 および s_1 のみ）が、図21の時間インデックスコンテンツに含まれ得る。予約ビットは r_0 、 r_1 、 \dots によって示され得る。サブ6GHzチャネルのための予約ビットの数は、6GHzより上のチャネルのための予約ビットの数より3個のビット多くなり得る。

50

【 0 2 0 2 】

M I B ペイロード並べ替えパターンに対する以下の方式のうちの 1 つまたは複数がもたらされ、および / または使用され得る。M I B ペイロードは、S S B I が、例えば、情報ビットセット内で自然な順序での前端 (front) になり得るように、P o l a r 符号ビットチャンネルに割り振られ得る。M I B ペイロードは、(s 1 , s 2) が情報ビットセット内で自然な順序での前端にあるように、P o l a r 符号ビットチャンネルに割り振られ得る。M I B ペイロードは、c 0 が情報ビットセット内で自然な順序での前端にあるように、P o l a r 符号ビットチャンネルに割り振られ得る。M I B ペイロードは、予約ビット (r 0 , r 1 , . . .) が情報ビットセット内で自然な順序での前端になり得るように、P o l a r 符号ビットチャンネルに割り振られ得る。

10

【 0 2 0 3 】

M I B ペイロードは、P o l a r 符号ビットチャンネルに割り振られ得る。S S B I は、例えば、情報ビットセット内で自然な順序での前端になり得る。

【 0 2 0 4 】

(b 3 , b 4 , b 5) は、情報ビットセットの前端に割り振られ得る。例えば、インターリーバパターン (*) 、(b 3 , b 4 , b 5) または (b 5 , b 4 , b 3) は、M I B ペイロード並べ替えプロセスにおいて (0 , 2 , 3) の位置に置かれ得る。以下の特徴のうちの 1 つまたは複数が使用されることができ、例えば、c 0 は自然な順序で前端から 2 番目に割り振られてよく、(s 1 , s 2) は自然な順序で前端から 2 番目に割り振られてよく、または予約ビットは自然な順序で前端から 2 番目に割り振られてよい。

20

【 0 2 0 5 】

c 0 は、自然な順序で前端から 2 番目に割り当てられ得る。半フレームインジケーションは、P o l a r エンコーダの前に、シーケンスによってスクランブルされなくてよい。c 0 は自然な順序での 2 番目の前端内に置かれ得る。このビットの復号は、S S B I 復号の後に (例えば、S S B I 復号の直後に) 生じ得る。例えば、c 0 は、M I B ペイロード並べ替えプロセス (例えば、インターリーバパターンを使用して (*)) において、5 番目の位置に並べ替えられ得る。

【 0 2 0 6 】

S F N ビットは、例えば、前端から 2 番目への c 0 の割り振りに続いて、自然な順序で前端から 3 番目に割り振られ得る。2 つのビット (例えば、(s 1 , s 2)) が、他の S F N ビットの前端に置かれ得る。この 2 つのビットは、スクランブルシーケンスを生成するために使用され得る。いくつかのビット (例えば、他のビット) は、スクランブルシーケンスによってスクランブルされ得る。(s 1 , s 2) または (s 2 , s 1) は、M I B ペイロード並べ替えプロセス / 方式において、(7 , 1 0) の位置に並べ替えられ得る。(s 0 , s 3 , s 4 , . . . , s 9) または (s 9 , s 8 , . . . , s 3 , s 0) は、(例えば、その後) (1 1 , 1 2 , 1 4 , 1 5 , 1 8 , 1 9 , 2 1 , 2 4) の位置に割り振られ得る。図 2 2 は、[S S B I 、半フレームインジケーション、S F N] の自然な順序でのペイロードビット並べ替えパターンの例を示す。

30

【 0 2 0 7 】

1 0 個の S F N ビットは、全体として割り振られ得る。(s 1 , s 2) は異なって扱われなくてよい。例えば、(s 0 , s 1 , . . . , s 9) または (s 9 , s 8 , . . . , s 0) は、(7 , 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 4 , 1 5 , 1 8 , 1 9 , 2 1 , 2 4) の位置に並べ替えられ得る。図 2 3 は、[S S B I 、半フレームインジケーション、S F N] の自然な順序でのペイロードビット並べ替えパターンの例を示す。

40

【 0 2 0 8 】

(s 1 , s 2) は、自然な順序で前端から 2 番目に割り振られ得る。(s 1 , s 2) は、スクランブルシーケンスを生成するために使用され得る。(s 1 , s 2) は、自然な順序で前端から 2 番目に置かれ得る。(s 1 , s 2) を自然な順序での 2 番目の前端に置くことは、(s 1 , s 2) の早期の復号、および / または W T R U 側におけるスクランブルシーケンスの迅速な生成を容易にし得る。(s 1 , s 2) または (s 2 , s 1) は、例え

50

ば、インターリーバパターンを用いて（＊）、MIBペイロード並べ替えプロセス／方式において（５、７）の位置に置かれ得る。

【０２０９】

残りのSFNBビットは、例えば、自然な順序での２番目の前端への（s１，s２）の割り振りに続いて、自然な順序での３番目の前端に割り振られ得る。例えば、（s０，s３，s４，・・・，s９）または（s９，s８，・・・，s３，s０）は、MIBペイロード並べ替えプロセス／方式において、（１０，１１，１２，１４，１５，１８，１９，２１）の位置に置かれ得る。半フレームインジケーション（例えば、c０）は、２４の位置に置かれ得る。図２４は、[SSBI、SFNB、半フレームインジケーション]の自然な順序でのPBCHペイロードビット並べ替えパターンの例を示し得る。

10

【０２１０】

c０は、自然な順序で前端から３番目に割り振られ得る。残りのSFNBビットは、例えば、c０が自然な順序での３番目の前端に割り振られ得た後に、割り振られ得る。例えば、半フレームインジケーション（例えば、c０）は、１０の位置に割り当てられ得る。他のSFNBビット（例えば、（s１，s２）を除く）は、位置（１１，１２，１４，１５，１８，１９，２１，２４）に割り振られ得る。図２５は、[SSBI、（s１，s２）、半フレームインジケーション、他のSFNB]の自然な順序でのPBCHペイロードビット並べ替えパターンの例を示し得る。

【０２１１】

予約ビットは、自然な順序で前端から２番目に割り振られ得る。例えば、サブ６GHzチャンネルに対しては、３個のビットSSBIのいくつか（例えば、全て）はゼロでよく、および／または３個のビットSSBIのいくつか（例えば、全て）は予約ビットの一部と見なされ得る。６GHzより上のチャンネルに対して、３個のビットSSBIは有効とすることができ、および／または予約ビットの数はサブ６GHzチャンネルでの予約ビットの数より３個のビット少なくてもよい。SSBIのコンテンツは、予約ビットに結び付けられ得る。SSBIおよび／または予約ビットは、自然な順序での前端内に置かれ得る。自然な順序での前端内の予約ビットの割り振りは、復号性能損失には繋がりが得ない。前端チャンネルは、（例えば、一般に）後端チャンネルより信頼性が低い。重要度が低い（例えば、「ドントケア」または「前に取得されたビット」）ビットを、信頼性の低いビットチャンネルに割り振ることは、復号性能損失を低減し得る。図２６は、[SSBI、予約ビット]の自然な順序でのPBCHペイロードビット並べ替えパターンの例を示すことができ、ここで予約ビットの数は１０と想定される。

20

30

【０２１２】

残りの割り当ては、例えば、自然な順序での２番目の前端への予約ビットのこの割り振りに続いて、本明細書での例に示される手法を使用して適用され得る。c０は３番目の前端に割り振られてよく、および／またはSFNBは４番目の前端に割り振られ得る。SFNBは３番目の前端に割り振られてよく、および／またはc０は４番目の前端に割り振られ得る。（s１，s２）および予約ビットの位置は、交換され得る。

【０２１３】

MIBペイロードは、（s１，s２）が情報ビットセット内で自然な順序での前端にあるように、Polar符号ビットチャンネルに割り振られ得る。

40

【０２１４】

（s１，s２）は、情報ビットセットの前端に割り振られ得る。（s１，s２）または（s２，s１）は、例えば、インターリーバパターンを使用して（＊）、MIBペイロード並べ替えプロセス／方式において（０，２）の位置に置かれ得る。例えば、以下のうちの１つまたは複数が使用され得る：（b３，b４，b５）は自然な順序での前端から２番目に割り振られることができ、またはc０が自然な順序での前端から２番目に割り振られ得る。

【０２１５】

（b３，b４，b５）は、自然な順序での前端から２番目に割り振られ得る。

50

【 0 2 1 6 】

隣接セル測定事例では、隣接セルの S S B I（例えば、S S B Iのみ）は、P B C H復号から使用され（例えば、必要とされ）得る。S S B Iは、自然な順序での2番目の前端に置かれ得る。例えば、（b 3、b 4、b 5）または（b 5、b 4、b 3）は、（3、5、7）の位置に割り振られ得る（例えば、インターリーバパターンを用いて（*））。

【 0 2 1 7 】

例えば、（b 3、b 4、b 5）の自然な順序での2番目の前端への割り振りに続いて、予約ビット、半フレームインジケーション、または他のS F Nビット（例えば、s 0、s 3、・・・、s 9）のうちの1つまたは複数は、自然な順序でのS S B Iの後に置かれ得る。予約ビット、半フレームインジケーション、および/または他のS F Nビットの間での異なる順序が使用され得る。

10

【 0 2 1 8 】

c 0は、自然な順序での前端から2番目に割り振られ得る。

【 0 2 1 9 】

c 0は、例えば、インターリーバパターンを使用して（*）、位置3に割り振られ得る。1つまたは複数のS S B I、残りのS F Nビット（すなわち、s 0、s 3、・・・、s 9）、または予約ビットは、例えば、c 0の位置3への割り振りに続いて、自然な順序でc 0の後に置かれ得る。S S B I、残りのS F Nビット、および/または予約ビットの間での異なる順序が使用され得る。

【 0 2 2 0 】

M I Bペイロードは、c 0が情報ビットセット内で自然な順序での前端にあるように、P o l a r符号ビットチャンネルに割り振られ得る。

20

【 0 2 2 1 】

残りのビット割り振りは、例えば、c 0なしで、本明細書で述べられるビットフィールド順序を再使用し得る。例では、S S B Iおよび/またはS F Nは、自然な順序での2番目および/または3番目の前端に割り振られ得る。例では、予約ビットは、自然な順序での2番目の前端に割り振られてよく、および/またはS S B IおよびS F Nは自然な順序での3番目および4番目の前端に割り振られ得る。

【 0 2 2 2 】

例では、インターリーバパターン（*）は、c 0が情報ビットセット内で自然な順序での前端にあるように、M I BペイロードがP o l a r符号ビットチャンネルに割り振られるとき、S S B Iおよび/またはS F Nを、自然な順序での2番目および/または3番目の前端に割り振り得る。以下のうちの1つまたは複数が当てはまり得る。半フレームインジケーションc 0は最初の位置に割り振られてよく、3つのS S B Iビット（b 3、b 4、b 5）は（2、3、5）の位置に割り振られ得る。図27Aは、例示的ペイロードビット並べ替えパターンを示す。図27Aでわかるように、P B C Hペイロードビットは、自然な順序で並べ替えられ得る（例えば、半フレームインジケーションビットは、S S B Iビットの前に配置され得る）。

30

【 0 2 2 3 】

M I Bペイロードは、予約ビット（r 0、r 1、・・・）が情報ビットセット内で自然な順序での前端になり得るように、P o l a r符号ビットチャンネルに割り振られ得る。

40

【 0 2 2 4 】

残りのビット割り振りは、例えば、予約ビットなしで、本明細書で述べられるビットフィールド順序を再使用し得る。以下のうちの1つまたは複数が使用されることができ、例えば、S S B Iビット（b 3、b 4、b 5）は自然な順序での2番目の前端に割り当てられてよく、または半無線フレームインジケーションc 0は自然な順序での2番目の前端に置かれ得る。

【 0 2 2 5 】

S S B Iビット（b 3、b 4、b 5）は、自然な順序での前端から2番目に割り振られ得る。S S B Iビット（b 3、b 4、b 5）を自然な順序での2番目の前端に割り振る理

50

由は、SSBIビットが予約ビットに関連し得ることを含み得る。例えば、6GHzより上の帯域に対する予約ビットの数は6GHzより下の帯域に対するものより3つのビット少なくてもよく、および/またはSSBIビットは、6GHzより上の帯域に対して（例えば、そのみに）生じ得る。SSBIビットと予約ビットの和の数は、6GHzより上の帯域および6GHzより下の帯域に対して同様または同一とし得る。例えば、SSBIおよび予約ビットは、自然な順序で隣接するものとして割り振られ得る。SSBIおよび予約ビットを、自然な順序で隣接するものとして割り振ることは、6GHzより上の帯域および6GHzより下の帯域に対する、PBCHの統一された設計を可能にし得る。半無線フレームインジケーションおよびSFNビットは、例えば、SSBIおよび予約ビットの自然な順序で隣接するものとしての割り振りに続いて、自然な順序での3番目および4番目の前端内に置かれ得る。

10

【0226】

例えば、6GHzより上の帯域に対して、10個の予約ビットおよび3つのSSBIビットが使用され得る。図27Bに例示的並べ替え技法が示される。図27Bは、6GHzより上の帯域に対する自然な順序（例えば、予約ビット、SSBIの自然な順序）でのPBCHペイロードビット並べ替えパターンの例である。

【0227】

6GHzを下回る帯域のために13個の予約ビットが使用され、SSBIビットは使用されないことがある。図28に、例示的な並べ替え技法を示す。図28は、6GHzを下回る帯域のための自然な順序（例えば、予約ビットの自然な順序）でのPBCHペイロードビット並べ替えパターンの一例である。

20

【0228】

半無線フレームインジケーションc0は、自然な順序で前端から2番目に置かれ得る。SFNとSSBIとは、それぞれ、自然な順序で前端から第3番目と第4番目とに割り振られ得る。SFNとSSBIとの順序は逆転され得る。

【0229】

予約ビットは、方式のうちの1つまたは複数中でビット割り振り中で全体として想定されることができる。例えば、1つまたは複数の予約ビット（例えば、全ての予約ビット）が、ビット割り振り中で同じに扱われ/処理され得る。（例えば、狭帯域IoT（NB-IoT）では）いくつかの予約ビットが他の目的のために使用され得る。予約ビットの一部は前に取得されたビットと想定され得、予約ビットの一部（例えば、他の予約ビット）は、将来の使用のためのものであり得、前に取得されたビットと見なされないことがある。本明細書で説明される方式は、将来使用されないことがある予約ビットの一部に適用され得る（例えば、それにのみ適用され得る）。

30

【0230】

予約ビットの一部または全部は、事例によっては、凍結ビットとして設定され得る。予約ビットの一部または全部を凍結ビットとして設定することは、MIBのペイロードが56個のビットよりも小さいことがあり得ることを暗示し得る。56個の情報ビットセットを満たすために、MIBのいくつかの他のペイロードが繰り返され得、それは、その復号信頼性を増加させ得る。繰り返されるペイロードは、SSBI、SFN、セル禁止フラグ、RMSSIスケジューリング情報、半フレームインジケーションなどのうちの1つまたは複数を含み得る。

40

【0231】

本明細書で説明されるように、PBCHペイロードの割り振りは、自然な順序に関するもの、および/または信頼性の順序に関するものであり得る。以下のうちの1つまたは複数は、PBCHペイロード並べ替えに適用し得る。 Z_i は、並べ替えられ得る情報ビット入力を示し得る。 W_i は、 Z_i に対応し得る並べ替えられたMIBペイロードのビットインデックスを示し得る。 A は、（例えば、 $(*)$ として本明細書で説明される）インターリーブパターンを示し得る。

【0232】

50

例では、Polarシーケンスは、56個のビットチャネル（例えば、最も信頼できる56個のビットチャネル）を取得するために使用され得る。本明細書で説明されるPolarシーケンスを想定すれば、56個の最も信頼できるビットチャネルは、セットXによって示され得る信頼性の昇順で取得され得る。

【0233】

X = [441 469 247 367 253 375 444 470 483 415 485 473 474 254 379 431 489 486 476 439 490 463 381
497 492 443 382 498 445 471 500 446 475 487 504 255 477 491 478 383 493 499 502 494 501 447 505
506 479 508 495 503 507 509 510 511]

10

【0234】

セットXは、ソートされ（例えば、自然な順序でソートされ）得、これは、セットYを生じ得る。

【0235】

Y = sort(X) = [247 253 254 255 367 375 379 381 382 383 415 431 439 441 443 444 445 446 447 463 469
470 471 473 474 475 476 477 478 479 483 485 486 487 489 490 491 492 493 494 495 497 498 499 500
501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511]

【0236】

Z_i が、（例えば、自然な順序に関して） i 番目の第1のビットチャネルに配置されるべきである場合、 W_i は $A(i)$ （例えば、 $W_i = A(i)$ ）に設定され得る。 Z_i が i 番目の最も信頼できないビットチャネルに配置されるべきである場合、インデックス j は、 $Y(j) = X(i)$ であるように発見され得る。 W_i は、 $A(j)$ （例えば、 $W_i = A(j)$ ）に設定され得る。

20

【0237】

例では、第1のスクランブルは、ペイロードビット並べ替えの前に実行され得る。例では、（例えば、単に、XOR演算であるので）第1のスクランブルは、PBCHペイロードビットの順序に影響を及ぼさないことがある。本明細書で説明されるように、MIBペイロード並べ替えは、スクランブルされていないビットに適用され得る（例えば、それにも適用され得る）。本明細書で説明されるように、スクランブルは、実行され得る（例えば、ペイロード並べ替え動作の後に実行され得る）。

30

【0238】

SFNを介した合成のためにNR-PBCHのためにPolar符号化方式が与えられ得る。異なるSSブロックからのNR-PBCH信号は、より良い復号性能を達成するために（例えば、前に説明したように）組み合わせられ得るが、これは、例えば、NR-PBCH信号がシステムフレーム番号(SFN)とは異なるときに有用でないことがある。異なるSFNおよび異なるSSブロックをもつNR-PBCH信号は、例えば、SFNおよびSSブロックインデックスを分離するために、例えば、例示的な方式を拡張することによって組み合わせられ得る。

40

【0239】

図29は、SSブロックインデックスおよびSFNの共同エンコーディングを用いるNR-PBCH符号化手順の一例である。図29に、図12に基づく拡張を示す。

【0240】

例では、MIBのペイロードは、 (i) 時間インデックスペイロード（例えば、SSブロックインデックスおよび半無線フレームタイミング）、 (ii) SFNペイロード、および (iii) 非時間インデックス/SFNペイロード（例えば、帯域幅など）の3部に分けられ得る。

【0241】

MIBペイロードの一部（例えば、各部）は、別々のCRCに添付され得る。3部のた

50

めのCRC長は互いに異なり得る。例では、非時間インデックスMIBのためのCRC長は、時間インデックスMIBのためのCRC長よりも大きくなり得る。

【0242】

例では、Polar符号のマザーコード長は、 $N = 2^N$ 個のビットになり得る。CRCをもつ時間インデックスMIBは、例えば、何らかの整数tについて、エンコーダの上の第1の 2^t 個のビットチャンネルにマッピングされ得る。CRCをもつSFNは、エンコーダの上の第2の 2^t 個のビットチャンネルにマッピングされ得る。CRCをもつ非時間インデックス/SFN MIBは、エンコーダの下の残りのビットチャンネルにマッピングされ得る。

【0243】

非時間インデックス/SFN MIB部は、例えば、ペイロードコンテンツおよびそれらの重要度レベルに応じてエンコーダの下のビットチャンネルへの優先順位付けされたマッピング（例えば、さらなる優先順位付けされたマッピング）を受信し得る。

10

【0244】

非時間インデックス/SFN MIB部、SFN MIB部、および時間インデックスMIB部のマッピングは、例えば、使用されるレートマッチングまたはパンクチャリング方式に依存し得る。例では、（例えば、自然パンクチャリング方式では）ある量のビットは上からパンクチャリングされ得る。対応する入力ビットチャンネルは（例えば、また）、0になるように設定され得る。これらのビットは、例えば、時間インデックスMIB部と一緒にビットチャンネルの上にあり得る。

【0245】

20

ソースビットは、（例えば、次いで）、生成器行列

【0246】

【数10】

$$F_2(\otimes n)$$

【0247】

と一緒にPolarエンコーダに渡され得、ここで、

【0248】

【数11】

30

$$(\cdot)^{\otimes n}$$

【0249】

は、n次のクロネッカー累乗を示し、

【0250】

【数12】

$$F_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

40

【0251】

である。

【0252】

パンクチャリングの種類レートマッチング演算は、例えば、NR-PBCHのための所与のリソースブロックを適合するためにPolarコードワードに使用され得る。

【0253】

図30は、NR-PBCHのための分離型マッピングおよびPolarエンコーディングの一例である。図30に、分離型マッピングおよびPolarエンコーディング演算の一例を示す。CRCをもつSSブロック時間インデックスは、上の 2^t 個のサブエンコーダ

