

(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

H 0 4 W	28/04 (2009.01)	F I	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)
(86)(22)出願日	平成30年6月13日(2018.6.13)
(65)公表番号	特表2020-523858(P2020-523858)
A)	
(43)公表日	令和2年8月6日(2020.8.6)
(86)国際出願番号	PCT/US2018/037243
(87)国際公開番号	WO2018/231924
(87)国際公開日	平成30年12月20日(2018.12.20)
審査請求日	令和3年6月14日(2021.6.14)
(31)優先権主張番号	62/551,722
(32)優先日	平成29年8月29日(2017.8.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31)優先権主張番号	62/543,117
(32)優先日	平成29年8月9日(2017.8.9)

最終頁に続く

(73)特許権者	316012245 アイディーエーシー ホールディングス インコーポレイテッド アメリカ合衆国 19809 デラウェア 州 ウィルミントン ベルビュー パーク ウェイ 200 スイート 300
(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
(72)発明者	フェンジュン・シー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92 126 サンディエゴ アーマン・アベ ニュー 10838 アパートメント 1 44
(72)発明者	チュンシュアン・イエ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 Polar 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、24 個の巡回冗長検査 (C R C) ビットの最後の 16 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) を得るようによく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 2 4 個の C R C ビットの少なくとも 1 つは、アシスタンスピットであり、および、前記 2 4 個の C R C ビットは D C I ビットとインターリープされている、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。 10

**【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 2 4 個の巡回冗長検査 ( C R C ) ビットを添付し、前記 2 4 個の C R C ビットの最後の 1 6 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 2 4 個の C R C ビットおよび D C I ビットをインターリープして、インターリープされた C R C および D C I ビットを生成し、前記 2 4 個の C R C ビットをインターリープすることは、前記 2 4 個の C R C ビットの一部を分散することを含み、前記 2 4 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ピットであり、 20

前記インターリープされた 2 4 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時識別子 ( C - R N T I ) である、請求項 6 の基地局。 30

**【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 つのアシスタンスピ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、2 4 個の巡 50

巡回冗長検査（C R C）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（D C I）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C R Cビットの少なくとも1つは、アシスタンスピットであり、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プされている、請求項10の方法。

**【請求項14】**

ダウンリンク制御情報（D C I）ビットに24個の巡回冗長検査（C R C）ビットを添付することであって、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る、ことと、

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プして、インターリープされたC R CおよびD C Iビットを生成することであって、前記24個のC R Cビットをインターリープすることは、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ピットである、ことと、

前記インターリープされた24個のC R CおよびD C I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日に出願された米国特許仮出願第62/519,396号明細書、2017年8月9日に出願された米国特許仮出願第62/543,117号明細書、2017年8月29日に出願された米国特許仮出願第62/551,722号明細書、2017年9月8日に出願された米国特許仮出願第62/556,292号明細書、2017年9月15日に出願された米国特許仮出願第62/559,394号明細書、2017年9月29日に出願された米国特許仮出願第62/566,256号明細書、2017年11月15日に出願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。

#### 【0002】

モバイル通信が、発展を続けている。第5世代は、5G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（4G）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】

#### 【0003】

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一時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

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0004】

【図1A】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1B】実施形態による、図1A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1C】実施形態による、図1A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マッシュワーク（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1D】実施形態による、図1A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組合せの例の図である。50

【図 8】N R - 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】N R - 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 N R - P B C H 符号化手順の例の図である。

【図 13】N R - 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、エンコーダの最後に置かれた S S ブロック時間インデックス ( time index ) を用いる ) N R - 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 N R - 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】N R の時間に関連する情報の例の図である。 20

【図 20】P B C H スクラン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 N R - P B C H 符号化手順の例の図である。

【図 30】N R - 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 N R - 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

10

20

30

40

50

ブルを用いる例示的 Polar 符号構築フローを示す図である。

【図 35】DL 制御チャネルのための分散された CRC および WTRU に固有のスクランブルを用いる例示的 Polar 符号構築フローを示す図である。

【図 36】送信機の例示的セグメント分けを示す図である。

【図 37】セグメント分けされた Polar 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 38】DL 制御チャネルのための分散された CRC を用いる例示的 NR\_Polar 符号構築フローを示す図である。

【図 39】分散された CRC およびインターリーブされた CRC ビットを用いる例示的 NR\_Polar 符号構築フローを示す図である。 10

【図 40】インターリーブされた CRC ビットを用い分散された CRC を用いる例示的 NR\_Polar 符号構築フローを示す図である。

【図 41】分散された CRC を用いる NR\_Polar 符号構築図の例を示す図である。

【図 42】CRC 長 / 多項式を選択するプロセスの例を示す図である。

【図 43】UCI セグメント分けおよび / または CRC 添付の実装の例の図である。

【図 44】大きな UCI のセグメント分けの例の図である。

【図 45】SCI 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 46】DL 制御チャネルのための分散された CRC および WTRU に固有のスクランブルを用いる例示的 NR\_Polar 符号構築フローを示す図である。

【図 47】DL 制御チャネルのための分散された CRC および WTRU に固有のスクランブルを用いる例示的 NR\_Polar 符号構築フローを示す図である。 20

【図 48】スクランブルのための WTRU - ID 決定実装の例の図である。

【発明を実施するための形態】

#### 【0005】

図 1A 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 100 を示す図である。通信システム 100 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 100 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 100 は、符号分割多元接続 (CDMA)、時分割多元接続 (TDMA)、周波数分割多元接続 (FDMA)、直交 FDMA (OFDMA)、シングルキャリア FDMA (SC-FDMA)、ゼロテール (zero-tail) ユニークワード (unique-word) DFT 拡散 OFDM (ZT UW DTS-s OFDM)、ユニークワード OFDM (UW-OFDM)、リソースブロックフィルタリングされた OFDM、フィルタバンクマルチキャリア (FBMC) 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

#### 【0006】

図 1A に示されるように、通信システム 100 は、無線送受信ユニット (WTRU) 102a、102b、102c、102d、RAN 104/113、CN 106/115、公衆交換電話網 (PSTN) 108、インターネット 110、および他のネットワーク 112 を含み得るが、開示される実施形態が任意の数の WTRU、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。WTRU 102a、102b、102c、102d 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「STA」と呼ばれる可能性がある WTRU 102a、102b、102c、102d 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 (UE)、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、ページヤ、セルラ電話、携帯情報端末 (PDA)、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 Wi-Fi デバイス、モノのインターネット (IoT) 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 (HMD)、乗り物、ドローン、医療デバイスおよびアプ 40

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。WTRU 102a、102b、102c、および102dのいずれも、交換可能なようにUE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、CN106／115、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WTRU102a、102b、102c、102d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、ペーストランシーバ基地局（BTS：base transceiver station）、Node-B、eNodeB、ホームNodeB、ホームeNodeB、gNB、NR NodeB、サイトコントローラ、アクセスポイント（AP）、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。

10

#### 【0008】

基地局114aは、基地局コントローラ（BSC）、無線ネットワークコントローラ（RNC）、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RAN104／113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、MIMO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。

20

30

#### 【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（RF）、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（IR）、紫外線（UV）、可視光など）であってよいエAINターフェース116を介してWTRU102a、102b、102c、102dのうちの1つまたは複数と通信し得る。エAINターフェース116は、任意の好適な無線アクセス技術（RAT）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、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA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、RAN104／113内の基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、広帯域CDMA（WCDMA）を使用してエAINターフェース115／116／117を確立し得るユニバーサル移動体通信システム（UMTS）地上無線アクセス（UTRA）などの無線技術を実装してよい。WC DMAは、高速パケットアクセス（HSPA）および／または進化型HSPA（HSPA+）などの通信プロトコルを含み得る。HSPAは、高速ダウンリンク（DL）パケットアクセス（HSDPA）および／または高速ULパケットアクセス（HSUPA）を含み得る。

40

50

**【 0 0 1 1 】**

実施形態において、基地局 114a および WTRU102a、102b、102c は、ロングタームエボリューション (LTE) および / または LTE アドバンスト (LTE-A) および / または LTE アドバンストプロ (LTE-A Pro) を使用してエAIN ターフェース 116 を確立し得る進化型 UMTS 地上無線アクセス (E-UTRA) 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 114a および WTRU102a、102b、102c は、新無線 (NR) を使用してエAIN ターフェース 116 を確立し得る NR 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 114a および WTRU102a、102b、102c 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 114a および WTRU102a、102b、102c は、例えば、デュアルコネクティビティ (DC : dual connectivity) 原理を使用して LTE 無線アクセスおよび NR 無線アクセスと一緒に実装してよい。従って、WTRU102a、102b、102c によって利用されるエAIN ターフェースは、複数の種類の基地局 (例えば、eNB および gNB) 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 114a および WTRU102a、102b、102c は、IEEE 802.11 (すなわち、無線フィデリティ (Wi-Fi)) IEEE 802.16 (すなわち、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access))、CDMA2000、CDMA2000\_1X、CDMA2000\_EV-DO、暫定標準 (Interim Standard) 2000 (IS-2000)、暫定標準 95 (IS-95)、暫定標準 856 (IS-856)、GSM (Global System for Mobile communications)、EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution)、GSM\_Edge (GERAN) などの無線技術を実装してよい。

20

**【 0 0 1 5 】**

図 1A の基地局 114b は、例えば、無線ルータ、ホーム Node B、ホーム eNode 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、キャンバス、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 RAT を利用し得る。一実施形態において、基地局 114b および WTRU102c、102d は、無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立するために IEEE 802.11 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 114b および WTRU102c、102d は、無線パーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立するために IEEE 802.15 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 114b および WTRU102c、102d 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 RAT (例えば、WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A\_Pro、NR など) を利用し得る。図 1A に示されるように、基地局 114b は、インターネット 110 への直接接続を有することがある。従って、基地局 114b は、CN106/115 を介してインターネット 110 にアクセスするように求められないことがある。

30

**【 0 0 1 6 】**

RAN104/113 は、WTRU102a、102b、102c、102d のうちの 1 つまたは複数に音声、データ、アプリケーション、および / または VoIP 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 CN106/115 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 (QoS) 要件を有することがある。CN106/115 は、呼制御、課金 (billing) サービス、

40

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PSTN 108、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、WTRU102 は、任意の数の送受信要素 122 を含み得る。より詳細には、WTRU102 は、MIMO 技術を採用し得る。従って、一実施形態において、WTRU102 は、エAIN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、WTRU102 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 IEEE802.11 などの複数の RAT によって WTRU102 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】

WTRU102 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、WTRU102 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。2030

#### 【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、WTRU102 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、WTRU102 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】

プロセッサ 118 は、WTRU102 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、WTRU102 は、基地局（例えば、基地局 114a、114b）からエAIN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。WTRU102 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。40

#### 【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

10

20

30

40

50

ビティを提供する 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 1 3 8 にさらに結合されてよい。例えば、周辺機器 1 3 8 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、U S B 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、B l u e t o o t h (登録商標) モジュール、周波数変調 (F M) 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・プラウザ、仮想現実および / または拡張現実 (V R / A R) デバイス、活動量計 (activity tracker) などを含み得る。周辺機器 1 3 8 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 つまたは複数であつてよい。

#### 【 0 0 2 8 】

W T R U 1 0 2 は、(例えば、(例えば、送信のための) U L と(例えば、受信のための) ダウンリンクとの両方に關して特定のサブフレームに關連する) 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 1 1 8 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ための干渉管理ユニットを含み得る。実施形態において、W T R U 1 0 2 は、(例えば、(例えば、送信のための) U L 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關して特定のサブフレームに關連する) 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。

#### 【 0 0 2 9 】

図 1 C は、実施形態による R A N 1 0 4 および C N 1 0 6 を示すシステム図である。上述のように、R A N 1 0 4 は、エAINターフェース 1 1 6 を介して W T R U 1 0 2 a 、 1 0 2 b 、 1 0 2 c と通信するために E - U T R A 無線技術を採用し得る。R A N 1 0 4 は、C N 1 0 6 とも通信し得る。

#### 【 0 0 3 0 】

R A N 1 0 4 は、e N o d e - B 1 6 0 a 、 1 6 0 b 、 1 6 0 c を含む可能性があるが、R A N 1 0 4 が実施形態に合致したまま任意の数の e N o d e - B を含み得ることは、理解されるであろう。e N o d e - B 1 6 0 a 、 1 6 0 b 、 1 6 0 c は、エAINターフェース 1 1 6 を介して W T R U 1 0 2 a 、 1 0 2 b 、 1 0 2 c 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、e N o d e - B 1 6 0 a 、 1 6 0 b 、 1 6 0 c は、M I M O 技術を実装してよい。従って、e N o d e - B 1 6 0 a は、例えば、複数のアンテナを使用して、W T R U 1 0 2 a に無線信号を送信し、および / または W T R U 1 0 2 a から無線信号を受信し得る。

#### 【 0 0 3 1 】

e N o d e - B 1 6 0 a 、 1 6 0 b 、 1 6 0 c の各々は、特定のセル(図示せず)に關連付けられてよく、無線リソース管理判断、ハンドオーバ判断、U L および / または D L 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 1 C に示されるように、e N o d e - B 1 6 0 a 、 1 6 0 b 、 1 6 0 c は、X 2 インターフェースを介して互いに通信し得る。