50

にマッピングされ得る。CRCをもつSFNブロックは、次の 2^t 個のサブエンコーダにマッピングされ得る。CRCをもつ非時間インデックス/SFNペイロードは、下の $2^n - 2^{(t+1)}$ 個のサブエンコーダにマッピングされ得る。3つのサブエンコーダは、例えば、エンコーディングプロセスの最終段階において接続され得る。

【0254】

図31は、SSブロックインデックスおよびSFNの別々のエンコーディングを用いるNR-PBCH符号化手順の一例である。図31に、図15の例示的な拡張を示す。

【0255】

MIBのペイロードは、(i)時間インデックスペイロード(例えば、SSブロックインデックスおよび半無線フレームタイミング)、(ii)SFNペイロード、および(iii)非時間インデックス/SFNペイロード(例えば、帯域幅など)の3部に分けられ得る。

10

【0256】

MIBペイロードの(例えば、各)一部は、別々のCRCに添付され得る。3部のためのCRC長は互いに異なり得る。

【0257】

Polar符号のマザーコード長は、 $N = 2^n$ 個のビットになり得る。非時間インデックス/SFN MIBは、Polarエンコードされ得る。エンコードの上の第1の $2^{(t+1)}$ 個のビットチャンネルは、0として(例えば、手動で)設定され得る。実際の情報は、ビットチャンネルの下部に分離され得る。これは、時間インデックスMIBおよびSFN MIBとの(例えば、後の)組合せのためにビットチャンネルの上部を予約し得る。非時間インデックスに対するPolarエンコーディングは、SFNの(例えば、全ての)可能な値のための(例えば、全ての)可能なSSブロックのために(例えば、1回だけ)実行され得る。

20

【0258】

SSブロックインデックスMIBは、Polarエンコードされ得る。マザーコード長 2^t 個のビットをもつPolar符号が使用され得る。この演算は、(例えば、それぞれの)可能なSSブロックのために実行され得る(例えば、1回実行され得る)。

【0259】

SFN MIBは、Polarエンコードされ得る。マザーコード長 2^t 個のビットをもつPolar符号が使用され得る。この演算は、(例えば、それぞれの)可能なSFN値のために(例えば、1回)実行され得る。

30

【0260】

非時間インデックスMIBのエンコードされたビットは、SSブロックインデックスMIBのエンコードされたビットおよびSFN MIBのエンコードされたビットと組み合わせられ得る。前半部のためのエンコードされたビットは、 2^n 個のビットであり得、一方、後半の2部のためのエンコードされたビットは、 2^t 個のビットであり得る。組合せは、例えば、SSブロックインデックス部のためのエンコードされたビットをもつ非時間インデックスMIB部の第1の 2^t 個のビットのXORとSFN MIB部のためのエンコードされたビットをもつ非時間インデックスMIB部の第2の 2^t 個のビットのXORとを備え得る。

40

【0261】

図32は、非時間インデックス/SFN MIBのための分離型マッピングおよびPolarエンコーディング並びにSSブロックインデックスMIBのためのPolarエンコーディングおよびSFN MIBのためのPolarエンコーディングとのその組合せの一例である。図32に、(i)非時間インデックスMIBのための分離型マッピングおよびPolarエンコーディング、(ii)SSブロックインデックスMIBのためのPolarエンコーディングおよびSFN MIBのためのPolarエンコーディング、(iii)SSブロックインデックスMIB、SFN MIBおよび非時間インデックスMIBからのPolarエンコードされたビットの組合せ演算の詳細な演算の一例を示

50

す。

【 0 2 6 2 】

早期終了のための P o l a r 符号構成について本明細書で説明され得る。インターリーバ設計および C R C 多項式、リスト刈り込み設計および / もしくは構成、W T R U 固有のスクランブル、または早期終了のためのセグメント分けのうちの 1 つまたは複数を適用し得る。

【 0 2 6 3 】

インターリーバ設計および C R C 多項式について本明細書で説明され得る。

【 0 2 6 4 】

ダウンリンク制御チャネル符号化のために C R C 多項式 (例えば、単一の C R C 多項式) が使用され得る。C R C 多項式の後に、例えば、(例えば、許容できる複雑性および / またはレイテンシをもつ) F A R および / または B L E R ターゲットを達成しながら早期終了の利益を与えるためにインターリーバ実装が続き得る。分散 C R C 方式を用いる例示的な P o l a r 符号構成フローを図 3 3 に示し得る。図 3 3 に示すように、1 つまたは複数の (例えば、19 個の) C R C ビットを取得するために、1 つまたは複数の K 個のソースビットが C R C 生成ブロックに (例えば、最初に) 渡され得る。1 つまたは複数の (例えば、19 個の) C R C ビットがソース情報に付加され得る。K + 19 個のビットが、インターリーピングブロックを通して渡され得、ここで、19 個の C R C ビットのうちの 3 つが K 個のソースビットの間で分散され得る。K 個のソースビットが、分散された C R C ビットに合致するようにインターリーブされ得る。

【 0 2 6 5 】

図 3 3 は、例示的な P o l a r 符号構成フローを与え得る。C R C 生成ブロックおよびインターリーピングブロックについて本明細書で説明され得る。C R C 多項式が与えられ得、ここで、C R C 多項式は、C R C 生成ブロック中で使用され得る。本明細書で説明される例示的な C R C 多項式は、良好な B L E R 性能、良好な F A R 性能、および / または良好な早期終了性能を与え得る。19 個のビットの C R C 多項式の一例は、以下のうちの 1 つまたは複数を含み得る。

【 0 2 6 6 】

1. $x^{19} + x^{16} + x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^6 + x^2 + 1$ or 0x9ED45;
2. $x^{19} + x^{17} + x^{13} + x^{11} + x^9 + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + 1$ or 0xA2B79;
3. $x^{19} + x^{17} + x^{16} + x^{15} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^3 + x^2 + x + 1$ or 0xBBF0F;
4. $x^{19} + x^{18} + x^{17} + x^{16} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$ or 0xF0FDD; and/or
5. 0xDF6AF, 0x81375, 0x97599, 0x9ED45, 0x9013F, 0xEAE7F, 0x8BE39, 0xDA267, 0xEF61F, 0xAD0B5, 0xA1693, 0xEF38F, 0x89EEB, 0xA3AF3, 0x80027, 0x80029.

【 0 2 6 7 】

11 個のビットの C R C 多項式の一例は、以下のうちの 1 つまたは複数を含み得る。

【 0 2 6 8 】

1. 0xBB7, 0xBAF, 0x8E7, 0xC57, 0xB07, 0xA65, 0xAE3, 0x9EB, 0xC9B, 0x805, 0xFBF, 0xA7F, 0x80B, 0xD77, 0x6FD, 0xB85;
2. 0x9AF; and/or
3. 0xE71.

【 0 2 6 9 】

インターリーピングパターン計算は、以下のうちの 1 つまたは複数を含み得る。サポー

トされるべき最大情報ブロック長 K_{\max} が定義され得る。パリティ行列は、(例えば、CRC 多項式に基づいて) 生成され得る。例えば、パリティ行列は、次元 $K_{\max} \times C$ を含み得、ここで、 C は、CRC 多項式深度であり得る。パリティ行列からの列が選択され得、分散されるべき対応するパリティビットが選択され得る。選択された列の総数が分散されるべき CRC ビットの数よりも少ない場合、値 1 をもつ選択された列の 1 つまたは複数の (例えば、全ての) 行が除去され得、パリティ行列のための列が選択され得る。順番に選択された列について、その列中で 1 に対応する 1 つまたは複数の (例えば、全ての) 情報ビットは、対応するパリティビットの前に配置され得る。(例えば、パリティ生成器行列から) 列を選択することについて本明細書で説明され得る。例では、(例えば、CRC でない) 情報ビットの索引付け順序は逆転され得る。例えば、情報ビットの索引付け順序は、列の終了部分から開始し得る。例えば、情報ビットの索引付け順序は、列の開始部分から開始し得る。最大の重みを有する列が選択され得ること、最小の重みを有する列が選択され得ること、および/またはパリティ生成器行列中で最小最高の 1 を有する列が選択され得ることの選択肢のうちの 1 つまたは複数を適用し得る。例えば、情報ビットの索引付け順序が列の開始部分から開始し得るとき選択肢のうちの 1 つまたは複数を適用し得る。

10

【0 2 7 0】

最小最高の 1 をもつ列を選択することは、パリティ行列中の列の各々中の要素 1 の最大位置のセットのうち、最低位置に対応する列が選択され得ることであり得る。本明細書で、例示的な行列を与え得る。

```
0  0  0
0  1  1
1  0  1
1  0  0
```

20

【0 2 7 1】

第 1 列中の「1」の最高位置は 2 であり得る。第 2 列中の「1」の最高位置は 3 であり得る。最後の列中の「1」の最高位置は 3 であり得る。この例示的な行列から、列 1 が全ての列のうち最高要素「1」の最小位置 (例えば 2) を有するので列 1 が選択され得る。

【0 2 7 2】

最大の重みを有する列が選択され得る。例では、2 つ以上の列が同じ最大重みを有する場合、同じ最大重みを有する候補列のうち最左の列が選ばれ得ること、同じ最大重みを有する候補列のうちパリティ行列中で最小最高の 1 をもつ列が選ばれ得ること、または同じ最大重みを有する候補列のうちパリティ行列中で最大最低の 1 をもつ列が選ばれ得ることのうちの 1 つが使用され得る。パリティ行列中で最小最高の 1 をもつ列が選択される場合、それは、選択される列のうち最高 1 の最小の行インデックスを有する列であり得る。パリティ行列中で同じ最小最高の 1 を有する依然として 2 つ以上の列が残っている場合、残りの列の最左の列が選ばれ得るか、またはパリティ行列中で最小の 2 番目に最高の 1 をもつ残りの列が選ばれ得る。

30

【0 2 7 3】

最小の重みを有する列が選択され得る。2 つ以上の列が同じ最小の重みを有する場合、本明細書で説明される 1 つまたは複数の例が使用され得る。例えば、候補のうち最左の列が選ばれ得るか、パリティ行列中で最小最高の 1 をもつ候補列が選ばれ得るか、またはパリティ行列中で最大最高の 1 をもつ候補列が選ばれ得る。

40

【0 2 7 4】

以下の例について考慮し得る。CRC 多項式が $x^4 + x^3 + 1$ (例えば、 $0 \times 19 = 0b11001$) であるとき、パリティ生成器行列は、本明細書で与えるように、12 個の情報ビットのためのものであり得る。

【0 2 7 5】

【数 1 3】

50

0001
 1100
 0110
 0011
 1101
 1010
 0101
 1110
 0111
 1111
 1011
 1001

10

【 0 2 7 6 】

各列中の 1 の数は、それぞれ、7、7、7、および 8 であり得る。最小の重みは、7 であり得、3 列が重み 7 を有し得る。第 1 の列について、上から開始して最初の「1」は、第 2 の行になり得る。第 2 の列について、上から開始して最初の「1」は、第 2 の行になり得る。第 3 の列について、上から開始して最初の「1」は、第 3 の行になり得る。「最小最高の 1」規則によって、本明細書で説明されるように、第 3 の列が、この例示的な行列から選択され得る。

20

【 0 2 7 7 】

パリティ行列中で最小最高の 1 を有する列が選択され得る。2 つ以上の列がパリティ行列中で同じ最小最高の 1 を有する場合、選択のために、候補列のうち最左の列が選ばれ得ること、パリティ行列中で最小の 2 番目に最高の 1 をもつ候補列が選ばれ得ること、または最高（または最低の）重みをもつ候補列が選ばれ得ることのうちの 1 つまたは複数が使用され得る。

【 0 2 7 8 】

候補列のうち最左の列が選択され、 $K_{\max} = 200$ 個のビットである場合、以下のインターリーバパターンが与えられ得る。本明細書におけるインターリーバパターン中の下線付きの値は、CRC ビットを示し得る。

30

【 0 2 7 9 】

0 1 5 7 10 14 16 18 21 23 24 25 27 28 29 33 34 35 36 38 39 40 45 47 48 52 54 56 57 58 60 61 62 63 66
 67 69 70 72 73 79 80 83 86 87 89 91 93 96 97 99 101 102 103 106 107 113 116 121 122 123 126 131 138
 139 140 145 149 150 151 159 161 167 168 175 176 177 179 180 182 184 186 187 192 193 194 196 198
207 3 4 11 13 17 22 31 37 41 51 55 71 75 88 90 95 100 110 111 114 115 124 127 128 130 133 136 142
 143 144 148 153 155 156 158 163 165 169 174 178 181 189 190 195 199 218 2 9 12 26 44 50 74 84 94
 105 109 120 134 137 147 160 162 164 166 170 172 183 188 191 203 30 59 65 68 92 129 132 135 141
 152 154 157 173 185 197 200 20 42 49 64 81 82 85 98 104 108 118 125 205 15 32 46 53 112 146 201 6 8
 19 43 76 77 78 117 119 171 202 204 206 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217.

40

【 0 2 8 0 】

本明細書における例示的な行列を与え得る。

0 0 0
 1 1 1

50


```

1  0  0
1  0  1
0  1  0

```

第1の列中の「1」の最高の位置は4であり得、第2の列中の「1」の最高の位置は4であり得、最後の列中の「1」の最高の位置は4であり得る。第1の列中の「1」の2番目に最高の位置は3であり得、第2の列中の「1」の2番目に最高の位置は1であり得、最後の列中の「1」の2番目に最高の位置は2であり得る。列1が例示的な行列からの全ての列のうち2番目に最高の要素「1」の最小位置（例えば3）を有するので列1が選択され得る。

【0281】

1つまたは複数の例示的なリスト刈り込み設計および/または構成について本明細書で説明され得る。

【0282】

1つまたは複数のCRCビットは、Polar符号構成中に分散され得る。例では、3個のCRCビットは、Polar符号構成中に分散され得る。Polarデコードにおいて、3個の分散されたCRCビットは、早期終了のために使用され得る。3個の分散されたCRCビットは、リスト（または経路）刈り込みのために使用され得る。リスト刈り込みのための分散されたCRCビットの使用は、BLER性能を改善し得る。分散されたCRCビットの使用は、誤警報性能および/または早期終了の利得を低下させ得る。分散されたCRCビットの使用は、Polarデコードに含まれることも含まれないこともある（例えば、構成されることも構成されないこともある）。対応する判断は、送信機に同期され得る。そのような選択は、予め決定され得るか、または構成され得る。構成は、RRCメッセージを介するものであり得る。例えば、表1に示す1つまたは複数のアイテムは、RRCConnectionReconfigurationメッセージに追加され得る。

【0283】

【表1】

表1. 例示的なRRCConnectionReconfigurationメッセージ

```

RRCConnectionReconfiguration ::= SEQUENCE {
    Tree_pruning_enabled          ENUMERATED {true, false}
    .....
}

```

【0284】

2段階DCIが採用されるとき、第1のDCIを含んでいる第1の制御チャネルは、受信機側において受信されるべき第2のDCIについて経路刈り込みが適用されるのかどうかを示し得る。経路刈り込みを示すフラグは、第1のDCI中に含まれ得る。

【0285】

1つまたは複数の規則は、分散されたCRCを扱うために確立され得る。例えば、経路刈り込みのためにPBCH、共通制御チャネル、またはアップリンク制御チャネル中の分散されたCRCが使用され得る。PDCHまたはWTRU固有の制御チャネル中の分散されたCRCは、（例えば、経路刈り込みでなく）早期終了のために使用されないことがある。

【0286】

WTRU固有のスクランブルについて本明細書で説明され得る。例では、WTRU固有のスクランブルが除外されないことがある。WTRU固有のスクランブルを用いる1つまたは複数の例示的なPolar符号構成について本明細書で説明され得る。WTRU固有のスクランブルは、誤り検出性能を向上させ得る。例えば、WTRU固有のスクランブルは、WTRU IDの差により意図されていないデータを復号しないことがある。WTR

10

20

30

40

50

U固有のスクランブルは、誤警報率を低減し得る。復号は、例えば、CRCビット不一致により、より早く停止され得、早期終了を可能にし得る。

【0287】

図34に、DL制御チャネルのために分散されたCRCおよびWTRU固有のスクランブルを用いる例示的なPolar符号構成フローを示す。CRCスクランブルブロックは、（例えば、図33と比較して）図34に示すように挿入され得る。CRCスクランブルブロックへの入力は、WTRU-IDまたはC-RNTIであり得る。一時C-RNTI、SPS C-RNTI、P-RNTI、RA-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTIなどのRNTIのうちの1つまたは複数が含まれ得る（例えば、それも含まれ得る）。

10

【0288】

例では、スクランブル演算は、以下のうちの1つまたは複数を含み得る。WTRU-IDは、（例えば、最初に）、ゴールドシーケンスまたは他のシーケンスに基づき得る（例えば、初期シーケンスとして）擬似ランダムシーケンス生成を渡し得る。19（または11）個のCRCビットとのXOR演算を有するために生成された擬似ランダムシーケンスビット（例えば、最初の19または11個の生成された擬似ランダムシーケンスビット）が使用され得る。

【0289】

例では、スクランブル演算は、（例えば、直接）CRCビットのうちの1つまたは複数（例えば、全て）とWTRU-IDをXORし得る。WTRU-IDが16個のビットである場合、XOR演算は、最初のまたは最後の16個のCRCビットに向けたものであり得る。例では、WTRU-IDは、16個のビットから19個のビットに循環もしくは繰り返され得、並びに/または19個のCRCビットとXORし得る。CRCスクランブル演算は、凍結ビットセット内に追加的に置かれたWTRU-IDを用いて、または1つもしくは複数の（例えば、全ての）エンコードされたビットが本明細書で説明されるようにWTRU-IDによってスクランブルされる方式を用いて展開され得る（例えば、共同で展開され得る）。

20

【0290】

図35に、DL制御チャネルのために分散されたCRCおよびWTRU固有のスクランブルを用いる例示的なPolar符号構成フローを示す。16個のビットのWTRU-IDがCRCビットの一部とXORする場合、XORされたCRCビットの一部は分散されたCRCビットを含み得る。誤警報率（FAR）性能が改善され得る。XORされたCRCビットが分散されたCRCビットを含む場合、CRCスクランブル演算は、図35に示したように、（例えば、インターリーブブロック後に）例示的なPolar符号構成フローに追加され得る。CRCスクランブル演算は、凍結ビットセット内に追加的に置かれたWTRU-IDを用いて、または1つもしくは複数の（例えば、全ての）エンコードされたビットが本明細書で説明されるようにWTRU-IDによってスクランブルされる方式を用いて展開され得る（例えば、共同で展開され得る）。

30

【0291】

早期終了のためのセグメント分けについて本明細書で説明され得る。

40

【0292】

NR Polar符号実装では、符号ブロックサイズは、最大のデコーダの複雑性および/またはレイテンシに基づいて限定され得る。必要な符号ブロックサイズが限定を超過するとき、繰り返しが適用され得る。繰り返し（例えば、厳しい繰り返し）が適用される必要があるとき、セグメント分けが（例えば、繰り返しよりも良好な性能を有するために）採用され得る。送信機における例示的なセグメント分け手順を図36に示し得る。セグメント分けされたPolar符号化ブロックのPolar復号の例示的な手順を図37に示し得る。

【0293】

セグメント分けブロックでは、CRCビットをもつ情報ビットは、複数のセグメントに

50

分割され得る。例では、2つのセグメントが想定され得る。例示的な2つのセグメントが分割され得（例えば、等しく分割され得）、各セグメントにそれぞれ

【0294】

【数14】

$$\left\lfloor \frac{K+C}{2} \right\rfloor$$

【0295】

個のビットが割り当てられ得る。1つまたは複数のCRCビットが入力ブロックに（例えば、入力ブロック全体に）分散され得、セグメント（例えば、第1のセグメント）中に存在し得る。

10

【0296】

復号のレイテンシは（例えば、URLLCのようないくつかのアプリケーションに対する）ファクタであり得、並列実装が開示され得る。セグメント分けされたPolar符号の並列復号が構成され得る。分散されたCRCビットが第2のセグメント中にあるとき、並列復号中の分散されたCRCビットは早期終了性能に寄与しないことがある。

【0297】

分散されたCRCビットは、第1のセグメント（例えば、第1のセグメントだけ）内に配置され得る。分散されたCRCビットは、セグメント分けの下で扱われ得る。例では、 x は、例えば、情報ビットの領域中の最後の分散されたCRCビットのインデックスであり得る。 x が第1のセグメントの最後のインデックスよりも大きい場合、1つもしくは複数の（例えば、全ての）分散されたCRCビットが第1のセグメント中に含まれるまで分散されたCRCビットの数を低減し得ること、および/または1つもしくは複数の（例えば、全ての）分散されたCRCビットが第1のセグメント中に含まれるまで第1のセグメント中の情報ビットの数を増加し得ることの選択肢を適用し得る。

20

【0298】

例では、 x が第1のセグメントの最後のインデックスよりも大きい場合、1つまたは複数の（例えば、全ての）分散されたCRCビットが第1のセグメント中に含まれるまで分散されたCRCビットの数が低減され得る。インターリーバ構成は、分散されたCRCビットの変化に従って変更され得る。