#### 【 0 0 3 2 】

図 1 C に示される C N 1 0 6 は、モビリティ管理エンティティ (M M E ) 1 6 2 、サービングゲートウェイ (S G W ) 1 6 4 、およびパケットデータネットワーク (P D N ) ゲートウェイ(または P G W ) 1 6 6 を含み得る。上述の要素の各々は C N 1 0 6 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 C N 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。

**【 0 0 3 3 】**

MME162は、S1インターフェースを介してRAN104内のeNode-B162a、162b、162c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、MME162は、WTRU102a、102b、102cのユーザの認証、ペアラアクティブ化／非アクティブ化、WTRU102a、102b、102cの最初のアタッチ中の特定のサービスゲートウェイの選択などを担うことがある。MME162は、RAN104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 】**

SGW164は、S1インターフェースを介してRAN104内のeNodeB160a、160b、160cの各々に接続され得る。概して、SGW164は、WTRU102a、102b、102c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。SGW164は、eNodeB間のハンドオーバ中にユーザプレーンのアンカーになること、DLデータがWTRU102a、102b、102c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、WTRU102a、102b、102c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 】**

SGW164は、PGW166に接続されてよく、PGW166は、WTRU102a、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、WTRU102a、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。

20

**【 0 0 3 6 】**

CN106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、CN106は、WTRU102a、102b、102c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、WTRU102a、102b、102cにPSTN108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、CN106は、CN106とPSTN108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、CN106は、WTRU102a、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。

30

**【 0 0 3 7 】**

WTRUは図1A～図1D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112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( TDL : 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、20MHz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があることがある。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る。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。

10

#### 【 0041 】

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

20

#### 【 0042 】

超高スループット( VHT )STAは、20MHz、40MHz、80MHz、および/または160MHzの幅のチャネルをサポートし得る。40MHzおよび/または80MHzのチャネルは、連続する20MHzのチャネルを組み合わせることによって形成され得る。160MHzのチャネルは、8個の連続する20MHz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80MHz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80MHz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、組み合わされたデータが、媒体アクセス制御( MAC )に送信されてよい。

30

#### 【 0043 】

動作のサブ1GHz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5MHz、10MHz、および20MHz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1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、および16MHzの帯域幅をサポートする。代表的実施形態によれば、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ータイプ制御( 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寿命を維持するため

40

50

に) 闘値を超えるバッテリ寿命を有するバッテリを含み得る。

#### 【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、それ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AIN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。

30

#### 【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AIN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ラム上にあってよく、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ラム上にあってよい。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。

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、O F D Mシンボル間隔および／またはO F D M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。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、（例えば、変化する数のO F D M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）様々なまたはスケーラブルな長さのサブフレームまたは送信時間間隔（T T I）を使用してg N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cと通信し得る。

#### 【0 0 4 9】

g N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cは、スタンドアロン構成および／または非スタンダロン構成のW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 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、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、（例えば、e N o d e - B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 cなどの）他のR A Nにさらにアクセスすることなくg N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cと通信し得る。スタンドアロン構成において、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、g N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 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、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、免許が不要な帯域の信号を使用してg N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cと通信し得る。非スタンダロン構成において、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、e N o d e - B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 cなどの別のR A Nとも通信／接続しながらg N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cと通信／接続し得る。例えば、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cは、1つまたは複数のg N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cおよび1つまたは複数のe N o d e - B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 cと実質的に同時に通信するためにD C原理を実装し得る。非スタンダロン構成において、e N o d e - B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 cは、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cのためのモビリティアンカーとして働くことがあり、g N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cは、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 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。

#### 【0 0 5 0】

g N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 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、ハンドオーバ判断、U Lおよび／またはD L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、N RとE - U T R Aとの間の網間接続（interworking）、ユーザプレーン機能（U P F）1 8 4 a、1 8 4 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（A M F）1 8 2 a、1 8 2 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1 Dに示されるように、g N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cは、X n インターフェースを介して互いに通信し得る。

#### 【0 0 5 1】

図1 Dに示されるC N 1 1 5は、少なくとも1つのA M F 1 8 2 a、1 8 2 b、少なくとも1つのU P F 1 8 4 a、1 8 4 b、少なくとも1つのセッション管理機能（S M F）1 8 3 a、1 8 3 b、および恐らくはデータネットワーク（D N）1 8 5 a、1 8 5 bを含み得る。上述の要素の各々はC N 1 1 5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C N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。

#### 【0 0 5 2】

A M F 1 8 2 a、1 8 2 bは、N 2 インターフェースを介してR A N 1 1 3内のg N B 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 cのうちの1つまたは複数に接続されてよく、制御ノードとして働き得る。例えば、A M F 1 8 2 a、1 8 2 bは、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 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P D Uセッションの処理）のサポート、特定のS M F 1 8 3 a、1 8 3 bの選択、登録エリアの管理、N A S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、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サービスの種類に基づいてW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cのためのC Nサポートを力

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CN115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CN115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を通じてトライ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、ユーザー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、ユーザープレーン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他の機能を実行し得る。

#### 【0055】

CN115は、他のネットワークとの通信を容易にし得る。例えば、CN115は、CN115とPSTN108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、CN115は、WTRU 102a、102b、102cに、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DN185a、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、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の他のデバイスの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。

## 【0058】

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。

## 【0059】

20

以降、例示的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。

## 【0060】

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loor(error floor)および明確な構築方式を有し得る。

## 【0061】

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、

## 【0062】

## 【数1】

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

## 【0063】

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、

## 【0064】

## 【数2】

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

## 【0065】

は、クロネッカーリー積によるn乗を表すことがあります、

## 【0066】

## 【数3】

50

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

## 【0067】

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。

## 【0068】

図2は、N=8であるPolarエンコーダの例である。図2は、

10

## 【0069】

## 【数4】

$F^{(\otimes 3)}$

## 【0070】

の例示的実装を示す。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。

## 【0071】

復号方式は、例えば、逐次除去(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

## 【0072】

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。

## 【0073】

30

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。

## 【0074】

40

最良のビットチャネルの判断は、変わることがあり、現実のチャネル状態に依存することがある。ビットチャネルは、例えば、凍結チャネル(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ネルは、良好なビットチャ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ネルは、不良なビットチャネルとしてランク付けされ得る。

## 【0075】

ビットチャ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

**【 0 0 7 6 】**

ビットチャネルランクは、S N R 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）。

**【 0 0 7 7 】**

図3は、通常のP o l a r 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ネルは凍結ビットのために使用されることがある。

**【 0 0 7 8 】**

パリティ検査（P C）P o l a r 符号が、利用され得る。P C - P o l a r 符号の例では、凍結サブチャネル（frozen sub-channel）セットのサブセットが、P C - 凍結サブチャネルとして選択され得る。P C 機能が、サブチャ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ネル位置の）P C - 凍結サブチャネル上のP C 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、P C 機能を満たす経路（例えば、P C 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。P C 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）。

10

**【 0 0 7 9 】**

図4は、P C P o l a r 符号の例である。図4は、情報ビットからP C P o l a r 符号の入力へのビットマッピングの例を示す。

**【 0 0 8 0 】**

P C P o l a r 符号は、C A S C L 復号における誤り訂正の目的で使用され得るC A P o l a r 符号のC R C ビットを除去するために使用されることがある。これは、P o l a r 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。

**【 0 0 8 1 】**

P o l a r 符号は、（例えば、非常に小さなブロックサイズを除いて）U L / D L 制御情報のためのチャネル符号として使用され得る。C R C ビットが、例えば、誤警報率（F A R : 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。

30

**【 0 0 8 2 】**

D L 制御チャネルのためのP o l a r 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。

**【 0 0 8 3 】**

C A およびP C P o l a r 符号は、例えば、巡回冗長検査（C R C）またはパリティ検査（P C）などのアシスタンスピットの連結のおかげでその他のP o l a r 符号に比して優れた性能を提供し得る。アシスタンスピットは、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。アシスタンスピットによって支援されたP o l a r 符号が、制御チャネルのために使用され得る。JビットC R C が、例えば、誤り検出のために提供され得る。J' または $J' + J''$  個のアシスタンスピットが、早期終了をサポートするために使用され得る。J' 個のアシスタンスピットは、アシスタンスピットの信頼できるセットから選ばれ得る。J'' 個のアシスタンスピットは、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、D L 制御チャネルのためにゼロに設定されることがある。

40

50

**【 0 0 8 4 】**

Polar 符号構築のための異なるアシスタンスピット（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、アシスタンスピ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－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な数の試みが必要とされることがある。10  
20

**【 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。30

**【 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 - 物理プ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。40

**【 0 0 8 8 】**

アシスタンスピ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、アシスタンスピ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 】**

50

アシスタンスピット制御は、例えば、チャネルの種類、ペイロードサイズ、およびチャネル条件に基づいて、アシスタンスピ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 制御チャネル、U R L L C 制御チャネル、および / または U R L L C データチャネルに対して使用され得る。N R におけるチャネルの種類は、例えば、制御チャネル（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ネル ( N R - P U C C H ) など）、またはデータチャネル（例えば、N R 物理ダウンリンク共有チャネル ( N R - P D S C H ) 、N R 物理アップリンク共有チャネル ( N R - P U S C H ) など）とすることができる。10

#### 【 0 0 9 2 】

アシスタンスピットの種類、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ピットまたは 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ネルマッピングのためのアシスタンスピットに対する位置を決定し得る。

#### 【 0 0 9 4 】

アシスタンスピットの種類、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 】

アシスタンスピットは、早期終了 ( E T ) のために使用され得る。E T アシスタンスピットの種類、長さ、および位置が決定され得る。30

#### 【 0 0 9 6 】

E T アシstanスピットは、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。

#### 【 0 0 9 7 】

E T アシstanスピットの位置は、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stanスピ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

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ピット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。アシスタンスピットJ'は、それに応じて設定され得る。

#### 【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。

#### 【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】

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

#### 【0104】

EDアシスタンスピットは、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）。

#### 【0105】

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

#### 【0106】

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

#### 【0107】

ECアシスタンスピットは、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アシスタンスピットの位置は、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）、ABA\_PCC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】

10

20

30

40

50

A B A P C C は、例えば、アシスタンスピ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 A B A P C C の種類（例えば、アシスタンスピット制御から）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。

#### 【 0 1 1 1 】

例では、N R 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 D C I 、またはアップリンク制御情報（ U C I ））。これらのビットは、 C R C 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）。 C R C 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 C R C をサポートし得るアシスタンスピット制御によって決定され得る。 C R C 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 C R C を有する）は、アシスタンスピ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。

#### 【 0 1 1 2 】

例では、アシスタンスピット生成およびビットチャネルマッピングは、例えば、アシスタンスピット 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ピット（例えば、全てのアシスタンスピット）（例えば、 K + J + J' として示される）を、 P o l a r 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、A B A P C C の種類に依存し得る（例えば、アシスタンスピット制御によって決定され得るのに従って）。 E T のためのアシスタンスピットの長さ J' が決定され得る（例えば、決定されてもよい）（例えば、アシスタンスピット制御によって決定され得る）。 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ネルマッピングのためのアシスタンスピットのための位置を、例えば、以下の A B A P C C 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： 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 、およびハッシュ P o l a r 。

#### 【 0 1 1 3 】

P o l a r エンコーディングは、例えば、

#### 【 0 1 1 4 】

#### 【 数 5 】

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

10

20

30

#### 【 0 1 1 5 】

または

#### 【 0 1 1 6 】

#### 【 数 6 】

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

#### 【 0 1 1 7 】

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

#### 【 0 1 1 8 】

P o l a r 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 / またはパンクチャー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（ R M ）アルゴリズムから生成され得るパンクチャーリングベクトルに基づいて）。

#### 【 0 1 1 9 】

P o l a r 符号化は、制御チャネルに対してもたらされ得る。 e N o d e B （例えば、 L T E における）は、 W T R U に送信されることになる P D C C H フォーマットを決定、適切な D C I を作成、および C R C を添付し得る。 C R C は、例えば、 P D C C H の所有

40

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、PDCCH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、PDCCH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PDCCH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、PDCCH候補、DCIおよび/またはPDCCHフォーマットの可能性を考えると、PDCCH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）、PDCCHの全セットを盲目的復号し得る。デコーダが1つまたは複数の仮定の試験を早く完了するほど、デコーダ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-PDCCH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-PDCCH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-PDCCH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-PDCCHに対する2段階ET復号は、NR-PDCCH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-PDCCH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を使用され得る。

#### 【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-PDCCHのために使用され得る。ET対応型SCL-8デコーダは、例えば、段階1 ABA\_Polar符号化のデフォルトまたはペ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 - P D C C H 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ます。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ます(例えば、良好な自己および相互相關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る。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 エンコーダ(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 エンコーダ)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ます。CRC を有する DCI の Polar エンコーディングは、例えば、エンコーダの下部における最後の  $2^D$  個のビットチャネルを手動でゼロに設定し得る。実際の情報は、ビットチャネルの上部部に分離され得る。これはビットチャネルの下部部を、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され得る。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ます、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ます。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-PDCCH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 $2^D$ 個のサブエンコーダにマッピングでき、一方、CRCを有するDCIは上部 $2^n - 2^D$ 個のサブエンコーダにマッピングされ得る。2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後の段階で結合され得る。サブエンコーダは、NR-PDCCH 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-PDCCH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-PDCCH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-PDCCHに対する復号の2つの段階があり得る。

#### 【0136】

WTRUは、（例えば、NR-PDCCH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-PDCCH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-PDCCHがWTRUを対象としたものでない（例えば、WTRUがNR-PDCCHはWTRUを対象としたものでないと決定した）とき、NR-PDCCH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PDCCH Polar復号をさらに早期に終了する）。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、PDCCH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-PDCCHがWTRUを対象としたものであるとき、NR-PDCCH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復号が合格しなかつたとき、NR-PDCCH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-PDCCH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】

10

20

30

40

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ーリングした後、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ます、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ます。

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ます。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ーリング方式に依存し得る。例では（例えば、自然パンクチャー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ーリングされ得る。対応する入力ビットチャネルは、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、ビットチャネルの上にあってよい。

30

#### 【0144】

ソースビットは、生成器行列

#### 【0145】

#### 【数7】

$$\mathbb{F}_2^{(\otimes n)}$$

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

【0149】

【数9】

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

【0150】

である。

【0151】

レートマッチング動作のパンクチャーリングの種類は、例えば、N R - P B C H のための所与のリソースブロックに適合するように、P o l a r コードワードのために使用され得る。

10

【0152】

例では、C R C を有する時間インデックスM I B は、エンコーダの下における最後の $2^t$ ビットチャ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）。C R C を有する非時間インデックスM I B は、エンコーダの上における残りのビットチャ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）。

11

【0153】

非時間インデックスM I B 部に対して、方式はいくつかの情報をビットチャ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

【0154】

より重要な情報は、より信頼性のあるビットチャネルに割り振られ得る。図10は、非時間インデックスM I B 部に対するビットチャネルマッピングの例を示す。例では、C R C ビットは、より信頼性のあるビットチャネル（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ネルに割り振られ得る。情報の重要度は、ビットチャ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、C R C ビットより重要度が低くてよく、C R C 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ネルに割り振られ得る。

30

【0155】

システムフレーム番号（S F N）および/または半フレームインジケーション（H F I）は、C R C 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。

31

【0156】

例では、いくつかの情報は、ビットチャ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）。

【0157】

より静的なシステム情報は、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は、後端ビットチャネルに割り振られ得る。図11は、M I B の非時間インデックス部に対するビットチャネルマッピングの例を示す。情報ビットセット内で、C R C ビットは、例えば、自然な順序で、後端ビットチャネルに（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、C R C ビットの次に置かれ得る。他のシステム情報は、前端ビットチャネルに置かれ得る。本明細書で述べられる特徴は、W T R U 側における復号を容易にし得る。W T R U は、例えば、何らかの前のM I B 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。W T R U は、例えば、W T R U の現在のP B C H 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）。W T R U 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ーリング方式に依存し得る。例では、自然パンクチャーリング方式を用いて、ある量（例えば、一定の量）のビットが、上からパンクチャーリングされ得る。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にあってよい。

10

#### 【 0 1 6 0 】

図13は、N R - 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、C R C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ダの上 $2^t$ 個の入力にマッピングされ得る。C R Cを有する非時間インデックスペイロードは、下 $2^n - 2^t$ 個のサブエンコーダにマッピングされ得る。複数の（例えば、2つの）サブエンコーダは、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。サブエンコーダは、N R - 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。パンクチャーリング方式は、例えば、N R - 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、パンクチャーリングは、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）、サブエンコーダの残りのビットチャネルに置かれ得る。

#### 【 0 1 6 2 】

図14は、S Sブロック時間インデックスがエンコーダの後端に置かれる、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。C R Cを有するS Sブロック時間インデックスは、下 $2^t$ 個のサブエンコーダにマッピングされ得る。C R Cを有する非時間インデックスペイロードは、上 $2^n - 2^t$ 個のサブエンコーダにマッピングされ得る。2つのサブエンコーダは、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。サブエンコーダは、例えば、N R - 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、C R C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15は、別個のエンコーディングを有するN R - 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12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

MIBペイロードの（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に対するCRC長は、時間インデックスMIBに対するCRC長とは異なり得る。非時間インデックスMIBに対しては、時間インデックスMIBに対するCRC長より大きなCRC長が使用され得る。

#### 【0166】

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ます。非時間インデックスMIBは、エンコーダ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、Polar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MIBとの後の組合せのために、ビットチャネルの上部を予約することができる。この動作は、SFNの一定の値に対する1つまたは複数の（例えば、全ての）可能なSSブロックに対して、1回行われ得る（例えば、1回だけ行われ得る）。

10

#### 【0167】

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

#### 【0168】

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と組み合わされ得る。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ます、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ます。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XORを含み得る。

20

#### 【0169】

図16は、非時間インデックスMIBに対する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に対するPolarエンコーディングとのその組合せの例である。図16は、(i)非時間インデックスMIBに対する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に対するPolarエンコーディング、並びに(iii)SSブロックインデックス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動作の、詳細な動作の例を示す。

30

#### 【0170】

SSブロックインデックスMIB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SSブロックは、例えば、64までとなり得る（例えば、NRにおいて）。64個のPolar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MIBの符号化されたビットと、（例えば、直接）組み合わされ得る。

#### 【0171】

NR-PBCH信号は、様々なシナリオまたは事例では、WTRU側で受信され得る。WTRUによる処理は、様々な事例に対して異なり得る。

40

#### 【0172】

例では、WTRUは、複数のSSブロックから複数のNR-PBCH信号を受信し得る。WTRUは、それらのそれぞれに対するSS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。WTRUは（例えば、最初に）、受信されたNR-PBCH信号から最初の $2^t$ 個のビットをパンクチャーリングし得る。WTRUは（例えば、次いで）、NR-PBCH信号をソフト組み合わせし、非時間インデックスMIBを復号し得る。復号された非時間インデックスMIB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NR-PBCH信号において相殺され得る。WTRUは（例えば、次いで）、各受信されたNR-PBCH信号に対し

50

て S S ブロックインデックスを復号し得る。

#### 【 0 1 7 3 】

例では、W T R U は、前に取得された S S ブロックインデックスを用いて、単一の N R - P B C H 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。W T R U は、S S ブロックインデックスをエンコードし、N R - P B C H 信号に対するその寄与を相殺し得る。W T R U は、非時間インデックス M I B を復号し得る。

#### 【 0 1 7 4 】

例では、W T R U は、前に取得された S S ブロックインデックスを用いて複数の N R - P B C H 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。W T R U は、S S ブロックインデックスをエンコードし、対応する N R - P B C H 信号に対するその寄与を相殺し得る。W T R U は、N R - P B C H 信号を組み合わせ、組み合わされた N R - P B C H 信号から非時間インデックス M I B を復号し得る。

10

#### 【 0 1 7 5 】

本明細書で述べられる様々な事例では、想定は、S S 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ネルが、利用されないことがある。何らかの B L E R 性能損失が結果として生じ得る。S S 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 M I B 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。S S ブロック時間インデックスは、後のビットチャネル（例えば、図 17）、またはより信頼性のあるビットチャネル（例えば、図 18）に割り振られ得る。S S 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 M I B は低い頻度でまたはまれに復号され得る。S S ブロック時間インデックスを後端ビットチャ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。

20

#### 【 0 1 7 6 】

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、N R P B C H チャネル符号化設計がもたらされ得る。

#### 【 0 1 7 7 】

図 19 は、10 個のシステムフレーム番号 ( S F N ) 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 S S ブロックインデックス ( S S B I ) ビットを含んだ、N R 時間関連情報の例を示す。S F N の 7 つの M S B は、B C H T T I 分解能をもたらし得る。S F N の 3 つの L S B 、および半フレームインジケーションビットは、B C H T T I 内のバーストセットインデックスでよい。S S B I の 6 個のビットは、バーストセット内とすることができます。6 G H z より上の帯域に関して、10 個の S F N ビット、半フレームインジケーションビット、および S S B I の 3 つの M S B は、N R - P B C H ペイロード内にあってよく、および / または S S B I の 3 つの L S B は、8 つの異なる P B C H - D M R S シーケンスによって示され得る。6 G H z より下の帯域に関して、S S B I の 3 つの M S B は、N R - P B C H ペイロード内になくてよい。その後に、6 G H z より下の帯域に対する予約ビットは、6 G H z 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。

30

#### 【 0 1 7 8 】

例では、セル I D および S F N 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、S S 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 C R C 添付およびエンコーディングプロセスの前の S F N の一部を除く、P B C H ペイロードに適用され得る。S F N 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、N R A H 3 によって選択されることになる）：S F N の 3 つの L S B ビット、並びに S F N の 2 番目および 3 番目の L S B ビット。

40

#### 【 0 1 7 9 】

例では、第 1 の P B C H スクランブルは、セル I D によって初期化されるゴールドシーケンスを含み得る。S F N の 2 番目および 3 番目の L S B は、シーケンスの連続した非重

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。

#### 【 0 1 8 0 】

動作想定は、N R - P B C H が 56 個のビットのペイロードサイズ（例えば、C R C 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、N R - 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 N R - 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 N R - 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

#### 【 0 1 8 1 】

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

#### 【 0 1 8 2 】

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）、N R - 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。

#### 【 0 1 8 3 】

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

#### 【 0 1 8 4 】

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

#### 【 0 1 8 5 】

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、PBCCH復号複雑さを低減するため、および／またはPBCCH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-PBCCH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バの影響（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バパターンに基づいて分散され得る。以下のインターリーバパターンは、いくつかの（例えば、合意された）インターリーバ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ビング出力ビットは1番目のインターリービング入力ビットとすることができます、2番目のインターリービング出力ビットは3番目のインターリービング入力ビットとすることができます、3番目のインターリービング出力ビットは4番目のインターリービング入力ビットとすることができます、および／または4番目のインターリービング出力ビットは6番目のインターリービング入力ビットとすることができます、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ます、CRC長は24個のビットのものとすることができます。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ます、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す、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ピット（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ピットは、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分散の後に附加され得る。

#### 【0195】

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ます。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バーパターンにおいて、（＊）、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。

#### 【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」）。

#### 【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】

例えば、6個のビットSSブロックインデックス（SSBI）はb5、b4、b3、b2、b1、b0によって示されることができ、ここでb5は最上位ビット（MSB）であり、b0は最下位ビット（LSB）である。例では、b5、b4、およびb3（例えば、b5、b4、およびb3のみ）が、PBCHペイロードに含まれ得る。SSBIのb3、b4、b5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、c0によって示され得る。10個のビットSFNはs9、…、s0によって示されることができ、ここでs9はMSBであり、s0はLSBである。s2およびs1（例えば、s2およびs1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r0、r1、…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。

10

20

30

40

50

**【0202】**

MIBペイロード並べ替えパターンに対する以下の方針のうちの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。MIBペイロードは、SSBI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、Polar符号ビットチャネルに割り振られ得る。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符号ビットチャネルに割り振られ得る。MIBペイロードは、c0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符号ビットチャネルに割り振られ得る。MIBペイロードは、予約ビット(r0、r1、...)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、Polar符号ビットチャネルに割り振られ得る。

10

**【0203】**

MIBペイロードは、Polar符号ビットチャネルに割り振られ得る。SSBI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。

**【0204】**

(b3、b4、b5)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(\*)、(b3、b4、b5)または(b5、b4、b3)は、MIB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可能、例えば、c0は自然な順序で前端から2番目に割り振られてよく、(s1, s2)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

**【0205】**

c0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、Polar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。c0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、SSBI復号の後に(例えば、SSBI復号の直後に)生じ得る。例えば、c0は、MIB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。

**【0206】**

SFNビットは、例えば、前端から2番目へのc0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、(s1, s2))が、他のSFN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。(s1, s2)または(s2, s1)は、MIBペイロード並べ替えプロセス/方式において、(7, 10)の位置に並べ替えられ得る。(s0, s3, s4, ..., s9)または(s9, s8, ..., s3, s0)は、(例えば、その後に)(11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 24)の位置に割り振られ得る。図22は、[SSBI、半フレームインジケーション、SFN]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

**【0207】**

10個のSFNビットは、全体として割り振られ得る。(s1, s2)は異なって扱われなくてよい。例えば、(s0, s1, ..., s9)または(s9, s8, ..., s0)は、(7, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 24)の位置に並べ替えられ得る。図23は、[SSBI、半フレームインジケーション、SFN]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

**【0208】**

(s1, s2)は、自然な順序で前端から2番目に割り振られ得る。(s1, s2)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。(s1, s2)は、自然な順序で前端から2番目に置かれ得る。(s1, s2)を自然な順序での2番目の前端に置くことは、(s1, s2)の早期の復号、および/またはWTRU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。(s1, s2)または(s2, s1)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SFN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、SFN、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SFN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SFN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SFN]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チャネルでの予約ビットの数より3個のビット少なくてよい。SSBIのコンテンツは、予約ビットに結び付けられる。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得ない。前端チャネルは、（例えば、一般に）後端チャ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