30

【0299】

分散されたCRCビットの低減は、送信機と受信機との間で同期され得る。受信機が情報ブロック長に基づいて送信機と同じ計算を実行し得ること、計算がオフラインで行われ得ること、または受信機に対する分散されたCRCビットの低減があるのかどうかおよび/もしくはそれがどのくらいであるのかを送信機がシグナリングし得ることの選択肢を適用し得る。例えば、送信機は、分散されたCRCビットの数が低減されるのか否か、並びに/または分散されたCRCビットがどのくらい低減されるのかを計算し得る。計算は、例えば、セグメント分けサイズに基づいて前もって行われ得る。計算結果は、例えば、リアルタイム計算を回避するために事前記憶され得る。受信機が情報ブロック長に基づいて送信機と同じ計算を実行する場合、受信機はどのCRCビットを低減すべきかを知り得る。計算がオフラインで行われ得る場合、情報ビットの長さに関する低減されたCRCビットの表が提供および/または指定され得る。送信機が受信機にこの情報をシグナリングする場合、シグナリング（例えば、2個のビットのシグナリング）が構成され得る。例では、2個のビットのシグナリングは、3個のビットの分散されたCRCビットのうちの何個が低減されるのかを示し得る。例では、「00」は、分散されたCRCビットが低減されないことを示し得る。「01」は、1個の分散されたCRCビットが低減されることを示し得る。「10」は、2個の分散されたCRCビットが低減されることを示し得る。「11」は、3個の分散されたCRCビットが低減されることを示し得る。

40

【0300】

50

例では、 x が第 1 のセグメントの最後のインデックスよりも大きい場合、1 つまたは複数の（例えば、全ての）分散された CRC ビットが第 1 のセグメント中に含まれるまで第 1 のセグメント中の情報ビットの数が増加され得る。 x に限定され得る 1 つまたは複数の（例えば、全ての）情報ビットは、第 1 のセグメント中に含まれ得、残りの情報ビットは、第 2 のセグメントに割り当てられ得る。

【0301】

セグメントサイズは、フレキシブルであり得る。例えば、セグメントサイズは、情報ブロック長に依存し得る。セグメント分けのサイズは、送信機と受信機との間で同期され得る。受信機が情報ブロック長に基づいて送信機と同じ計算を実行し得ること、計算がオフラインで行われ得ること、または送信機が受信機にこの情報をシグナリングし得ることの選択肢を適用し得る。受信機が情報ブロック長に基づいて送信機と同じ計算を実行する場合、受信機は各セグメント分けのサイズを知り得る。計算がオフラインで行われ得る場合、情報ビットの長さに関する第 1 のセグメント長の表が提供および / または指定および / またはシグナリングされ得る。

10

【0302】

（例えば、新無線（NR）のための）インターリーバ設計および CRC 多項式について本明細書で説明され得る。

【0303】

DL のための CRC ビットの数、（例えば、LTE の場合のように）16 から 24 に増加され得る。図 38 に、DL 制御チャネルのために分散された CRC をもつ例示的な NR Polar 符号構成フローを示す。

20

【0304】

使用されるべき CRC 多項式は、次のように与えられ得る。

$$D^{24} + D^{23} + D^{21} + D^{20} + D^{17} + D^{15} + D^{13} + D^{12} + D^8 + D^4 + D^2 + D + 1$$

K_{\max} が 200 と推定された状態で、対応するインターリーバパターンは、以下の通りであり得る。

【0305】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

30

40

【0306】

本明細書におけるインターリーバパターン中の下線付きの値は、CRC ビットを示し得る。

【0307】

本明細書で説明される多項式および / またはインターリーバパターンに対する 1 つまたは複数の変更は、（例えば、変更をできるだけ最小に保ちながら）変更され得る。

【0308】

意図されたコードワードを用いる FAR がターゲット $2^{(-21)}$ を上回り得るので、（例え

50

ば、上記に示した) インターリーバパターンの F A R 性能は十分でないことがある。F A R 性能は、 $1.5 * 2^{(-21)}$ の高さに達し得る。F A R 性能は、付加される C R C ビットの数が増加させることによって改善され得る。付加される C R C ビットの数が増加される場合、早期終了利得が低減され得る。早期終了利得は、トレラントであり得る(例えば、F A R 性能がより問題であり得る)。インターリーバパターンの 1 つまたは複数の例示的な変更が与えられ得る(例えば、変更は太字で示され得る)。

【 0 3 0 9 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, **101**, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

10

20

【 0 3 1 0 】

例示的な変更パターンでは、付加される C R C ビットの数 18 個のビットに増加され得る(例えば、一方、未変更パターンでは、付加される C R C ビットの数 17 個のビットであり得る)。

【 0 3 1 1 】

付加される C R C 数は、例えば、早期終了利得を犠牲にして、F A R を低減する(例えば、さらに低減する)ために増加され得る(例えば、さらに増加され得る)。例では、インターリーバパターンの変更が与えられ得る(例えば、変更は太字で示され得る)。

30

【 0 3 1 2 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, **100**, **101**, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

40

【 0 3 1 3 】

例では、インターリーバパターンの変更が与えられ得る(例えば、変更は太字で示され得る)。

【 0 3 1 4 】

50

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, **73, 78, 98, 99, 100, 101, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.**

10

【 0 3 1 5 】

例では、インターリーバパターンの変更が与えられ得る（例えば、変更は太字で示され得る）。

【 0 3 1 6 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, **73, 78, 98, 99, 100, 101, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.**

20

30

【 0 3 1 7 】

例示的な変更されたインターリーバパターンのうちの1つまたは複数（例えば、全て）では、変更されていないパターンとの差は太字のテキストで示され得、CRCビットは、下線付きのテキストで示され得る。

【 0 3 1 8 】

パラメータ K_{\max} は、 $K_{\max} = \max(140, \text{Rel} - 15 + 20)$ における最大DCIペイロードサイズ）のように与えられ得る。本明細書で説明される変更されたパターンのうちの1つまたは複数（例えば、全て）は、 $K_{\max} = 200$ に基づき得る。以下の例示的なインターリーバパターンのうちの1つまたは複数は、 $K_{\max} = 140$ に基づき得る。

40

【 0 3 1 9 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 140, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 141, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 142, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 143, 73, 78, 98, 144, 99, 145, 100, 146, 101, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163.

10

【 0 3 2 0 】

または、

【 0 3 2 1 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 140, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 141, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 142, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 143, 73, 78, 98, 144, 99, 145, 100, 101, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163.

20

【 0 3 2 2 】

または、

【 0 3 2 3 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 140, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 141, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 142, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 143, 73, 78, 98, 144, 99, 100, 101, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163.

30

【 0 3 2 4 】

または、

【 0 3 2 5 】

40

50

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 140, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 141, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 142, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 143, 73, 78, 98, 99, 100, 101, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163.

10

【 0 3 2 6 】

または、

【 0 3 2 7 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 140, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 141, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 142, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 73, 78, 98, 99, 100, 101, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163.

20

【 0 3 2 8 】

(例えば、 $K_{\max} = 140$ に基づく) 上記の変更されたインターリーバパターンでは、FAR性能は、例えば、良好な早期終了利得を保ちながら、 $2^{(-21)}$ のターゲットレベルを達成し得る。

【 0 3 2 9 】

インターリーバパターンは、例えば、同じ最小最高の1を有し得る候補列のうち最左の列を選ぶ優先度でパリティ行列中の最小最高の1を選ぶことによって生成され得、ここで、以下の通りである。

30

【 0 3 3 0 】

2 4 7 9 10 14 15 16 17 19 20 21 22 25 26 30 38 43 44 46 48 49 53 54 57 58 59 64 65 70 71 72 75 76 77
78 79 80 83 86 87 89 94 101 103 104 105 109 116 117 120 121 122 123 127 128 129 130 131 135 136
137 149 3 5 8 11 18 23 27 31 39 45 47 50 55 60 66 73 81 84 88 90 95 102 106 110 118 124 132 138 148
0 1 12 13 28 29 33 35 36 40 82 92 98 99 100 112 115 119 125 133 163 6 52 61 69 97 111 113 114 126
134 139 142 34 42 56 67 85 93 108 159 24 41 74 161 37 63 150 32 51 62 68 91 96 107 140 141 143 144
145 146 147 151 152 153 154 155 156 157 158 160 162.

40

【 0 3 3 1 】

または、

【 0 3 3 2 】

50

2 4 7 9 10 14 15 16 17 19 20 21 22 25 26 30 38 43 44 46 48 49 53 54 57 58 59 64 65 70 71 72 75 76 77
 78 79 80 83 86 87 89 94 101 103 104 105 109 116 117 120 121 122 123 127 128 129 130 131 135 136
 137 149 3 5 8 11 18 23 27 31 39 45 47 50 55 60 66 73 81 84 88 90 95 102 106 110 118 124 132 138 148
 0 1 12 13 28 29 33 35 36 40 82 92 98 99 100 112 115 119 125 133 163 6 52 61 69 97 111 113 114 126
 134 139 142 34 42 56 67 85 93 108 159 24 41 74 161 32 37 51 62 63 68 91 96 107 140 141 143 144 145
146 147 150 151 152 153 154 155 156 157 158 160 162.

【 0 3 3 3 】

または、

【 0 3 3 4 】

2 4 7 9 10 14 15 16 17 19 20 21 22 25 26 30 38 43 44 46 48 49 53 54 57 58 59 64 65 70 71 72 75 76 77
 78 79 80 83 86 87 89 94 101 103 104 105 109 116 117 120 121 122 123 127 128 129 130 131 135 136
 137 149 3 5 8 11 18 23 27 31 39 45 47 50 55 60 66 73 81 84 88 90 95 102 106 110 118 124 132 138 148
 0 1 12 13 28 29 33 35 36 40 82 92 98 99 100 112 115 119 125 133 163 6 52 61 69 97 111 113 114 126
 134 139 142 34 42 56 67 85 93 108 159 24 32 37 41 51 62 63 68 74 91 96 107 140 141 143 144 145 146
147 150 151 152 153 154 155 156 157 158 160 161 162.

【 0 3 3 5 】

または、

【 0 3 3 6 】

2 4 7 9 10 14 15 16 17 19 20 21 22 25 26 30 38 43 44 46 48 49 53 54 57 58 59 64 65 70 71 72 75 76 77
 78 79 80 83 86 87 89 94 101 103 104 105 109 116 117 120 121 122 123 127 128 129 130 131 135 136
 137 149 3 5 8 11 18 23 27 31 39 45 47 50 55 60 66 73 81 84 88 90 95 102 106 110 118 124 132 138 148
 0 1 12 13 28 29 33 35 36 40 82 92 98 99 100 112 115 119 125 133 163 6 52 61 69 97 111 113 114 126
 134 139 142 24 32 34 37 41 42 51 56 62 63 67 68 74 85 91 93 96 107 108 140 141 143 144 145 146 147
150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162.

【 0 3 3 7 】

または、

【 0 3 3 8 】

2 4 7 9 10 14 15 16 17 19 20 21 22 25 26 30 38 43 44 46 48 49 53 54 57 58 59 64 65 70 71 72 75 76 77
 78 79 80 83 86 87 89 94 101 103 104 105 109 116 117 120 121 122 123 127 128 129 130 131 135 136
 137 149 3 5 8 11 18 23 27 31 39 45 47 50 55 60 66 73 81 84 88 90 95 102 106 110 118 124 132 138 148
 0 1 12 13 28 29 33 35 36 40 82 92 98 99 100 112 115 119 125 133 163 6 24 32 34 37 41 42 51 52 56 61
 62 63 67 68 69 74 85 91 93 96 97 107 108 111 113 114 126 134 139 140 141 142 143 144 145 146 147
150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162.

【 0 3 3 9 】

インターリーバパターンは、同じ最小最高の 1 を有し得る候補列のうち最左の列を選ぶ優先度で、例えば、パリティ行列中の最小最高の 1 を選ぶことに基づいて、最初の列選択の後のその他の選択手順によって生成され得る。例えば、（例えば、最小の重みをもつ列を選択する代わりに）残りの分散された CRC ビットについて最大の重みをもつ列が選択さ

10

20

30

40

50

れ得る。本明細書で説明される選択手順では、以前に選択された列中で「1」の値をもつ行が考慮（例えば、削除）されないことがある。

【0340】

以下のパターンは、本明細書で説明される手順（例えば、最小の重みの代わりに最大の重みを選択すること）によって生成されるインターリーバパターンの例を示し得る。

【0341】

247910141516171920212225263038434446484953545758596465707172757677
7879808386878994101103104105109116117120121122123127128129130131135136
137149015811121823242728293235363739404245526162676988909192969799
10611011111311411511811912412513213413815633334414751555666738184859398
1021071121261331391626133150606874829510015863108140141142143144145146
147148150151152153154155157159160161163.

10

【0342】

または、

【0343】

本明細書で説明される1つまたは複数のインターリーバパターン（例えば、最大の重みを選択すること）は、所与のCRC多項式に基づき得る。1つまたは複数の他のCRC多項式が実装され得る。例えば、LTEにおける24個のビットのCRCのためのCRC多項式のうちの1つまたは複数の再利用され得る。

20

$$D^{24} + D^{23} + D^{18} + D^{17} + D^{14} + D^{11} + D^{10} + D^7 + D^6 + D^5 + D^4 + D^3 + D + 1$$

または、

$$D^{24} + D^{23} + D^6 + D^5 + D + 1$$

【0344】

本明細書で提供される例示的なCRC多項式は、良好な誤り検出性能を示し得、NRにおいて（例えば、特に、Polar符号化における分散されたCRC方式のために）再利用され得る。

30

【0345】

インターリーバのためのネストされた設計が与えられ得る。例えば、ネストされた演算を実行する際に、情報ビットは、 K から K_{\max} であり得る。 $x_0, \dots, x_{(K+23)}$ は、単一のCRC生成器からの出力ビットであり得、ここで、最後の24個のビットは、CRCビットを付加され得る。 $K+24$ 個のビットは、 $K_{\max}+24$ 個のビットに拡張され得る。例えば、以下の通りであり得る。

【0346】

【数15】

$$y_i = x_{K-i-1}, \quad i = 0, \dots, K-1,$$

40

$$y_i = \text{NULL}, \quad i = K, \dots, K_{\max} - 1,$$

$$y_i = x_{i-(K_{\max}-K)}, \quad i = K_{\max}, \dots, K_{\max} + 23$$

【0347】

拡張された y 個のビットは、本明細書で説明されるパターンでインターリーバに渡され得る。インターリーバからの出力ビットは、

【0348】

【数16】

50

$Z_0, \dots, Z_{K_{\max}+23}$

【 0 3 4 9 】

によって示され得る。１つまたは複数の（例えば、全ての）ヌルビットが

【 0 3 5 0 】

【 数 1 7 】

$Z_0, \dots, Z_{K_{\max}+23}$

10

【 0 3 5 1 】

から除去され得る。

【 0 3 5 2 】

例示的なネストされた構造に基づいて、 $K_{\max} = 200$ の場合、インターリーバパターンは、次の通りであり得る。

【 0 3 5 3 】

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160,
159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115,
114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62,
58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1,
0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138,
136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43,
40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117,
109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91,
64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215,
216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

20

30

【 0 3 5 4 】

または、

【 0 3 5 5 】

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160,
159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115,
114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62,
58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1,
0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138,
136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43,
40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117,
109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91,
64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 98, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215,
216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

40

【 0 3 5 6 】

50

または、

【 0 3 5 7 】

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 99, 98, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

10

【 0 3 5 8 】

または、

【 0 3 5 9 】

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 100, 99, 98, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

20

30

【 0 3 6 0 】

または、

【 0 3 6 1 】

40

50

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160,
 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115,
 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62,
 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1,
 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138,
 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43,
 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117,
 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91,
 64, 59, 53, 2, 126, 121, 101, 100, 99, 98, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215,
216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

10

【 0 3 6 2 】

$K_{\max} = 140$ の場合、インターリーバパターンは、次の通りであり得る。

【 0 3 6 3 】

139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85,
 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31,
 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 140, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118,
 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25,
 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 141, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36,
 22, 14, 8, 3, 142, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 143, 126, 121, 101, 144, 100, 145, 99,
146, 98, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

20

【 0 3 6 4 】

または、

【 0 3 6 5 】

139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85,
 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31,
 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 140, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118,
 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25,
 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 141, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36,
 22, 14, 8, 3, 142, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 143, 126, 121, 101, 144, 100, 145, 99,
98, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

30

40

【 0 3 6 6 】

または、

【 0 3 6 7 】

50

139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85,
83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31,
29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 140, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118,
112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25,
23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 141, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36,
22, 14, 8, 3, 142, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 143, 126, 121, 101, 144, 100, 99, 98,
145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

10

【 0 3 6 8 】

または、

【 0 3 6 9 】

139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85,
83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31,
29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 140, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118,
112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25,
23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 141, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36,
22, 14, 8, 3, 142, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 143, 126, 121, 101, 100, 99, 98, 144,
145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

20

【 0 3 7 0 】

または、

【 0 3 7 1 】

139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85,
83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31,
29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 140, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118,
112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25,
23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 141, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36,
22, 14, 8, 3, 142, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 126, 121, 101, 100, 99, 98, 143, 144,
145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

30

【 0 3 7 2 】

例では、ネストされた演算を実行するやり方は、実際の情報ビットが $K - K_{\max}$ 個であると仮定することを含み得る。 $x_0, \dots, x_{(K+23)}$ は、単一の CRC 生成器からの出力ビットであり得、ここで、最後の 24 個のビットは、CRC ビットを付加され得る。インターリーバに供給されるビットは、次のように示され得る。

【 0 3 7 3 】

【 数 1 8 】

$$y_i = \text{NULL}, \quad i = 0, \dots, K_{\max} - K - 1,$$

$$y_i = x_{i-(K_{\max}-K)}, \quad i = K_{\max} - K, \dots, K_{\max} + 23$$

40

50

【 0 3 7 4 】

拡張された y 個のビットは、本明細書で示されるパターンでインターリーバに渡され得る。インターリーバからの出力ビットは、

【 0 3 7 5 】

【数 1 9】

$Z_0, \dots, Z_{K_{max}+23}$

【 0 3 7 6 】

によって示され得る。1 つまたは複数の（例えば、全ての）ヌルビットが

10

【 0 3 7 7 】

【数 2 0】

$Z_0, \dots, Z_{K_{max}+23}$

【 0 3 7 8 】

から除去され得る。

【 0 3 7 9 】

ネストされた構造に基づいて、 $K_{max} = 200$ の場合、インターリーバパターンは、次の通りであり得る。

20

【 0 3 8 0 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

30

【 0 3 8 1 】

または、

【 0 3 8 2 】

40

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 101, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

10

【 0 3 8 3 】

または、

【 0 3 8 4 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 100, 101, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

20

30

【 0 3 8 5 】

または、

【 0 3 8 6 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 99, 100, 101, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

40

50

【 0 3 8 7 】

または、

【 0 3 8 8 】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 73, 78, 98, 99, 100, 101, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

10

【 0 3 8 9 】

$K_{\max} = 140$ の場合、インターリーバパターンは、次の通りであり得る。

20

【 0 3 9 0 】

0, 2, 4, 7, 9, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 34, 42, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 104, 106, 108, 110, 111, 113, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 129, 132, 134, 138, 139, 140, 1, 3, 5, 8, 10, 15, 21, 27, 29, 32, 35, 43, 46, 52, 55, 57, 60, 63, 68, 73, 78, 84, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 105, 107, 109, 112, 114, 116, 121, 124, 128, 130, 133, 135, 141, 6, 11, 16, 22, 30, 33, 36, 44, 47, 64, 74, 79, 85, 97, 100, 103, 117, 125, 131, 136, 142, 12, 17, 23, 37, 48, 75, 80, 86, 137, 143, 13, 18, 38, 144, 39, 145, 40, 146, 41, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

30

【 0 3 9 1 】

または、

【 0 3 9 2 】

0, 2, 4, 7, 9, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 34, 42, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 104, 106, 108, 110, 111, 113, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 129, 132, 134, 138, 139, 140, 1, 3, 5, 8, 10, 15, 21, 27, 29, 32, 35, 43, 46, 52, 55, 57, 60, 63, 68, 73, 78, 84, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 105, 107, 109, 112, 114, 116, 121, 124, 128, 130, 133, 135, 141, 6, 11, 16, 22, 30, 33, 36, 44, 47, 64, 74, 79, 85, 97, 100, 103, 117, 125, 131, 136, 142, 12, 17, 23, 37, 48, 75, 80, 86, 137, 143, 13, 18, 38, 144, 39, 145, 40, 41, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

40

【 0 3 9 3 】

または、

【 0 3 9 4 】

50

0, 2, 4, 7, 9, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 34, 42, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 104, 106, 108, 110, 111, 113, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 129, 132, 134, 138, 139, 140, 1, 3, 5, 8, 10, 15, 21, 27, 29, 32, 35, 43, 46, 52, 55, 57, 60, 63, 68, 73, 78, 84, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 105, 107, 109, 112, 114, 116, 121, 124, 128, 130, 133, 135, 141, 6, 11, 16, 22, 30, 33, 36, 44, 47, 64, 74, 79, 85, 97, 100, 103, 117, 125, 131, 136, 142, 12, 17, 23, 37, 48, 75, 80, 86, 137, 143, 13, 18, 38, 144, 39, 40, 41, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

10

【 0 3 9 5 】

または、

【 0 3 9 6 】

0, 2, 4, 7, 9, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 34, 42, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 104, 106, 108, 110, 111, 113, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 129, 132, 134, 138, 139, 140, 1, 3, 5, 8, 10, 15, 21, 27, 29, 32, 35, 43, 46, 52, 55, 57, 60, 63, 68, 73, 78, 84, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 105, 107, 109, 112, 114, 116, 121, 124, 128, 130, 133, 135, 141, 6, 11, 16, 22, 30, 33, 36, 44, 47, 64, 74, 79, 85, 97, 100, 103, 117, 125, 131, 136, 142, 12, 17, 23, 37, 48, 75, 80, 86, 137, 143, 13, 18, 38, 39, 40, 41, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

20

【 0 3 9 7 】

または、

【 0 3 9 8 】

0, 2, 4, 7, 9, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 34, 42, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 104, 106, 108, 110, 111, 113, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 129, 132, 134, 138, 139, 140, 1, 3, 5, 8, 10, 15, 21, 27, 29, 32, 35, 43, 46, 52, 55, 57, 60, 63, 68, 73, 78, 84, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 105, 107, 109, 112, 114, 116, 121, 124, 128, 130, 133, 135, 141, 6, 11, 16, 22, 30, 33, 36, 44, 47, 64, 74, 79, 85, 97, 100, 103, 117, 125, 131, 136, 142, 12, 17, 23, 37, 48, 75, 80, 86, 137, 13, 18, 38, 39, 40, 41, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163.

30

【 0 3 9 9 】

インターリーバ設計および実装（例えば、追加のおよび／または代替のインターリーバ設計および実装）は、例えば、NRのために与えられ得る。例では、（例えば、前に提示され得るように）情報ビットおよびCRCビットは、共同でインターリーブされ得る。インターリーブされたビットシーケンスは、例えば、情報ビットセットの自然な順序でPolarエンコーダに渡され得る。情報ビットセットは、凍結しないビットチャネルを示し得る。情報ビットセットは、情報ビットとCRCビットとを運ぶために使用され得る。情報ビットセットは、例えば、レートマッチング方式による、所与のPolar符号シーケンスについて、例えば、情報長K、CRC長、および／またはレートマッチング出力シーケンス長Mに依存し得る。

40

【 0 4 0 0 】

50

インターリーバのFAR性能は、例えば、Polar符号シーケンスおよび/またはPolar符号レートマッチング方式によって影響を及ぼされ得る。これは、例えば、（例えば、分散され、付加される）CRCビットが情報ビットセット内の比較的あまり信頼できないビットチャネルに割り当てられ得るので発生し得る。これは、FAR性能に影響を及ぼし得るCRCビットの信頼できない復号を生じ得る。例では、インターリーブパターンは、情報ビットブロックサイズKと送信のための符号化ビットの数Mとのペア（例えば1つのペア）について良好なFAR性能を達成し得、（K, M）の別のペアについて悪いFAR性能を達成し得る。（例えば、従って）FAR性能は安定していないことがある。

【0401】

FAR性能は、例えば、（例えば、図39の例に示すように）本明細書で説明される1つまたは複数の実装を使用して安定し得るか、信頼でき得るか、または保証され得る。

10

【0402】

図39に、分散されたCRCビットおよびインターリーブされたCRCビットをもつNR Polar符号構成フローの一例を示す。

【0403】

例では、（例えば、図39に示すように）K個の情報ビットは、「CRC生成およびインターリーブ」を通して渡され得る。CRC多項式は、24の長さなどの任意の長さを有し得る。CRCビットの数（例えば、24）が（例えば、CRC多項式長に基づいて）生成され得る。CRCビットは、例えば、1つまたは複数の規則に基づいてインターリーブされ得る。CRC長は、例えば、24個のビットまたは任意の他の数のビットであり得る。（例えば、本明細書で提供する例を含む）方式が他のCRC長に適用され得る。

20

【0404】

（例えば、24個のビットなどの）CRCビットが、（例えば、図40の例によって示すように）（例えば、代替として）生成され、CRCインターリーブなしに（例えば、直接）使用され得る。

【0405】

図40に、インターリーブされたCRCビットをもたず、分散されたCRCビットをもつNR Polar符号構成フローの一例を示す。

【0406】

例では、（例えば、図40に示すように）K個の情報ビットは、複数の（例えば、2つの）部（例えば、ネストされた構造およびインターリーブパターン）を有し得る「情報ビットインターリーブ」を通して渡され得る。ネストされた構造は、例えば、インターリーブパターンの長さ K_{max} に合致するように、例えば、Kの数を拡大し得る。例では、K個のビットの情報ビットは、 $x_0, \dots, x_{(K-1)}$ を備え得る。

30

【0407】

ネストされた構造の例では、K個のビットは、例えば、式(1)に従って K_{max} 個のビットに拡張され得る。

$$y_i = x_{K-i-1}, i = 0, \dots, K-1 \quad (1)$$

$$y_i = \text{NULL}, i = K, \dots, K_{max}-1$$

【0408】

ネストされた構造の例では、K個のビットは、例えば、式(2)に従って K_{max} 個のビットに拡張され得る。

$$y_i = x_i, i = 0, \dots, K-1 \quad (2)$$

$$y_i = \text{NULL}, i = K, \dots, K_{max}-1$$

40

【0409】

ネストされた構造の例では、K個のビットは、例えば、式(3)に従って K_{max} 個のビットに拡張され得る。

【0410】

【数21】

50

$$y_i = NULL, i = 0, \dots, K_{max} - K - 1 \quad (3)$$

$$y_i = x_{i-(K_{max}-K)}, i = K_{max} - K, \dots, K_{max} - 1$$

【 0 4 1 1 】

ネストされた構造の例では、K 個のビットは、例えば、式 (4) に従って K_{max} 個のビットに拡張され得る。

【 0 4 1 2 】

【 数 2 2 】

$$y_i = NULL, i = 0, \dots, K_{max} - K - 1 \quad (4)$$

$$y_i = x_{K_{max}-i-1}, i = K_{max} - K, \dots, K_{max} - 1$$

【 0 4 1 3 】

インターリーブパターン（例えば、設計または実装）は、例えば、CRC 多項式に依存し得る。インターリーブパターンは、CRC ビットのためのインターリーブ方式に依存し得る（例えば、図 3 9）か、または CRC ビットのためのインターリーブ方式に依存しないことがある（例えば、図 4 0）。例では（例えば、24 個のビットの CRC の場合）、 C_0, \dots, C_{23} は、（例えば、図 3 9 の）「CRC 生成およびインターリーブ」によって生成された 24 個のインターリーブされた CRC ビット、または（例えば、図 4 0 の）「CRC 生成」によって生成された 24 個の CRC ビットを表し得る。

【 0 4 1 4 】

C_0 に対応する（例えば、またはそれを生成もしくはサポートする）情報ビットは、第 1 の部にインターリーブされ得、 C_1 に対応する（例えば、またはそれを生成もしくはサポートする）情報ビットは、（例えば、それらが第 1 の部中にないとき）第 2 の部にインターリーブされ得、以下同様に行われる。（例えば、式 (1) に従って）K 個のビットが $K_{max} = 200$ に拡張されるネストされた構造の例では、CRC 多項式は、例えば、 $g_{CRC24}(D) = [D^{24} + D^{23} + D^{21} + D^{20} + D^{17} + D^{15} + D^{13} + D^{12} + D^8 + D^4 + D^2 + D + 1]$ であり得る。

【 0 4 1 5 】

CRC ビットは、（例えば、インターリーブされた CRC ビットをもたない）自然な順序で順序付けられ得る。情報ビットのためのインターリーブパターンは、例えば、以下の通りであり得る。

【 0 4 1 6 】

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 126, 121, 101, 100, 99, 98.

【 0 4 1 7 】

(例えば、式(3)に従って) K 個のビットが $K_{\max} = 200$ に拡張されるネストされた構造の例では、CRC多項式は、例えば、 $g_{CRC24}(D) = [D^{24} + D^{23} + D^{21} + D^{20} + D^{17} + D^{15} + D^{13} + D^{12} + D^8 + D^4 + D^2 + D + 1]$ であり得る。

【0418】

CRCビットは、(例えば、インターリーブされたCRCビットをもたない)自然な順序で順序付けられ得る。情報ビットのためのインターリーブパターンは、例えば、以下の通りであり得る。

【0419】

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 73, 78, 98, 99, 100, 101.

10

20

【0420】

(例えば、式(1)に従って) K 個のビットが $K_{\max} = 140$ に拡張されるネストされた構造の例では、CRC多項式は、例えば、 $g_{CRC24}(D) = [D^{24} + D^{23} + D^{21} + D^{20} + D^{17} + D^{15} + D^{13} + D^{12} + D^8 + D^4 + D^2 + D + 1]$ であり得る。

【0421】

CRCビットは、(例えば、インターリーブされたCRCビットをもたない)自然な順序で順序付けられ得る。情報ビットのためのインターリーブパターンは、例えば、以下の通りであり得る。

30

【0422】

139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 126, 121, 101, 100, 99, 98.

40

【0423】

(例えば、式(3)に従って) K 個のビットが $K_{\max} = 140$ に拡張され得るネストされた構造の例では、CRC多項式は、例えば、 $g_{CRC24}(D) = [D^{24} + D^{23} + D^{21} + D^{20} + D^{17} + D^{15} + D^{13} + D^{12} + D^8 + D^4 + D^2 + D + 1]$ であり得る。

【0424】

CRCビットは、(例えば、インターリーブされたCRCビットをもたない)自然な順序で順序付けられ得る。情報ビットのためのインターリーブパターンは、例えば、以下の通りであり得る。

50

【 0 4 2 5 】

0, 2, 4, 7, 9, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 34, 42, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 104, 106, 108, 110, 111, 113, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 129, 132, 134, 138, 139, 1, 3, 5, 8, 10, 15, 21, 27, 29, 32, 35, 43, 46, 52, 55, 57, 60, 63, 68, 73, 78, 84, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 105, 107, 109, 112, 114, 116, 121, 124, 128, 130, 133, 135, 6, 11, 16, 22, 30, 33, 36, 44, 47, 64, 74, 79, 85, 97, 100, 103, 117, 125, 131, 136, 12, 17, 23, 37, 48, 75, 80, 86, 137, 13, 18, 38, 39, 40, 41.

10

【 0 4 2 6 】

「CRCビットマッピング」は、（例えば、図39の場合のようにインターリーブされた、または図40の場合のようにインターリーブされていない）（例えば、24個の）CRCビットを、例えば、自然な順序で情報ビットセットの（例えば、24個の）最も信頼できるビットチャンネルにマッピングし得る。例では、24個の最も信頼できるビットチャンネルが、選択され、自然な順序でソートされ得る。CRCビットは、自然な順序でビットチャンネルに（例えば、1対1で）マッピングされ得る。例では、（例えば、長さが256個のビットのPolar符号の場合）Polarシーケンスおよびレートマッチング方式から生じる24個の最も信頼できるビットチャンネルは、（例えば、低から高の信頼性の順序で）例えば、以下の通りであり得る。

20

【 0 4 2 7 】

[121 179 174 122 63 181 124 182 185 95 186 111 188 159 119 175 123 183 125 187 126 189 190 127 191].

【 0 4 2 8 】

例えば、自然な順序で順序付けられたビットチャンネルは、以下の通りであり得る。

【 0 4 2 9 】

[63 95 111 119 121 122 123 124 125 126 127 159 174 175 179 181 182 183 185 186 187 188 189 190 191].

30

【 0 4 3 0 】

例では、 C_0, \dots, C_{23} は、例えば、「CRC生成およびインターリーブ」によって生成される24個のインターリーブされたCRCビットであり得る。例えば、 C_0 は、ビットチャンネル63に割り振られ得、 C_1 は、ビットチャンネル95に割り振られ得、 C_2 は、ビットチャンネル111に割り振られ得るなどである。

【 0 4 3 1 】

「情報ビットマッピング」は、例えば、 K_{\max} 個のインターリーブされた情報ビットを自然な順序で情報ビットセット中に K_{\max} 個の最も信頼できないビットチャンネルにマッピングし得る。例えば、残りの情報ビットセットは、自然な順序でソートされ得る。インターリーブされた情報ビットは、例えば、自然な順序でビットチャンネルに（例えば、1対1で）マッピングされ得る。例では、（例えば、長さが256個のビットのPolar符号の場合）Polarシーケンスおよびレートマッチング方式から生じる $K_{\max} = 26$ 個の最も信頼できないビットチャンネルは、（例えば低から高の信頼性の順序で）例えば、以下の通りであり得る。

40

【 0 4 3 2 】

[61 177 91 172 120 62 143 103 178 93 107 180 151 94 155 109 184 115 167 157 110 117 171 158 118 173].

50

【 0 4 3 3 】

例えば、自然な順序で順序付けられたビットチャネルは、以下の通りであり得る。

【 0 4 3 4 】

[61 62 91 93 94 103 107 109 110 115 117 118 120 143 151 155 157 158 167
171 172 173 177 178 180 184].

【 0 4 3 5 】

例では、

【 0 4 3 6 】

【 数 2 3 】

$S_0, \dots, S_{K_{max}-1}$

10

【 0 4 3 7 】

は、例えば、「情報ビットインターリーブ」によって生成されるインターリーブされた K_{max} 個の情報ビットであり得る。 S_0 は、ビットチャネル 6 1 に割り振られ得、 S_1 は、ビットチャネル 6 2 に割り振られ得、 S_2 は、ビットチャネル 9 1 に割り振られ得るなどである。

【 0 4 3 8 】

CRC ビット（例えば、全ての CRC ビット）は、最も信頼性できるビットチャネルにマッピングされ得る。分散された CRC ビットの数、例えば、CRC 長と同じ大きさであり得る。CRC ビットは、（例えば、代替として）（例えば、通常通り）付加された残りの CRC ビットを保ちながら、部分的に分散され得る。例では、最大 X 個の CRC ビットが分散され得、一方、残りの Y 個の CRC ビットが付加され得る。例えば、 Y 個の付加された CRC ビットが、（例えば、最初に）情報ビットセット中で最も大きいインデックスをもつビットチャネルに割り当てられ得る。 X 個の最も信頼性できるビットチャネルが、残りの情報ビットセットから決定され得る。 X 個の分散された CRC ビットは、 X 個の最も信頼性できるビットチャネルに割り当てられ得る。

20

【 0 4 3 9 】

例では、最大 $X = 5$ 個の CRC ビットが分散され得、一方、残りの $Y = 19$ 個の CRC ビットが付加され得る。情報ビットセットは、（例えば、低から高の信頼性の順序で）例えば、以下の 50 個のビットチャネルから構成され得る。

30

【 0 4 4 0 】

[61 177 91 172 120 62 143 103 178 93 107 180 151 94 155 109 184 115 167
157 110 117 171 158 118 173 121 179 174 122 63 181 124 182 185 95 186 111
188 159 119 175 123 183 125 187 126 189 190 127 191].

【 0 4 4 1 】

それは、または、自然な順序で、例えば、以下のように構成され得る。

【 0 4 4 2 】

[61 62 63 91 93 94 95 103 107 109 110 111 115 117 118 119 120 121 122 123
124 125 126 127 143 151 155 157 158 159 167 171 172 173 174 175 177 178 179
180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191].

40

【 0 4 4 3 】

17 個の付加された CRC ビットは、例えば、以下のビットチャネルを占有し得る。

【 0 4 4 4 】

50

[174 175 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191],

【 0 4 4 5 】

5 個の分散された C R C ビットは、例えば、残りの情報ビットセットからの 5 つの最も信頼できるビットチャネルを占有し得る。

[1 1 9 1 2 3 1 2 5 1 2 6 1 2 7]。

【 0 4 4 6 】

C R C ビットは、（例えば、別の方式では）信頼できるビットチャネルを一様に占有し得る。例では、凍結されていないビットの信頼性の順序での 2 つの C R C ビット間の間隔は、例えば、 $50 / 24 = 2$ （例えば、または 1 および 3 などの他の値）であり得る。C R C ビットの一部分が付加され得、一方、残りの C R C ビットは、残りの凍結されていないビットを一様に占有し得る。例では、間隔は、 $26 / 5 = 5$ （例えば、または 4 および 6 などの他の値）であり得る。オフセットは、例えば、均一な占有では間隔よりも小さくなり得る。

【 0 4 4 7 】

F A R 性能は、最も信頼できるビットチャネルに（例えば、1 つまたは複数のまたは全ての）C R C ビットを割り当てることによって改善され得る。早期終了利得は、例えば、C R C ビット分散に関連付けられ得る情報ビットを分散することによって達成され得る。（例えば、デコード側での）早期終了チェックは、例えば、（例えば、全ての）サポートする情報ビットがすでに復号されているとき、分散された C R C ビットが復号されるときに実装され得る。早期終了チェックは、例えば、分散された C R C ビットのためのいくつかのサポートする情報ビットが、利用可能でないか、または分散 C R C ビットが復号されるときに復号されないことがあるとき、（例えば、最後のサポートする情報ビットが復号される時間に）遅延され得る。（例えば、1 個の）情報ビットの復号は、複数の分散された C R C ビットからの複数の早期終了チェックをトリガし得る。早期終了利得は、例えば、付加された C R C ビットが最後の付加される C R C ビットでないことがあるときに付加された C R C ビットによって達成され得る。

【 0 4 4 8 】

（例えば、図 3 9 および図 4 0 の）「情報ビットインターリーピング」および「C R C 生成およびインターリーピング」は、「C R C 生成およびインターリーバ」と呼ばれることがある。「情報ビットマッピング」および「C R C ビットマッピング」は、「ビットチャネルマッピング」と呼ばれることがある。

【 0 4 4 9 】

「ビットチャネルマッピング」が実装され得る。C R C ビットは、情報ビットセットのより信頼できるビットチャネルにマッピングされ得る。

【 0 4 5 0 】

図 4 1 に、分散された C R C ビットをもつ N R P o l a r 符号構成図の一例を示す。「ビットチャネルマッピング」が、例えば、インターリーピングと P o l a r エンコーディングと（例えば、図 3 8 および図 4 1 に示す比較例）の間に導入され得る。

【 0 4 5 1 】

（例えば、インターリーバパターンおよび / またはネストされた構造を含む）本明細書における分散された C R C 方式は、U R L L C データチャネルに適用され得る。

【 0 4 5 2 】

U L 制御チャネルの場合、C R C ビットの数、 $(n F A R + 3)$ 個のビットであり得る。1 つまたは複数の（例えば、全ての）ビットが情報ビットの最後に付加され得る。早期終了利得は、C R C ビットを考慮しないことがある。 $n F A R = 8$ である場合、1 つまたは複数の 11 個のビットの C R C 多項式が（例えば、それらの良好な誤り検出能力に基づいて）与えられ得る。

【 0 4 5 3 】

10

20

30

40

50

$D^{11}+D^{10}+D^9+D^8+D^5+D^3+1$ (or 0xF29);
 $D^{11}+D^9+D^8+D^7+D^5+D^4+D^2+D+1$ (0xBB7);
 $D^{11}+D^{10}+D^7+D^4+D^3+D+1$ (0xC9B);
 $D^{11}+D^{10}+D^6+D^4+D^2+D+1$ (0xC57);
 $D^{11}+D^7+D^5+D^5+D^2+D+1$ (0x8E7);
 $D^{11}+D^9+D^8+D^7+D^5+D^3+D^2+D+1$ (0xBAF);
 $D^{11}+D^2+1$ (0x805);
 $D^{11}+D^{10}+D^9+D^8+D^7+D^5+D^4+D^3+D^2+D+1$ (0xFBF);
 $D^{11}+D^9+D^8+D^2+D+1$ (0xB07);
 $D^{11}+D^9+D^8+D^7+D^6+D^4+D^3+D^2+D+1$ (0xBDF);
 $D^{11}+D^8+D^7+D^6+D^5+D^3+D+1$ (0x9EB);
 $D^{11}+D^3+D+1$ (0x80B);
 $D^{11}+D^{10}+D^8+D^6+D^5+D^4+D^2+D+1$ (0xD77);
 $D^{11}+D^9+D^6+D^5+D^2+1$ (0xA65);
 $D^{11}+D^{10}+D^8+D^7+D^6+D^5+D^4+D^3+D+1$ (0xDFB);
 $D^{11}+D^9+D^8+D^7+D^2+1$ (0xB85); or
 $D^{11}+D^9+D^7+D^6+D^5+D+1$ (0xAE3).