#### 【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SFNは4番目の前端に割り振られ得る。SFN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。

30

#### 【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。

20

**【 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 符号ビットチャネルに割り振られ得る。

**【 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 2 7 A は、例示的ペイロードビット並べ替えパターンを示す。図 2 7 A 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、それのみに）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、RMSI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<sub>i</sub>は、並べ替えられ得る情報ビット入力を示し得る。W<sub>i</sub>は、Z<sub>i</sub>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）インターリーバ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]
```

20

#### 【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。

#### 【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）組み合わされ得るが、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あることがある。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され得る。

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

【 0 2 4 2 】

例では、P o l a r 符号のマザーコード長は、 $N = 2^n$  個のビットになり得る。C R C をもつ時間インデックス M I B 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  $2^t$  個のビットチャネルにマッピングされ得る。C R C をもつ S F N は。エンコーダの上の第 2 の  $2^t$  個のビットチャネルにマッピングされ得る。C R C をもつ非時間インデックス / S F N M I B は、エンコーダの下の残りのビットチャネルにマッピングされ得る。

【 0 2 4 3 】

非時間インデックス / S F N M I B 部は、例えば、ペイロードコンテンツおよびそれ的重要度レベルに応じてエンコーダの下のビットチャ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。

【 0 2 4 4 】

非時間インデックス / S F N M I B 部、S F N M I B 部、および時間インデックス M I B 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ーリング方式に依存し得る。例では、（例えば、自然パンクチャーリング方式では）ある量のビットは上からパンクチャーリングされ得る。対応する入力ビットチャネルは（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 M I B 部と一緒にビットチャネルの上にあり得る。

【 0 2 4 5 】

ソースビットは、（例えば、次いで）、生成器行列

【 0 2 4 6 】

【 数 1 0 】

$$\mathbb{F}_2^{(\otimes n)}$$

【 0 2 4 7 】

と一緒に P o l a r エンコーダに渡され得、ここで、

【 0 2 4 8 】

【 数 1 1 】

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

20

【 0 2 4 9 】

は、n 次のクロネッカー累乗を示し、

【 0 2 5 0 】

【 数 1 2 】

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

30

40

【 0 2 5 1 】

である。

【 0 2 5 2 】

パンクチャーリングの種類のレートマッチング演算は、例えば、N R - P B C H のための所与のリソースブロックを適合するために P o l a r コードワードに使用され得る。

【 0 2 5 3 】

図 3 0 は、N R - 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一例である。図 3 0 に、分離型マッピングおよび P o l a r エンコーディング演算の一例を示す。C R C をもつ S S 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。エンコーダの上の第1の $2^{(t+1)}$ 個のビットチャネルは、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され得る。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す。

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、インターリービ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プされ得る。

10

20

#### 【 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ビ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 】

$$1. x^{19} + x^{16} + x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^5 + x^2 + 1 \text{ or } 0x9ED45;$$

30

$$2. x^{19} + x^{17} + x^{13} + x^{11} + x^9 + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + 1 \text{ or } 0xA2B79;$$

$$3. x^{19} + x^{17} + x^{16} + x^{15} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^3 + x^2 + x + 1 \text{ or } 0xBBF0F;$$

$$4. x^{19} + x^{18} + x^{17} + x^{16} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + x^3 + x^2 + 1 \text{ or } 0xF0FDD; \text{ and/or}$$

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。

40

#### 【 0 2 6 8 】

1. 0xBB7, 0xBAF, 0x8E7, 0xC57, 0xB07, 0xA65, 0xAE3, 0x9EB, 0xC9B, 0x805, 0xFB, 0xA7F, 0x80B, 0xD77, 0x6FD, 0xB85;

2. 0x9AF; and/or

3. 0xE71.

#### 【 0 2 6 9 】

インターリービ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

50

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、 $C \times R \times C$  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、 $C \times R \times C$  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  $C \times R \times C$  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、 $C \times R \times C$  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。

#### 【 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

#### 【 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。

#### 【 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。

#### 【 0 2 7 4 】

以下の例について考慮し得る。 $C \times R \times C$  多項式が  $x^4 + x^3 + 1$  ( 例えば、 $0 \times 1^9 = 0$   $b_1 1 0 0 1$  ) 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 】

10

20

30

40

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。

30

**【 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。

**【 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 あり得、第 2 の列中の「 1 」の最高の位置は 4 あり得、最後の列中の「 1 」の最高の位置は 4 あり得る。第 1 の列中の「 1 」の 2 番目に最高の位置は 3 あり得、第 2 の列中の「 1 」の 2 番目に最高の位置は 1 あり得、最後の列中の「 1 」の 2 番目に最高の位置は 2 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。

#### 【 0 2 8 1 】

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。

#### 【 0 2 8 2 】

1 つまたは複数の C R C ビットは、 P o l a r 符号構成中に分散され得る。例では、 3 個の C R C ビットは、 P o l a r 符号構成中に分散され得る。 P o l a r デコーダにおいて、 3 個の分散された C R C 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 C R C 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 C R C ビットの使用は、 B L E R 性能を改善し得る。分散された C R C 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 C R C ビットの使用は、 P o l a r デコーダ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ります）。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、 R R C 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、 R R C ConnectionReconfiguration メッセージに追加され得る。

#### 【 0 2 8 3 】

#### 【表 1 】

**表1. 例示的なRRCConnectionReconfigurationメッセージ**

<b>RRCConnectionReconfiguration ::= SEQUENCE {</b>	
Tree_pruning_enabled	ENUMERATED {true, false}
.....	
<b>}</b>	

#### 【 0 2 8 4 】

2 段階 D C I が採用されるとき、第 1 の D C I 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 D C I 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 D C I 中に含まれ得る。

#### 【 0 2 8 5 】

1 つまたは複数の規則は、分散された C R C 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 P B C H 、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 C R C が使用され得る。 P D C C H または W T R U 固有の制御チャネル中の分散された C R C 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。

#### 【 0 2 8 6 】

W T R U 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、 W T R U 固有のスクランブルが除外されないことがある。 W T R U 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 P o l a r 符号構成について本明細書で説明され得る。 W T R U 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、 W T R U 固有のスクランブルは、 W T R U I D 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。 W T R

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TRU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、TRU-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。TRU-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ピット（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ピット）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TRU-IDをXORし得る。TRU-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、TRU-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TRU-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TRU-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TRU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TRU-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、インターリービングブロック後に）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TRU-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TRU-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えるとき、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】

$$\left\lceil \frac{K+C}{2} \right\rceil$$

【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。

#### 【 0 3 0 1 】

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

#### 【 0 3 0 2 】

（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。

#### 【 0 3 0 3 】

DL のための CRC ビットの数は、（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 N R P o l a r 符号構成フローを示す。

20

#### 【 0 3 0 4 】

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。

#### 【 0 3 0 5 】

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

#### 【 0 3 0 6 】

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。

#### 【 0 3 0 7 】

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、変更ができるだけ最小に保ちながら）変更され得る。

#### 【 0 3 0 8 】

意図されたコードワードを用いる FAR がターゲット 2<sup>(-21)</sup> 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、 $1 \cdot 5 * 2^{(-21)}$  の高さに達し得る。 F A R 性能は、付加される C R C ビットの数を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 ビットの数は 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 ビットの数は 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、 C R C 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、  $K_{max} = \max(140, Rel - 15 + 20)$  における最大 D C I 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 】**

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, 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

## 【0326】

または、

## 【0327】

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.

20

## 【0328】

(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、F A R 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。

## 【0329】

30

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。

## 【0330】

24 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

## 【0331】

または、

## 【0332】

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.

10

## 【 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.

20

## 【 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.

30

## 【 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

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。

#### 【0 3 4 0】

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。

#### 【0 3 4 1】

24 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	10
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 <u>149</u> 0 1 5 8 11 12 18 23 24 27 28 29 32 35 36 37 39 40 42 45 52 61 62 67 69 88 90 91 92 96 97 99	
106 110 111 113 114 115 118 119 124 125 132 134 138 <u>156</u> 3 33 34 41 47 51 55 56 66 73 81 84 85 93 98	
102 107 112 126 133 139 <u>162</u> 6 13 31 50 60 68 74 82 95 100 <u>158</u> 63 108 <u>140</u> 141 142 143 144 145 146	
<u>147</u> 148 150 151 152 153 154 155 157 159 160 161 163.	

#### 【0 3 4 2】

または、

#### 【0 3 4 3】

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つまたは複数が再利用され得る。

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

または、

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

#### 【0 3 4 4】

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、NRI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。

#### 【0 3 4 5】

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 - K<sub>max</sub>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<sub>max</sub> + 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。

#### 【0 3 4 6】

#### 【数15】

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

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

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

#### 【0 3 4 7】

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、

#### 【0 3 4 8】

#### 【数16】

20

30

40

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、インターリーババターンは、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

【 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, 206, 98, 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 】

20

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

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

## 【 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

10

20

30

40

## 【 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,  
146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

## 【 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

## 【0368】

または、

## 【0369】

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

## 【0370】

または、

## 【0371】

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

## 【0372】

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。

40

## 【0373】

## 【数18】

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

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

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,

30

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

**【 0 3 8 1 】**

または、

**【 0 3 8 2 】**

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, 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

## 【 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

## 【0395】

または、

## 【0396】

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

## 【0397】

または、

## 【0398】

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

## 【0399】

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、N R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C R Cビットは、共同でインターリープされ得る。インターリープ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P o l a r 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C R C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P o l a r 符号シーケンスについて、例えば、情報長K、C R C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

## 【0400】

50

インターリーバのF A R性能は、例えば、P o l a r符号シーケンスおよび／またはP o l a r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）C R C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、F A R性能に影響を及ぼし得るC R Cビットの信頼できない復号を生じ得る。例では、インターリーバパターンは、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F A R性能を達成し得、（K，M）の別のペアについて悪いF A R性能を達成し得る。（例えば、従って）F A R性能は安定していないことがある。