10

20

【 0 4 5 4 】

n F A R = 4 である場合、1 つまたは複数の 7 個のビットの C R C 多項式が（例えば、それらの良好な誤り検出能力に基づいて）与えられ得る。

30

【 0 4 5 5 】

$D^7+D^6+D^3+D+1$ (or 0xCB);
 $D^7+D^6+D^5+D^3+D^2+D+1$ (or 0xEF);
 $D^7+D^6+D^5+D^2+1$ (or 0xE5);
 D^7+D+1 (or 0x83);
 D^7+D^3+1 (or 0x89);
 $D^7+D^5+D^4+D^2+D+1$ (or 0xB7);
 $D^7+D^6+D^2+1$ (or 0xC5);
 $D^7+D^4+D^2+1$ (or 0x95);
 $D^7+D^4+D^3+D+1$ (or 0x9B);
 $D^7+D^6+D^4+1$ (or 0xD1); or
 $D^7+D^6+D^3+D^2+D+1$ (or 0xCF);

40

【 0 4 5 6 】

50

n F A R = 5 である場合、1 つまたは複数の 8 個のビットの C R C 多項式が（例えば、それらの良好な誤り検出能力に基づいて）与えられ得る。

【 0 4 5 7 】

$D^8 + D^7 + D^6 + D^3 + D^2 + D + 1$ (or 0x1CF);

$D^8 + D^6 + D^3 + D^2 + 1$ (or 0x14D);

$D^8 + D^4 + D^3 + D^2 + 1$ (or 0x11D);

$D^8 + D^6 + D^5 + D + 1$ (or 0x163);

$D^8 + D^6 + D^5 + D^4 + D^3 + D^2 + D + 1$ (or 0x17F);

10

$D^8 + D^3 + D^2 + 1$ (or 0x107);

$D^8 + D^5 + D^3 + D^2 + D + 1$ (or 0x12F);

$D^8 + D^5 + D^4 + 1$ (or 0x131);

$D^8 + D^7 + D^4 + D^3 + D + 1$ (or 0x19B);

$D^8 + D^5 + D^4 + D^2 + D + 1$ (or 0x137);

$D^8 + D^7 + D^6 + D^4 + D^2 + 1$ (or 0x1D5);

20

$D^8 + D^4 + D^3 + D + 1$ (or 0x11B);

$D^8 + D^5 + D^4 + D^3 + 1$ (or 0x139);

$D^8 + D^7 + D^6 + D^4 + D^2 + D + 1$ (or 0x1D7);

$D^8 + 1$ (or 0x101);

【 0 4 5 8 】

n F A R = 2 4 である場合、1 つまたは複数の 2 7 個のビットの C R C 多項式が（例えば、それらの良好な誤り検出能力に基づいて）与えられ得る。

30

【 0 4 5 9 】

0xBC08C6B, 0x879B5DB, 0xD443C9F, 0xC71D12F, 0x8852D0D;

0xD5D08DB, 0x9E5D3CD, 0xE8C884F, 0x8000027, 0x9975E83;

0x8E5A839, 0x9EE17B3, 0x8CAD3F7, 0xD30C627, 0xE8BD17F;

0x8000023, 0xD4C237F, 0xA35FF35, 0xCB7AA27, 0xB0D2BC7;

0xD87FE1B, 0x996CB1F, 0xA43EC97, 0x84B181F, 0x8E9FA8F

40

【 0 4 6 0 】

n F A R = 2 9 である場合、1 つまたは複数の 3 2 個のビットの C R C 多項式が（例えば、それらの良好な誤り検出能力に基づいて）与えられ得る。

【 0 4 6 1 】

0x1000000AF, 0x104C11DB7, 0x127673637, 0x10B72AC3B, 0x150D7C9B7,
 0x1000001ED, 0x12A1D7F5D, 0x11EDC6F41, 0x10000571B, 0x1814141AB,
 0x12E75F6A3, 0x1D120C3B7, 0x104811DB7, 0x1F6ACFB13, 0x1741B8CD7,
 0x132583499, 0x120044009, 0x1A833982B, 0x100210801, 0x1572D7285,
 0x1F4ACFB13, 0x1F1922815, 0x16938392D, 0x13AFF2FAD, 0x141295F6B,
 0x100000001.

10

【 0 4 6 2 】

$n_{FAR} = 0$ である場合、1つまたは複数の3個のビットのCRC多項式が（例えば、それらの良好な誤り検出能力に基づいて）与えられ得る。

$D^3 + D + 1 \ (0 \times B)$ 、または

$D^3 + 1 \ (0 \times 9)$

【 0 4 6 3 】

制御チャネルのための（例えば、 n_{FAR} に対応する）FAR性能などのためのCRC長は、ペイロードサイズに依存し得るか、またはペイロードサイズと相関していることがある。例えば、ペイロードサイズが大きいとき、WTRUはCRC長L1を選択し得、ペイロードサイズが中程度であるとき、WTRUはCRC長L2を選択し得、および/またはペイロードサイズが小さいとき、WTRUはCRC長L3を選択し得る。例えば、L1は、L2よりも大きいことがあり、L2は、L3よりも大きいことがある。ペイロードサイズと関連するCRC長とを決定するために1つまたは複数の閾値が使用され得る。例えば、FAR性能（例えば、 n_{FAR} ）に対応するCRC長が、0、4、8、16、24、32などのうちの1つから選択され得る。他の値が選択され得る。

20

【 0 4 6 4 】

制御チャネル（例えば、ULおよび/またはDL制御チャネル）のための復号（例えば、Polar符号のためのリスト復号）を支援するために使用されるCRC長は、ペイロードサイズに依存し得るか、またはペイロードサイズと相関していることがある。例えば、ペイロードサイズが大きいとき、WTRUはCRC長M1を選択し得、ペイロードサイズが中程度であるとき、WTRUはCRC長M2を選択し得、および/またはペイロードサイズが小さいとき、WTRUはCRC長M3を選択し得る。例えば、M1は、M2よりも大きいことがあり、M2は、M3よりも大きいことがある。ペイロードサイズおよび/または関連するCRC長を決定するために1つまたは複数の閾値が使用され得る。例えば、復号（例えば、Polar符号のリスト符号化）を支援するためのCRC長が、0、2、3、4、5および6などのうちの1つから選択され得る。他の値が選択され得る。

30

【 0 4 6 5 】

総CRC長は、ペイロードサイズに依存し得るか、またはペイロードサイズと相関していることがある。FARなどの異なる目的および/もしくは機能として働く並びに/または制御チャネル（例えば、ULおよび/もしくはDLチャネル）のための復号を支援する複数のCRCのために使用される総CRCは、ペイロードサイズに依存し得るか、またはペイロードサイズと相関していることがある。例えば、ペイロードサイズが大きいとき、WTRUは総CRC長N1を選択し得、ペイロードサイズが中程度であるとき、WTRUは総CRC長N2を選択し得、および/またはペイロードサイズが小さいとき、WTRUは総CRC長N3を選択し得る。例えば、N1は、N2よりも大きいことがあり、N2は、N3よりも大きいことがある。ペイロードサイズおよび/または関連する総CRC長を決定するために1つまたは複数の閾値が使用され得る。総CRC長は、複数のCRC長の和であり得る。例えば、総CRC長は、FARのために選択されたCRC長および/または復号を支援するためのCRC長の和であり得る。例えば、FAR性能（例えば、 n_{FAR} ）に対応し、復号を支援する総CRC長（例えば、Polar復号のためのリストサイズ

40

50

は 8 として選択され得、Polar 復号を支援するための CRC 長が 3 個のビットであることに対応する)は、3、7、11、19、24、27、32、35 のうちの 1 つから選択され得る。他の値が可能であり得る。

【0466】

例では、ペイロードサイズ(または情報ブロックサイズ)に基づく UL CRC 長選択が以下のように構成され得る。

8 K 18 である場合、 $n_{FAR} = 4$ であり、これは、以下を与える。

【0467】

12 K + n_{FAR} 22

19 K 248 である場合、 $n_{FAR} = 8$ であり、これは、以下を与える。

10

【0468】

27 K + n_{FAR} 256

249 K 496 である場合、 $n_{FAR} = 16$ であり、これは、以下を与える。

【0469】

265 K + n_{FAR} 512

$K > 496$ である場合、 $n_{FAR} = 24$ であり、これは、以下を与える。

【0470】

$K + n_{FAR} > 520$

【0471】

例では、ペイロードサイズ(または情報ブロックサイズ)に基づく UL CRC 長選択が以下のように構成され得る。

20

【0472】

12 K 22 である場合、 $n_{FAR} = 0$ であり、これは、以下を与える。

【0473】

12 K + n_{FAR} 22

23 K 248 である場合、 $n_{FAR} = 8$ であり、これは、以下を与える。

【0474】

31 K + n_{FAR} 256

249 K 496 である場合、 $n_{FAR} = 16$ であり、これは、以下を与える。

【0475】

265 K + n_{FAR} 512

$K > 496$ である場合、 $n_{FAR} = 24$ であり、これは、以下を与える。

30

【0476】

$K + n_{FAR} > 520$

【0477】

単一の総 CRC 長は、簡単のためにおよび/または最大ペイロードサイズの場合のために選択され得る。例えば、DL 制御チャネルは、例えば、FAR 性能のための 21 個の CRC ビットと Polar 符号のためのリスト復号のための 3 個のビットとを考慮して総 CRC 長を 24 個のビットとして選択し得る。より高い解像度をもつ(例えば、本明細書で説明される)ペイロードサイズに基づいて UL CRC 長を決定するサブセットが実装され得る。

40

【0478】

例えば、ペイロードサイズ(または情報ブロックサイズ)に基づく UL CRC 長選択が以下のように構成され得る。

12 K 22 である場合、 $n_{FAR} = 0$ であり、これは、以下を与える。

【0479】

12 K + n_{FAR} 22

23 K 248 である場合、 $n_{FAR} = 8$ であり、これは、以下を与える。

【0480】

31 K + n_{FAR} 256

50

2 4 9 Kである場合、 $n_{FAR} = 16$ であり、これは、以下を与える。

【0 4 8 1】

2 6 5 $K + n_{FAR}$

例えば、ペイロードサイズ（または情報ブロックサイズ）に基づくUL CRC長選択が以下のように構成され得る。

1 2 K 1 4である場合、 $n_{FAR} = 0$ であり、これは、以下を与える。

【0 4 8 2】

1 2 $K + n_{FAR}$ 1 4

1 5 K 2 4 8である場合、 $n_{FAR} = 8$ であり、これは、以下を与える。

【0 4 8 3】

2 3 $K + n_{FAR}$ 2 5 6

2 4 9 Kである場合、 $n_{FAR} = 16$ であり、これは、以下を与える。

【0 4 8 4】

2 6 5 $K + n_{FAR}$

【0 4 8 5】

（例えば、所与の範囲の情報ブロックサイズのための）本明細書における n_{FAR} 値は、ペイロードコンテンツに応じて異なり得る。例えば、1 5 K 2 4 8の場合、ペイロードコンテンツが比較的より重要な制御情報（例えば、PMI、RIおよび/またはCBG関連情報）を含む場合、 n_{FAR} は8に等しくなり得る。ペイロードコンテンツが比較的あまり重要でない制御情報を含む場合、 n_{FAR} は、5に等しくなり得る。

【0 4 8 6】

CRC長と関連する多項式とを選択するための解決策は、（例えば、ULおよび/またはDLのWTRU固有の制御チャネルおよび/または共通制御チャネルおよび/またはデータチャネルに限定されないことがある）以下のチャネルに適用され得る。

【0 4 8 7】

NR - PUCCHおよび/またはNR - PUSCHのためのCRC選択が与えられ得る。

【0 4 8 8】

NR - PUCCHとNR - PUSCHとは異なるFAR性能要件を有し得る。同じまたは異なる n_{FAR} 値がPUCCHおよび/またはPUSCH上のUCIに適用されるように提案され得る。周期的なCSI、半周期的なCSI、非周期的なCSI、またはサブ帯域CSIのうちの1つまたは複数を含む種類IのCSIフィードバックは、PUCCHまたはPUSCH上で送信され得る。種類IIのCSIフィードバックは、（例えば、主に、）PUSCH上で送信され得る。

【0 4 8 9】

例では、同じ n_{FAR} 値がPUCCHおよびPUSCH上のUCIに適用されるように提案され得る。 n_{FAR} の値は、ペイロードサイズおよび/またはUCIコンテンツに依存し得る（例えば、そのみに依存し得る）。符号化は簡略化され得る。

【0 4 9 0】

例では、異なる n_{FAR} 値がPUCCHおよびPUSCH上のUCIに適用されるように提案され得る。以下の手法のうちの1つまたは複数が使用され得る。

【0 4 9 1】

例では、PUSCHは、UCIを運ぶためにPUCCHよりも多くのリソースを有し得る。UCIがPUSCH上で運ばれる場合、 n_{FAR} 値および/またはCRC長がより大きくなり得る。例えば、同じペイロードサイズを仮定すれば、UCIがPUSCH上で送信されるべきである場合、より多くのCRCビットがUCIに追加され得る。

【0 4 9 2】

例では、PUCCHは、 n_{FAR} 上に対して高い要件を有し得る。UCIがPUCCH上で運ばれる場合、より大きい n_{FAR} 値および/またはCRC長を有することが望ましいことがある。例えば、同じペイロードサイズを仮定すれば、UCIがPUCCH上で送信されるべきである場合、より多くのCRCビットがUCIに追加され得る。

10

20

30

40

50

【 0 4 9 3 】

例では、1つまたは複数のCRC長が、組み合わせられた制御およびデータチャネルに添付され得る。NR - P U C C HがNR - P U S C H上で運ばれるNR - P U S C Hで多重化される場合、より長い長さをもつ単一のCRCが組み合わせられた制御およびデータチャネルに添付され得る。同じであることも異なることもある複数の（例えば、2つの）CRC長が、NR - P U C C HとNR - P U S C Hとに別々に添付され得る。単一のCRCの長さは、NR - P U C C HとNR - P U S C Hとに別々に添付され得る複数のCRC（例えば、より短いCRC）の長さよりも大きくなり得る。

【 0 4 9 4 】

CRC長は、ペイロードサイズ、UCIコンテンツ、またはキャリアの物理チャネルのうちの1つまたは複数に基づいて計算され得る。

10

【 0 4 9 5 】

2つ以上のチャネルの種類（例えば、P U C C HまたはP U S C H）のための単一のCRCが適用され得る。CRC生成は、複数のチャネル上で送信されるべきである組み合わせられたコンテンツまたはペイロードに基づき得る。

【 0 4 9 6 】

例では、P U C C HとP U S C Hとは、同時に送信され得、および/またはP U C C H U C Iは、P U S C H上でピギーバックし得る。例では、P U C C HとP U S C Hとは、異なる時間に送信され得る。

【 0 4 9 7 】

20

単一のCRCは、例えば、ペイロードを用いてP U C C H上で送信され得る。単一のCRCは、例えば、ペイロードを用いてP U S C H上で送信され得る。単一のCRCがペイロードを用いてP U C C Hおよび/またはP U S C H上で送信されるとき、スロットが同じスロット中にP U S C HとP U C C Hとを含み得るスロットベースの構造が使用され得る。単一のCRCがペイロードを用いてP U C C Hおよび/またはP U S C H上で送信されるとき、1つの非スロット（例えば、ミニスロット）がP U S C Hを含み得、一方、他の非スロットがP U C C Hを含み得る非スロットベースの構造が使用され得る。単一のCRCが、P U S C HとP U C C Hとの両方をもつ単一のスロットに適用され得る。単一のCRCは、複数の非スロットと、P U S C Hを用いる非スロットの一部と、P U C C Hを用いる非スロットの一部とに適用され得る。

30

【 0 4 9 8 】

本明細書で説明される手法および例（例えば、チャネルに基づく手法および例）は、例えば、ペイロードコンテンツおよび/またはペイロード長および/またはペイロード送信チャネルに基づいてCRC生成と組み合わせられ得る。

【 0 4 9 9 】

図42に、所与のUCIのためのCRC長/多項式を選択するプロセスの一例を示し得る。プロセスは、所与のUCIが運ばれる物理チャネル、ペイロードサイズ、またはペイロードコンテンツのうちの1つまたは複数に依存し得る。ULチャネルを選択するために使用される基準は、ペイロードサイズ、ペイロードコンテンツ、またはUCIの周期性などのうちの1つまたは複数を含み得る。選択されたチャネルがP U S C Hである場合、UCIは、データ上でピギーバックすることも、ピギーバックしないこともある。選択されたチャネルがP U S C Hである場合、より長いCRC長のためのペイロードサイズ閾値（例えば、図42のX1）は、概して、P U C C Hのためのペイロードサイズ閾値（例えば、図42のX2）よりも大きくなり得る。

40

【 0 5 0 0 】

UCIがP U S C H上でデータとピギーバックする場合、PolarエンコードされたUCIビットのリソースマッピングは、（例えば、前にロードされたDMRSを含む）UL DMRSおよび/または場合によっては追加の構成されたDMRSの近くに割り振られ得る。例えば、UCIマッピングは、最高の優先度をもつ前にロードされたまたは予め定義されたDMRSに隣接するリソース要素またはOFDMシンボルにマッピングされ得

50

、および/または2番目に最高の優先度をもつ追加的に構成されたDMRSに隣接するリソース要素またはOFDMシンボルにマッピングされ得る。(例えば、もしあれば)残りのUCIは、DMRSの近くに前に割り当てられたUCIビットに隣接するリソース要素またはOFDMシンボルにマッピングされ得る。マッピング規則は、ある順序(例えば、最初に周波数、次に時間の順序で)あり得る。

【0501】

UL制御チャンネルのためのセグメント分けを与え得る。

【0502】

分散されたCRC方式は、(例えば、本明細書で説明される)早期終了利得を達成するために適用され得る。いくつかの環境では、分散されたCRC方式は、例えば、UL制御チャンネルのために適用されないことがある。その環境では、セグメント分けが使用され得る。UL制御チャンネルについて一例として説明されるが、分散されたCRC方式が使用されない任意の他のチャンネルに同じ方式が適用され得る。

10

【0503】

図43に、UCIのセグメント分けおよび/またはCRC添付の例示的な実装を示す。UCIサイズKおよび/または送信のための符号化ビットの数Mが与えられれば、WTRUは、セグメント分けが使用される(例えば、必要とされる)のか否かを決定し得る(例えば、最初に決定し得る)。UCIのセグメント分けは、大きいKおよびMのために使用され得る(例えば、大きいKおよびMのためにのみ必要とされ得る)。例えば、UL制御チャンネルのための最大マザー符号長は、1024個のビットを超えないことがある。繰り返しは、1024個のビットよりも大きいMのための良好なBLER性能を達成しないことがある。小さいKおよびMの場合、セグメント分けは、使用されないことがある(例えば、必要とされないことがある)。(K, M)と同様のまたはそれと等価の2つのパラメータ(K, R)が、セグメント分けが必要とされるかどうかを決定する際に使用され得、ここで、Rは、符号レートである。例では、セグメント分けは、 $K > K_{thr}$ および $R < R_{thr}$ である場合に使用され得る。閾値 K_{thr} および R_{thr} は、使用される変調次数に依存し得る。例えば、QPSKのための閾値 K_{thr} および R_{thr} は、16QAMのための閾値 K_{thr} および R_{thr} とは異なり得る。

20

【0504】

セグメント分けが使用されない(例えば、必要とされない)場合、CRCビットがUCIペイロードに付加され得る。CRC長は、UCIコンテンツおよび/またはUCIペイロードサイズおよび/またはUCIを運ぶ物理チャンネルに依存し得る。

30

【0505】

セグメント分けが使用される(例えば、必要とされる)場合、第1のレベルのCRCビットが付加され得る(例えば、最初に付加され得る)。CRC(例えば、図43中のCRC1)は、例えば、受信機側でセグメントを組み合わせるときに誤り検出のために使用され得る。CRCは、長さ0のものであり得る。

【0506】

セグメント分けは、(例えば、付加された第1のレベルCRCビットをもつUCIペイロードに)適用され得る。セグメント分けは、異なる基準、例えば、等しい長さのセグメント分けおよび/またはUCIコンテンツベースのセグメント分けに基づき得る。セグメント分けは、様々なやり方で実行され得る。

40

【0507】

例では、セグメント分けは、各セグメントに付加された後続のCRCビットを考慮することなしに各セグメントが同じまたは同様の長さのものであることを確実にする。

【0508】

例では、セグメント分けは、各セグメントに付加された後続のCRCビットを考慮することによって各セグメントが同じまたは同様の長さのものであることを確実にする。

【0509】

例では、セグメント分けは、セグメントの各々が同じまたは同様の長さのものであるこ

50

とを保証しないことがある（例えば、そうする必要がないことがある）。セグメント分けは、各セグメントがいくつかのUCIを含んでいることを保証し得る。この例では、セグメント分けは、各セグメントが様々な手法を通していくつかのUCIを含んでいることを保証し得る。手法では、重要なUCI情報（例えば、ACK/NACK、RI、PMI）がセグメントに割り振られ得る。あまり重要でないUCI情報は、別のセグメントに割り振られ得る。手法では、重要なUCI情報は、複数の（例えば、両方の）セグメントに一樣に割り振られ得る。あまり重要でないUCI情報は、複数の（例えば、両方の）セグメントに一樣に割り振られ得る。

【0510】

（例えば、各）セグメントは、それ自体の長さおよび／またはコンテンツを有し得る。UCIコンテンツと長さとに基づいて、いくつかの（例えば、適切な）CRCビットが（例えば、各）セグメントに追加され得る。各セグメントに適用されるCRC長は、同じであることも異なることもある。これは、異なるCRC多項式が各セグメントのために使用され得ることを暗示し得る。CRCのうちの1つまたは両方またはいくつかは、長さ0のものであり得る。