#### 【0 4 0 1】

F A R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。

#### 【0 4 0 2】

図39に、分散されたC R CビットおよびインターリープされたC R CビットをもつN R P o l a r符号構成フローの一例を示す。

#### 【0 4 0 3】

例では、（例えば、図39に示すように）K個の情報ビットは、「C R C生成およびインターリービング」を通して渡され得る。C R C多項式は、24の長さなどの任意の長さを有し得る。C R Cビットの数（例えば、24）が（例えば、C R C多項式長に基づいて）生成され得る。C R C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プされ得る。C R C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C R C長に適用され得る。

#### 【0 4 0 4】

（例えば、24個のビットなどの）C R C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、C R Cインターリービングなしに（例えば、直接）使用され得る。

#### 【0 4 0 5】

図40に、インターリープされたC R Cビットをもたず、分散されたC R CビットをもつN R P o l a r符号構成フローの一例を示す。

#### 【0 4 0 6】

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バパターン）を有し得る「情報ビットインターリービング」を通して渡され得る。ネストされた構造は、例えば、インターリーバパターンの長さK<sub>max</sub>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<sub>0</sub>, ..., x<sub>(K-1)</sub>を備え得る。

#### 【0 4 0 7】

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<sub>max</sub>個のビットに拡張され得る。

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

$$y_i = N U L L, i = K, \dots, K_{max}-1$$

#### 【0 4 0 8】

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<sub>max</sub>個のビットに拡張され得る。

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

$$y_i = N U L L, i = K, \dots, K_{max}-1$$

#### 【0 4 0 9】

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<sub>max</sub>個のビットに拡張され得る。

#### 【0 4 1 0】

#### 【数21】

10

20

30

40

50

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

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

## 【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22】

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

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

## 【0 4 1 3】

インターリーバパターン（例えば、設計または実装）は、例えば、CRC多項式に依存し得る。インターリーバパターンは、CRCビットのためのインターリーピング方式に依存し得る（例えば、図39）か、またはCRCビットのためのインターリーピング方式に依存しないことがある（例えば、図40）。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39の）「CRC生成およびインターリーピング」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40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、 $g_{CRC} = D^{24} + D^{23} + D^{21} + D^{20} + D^{17} + D^{15} + D^{13} + D^{12} + D^{8} + D^4 + D^2 + D + 1$  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

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 】**

「C R C 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）C R C 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ネルが、選択され、自然な順序でソートされ得る。C R C ビットは、自然な順序でビットチャネルに（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P o l a r 符号の場合）P o l a r 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、「C R C 生成およびインターリーピング」によって生成される24個のインターリーブされたC R C ビットであり得る。例えば、 $C_0$ は、ビットチャネル63に割り振られ得、 $C_1$ は、ビットチャネル95に割り振られ得、 $C_2$ は、ビットチャネル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P o l a r 符号の場合）P o l a r 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ビング」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 】**

20

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 ビットの数は、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 個の最も信頼できるビットチャネルに割り当てられ得る。

**【 0 4 3 9 】**

30

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。

**【 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 】**

40

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].

**【 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],

#### 【0445】

5個の分散されたCRC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。

[119 123 125 126 127]。

#### 【0446】

CRCビットは、（例えば、別的方式では）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CRC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。CRCビットの一部分が付加され得、一方、残りのCRCビットは、残りの凍結されて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。

10

#### 【0447】

FAR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）CRCビットを割り当てるこ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、デコーダ側での）早期終了チェックは、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CRC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CRC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CRC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CRC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CRCビットが最後の付加されるCRCビットでないことがあるときに付加されたCRCビットによって達成され得る。

20

#### 【0448】

（例えば、図39および図40の）「情報ビットインターリービング」および「CRC生成およびインターリービング」は、「CRC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「CRC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。

30

#### 【0449】

「ビットチャネルマッピング」が実装され得る。CRC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。

#### 【0450】

図41に、分散されたCRCビットをもつNRPolar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、インターリービングとPolarエンコーディングと（例えば、図38および図41に示す比較例）の間に導入され得る。

40

#### 【0451】

（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CRC方式は、URLLCデータチャネルに適用され得る。

#### 【0452】

UL制御チャネルの場合、CRCビットの数は、( $nFAR + 3$ )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、CRCビットを考慮しないことがある。 $nFAR = 8$ である場合、1つまたは複数の11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。

#### 【0453】

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);

$D^{11}+D^7+D^6+D^5+D^2+D+1$  (0x8E7);

$D^{11}+D^9+D^8+D^7+D^5+D^3+D^2+D+1$  (0xBAF);

$D^{11}+D^2+1$  (0x805);

$D^{11}+D^{10}+D^9+D^8+D^7+D^5+D^4+D^3+D^2+D+1$  (0xFB1);

$D^{11}+D^9+D^8+D^2+D+1$  (0xB07);

$D^{11}+D^9+D^8+D^7+D^6+D^4+D^3+D^2+D+1$  (0xBD1);

$D^{11}+D^8+D^7+D^6+D^5+D^3+D+1$  (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).

#### 【 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。

#### 【 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);

#### 【 0 4 5 6 】

10

20

30

40

50

$n_{FAR} = 5$  である場合、1つまたは複数の8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。

#### 【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);  
 $D^8+D^3+D^2+1$  (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);  
 $D^8+D^4+D^3+D+1$  (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);

10

20

30

#### 【0 4 5 8】

$n_{FAR} = 24$  である場合、1つまたは複数の27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。

#### 【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】

$n_{FAR} = 29$  である場合、1つまたは複数の32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。

#### 【0 4 6 1】

50

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関連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関連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関連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関連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、nFAR = 4 であり、これは、以下を与える。

#### 【0467】

12 K + nFAR 22

19 K 248 である場合、nFAR = 8 であり、これは、以下を与える。

#### 【0468】

27 K + nFAR 256

249 K 496 である場合、nFAR = 16 であり、これは、以下を与える。