【0511】

セグメント分けが適用される場合、各セグメントは異なる符号レートに対応し得る。例えば、セグメントは、より重要なUCIコンテンツを含んでいる場合、より低い符号レートでエンコードされ得る。セグメントは、あまり重要でないUCIコンテンツを含んでいる場合、より高い符号レートでエンコードされ得る。

【0512】

図44に、大きいUCIをセグメント分けするコンテンツの一例を示す。ソース情報は、大きいUCIおよび／または多重のUCIであり得る。CRC1は、大きいUCIの最後に添付され得る（例えば、最初に添付され得る）。このCRC1は、誤り検出のために使用され得る。CRC1をもつ大きいUCIがセグメント分けされ得る。想定は、セグメント1とセグメント2との2つのセグメントが適用されることを含み得る。セグメント分けは、等しい長さに基づき得、および／またはUCIコンテンツに基づき得る。例えば、セグメント1は、例えば、CBGレベルACK/NACK、RI、またはPMIのうちの1つまたは複数を含むより重要な情報を含み得る。セグメント2は、あまり重要でない情報、例えば、CQIを含み得る。

【0513】

複数の（例えば、2つの別々の）CRC（例えば、CRC2およびCRC3）が（例えば、各）セグメントに付加され得る。CRC長／CRC多項式は、異なるUCIコンテンツおよび／またはペイロードサイズに対して異なり得る。

【0514】

付加されたCRCをもつセグメントがエンコードされ得る。例えば、各セグメントのコンテンツに応じて異なる符号化レート（例えば、セグメントごとに異なる符号化レート）が、セグメントに適用され得る。

【0515】

本明細書におけるSCI Polar エンコーディングプロセスが提供または使用され得る。

【0516】

サイドリンクは、例えば、LTEにおいてデバイスツーデバイス（D2D）通信および／またはビークルツーエブリシング（V2X）通信のために使用され得る。サイドリンク制御チャネルのためのチャネル符号化プロセスは、例えば、PSCCHチャネルのためのデータを生成するために使用され得る。

【0517】

図45に、SCIのセグメント分けおよび／またはチャネルエンコーディングのプロセスの一例を示す。SCIサイズKおよび送信のための符号化ビットの数M（例えば、または、同等にまたは同様に、符号化レートR）が与えられれば、WTRUは、最初に、セグ

10

20

30

40

50

メント分けが使用されるべきである（例えば、必要とされるべきである）か否かを決定し得る。例えば、S C I セグメント分けは、大きいKおよびMのために使用され得る（例えば、それにのみ必要とされ得る）。S C I セグメント分けが、概して、大きいKおよびMのために（例えばそれらのためにのみ）使用される理由は、U L 制御チャネルのための最大マザーコード長が1 0 2 4 個のビットよりも長くないことがあることを含み得、繰り返しは、1 0 2 4 個のビットよりも大きいMのために十分なB L E R 性能を達成しないことがある。小さいKおよび/または小さいMの場合（例えば、大きいRの場合）、セグメント分けが必要とされないことがある。例では、セグメント分けは、 $K > K_{thr}$ および $R < R_{thr}$ である場合に使用され得る。閾値 K_{thr} および R_{thr} は、使用される変調次数に依存し得る。例えば、Q P S K のための閾値 K_{thr} および R_{thr} は、1 6 Q A M のための閾値 K_{thr} および R_{thr} とは異なり得る。

10

【 0 5 1 8 】

セグメント分けが使用されない（例えば、必要とされない）場合、C R C ビットがS C I ペイロードに付加され得る。C R C 長は、S C I コンテンツおよび/またはS C I ペイロードサイズに依存し得る。

【 0 5 1 9 】

セグメント分けが使用される（例えば、必要とされる）場合、第1のレベルのC R C ビットが付加され得る（例えば、最初に付加され得る）。第1のレベルC R C（例えば、図4 5 中のC R C 1）は、例えば、受信機側でセグメントを組み合わせるときに誤り検出のために使用され得る。第1のレベルC R C は、長さ0のものであり得る。

20

【 0 5 2 0 】

セグメント分けが適用され得る。セグメント分けは、異なる基準、例えば、等しい長さのセグメント分けまたはS C I コンテンツベースのセグメント分けに基づき得る。セグメント分けは、例えば、以下の1つもしくは複数のやり方で適用され得る、セグメント分けは、同じもしくは同様の長さであるセグメントを与え得る（例えば、それらの各々を保証し得る）か、またはセグメント分けは、いくつかのS C I を含んでいる（例えば、セグメントの各々がいくつかのS C I を含んでいることを保証する）セグメントを与え得る。

【 0 5 2 1 】

セグメント分けは、例えば、各セグメントに付加された後続のC R C ビットを考慮してまたはそれを考慮しないで、同じまたは同様の長さのセグメントを与え得る（例えば、それらの各々を保証し得る）。誤りパディングが（例えば、必要な場合）適用され得る。

30

【 0 5 2 2 】

セグメント分けは、セグメントの各々が同じまたは同様の長さのものであることを保証する必要がないことがある。例では、セグメント分けは、いくつかのS C I を含んでいる（例えば、セグメントの各々がいくつかのS C I を含んでいることを保証する）セグメントを与え得る。例えば、重要なS C I 情報（例えば、A C K / N A C K、R I、P M I）がセグメントに割り振られ得、および/またはあまり重要でないS C I 情報が別のセグメントに割り振られ得る。例えば、いくつかのS C I 情報（例えば、重要なS C I 情報）が複数（例えば、両方のセグメント）に割り振られ得（例えば、一様に割り振られ得）、他のS C I 情報（例えば、あまり重要でないS C I 情報）が、複数（例えば、両方のセグメント）に割り振られ得る（例えば、一様に割り振られ得る）。

40

【 0 5 2 3 】

セグメント（例えば、各セグメント）は、それ自体の長さおよび/またはコンテンツを有し得る。例えば、適切なC R C ビットが、例えば、S C I コンテンツおよび長さに基づいて各セグメントに追加され得る。各セグメントに適用されるC R C 長は、同じであることも異なることもある。異なるC R C 多項式が各セグメントのために使用され得ることが暗示され得る。C R C のうちの1つ、両方、または複数は、長さ0のものであり得る。サイドリンクは、アップリンクまたはダウンリンクから異なるC R C 多項式を使用し得る。（例えば、各）セグメントのためのC R C 長は、S C I ペイロードコンテンツ、ペイロードサイズ、または搬送チャネル（例えば、P S C C H またはP S D C H）のうちの1つま

50

たは複数に依存し得る。

【0524】

セグメント分けが適用される場合、各セグメントは異なる符号レートに対応し得る。例えば、セグメントがより重要なSCIコンテンツを含んでいる場合、セグメントは、より低い符号レートでエンコードされ得る。セグメントが、あまり重要でないSCIコンテンツを含んでいる場合、セグメントは、より高い符号レートでエンコードされ得る。

【0525】

セグメント（例えば、各セグメント）は、Polarエンコードされ得る。Polarエンコードのマザーコード長は、CRC長をもつペイロードサイズおよび/または送信のための符号化ビットの数M（例えば、同様にまたは同等に、符号レートR）に依存し得る。符号化ビットは、レートマッチングのためにサーキュラバッファ中に保存され得る。サブブロックインターリーピングは、符号化ビットがサーキュラバッファに保存される前に適用され得る。サブブロックの数は、8、16、32または他の数であり得る。

10

【0526】

レートマッチング方式は、例えば、CRCをもつペイロードサイズおよび/または送信のための符号化ビットの数に応じてパンクチャリング、繰返し、または短縮のうちの1つまたは複数のうちで選択され得る。パンクチャリングの場合、送信のためのビットは、例えば、サーキュラバッファの途中から開始して、サーキュラバッファの最後に終了して連続的に選択され得る。短縮の場合、送信のためのビットは、例えば、サーキュラバッファの最初から開始して、サーキュラバッファの途中で終了して連続的に選択され得る。繰返しの場合、送信のためのビットは、サーキュラバッファの最初から開始して連続的に選択され得る。パンクチャリングの場合、パンクチャリングされたビットに対応する何らかの凍結ビット拡張が適用され得る。

20

【0527】

レートマッチングされたビットは、サーキュラバッファから選ばれ得る。レートマッチングされたビットは、チャンネルインターリーバを渡すことも渡さないこともある。例えば、三角チャンネルインターリーバは、レートマッチングされたビットに適用され得る。

【0528】

新無線WTRU固有のスクランブルについて本明細書で説明され得る。

【0529】

16個のビットから24個のビットにDL制御チャンネルのためのCRCビットを増加すると、本明細書で説明されるWTRU固有のスクランブルが相応して調整され得る。

30

【0530】

WTRU固有のスクランブルを用いる新無線Polar符号構成について本明細書で説明され得る。WTRU固有のスクランブルは、誤り検出性能を向上させ得る。例えば、意図されないデータは、例えば、WTRU IDの差により復号されないことがある。これは、誤警報率を低減し得る。復号は、例えば、CRCビットの不一致により、より早く停止され得る。これにより、（例えば、WTRUによる）早期終了が可能になり得る。

【0531】

図46に、DL制御チャンネルのために分散されたCRCおよびWTRU固有のスクランブルを用いる例示的なPolar符号構成フローを示す。図46でわかるように、CRCスクランブルブロックは、（例えば、図38と比較して）例えば、CRC生成ブロックとインターリーピングブロックとの間に挿入され得る。CRCスクランブルブロックへの1つの入力は、WTRU-IDまたはC-RNTIであり得る。一時C-RNTI、準永続的スケジューリング（SPS）C-RNTI、ページングRNTI（P-RNTI）、無線ネットワークRNTI（RA-RNTI）、送信電力制御（TPC）物理アップリンク共有チャンネル（PUSCH）-RNTI、TPC-物理アップリンク制御チャンネル（PUCCH）-RNTIなどの他のRNTIが入力と見なされ得る。

40

【0532】

例では、スクランブル演算は、次の通りであり得る。WTRU-IDは、例えば、初期

50

シーケンスとして擬似ランダムシーケンス生成を渡し得る（例えば、最初に渡し得る）。擬似ランダムシーケンス生成は、ゴールドシーケンスまたは他のシーケンスに基づき得る。24個のCRCビットとのXOR演算を有するために最初の（例えば、特定のオフセットの後の）24個の生成された擬似ランダムシーケンスビットが使用され得る。

【0533】

例では、スクランブル演算は、CRCビットの一部または全てとWTRU-IDを直接XORし得る。WTRU-IDが16個のビット（16個のビットのみ）である場合、XOR演算は、最初のまたは最後の16個のCRCビットに向けて実行され得る。WTRU-IDは、16個のビットから24個のビットに循環され得、24個のCRCビットとXORし得る。

10

【0534】

16個のビットのWTRU-IDがCRCビットの一部とXORする場合、XORされたCRCビットの一部は、例えば、FAR性能を改善するためにそれらの分散されたCRCビットを含み得る（例えば、含むのを好み得る）。付加されたCRCビット（例えば、付加されたCRCビットのみ）がWTRU-IDとXORされ得る。16個のビットのWTRU-IDが本明細書で説明されるようにCRCビットの一部とXORする場合、CRCスクランブル演算が、図47に示すようにインターリーピングブロックの後に追加され得る。K個の情報ビットは、CRCスクランブルブロックをバイパスし得る。

【0535】

スクランブルは、Polarエンコーディングの前に凍結ビットと、パリティビットと、凍結されてないビットとを含む1つまたは複数の（例えば、全ての）ビットに対して行われ得る。WTRU-IDは、例えば、初期シーケンスとして擬似ランダムシーケンス生成を渡し得る（例えば、最初に渡し得る）。擬似ランダムシーケンス生成は、ゴールドシーケンスまたは他のシーケンスに基づき得る。Polarエンコーディングの前にN個のビットとのXOR演算を有するために最初の（例えば、特定のオフセットの後の）N個の生成された擬似ランダムシーケンスビットが使用され得る。1つまたは複数の（例えば、全ての）N個のビット中に、短縮されたビットが除外され得るか、または含められ得る。

20

【0536】

例では、スクランブルは、例えば、Polarエンコーディングの前に凍結ビットと、パリティビットと、凍結されてないビットとを含む1つまたは複数の（例えば、全ての）ビットに対して行われ得る。この手法は、他の手法（例えば、本明細書で説明される例）とは異なり得る。他の手法は（例えば、CRCビットのみの上の）WTRU-IDをスクランブルすることに焦点を当て得る。この手法は、凍結ビット、パリティビットおよび/または情報ビット上のWTRU-IDをスクランブルすることに焦点を当て得る。例（例えば、本明細書で説明される例）では、（例えば、ただ1つの）復号取り組みが使用され（例えば、必要とされ）、ここで、WTRU-IDのデスクランブルが復号された（例えば、唯一復号された）CRCビット上に追加され得る。この手法では、例えば、候補のWTRU-ID、例えば、TPC-RNTI、SPS-RNTI、P-RNTI、RA-RNTIなど毎に1つずつの複数の復号試行が使用され得る（例えば、必要とされ得る）。

30

【0537】

例えば、複数のWTRU-IDに基づく複数の仮説復号を回避するために、凍結ビット、パリティビットおよび凍結されてないビット上の適切なWTRU-IDをスクランブルするときに適切なWTRU-IDが適用され得る。図48に、WTRU-ID（例えば、適切なWTRU-ID）を決定する実装を示す。例えば、DCIメッセージがWTRU固有の探索空間に（例えば、そこにのみ）置かれるべきであるのかどうか決定され得る。DCIメッセージがWTRU固有の探索空間に置かれるべき（例えば、そこにのみ置かれるべき）である場合、スクランブルのためにC-RNTIが使用され得る。C-RNTIのみがデスクランブルのためにWTRUによって使用される場合、仮説復号は必要とされないことがある。DCIメッセージがWTRU固有の探索空間にのみ置かれるべきでない場合、DCIメッセージをグループ共通探索空間に置かれるべきであるのかどうか決定

40

50

され得る。例えば、DCIメッセージが共通探索空間に置かれるべきである場合、WTRUは、これがグループ共通DCIであるのかどうかをさらにチェックし得、WTRUは、グループ共通探索空間に（例えば、そこにのみ）DCIを置き得る。これがグループ共通DCIである場合、グループ共通RNTIがスクランブル演算のために使用され得る。これがグループ共通DCIでない場合、gNBは、可能なRNTIのうちのいくつか（例えば、全て）を組み合わせて得る。組合せは、可能なRNTIのうちのいくつか（例えば、全て）をXORし、および/または可能なRNTIのうちのいくつか（例えば、全て）を多重化し得る。組み合わされたRNTIは、スクランブル演算のために使用され得る。WTRU-ID（例えば、C-RNTI、グループ共通RNTI、または他のRNTIの組合せ）は、例えば、擬似ランダムシーケンスを生成するための初期段階として使用され得る。適切なWTRU-IDのスクランブルはまた、符号化ビットに適用され得る。

10

【0538】

新無線のためのPolar符号化のためのシステム、方法および手段を開示した。アシスタンスビットによって支援された（ABA: Assistance Bit Aided）Polar符号構成（PCC）が、例えば、異なる設計目的（例えば、誤り検出（ED）、誤り補正（EC）、早期終了（ET）、およびリスト刈り込み）をもつNRチャネルのために使用され得る。制御チャネル（例えば、NR-PDCH）のためのPolar符号化は、例えば、早期終了（ET）ベースのPolar符号化を備え得る。Polar符号化は、SSブロック上で組み合わせることおよび/またはSFN上で組み合わせることを含み得るNR-PBCHのために与えられ得る。早期終了のためのPolar符号化構成は、例えば、インターリーブ設計およびCRC多項式、リスト刈り込み設計および構成、WTRU固有のスクランブル、早期期終了のためのセグメント分け、NRインターリーブ設計およびCRC多項式、並びに/またはNR WTRU固有のスクランブルを備え得る。PCCは、例えば、CRCビットをインターリーブすることを用いてまたは用いずにCRCを分散し得る。誤警報率（FAR）性能は、例えば、最も信頼できるビットチャネルにCRCビットを割り当てることによって改善され得る。早期終了利得は、例えば、CRCビット分散に関連付けられた情報ビットを分散することによって達成され得る。

20

【0539】

特徴、要素および行為（例えば、プロセスおよび手段）について、非限定的な例として説明される。例が、LTE、LTE-A、新無線（NR）または5Gプロトコルを対象とするものであり得るが、本明細書における主題は、他の無線通信、システム、サービスおよびプロトコルに適用可能である。説明される主題の各特徴、要素、行為または他の態様は、図または説明に提示されているのかどうかにかかわらず、本明細書で提示する例にかかわらず、任意の順序で、以前に取得されているのかどうかにかかわらず、他の主題を含め、単独でまたは任意の組合せで実装され得る。

30

【0540】

WTRUは、物理デバイスの識別情報、または加入関連の識別情報、例えば、MSISDN、SIP URIなどのユーザの識別情報を指すことがある。WTRUは、アプリケーションベースの識別情報、例えば、アプリケーションごとに使用され得るユーザ名を指すことがある。

40

【0541】

gNBは、WTRUに送信され得るMIBを受信し得る。MIBは、時間インデックスおよびペイロードに対応し得る1つまたは複数のビットを含み得る。時間インデックスは、SSブロックインデックスと半フレームインジケータビットとを含み得る。gNBは、自然な順序および/または信頼性の順序を達成する（例えば、適用されたインターリーブ機能を考慮しながら自然な順序および/または信頼性の順序を達成する）ためにMIBビットを並べ替え得る。gNBは、並べ替えられたMIBのためのCRCを生成し得る。CRCは、24個のビットを備え得る。CRCの最後の16個のビットは、WTRUベースの識別子（例えば、C-RNTI、一時C-RNTI、P-RNTI、RA-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTIなど）を用いてスクラン

50

ブルされ得る。gNBは、並べ替えられたMIBとスクランブルされたCRCとに対してインターリーブ演算を実行し得る。gNBは、インターリーブされたビットにPolarエンコーディングを適用し得る。

【0542】

上記で説明したプロセスは、コンピュータおよび/またはプロセッサが実行するためのコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータプログラム、ソフトウェア、および/またはファームウェアで実装され得る。コンピュータ可読媒体の例は、限定はしないが、(有線および/または無線接続を介して送信される)電子信号および/またはコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、限定はしないが、読取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、限定はしないが、内蔵ハードディスクおよびリムーバブルディスクなどの磁気メディア、光磁気メディア、並びにCD-ROMディスクおよび/またはデジタル多用途ディスク(DVD)などの光メディアを含む。ソフトウェアに関連するプロセッサは、WTRU、端末、基地局、RNC、および/または任意のホストコンピュータにおいて使用するための無線周波数トランシーバを実装するために使用され得る。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1 A】