#### 【0469】

265 K + nFAR 512

K > 496 である場合、nFAR = 24 であり、これは、以下を与える。

#### 【0470】

K + nFAR > 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。

#### 【0472】

12 K 22 である場合、nFAR = 0 であり、これは、以下を与える。

#### 【0473】

12 K + nFAR 22

23 K 248 である場合、nFAR = 8 であり、これは、以下を与える。

#### 【0474】

31 K + nFAR 256

249 K 496 である場合、nFAR = 16 であり、これは、以下を与える。

#### 【0475】

265 K + nFAR 512

K > 496 である場合、nFAR = 24 であり、これは、以下を与える。

#### 【0476】

K + nFAR > 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。

#### 【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、nFAR = 0 であり、これは、以下を与える。

#### 【0479】

12 K + nFAR 22

23 K 248 である場合、nFAR = 8 であり、これは、以下を与える。

#### 【0480】

31 K + nFAR 256

10

20

30

40

50

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

**【0481】**

265 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 ULCRC 長選択が以下のように構成され得る。

12 K 14 である場合、 $n_{FAR} = 0$  であり、これは、以下を与える。

**【0482】**

12 K +  $n_{FAR}$  14

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

**【0483】**

23 K +  $n_{FAR}$  256

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

**【0484】**

265 K +  $n_{FAR}$

**【0485】**

（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、15 K 248 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 CCG 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。

**【0486】**

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。

**【0487】**

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

**【0488】**

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。

**【0489】**

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、それのみに依存し得る）。符号化は簡略化され得る。

**【0490】**

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。

**【0491】**

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。

**【0492】**

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、組み合わされた制御およびデータチャネルに添付され得る。NR-PUCCHがNR-PUSCH上で運ばれるNR-PUSCHで多重化される場合、より長い長さをもつ单一のCRCが組み合わさ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-PUCCHとNR-PUSCHとに別々に添付され得る。单一のCRCの長さは、NR-PUCCHとNR-PUSCH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、PUCCHまたはPUSCH）のための单一の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さ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、PUCCHとPUSCHとは、同時に送信され得、および／またはPUCCH UCIは、PUSCH上でピギーバックし得る。例では、PUCCHとPUSCHとは、異なる時間に送信され得る。 20

**【 0 4 9 7 】**

单一のCRCは、例えば、ペイロードを用いてPUCCH上で送信され得る。单一のCRCは、例えば、ペイロードを用いてPUSCH上で送信され得る。单一のCRCがペイロードを用いてPUCCHおよび／またはPUSCH上で送信されるとき、スロットが同じスロット中にPUSCHとPUCCHとを含み得るスロットベースの構造が使用され得る。单一のCRCがペイロードを用いてPUCCHおよび／またはPUSCH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PUSCHを含み得、一方、他の非スロットがPUCCHを含み得る非スロットベースの構造が使用され得る。单一のCRCが、PUSCHとPUCCHとの両方をもつ单一のスロットに適用され得る。单一のCRCは、複数の非スロットと、PUSCHを用いる非スロットの一部と、PUCCH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生成と組み合わされ得る。

**【 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PUSCH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PUSCH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、PUCCH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PUSCH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

10

20

30

40

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 D M R S に隣接するリソース要素または O F D M 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 U C I は、 D M R S の近くに前に割り当てられた U C I ビットに隣接するリソース要素または O F D M 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。

#### 【 0 5 0 1 】

U L 制御チャネルのためのセグメント分けを与え得る。

#### 【 0 5 0 2 】

分散された C R C 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 C R C 方式は、例えば、 U L 制御チャ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。 U L 制御チャネルについて一例として説明されるが、分散された C R C 方式が使用されない任意の他のチャネルに同じ方式が適用され得る。

10

#### 【 0 5 0 3 】

図 4 3 に、 U C I のセグメント分けおよび／または C R C 添付の例示的な実装を示す。 U C I 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、 W T R U 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）。 U C I 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、 U L 制御チャネルのための最大マザー符号長は、 1 0 2 4 個のビットを超えないことがある。繰り返しは、 1 0 2 4 個のビットよりも大きい M のための良好な B L E R 性能を達成しないことがある。小さい K および 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、 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。

20

#### 【 0 5 0 4 】

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 U C I ペイロードに付加され得る。 C R C 長は、 U C I コンテンツおよび／または U C I ペイロードサイズおよび／または U C I を運ぶ物理チャネルに依存し得る。

30

#### 【 0 5 0 5 】

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）。 C R C （例えば、図 4 3 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。 C R C は、長さ 0 のものであり得る。

#### 【 0 5 0 6 】

セグメント分けは、（例えば、付加された第 1 のレベル C R C ビットをもつ U C I 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 U 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、様々なやり方で実行され得る。

40

#### 【 0 5 0 7 】

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 C R C 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。

#### 【 0 5 0 8 】

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 C R C 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。

#### 【 0 5 0 9 】

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 を含んでいることができ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 を含んでいることができ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）セグメントに一様に割り振られ得る。あまり重要でない UCI 情報は、複数の（例えば、両方の）セグメントに一様に割り振られ得る。

#### 【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／またはビーケ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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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）。

#### 【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

10

20

30

40

50

たは複数に依存し得る。

**【 0 5 2 4 】**

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 S C I 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 S C I 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。

**【 0 5 2 5 】**

セグメント（例えば、各セグメント）は、P o l a r エンコードされ得る。P o l a r エンコーダのマザーコード長は、C R C 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チュラバッファ中に保存され得る。サブロックインターリービングは、符号化ビットがサーチュラバッファに保存される前に適用され得る。サブロックの数は、8、16、32 または他の数であり得る。

10

**【 0 5 2 6 】**

レートマッチング方式は、例えば、C R C 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ーリング、繰り返し、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。パンクチャーリングの場合、送信のためのビットは、例えば、サーチュラバッファの途中から開始して、サーチ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、サーチュラバッファの最初から開始して、サーチュラバッファの途中で終了して連続的に選択され得る。繰り返しの場合、送信のためのビットは、サーチ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。パンクチャーリングの場合、パンクチャー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

**【 0 5 2 7 】**

レートマッチングされたビットは、サーチ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。

**【 0 5 2 8 】**

新無線 W T R U 固有のスクランブルについて本明細書で説明され得る。

30

**【 0 5 2 9 】**

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