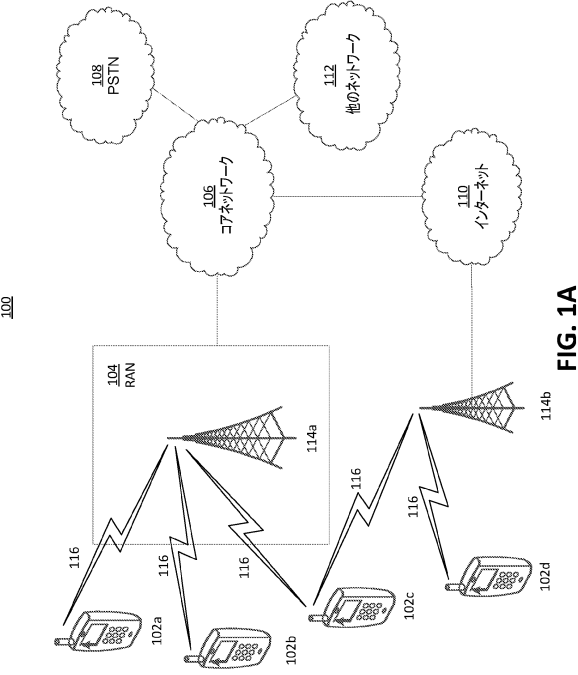


FIG. 1A

【図 1 B】

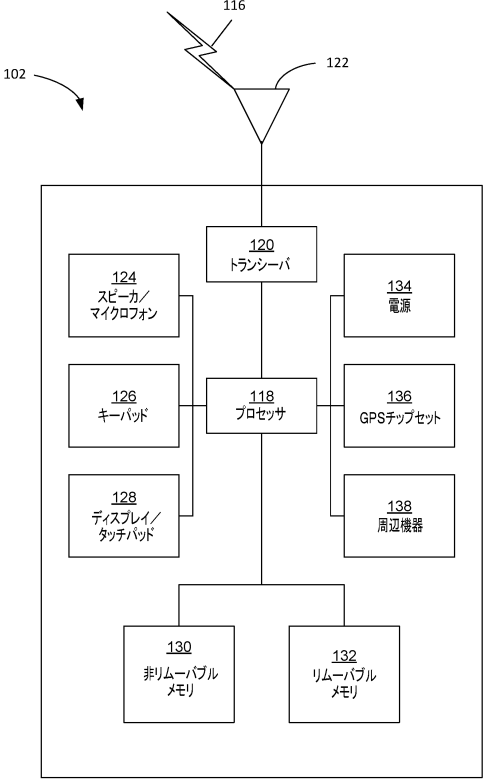


FIG. 1B

【図 1 C】

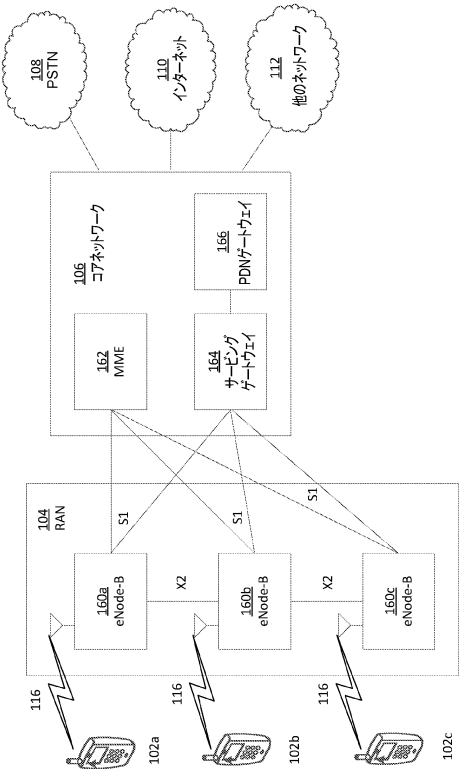


FIG. 1C

【図 1 D】

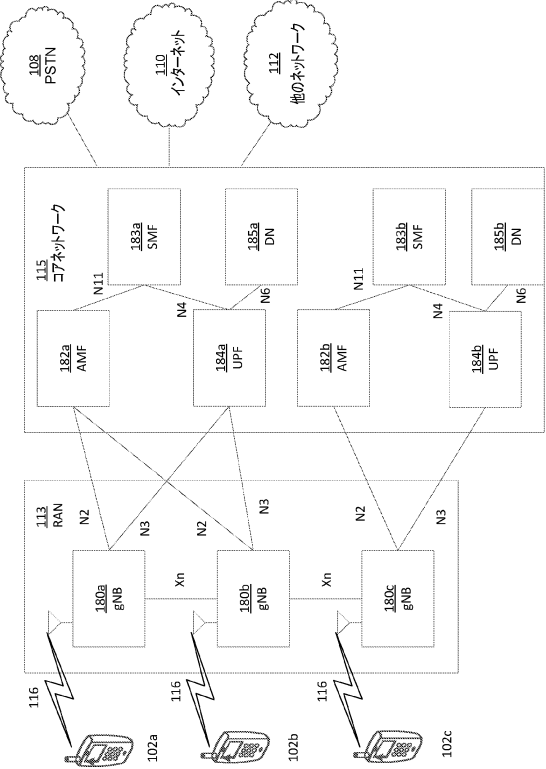


FIG. 1D

10

20

30

40

50

【図 2】

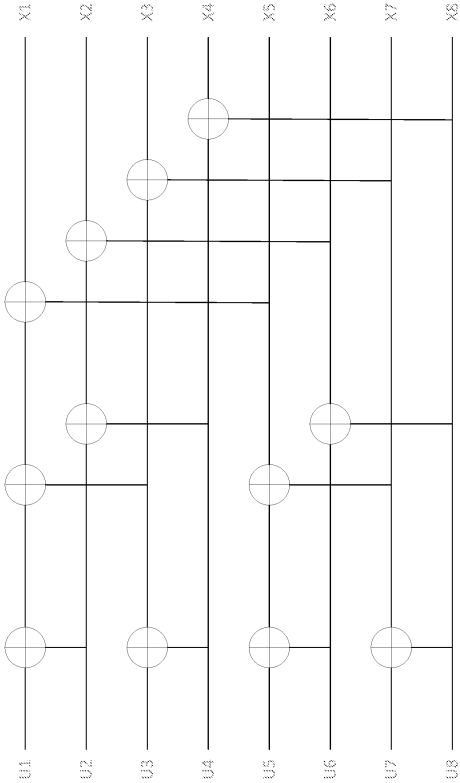


FIG. 2

低い方から高い方へのサブチャネルの平均的信頼性

【図 3】



FIG. 3

【図 4】

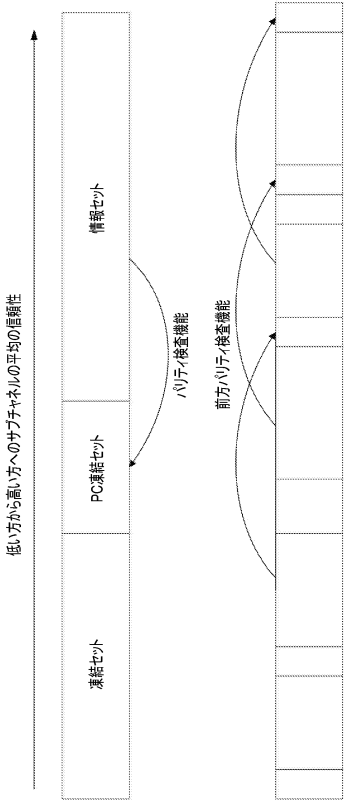


FIG. 4

【図 5】

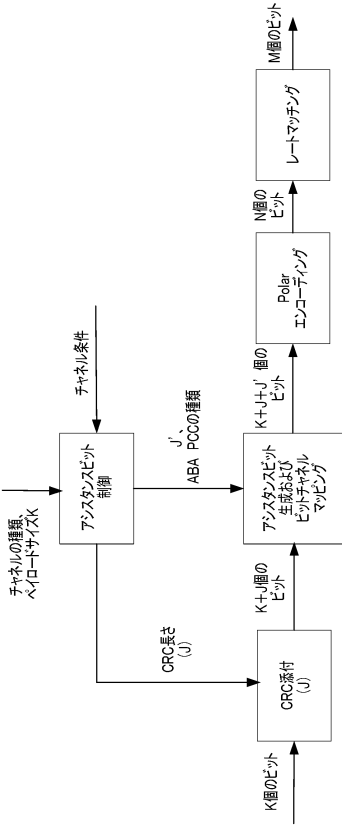


FIG. 5

10

20

30

40

50

【図 6】

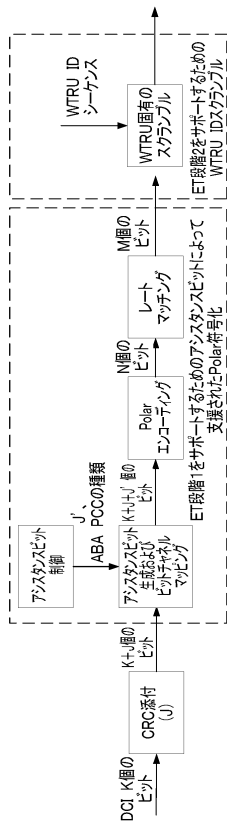


FIG. 6

【図 7】

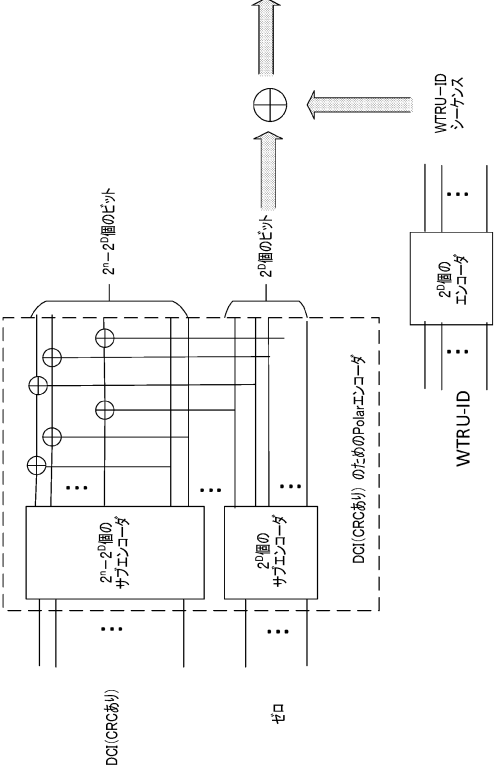
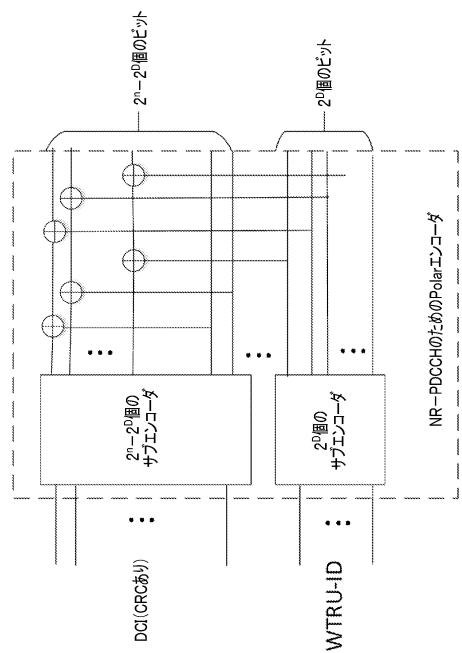


FIG. 7

【図 8】



【図 9】

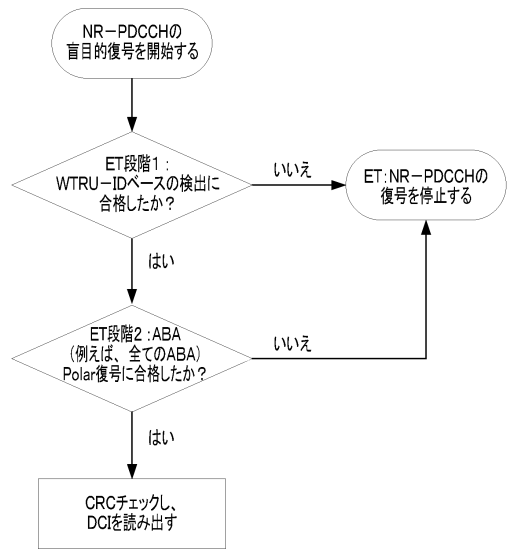


FIG. 8

FIG. 9

【図 1 0】

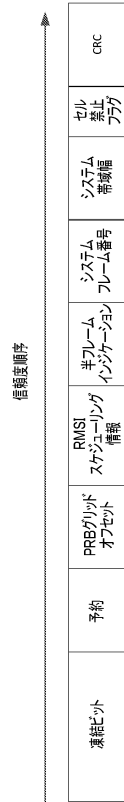


FIG. 10

【図 1 1】

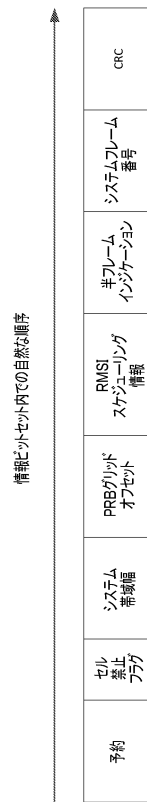


FIG. 11

【図 1 2】

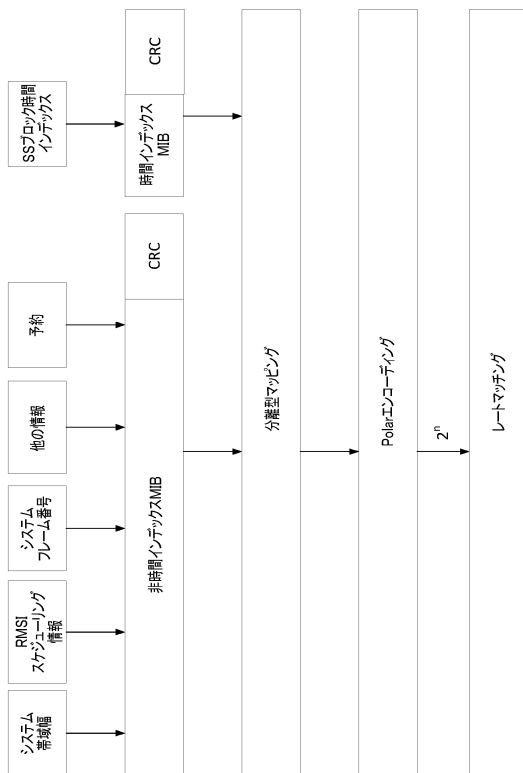


FIG. 12

【図 1 3】

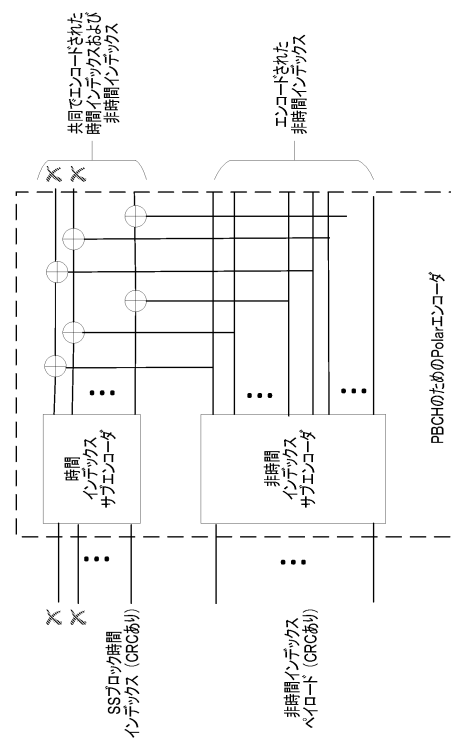


FIG. 13

10

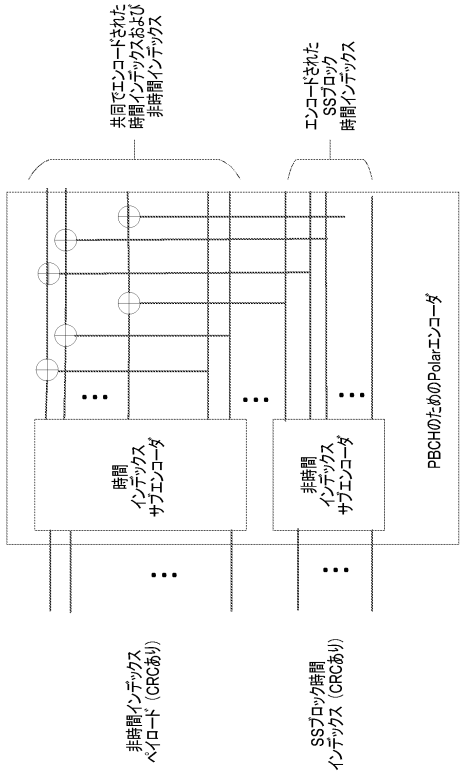
20

30

40

50

【図 1 4】



【図 1 5】

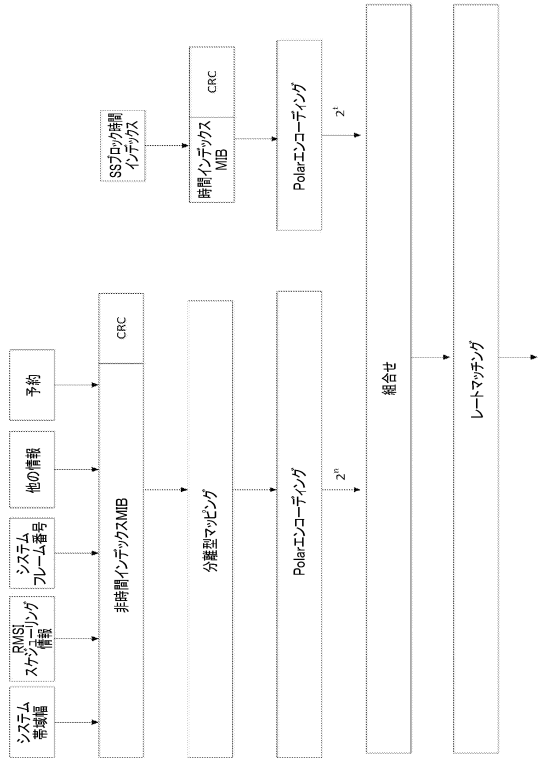


FIG. 14

FIG. 15

【図 1 6】

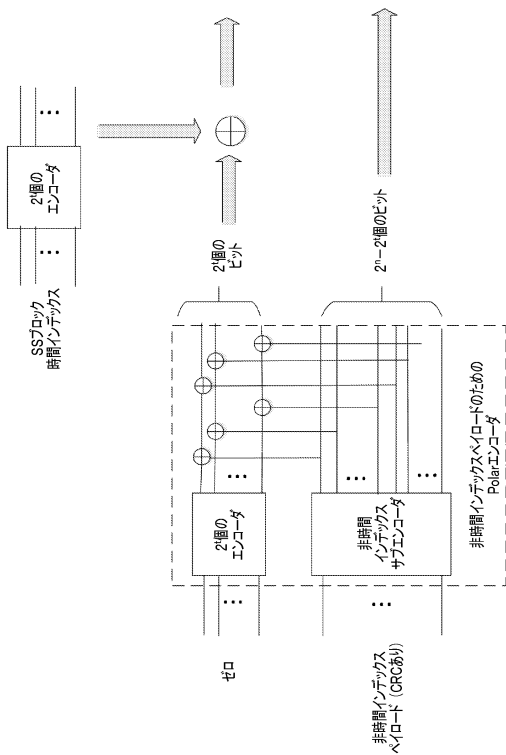


FIG. 16

【図 1 7】

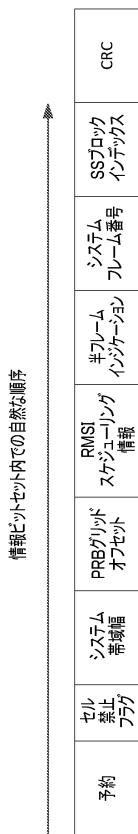


FIG. 17

10

20

30

40

50

【図 18】

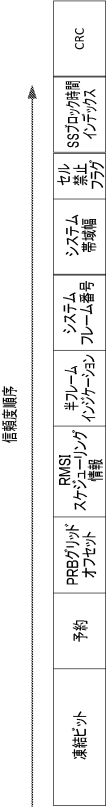
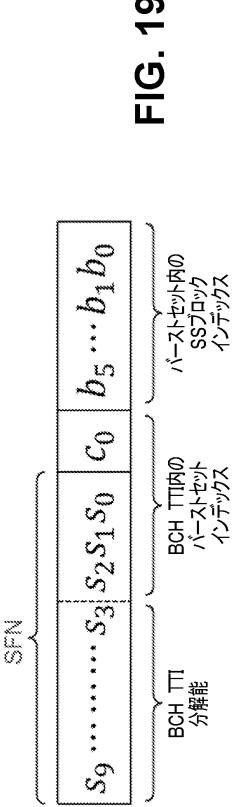


FIG. 18

【図 19】



【図 20】

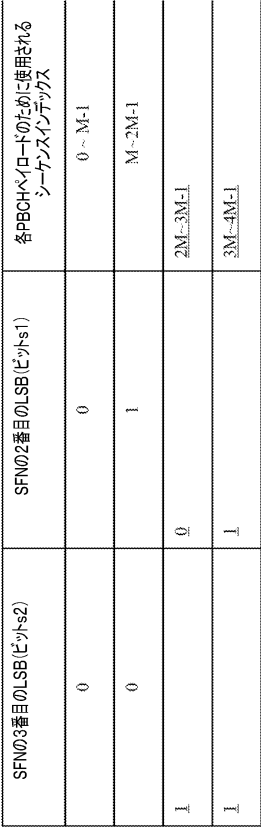


FIG. 20

【図 21】

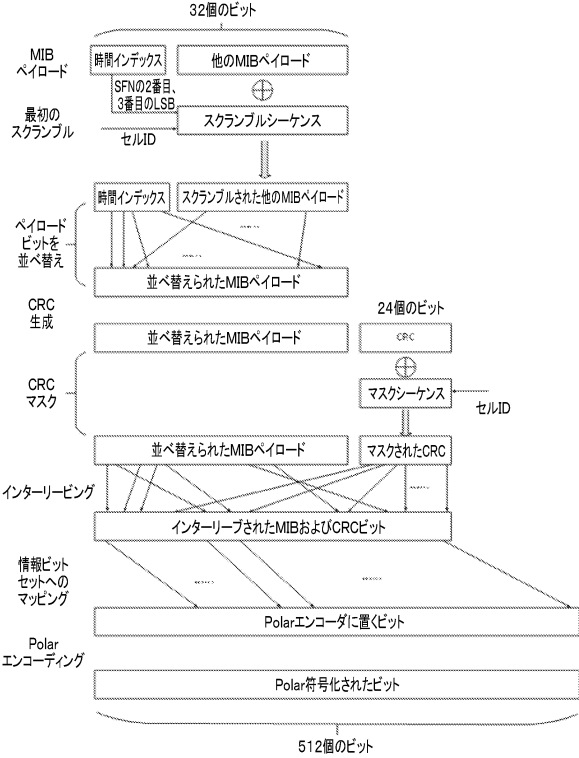


FIG. 21

【図 2 2】

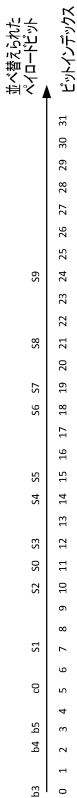


FIG. 22

【図 2 3】



FIG. 23

【図 2 4】



FIG. 24

【図 2 5】



FIG. 25

10

20

30

40

50

【図 2 6】

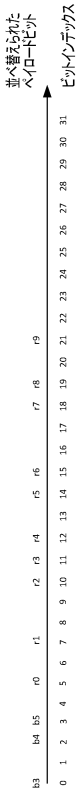


FIG. 26

【図 2 7 B】

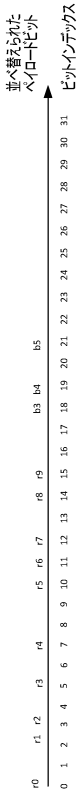


FIG. 27B

【図 2 7 A】

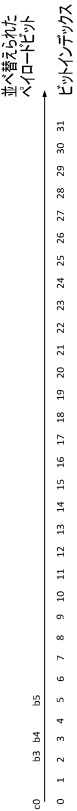


FIG. 27A

【図 2 8】

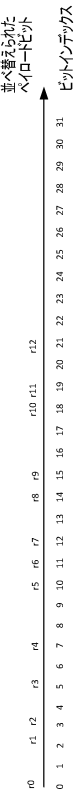


FIG. 28

10

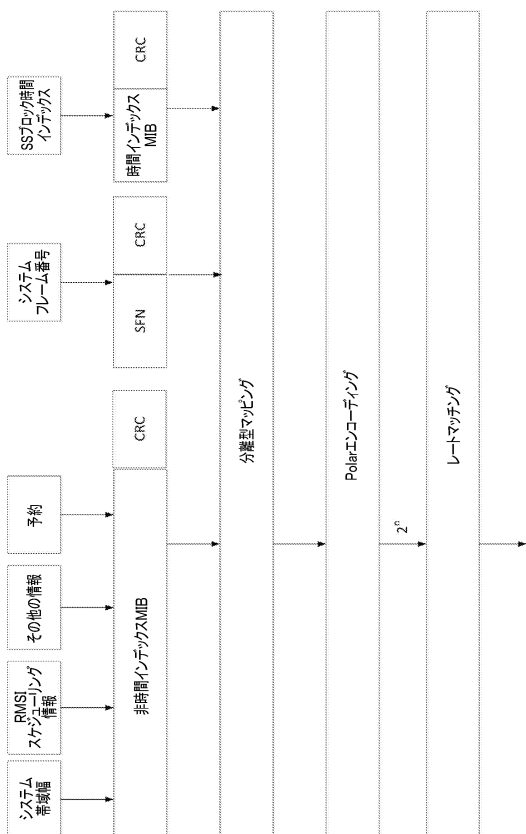
20

30

40

50

【 図 2 9 】



【 図 3 0 】

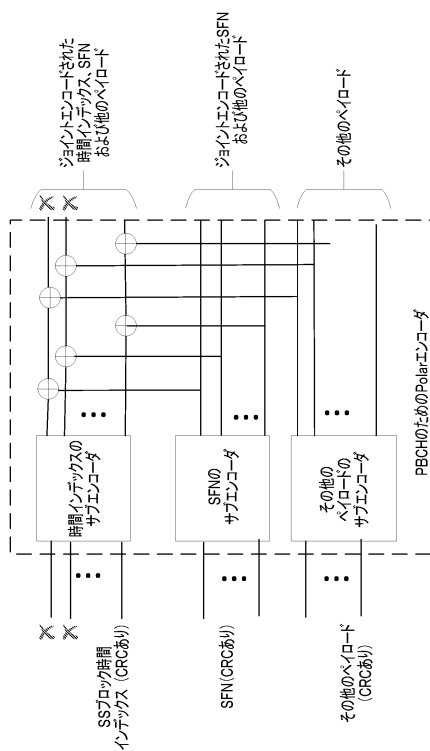
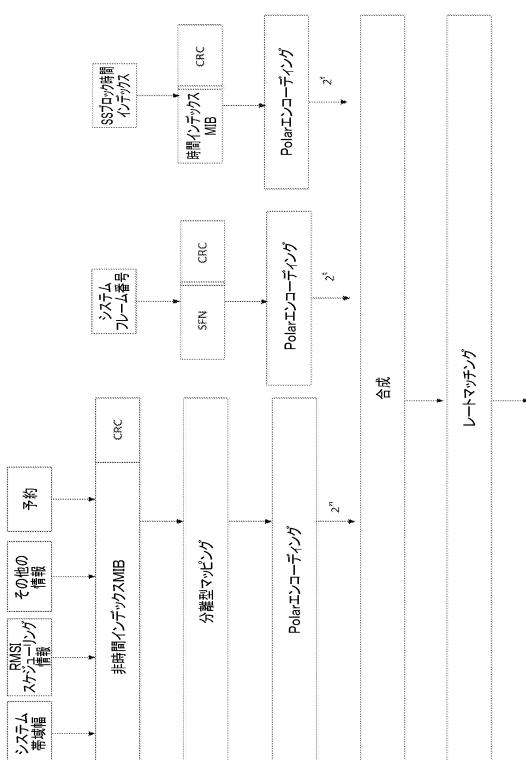


FIG. 30

10

20

【圖 3 1】



【圖 3 2】

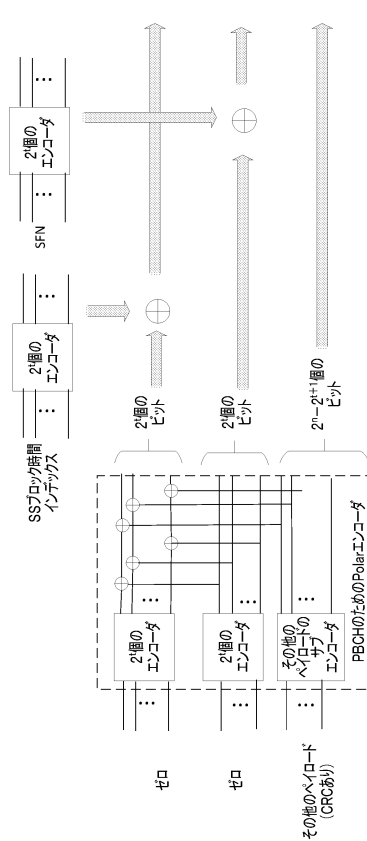


FIG. 32

30

40

50

【図 3 3】

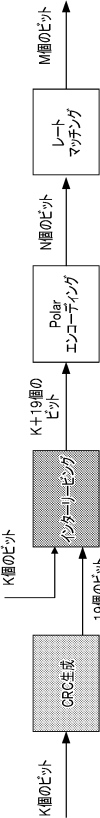


FIG. 33

【図 3 4】

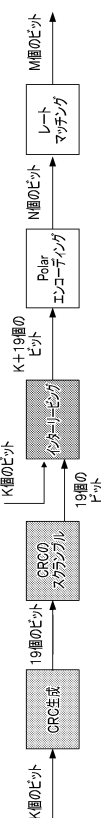


FIG. 34

【図 3 5】

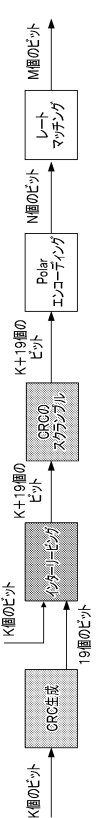


FIG. 35

【図 3 6】

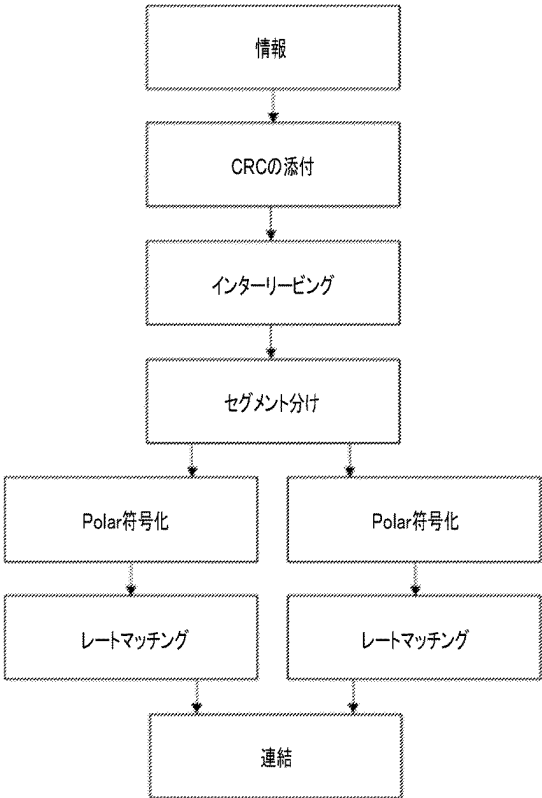


FIG. 36

10

20

30

40

50

【図 37】

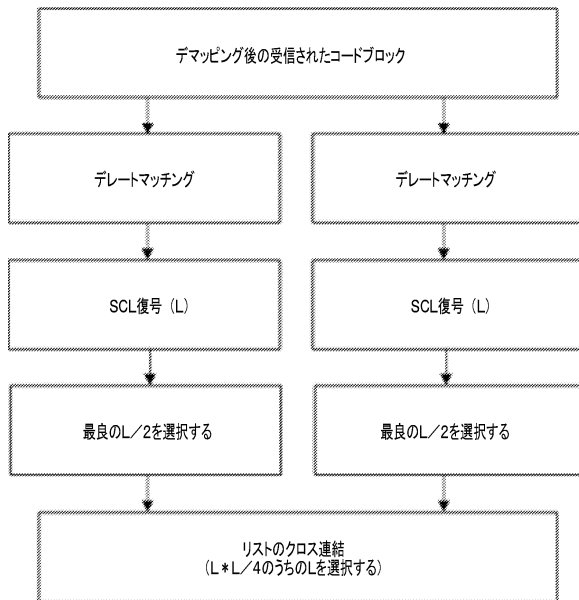


FIG. 37

【図 38】

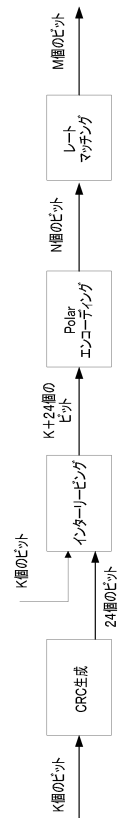


FIG. 38

【図 39】

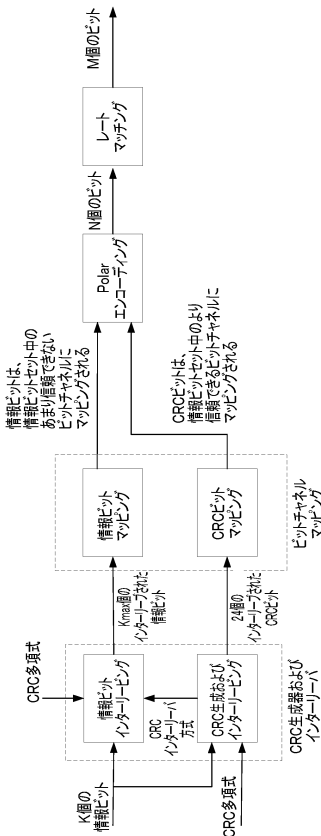


FIG. 39

【図 40】

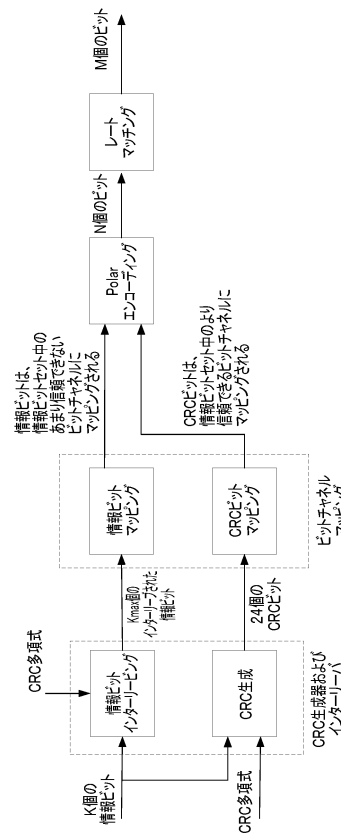


FIG. 40

10

20

30

40

50

【図 4 1】

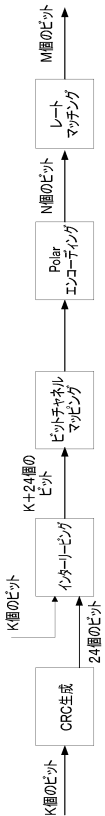


FIG. 41

【図 4 2】

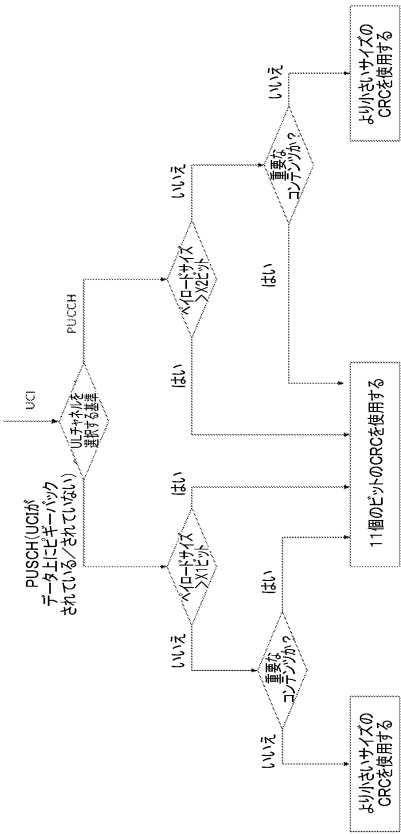


FIG. 42

【図 4 3】

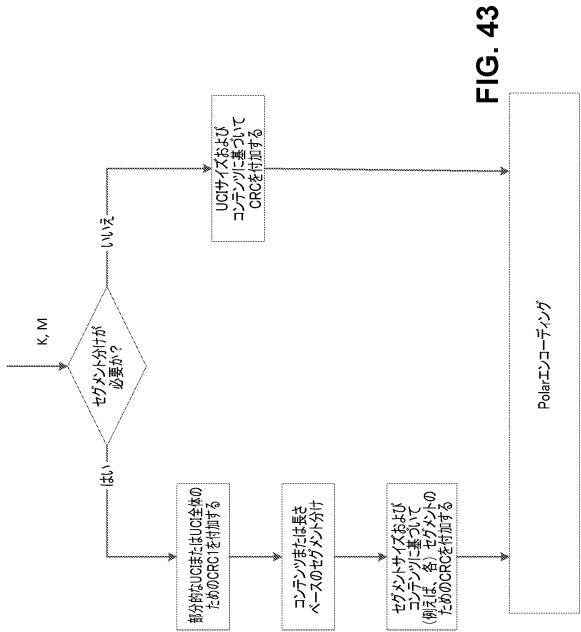


FIG. 43

【図 4 4】

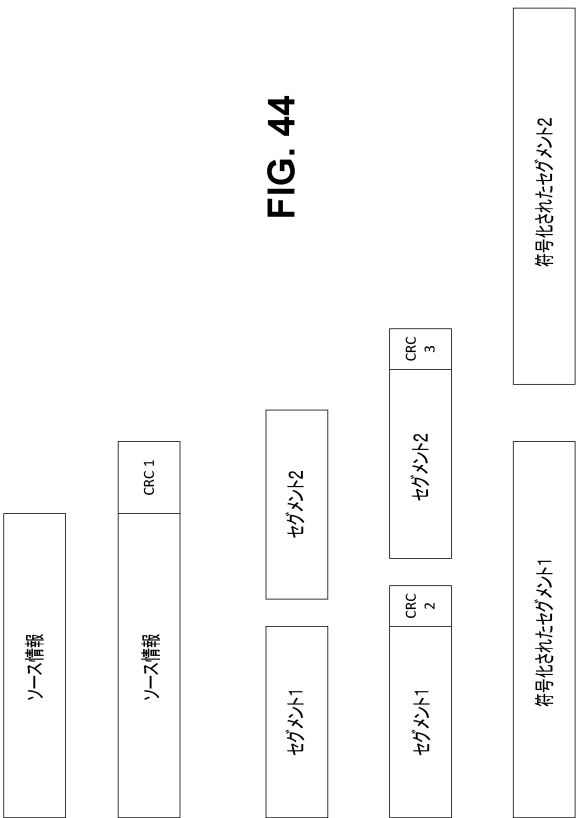


FIG. 44

【図 45】

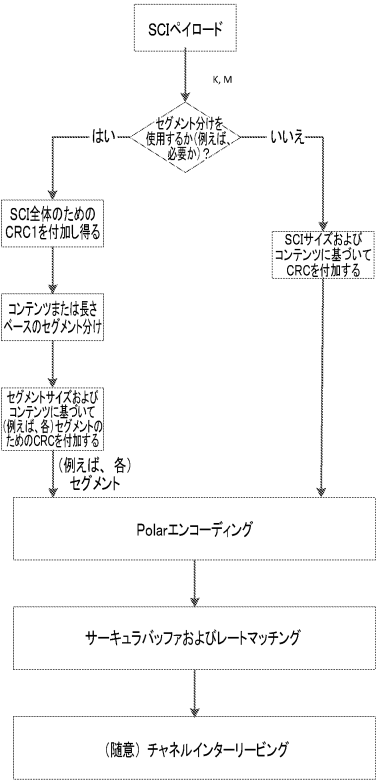


FIG. 45

【図 46】

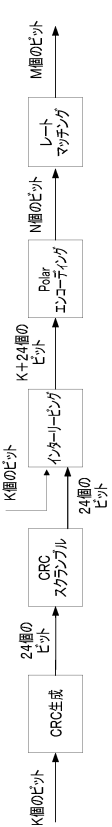


FIG. 46

【図 47】

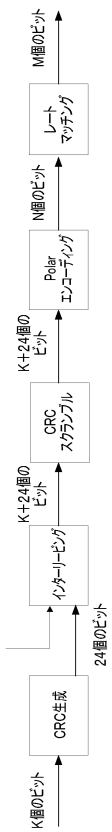


FIG. 47

【図 48】

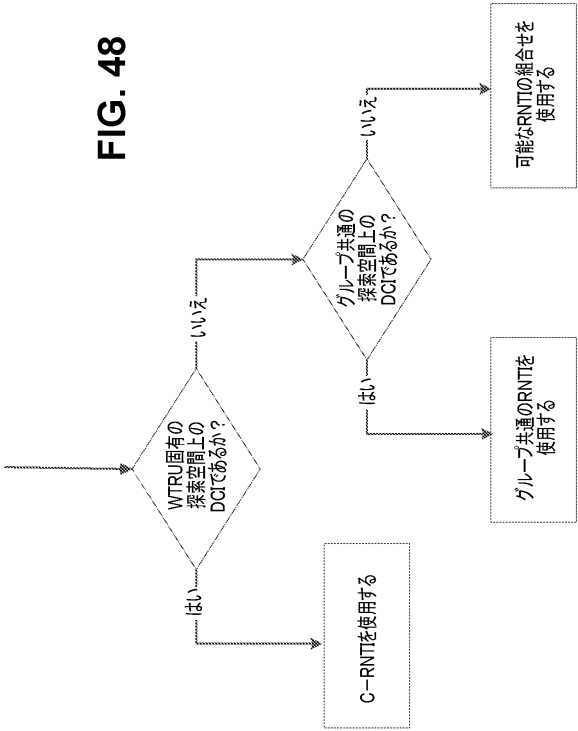


FIG. 48

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 62/519,396

(32)優先日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/556,292

(32)優先日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/566,256

(32)優先日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/586,429

(32)優先日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/559,394

(32)優先日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

1 2 7 サンディエゴ 4 エス・ランチ・パークウェイ 1 7 2 4 7

(72)発明者 カイル・ジュン・リン・パン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 8 0 セント・ジェームス カントリー・ウッズ・ドライブ 9

(72)発明者 サンウォン・ホン

大韓民国 ソウル 1 5 6 - 0 9 0 トンジャク・ク サダン・ドン 1 1 5 5 ユニード・アパート
メント 1 0 5 - 1 0 3

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 Coherent Logix Inc. , UE_ID Frozen Bit Insertion for DCI Early Block Discrimination[online]
, 3GPP TSG RAN WG1 #90, 3GPP, 2017年08月17日, R1-1714067, 検索日[2022.06.2
8],Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-17140
67.zipQualcomm Incorporated , View on DCI contents[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 , 3GPP
, 2017年05月19日, R1-1708613, 検索日[2022.06.28],Internet URL:http://www.3gpp.
org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708613.zipHuawei , Summary of [89-27] Polar code proposal for NR[online], 3GPP TSG RAN WG1 ad
hoc_NR_AH_1706 , 3GPP , 2017年06月20日, R1-1711442, 検索日[2022.06.28],Interne
t URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1
711442.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