**【 0 5 3 0 】**

W T R U 固有のスクランブルを用いる新無線 P o l a r 符号構成について本明細書で説明され得る。W T R U 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、W T R U - I D 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、C R C 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、W T R U による）早期終了が可能になり得る。

**【 0 5 3 1 】**

図 4 6 に、D L 制御チャネルのために分散された C R C および W T R U 固有のスクランブルを用いる例示的な P o l a r 符号構成フローを示す。図 4 6 でわかるように、C R C スクランブルプロックは、（例えば、図 3 8 と比較して）例えば、C R C 生成プロックとインターリービングプロックとの間に挿入され得る。C R C スクランブルプロックへの 1 つの入力は、W T R U - I D または C - R N T I であり得る。一時 C - R N T I 、準永続的スケジューリング (S P S) C - R N T I 、ページング R N T I (P - R N T I) 、無線ネットワーク R N T I (R A - R N T I) 、送信電力制御 (T P C) 物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) - R N T I 、T P C - 物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) - R N T I などの他の R N T I が入力と見なされ得る。

40

**【 0 5 3 2 】**

例では、スクランブル演算は、次の通りであり得る。W T R U - I D 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ピ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ビ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ピ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が決定され得る。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が決定40

され得る。例えば、D C I メッセージが共通探索空間に置かれるべきである場合、W T R U は、これがグループ共通 D C I であるのかどうかをさらにチェックし得、W T R U は、グループ共通探索空間に（例えば、そこにのみ）D C I を置き得る。これがグループ共通 D C I である場合、グループ共通 R N T I 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 D C I でない場合、g N B は、可能な R N T I のうちのいくつか（例えば、全て）を組み合わせ得る。組合せは、可能な R N T I のうちのいくつか（例えば、全て）を X O R し、および / または可能な R N T I 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 R N T I は、スクランブル演算のために使用され得る。W T R U - I D（例えば、C - R N T I、グループ共通 R N T I、または他の R N T I 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 W T R U - I D のスクランブルはまた、符号化ビットに適用され得る。

10

#### 【 0 5 3 8 】

新無線のための P o l a r 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（A B A : Assistance Bit Aided）P o l a r 符号構成（P C C）が、例えば、異なる設計目的（例えば、誤り検出（E D）、誤り補正（E C）、早期終了（E T）、およびリスト刈り込み）をもつN R チャネルのために使用され得る。制御チャネル（例えば、N R - P D C C H）のための P o l a r 符号化は、例えば、早期終了（E T）ベースの P o l a r 符号化を備え得る。P o l a r 符号化は、S S ブロック上で組み合わせることおよび / またはS F N 上で組み合わせることを含み得るN R - P B C H のために与えられ得る。早期終了のための P o l a r 符号化構成は、例えば、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構成、W T R U 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、N R インターリーバ設計およびC R C 多項式、並びに / またはN R W T R U 固有のスクランブルを備え得る。P C C は、例えば、C R C ビットをインターリープすることを用いてまたは用いずにC R C を分散し得る。誤警報率（F A R）性能は、例えば、最も信頼できるビットチャネルにC R C ビットを割り当てるこ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た情報ビットを分散することによって達成され得る。

20

#### 【 0 5 3 9 】

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、L T E、L T E - A、新無線（N R）または5 G 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

#### 【 0 5 4 0 】

W T R U 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、M S I S D N、S I P U R Iなどのユーザの識別情報を指すことがある。W T R U 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

#### 【 0 5 4 1 】

g N B は、W T R U に送信され得るM I B を受信し得る。M I B 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、S S 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。g N B 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バ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M I B ビットを並べ替え得る。g N B は、並べ替えられたM I B のためのC R C を生成し得る。C R C は、2 4 個のビットを備え得る。C R C の最後の 1 6 個のビットは、W T R U ベースの識別子（例えば、C - R N T I、一時C - R N T I、P - R N T I、R A - R N T I、T P C - P U S C H - R N T I、T P C - P U C C H - R N T I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ビング演算を実行し得る。gNBは、インターリープされたビットにPolarlEncoding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、読み取り専用メモリ（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1A】

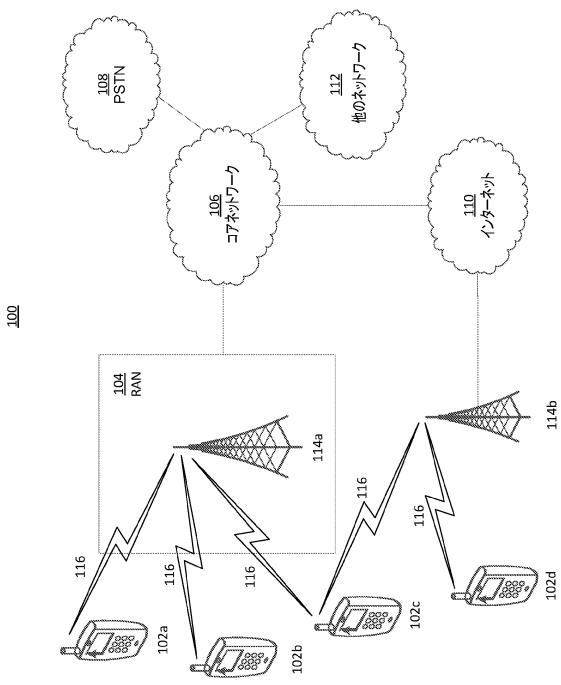
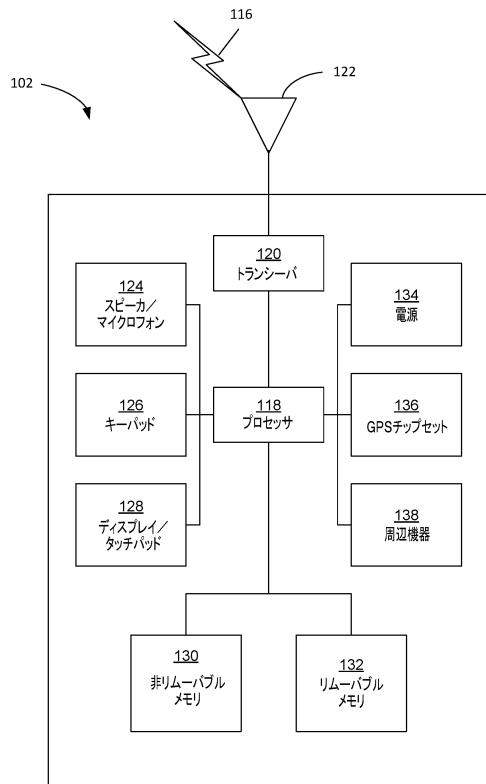


FIG. 1A

【図1B】



**FIG. 1B**

【図 1 C】

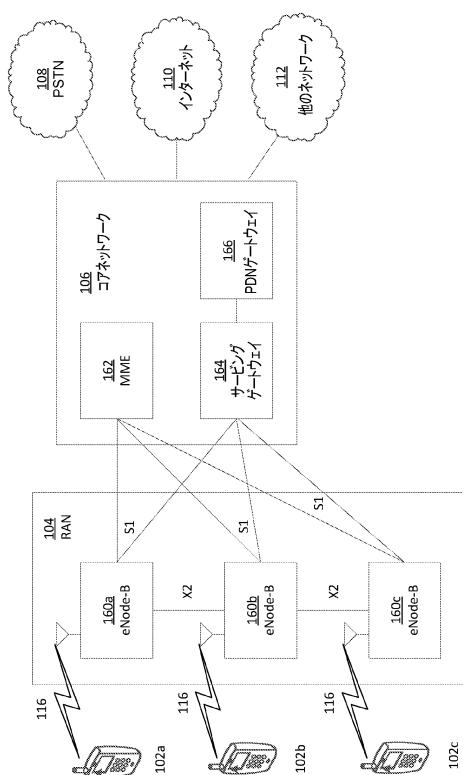


FIG. 1C

【図 1 D】

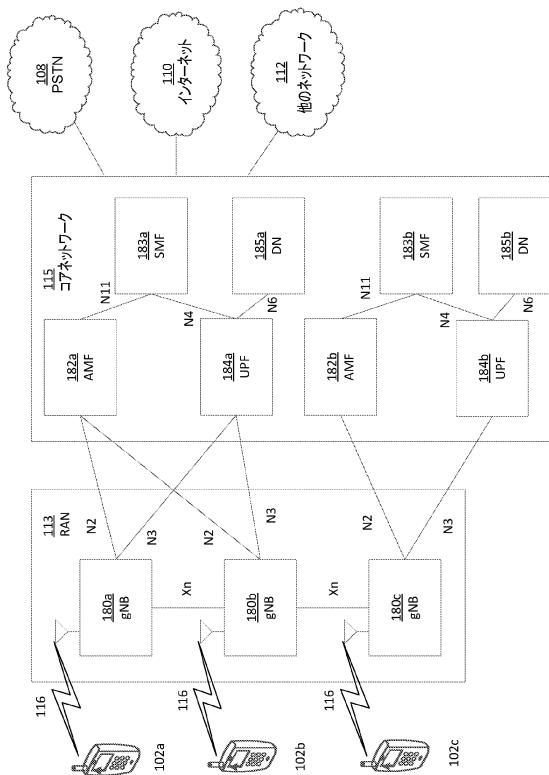


FIG. 1D

10

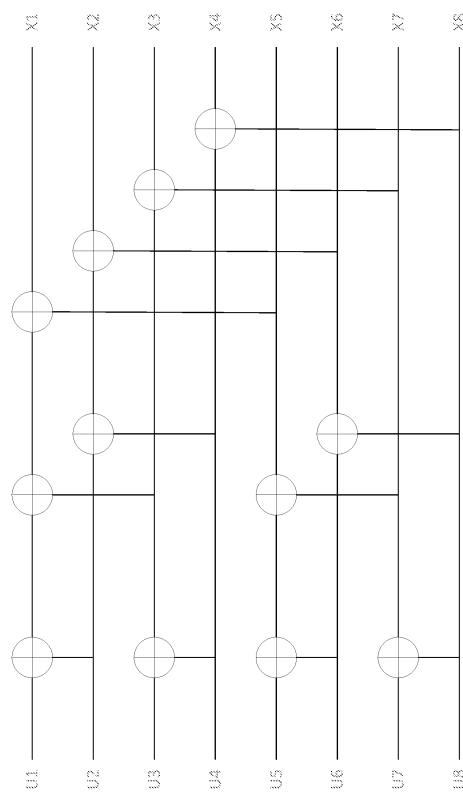
20

30

40

50

【図 2】



【図 3】

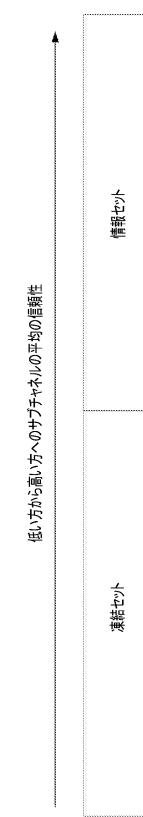


FIG. 2

【図 5】

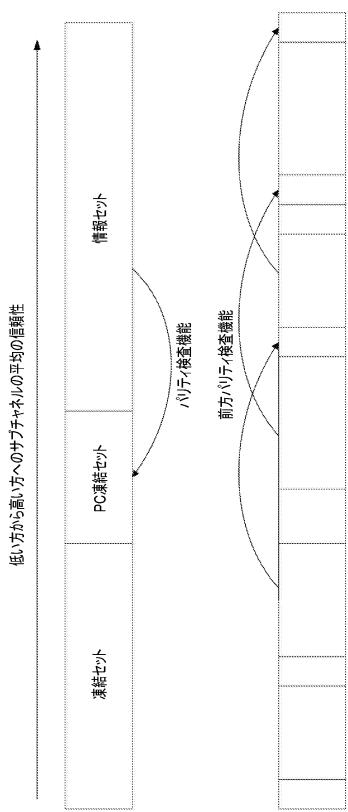


FIG. 4

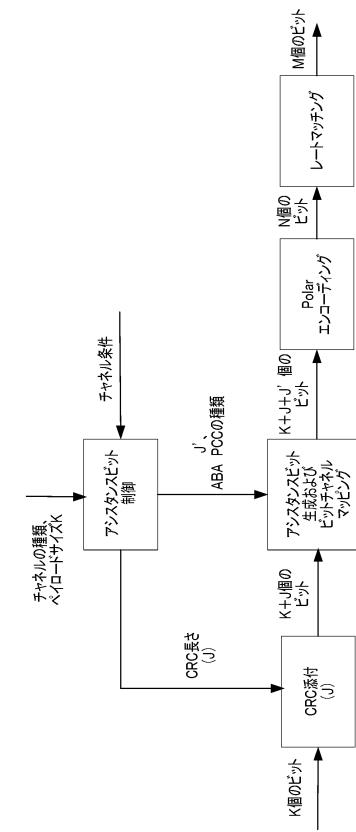


FIG. 5

【図 6】

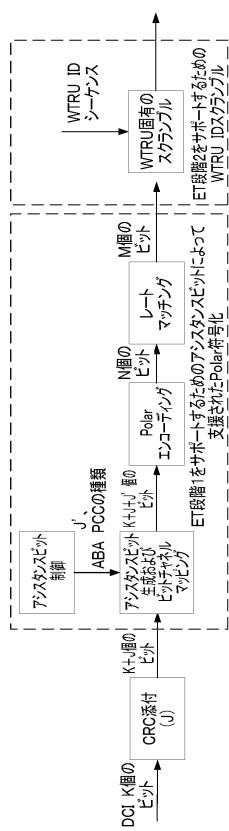


FIG. 6

【図 7】

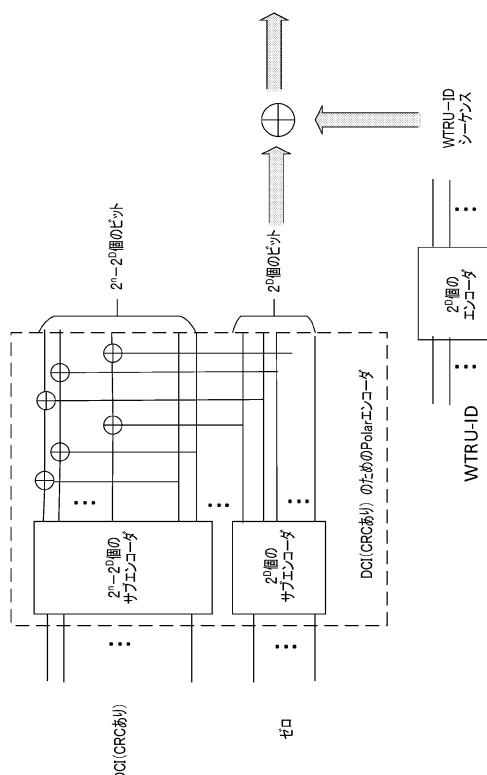


FIG. 7

10

20

30

40

【図 8】

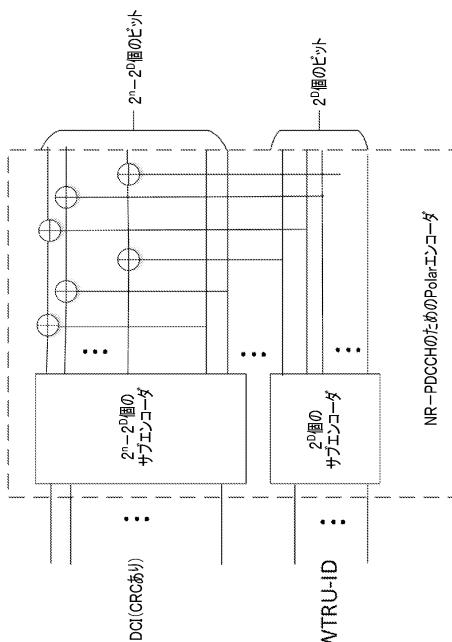


FIG. 8

【図 9】

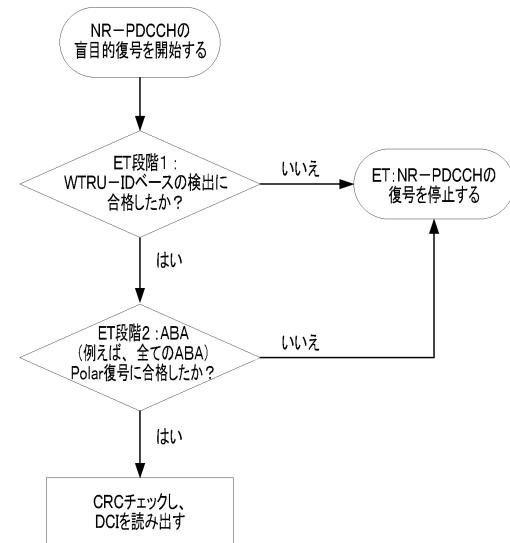


FIG. 9

50

【図 10】

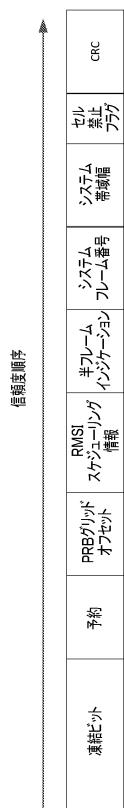


FIG. 10

【図 11】

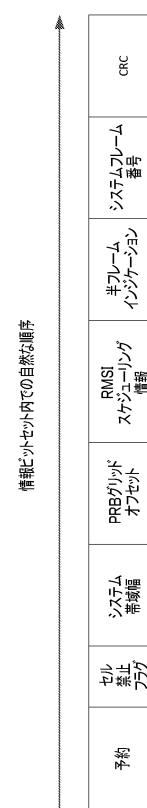


FIG. 11

10

20

30

40

【図 12】

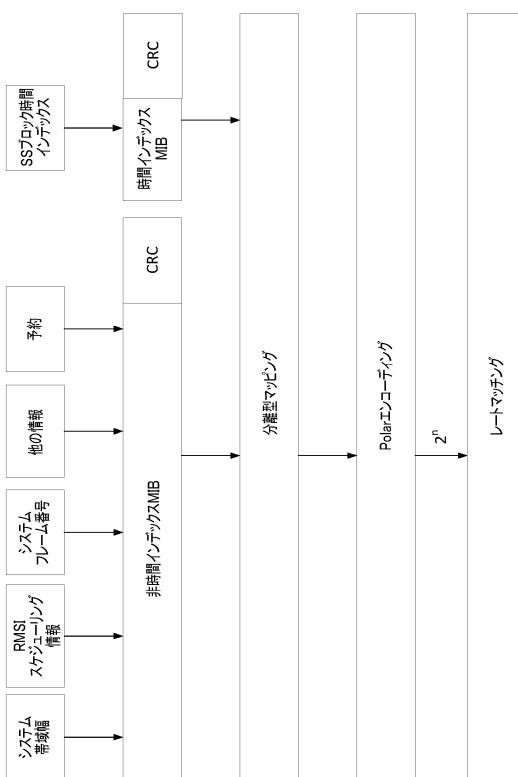


FIG. 12

【図 13】

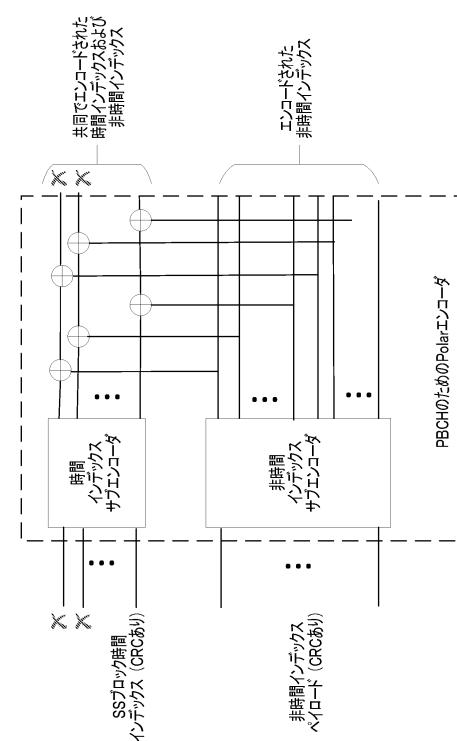
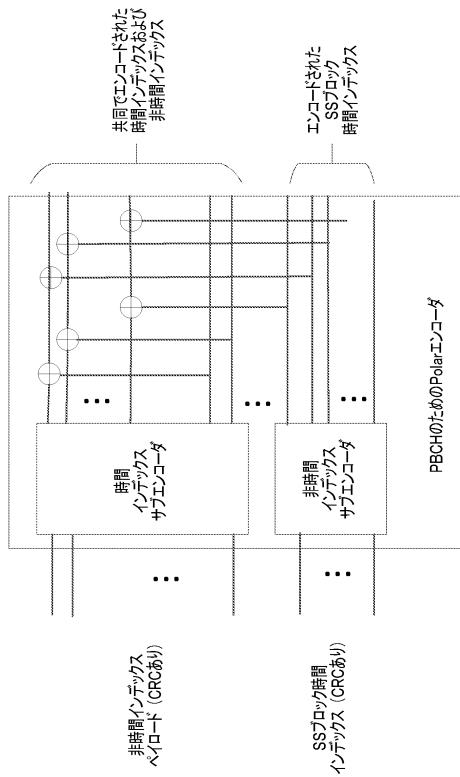


FIG. 13

50

【図 14】



【図 15】

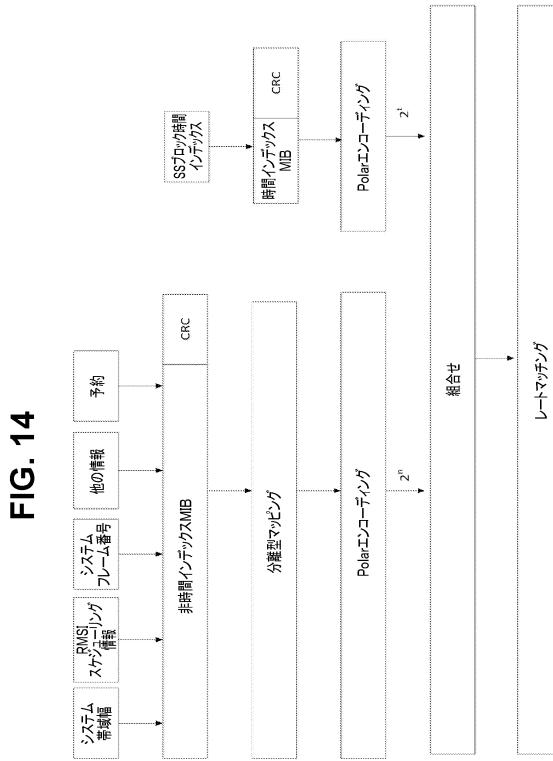


FIG. 15

10

20

30

40

【図 16】

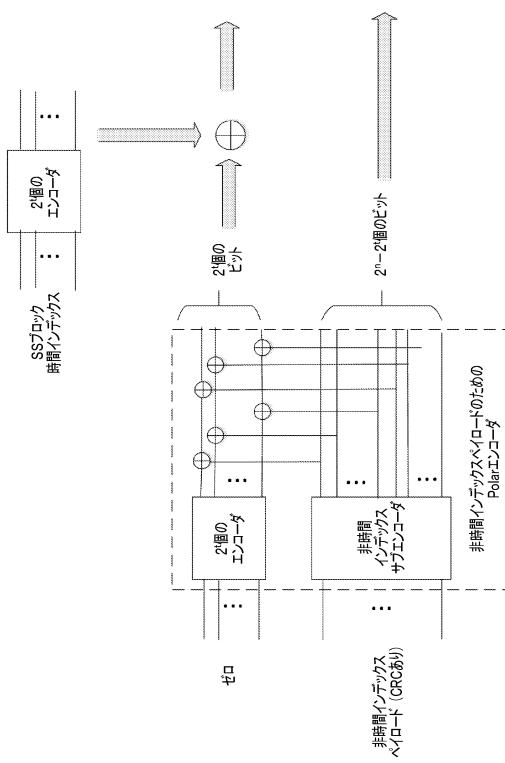


FIG. 16

【図 17】

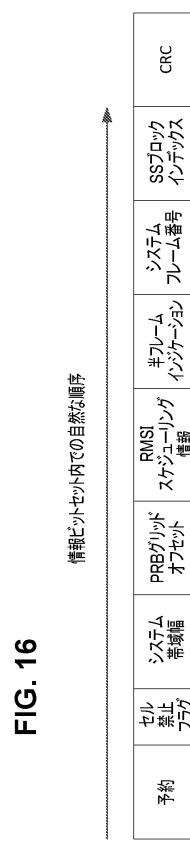


FIG. 17

50

【図18】

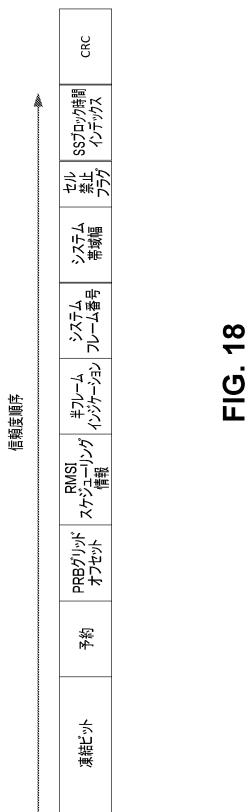


FIG. 18

【図19】

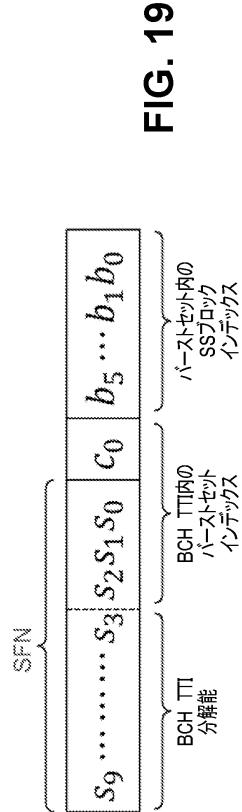


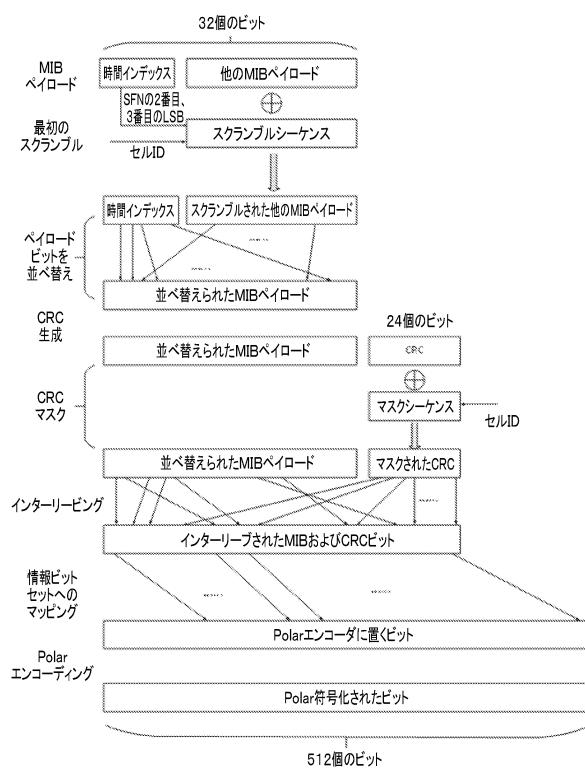
FIG. 19

【図20】

SFNの3番目のLSB(ビットs2)	SFNの2番目のLSB(ビットs1)	各PBCHヘドロードIDが使用されるシーケンスインデックス
0	0	0 ~ M-1
0	1	M-2M-1
1	0	2M-3M-1
1	1	3M-4M-1

FIG. 20

【 図 2 1 】



**FIG. 21**

【図 2 2】

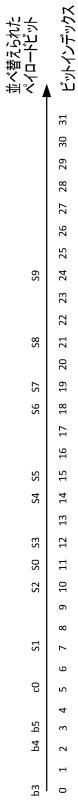


FIG. 22

【図 2 3】

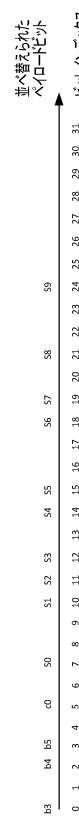


FIG. 23

【図 2 4】

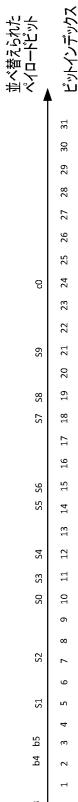


FIG. 24

【図 2 5】

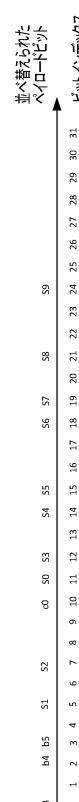


FIG. 25

【図 2 6】

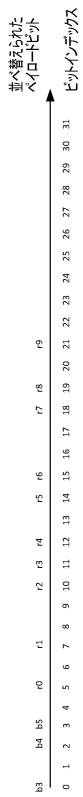


FIG. 26

【図 2 7 A】



FIG. 27A

【図 2 7 B】

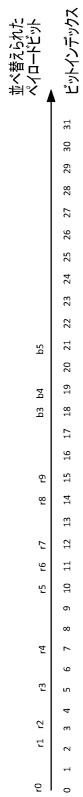


FIG. 27B

【図 2 8】

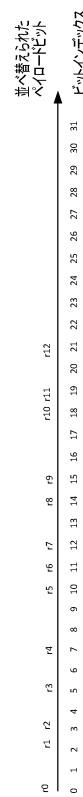
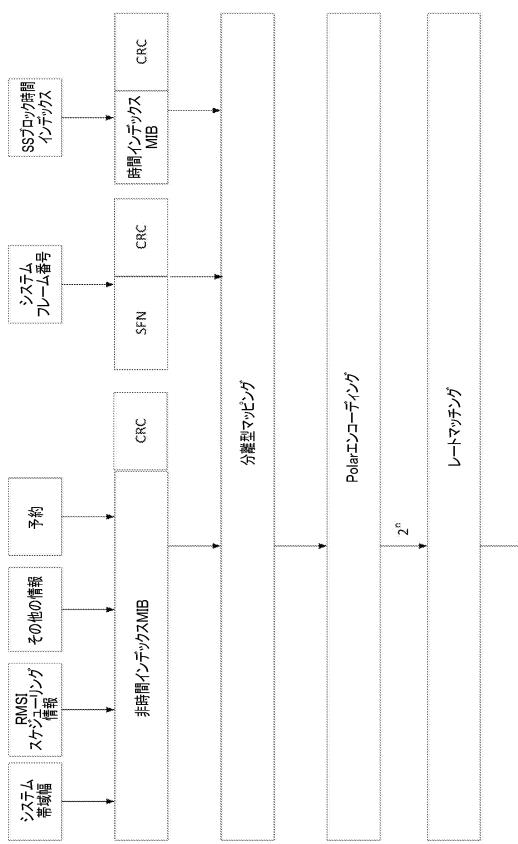


FIG. 28

【図 29】



【図 30】

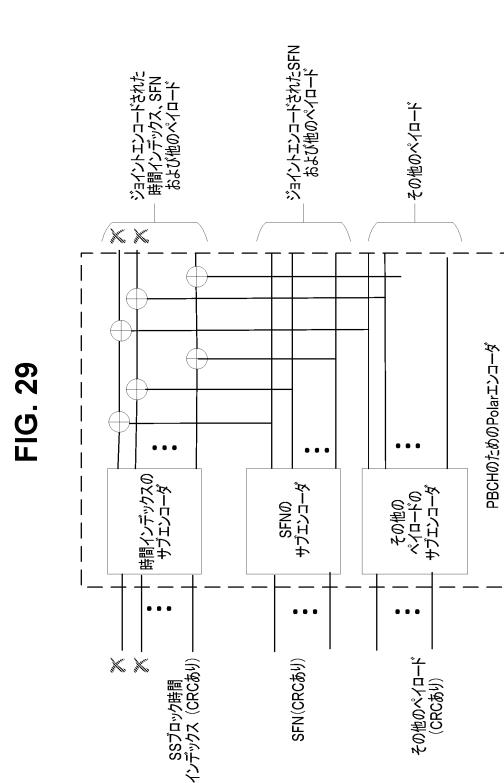


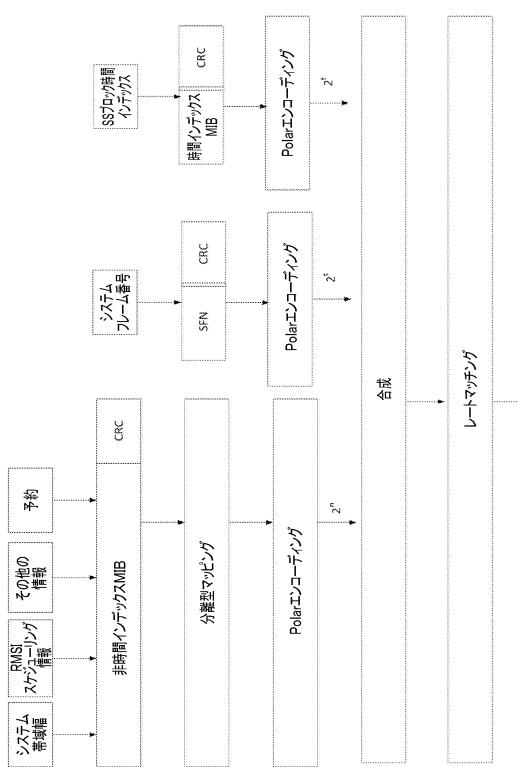
FIG. 29

10

FIG. 30

20

【図 31】



【図 32】

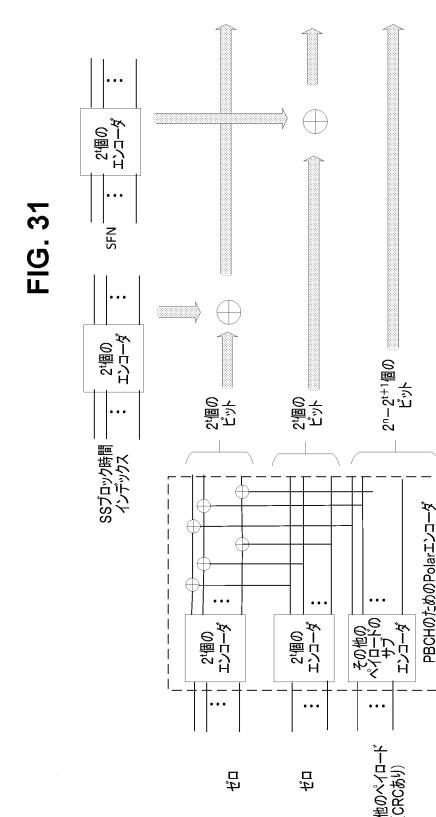


FIG. 31

30

FIG. 32

40

50

【図 3 3】

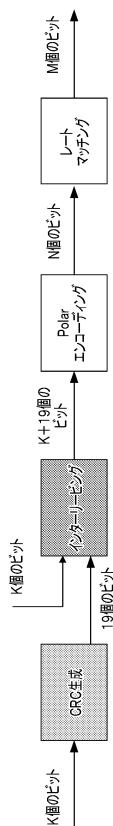


FIG. 33

【図 3 4】

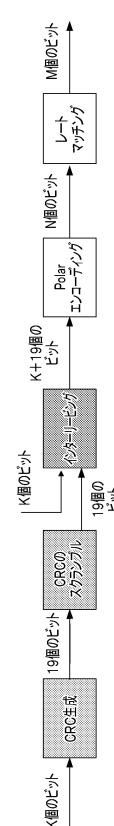


FIG. 34

【図 3 5】

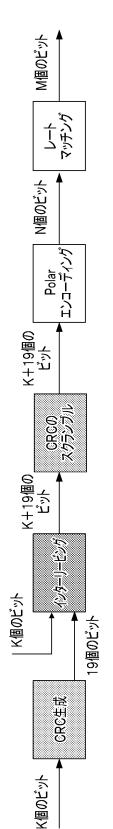
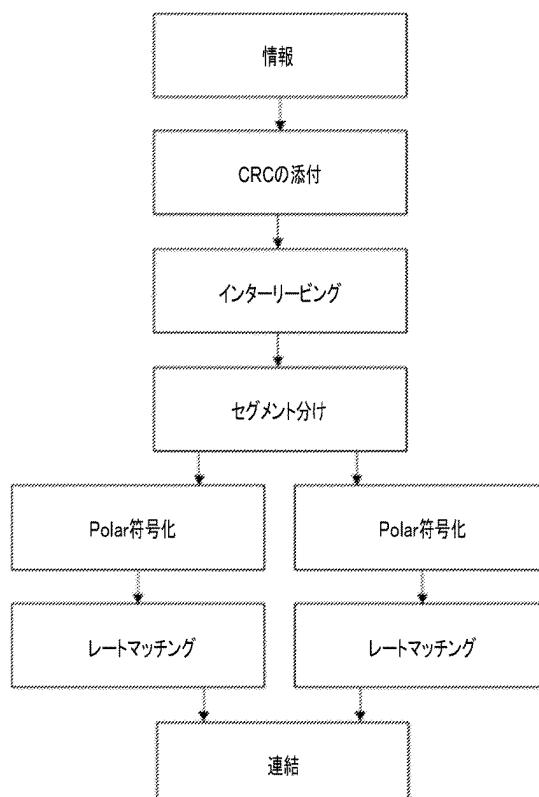


FIG. 35

【図 3 6】



10

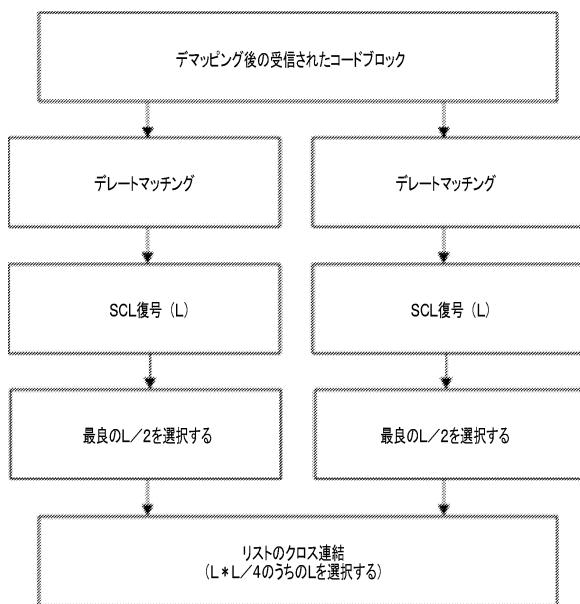
20

30

40

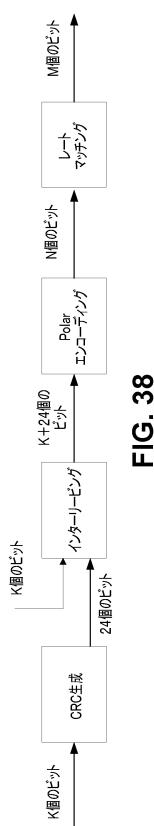
50

【図37】



**FIG. 37**

【図38】



୧୩୮

10

20

【図39】

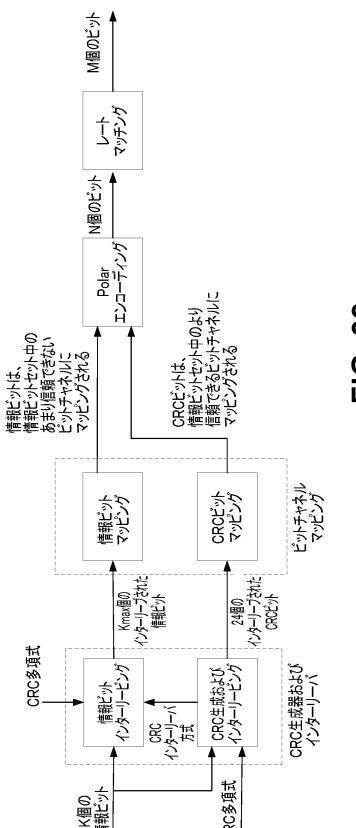


FIG. 39

【図40】

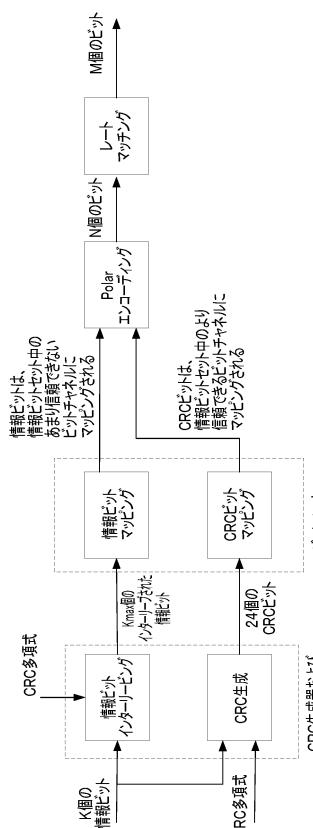


FIG. 40

30

40

【図 4 1】

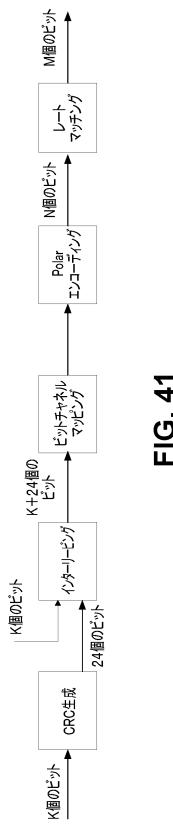


FIG. 41

【図 4 2】

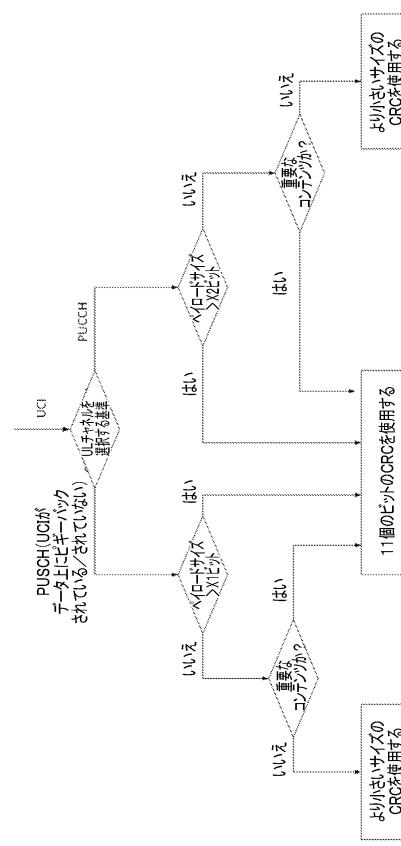


FIG. 42

10

20

30

40

【図 4 3】

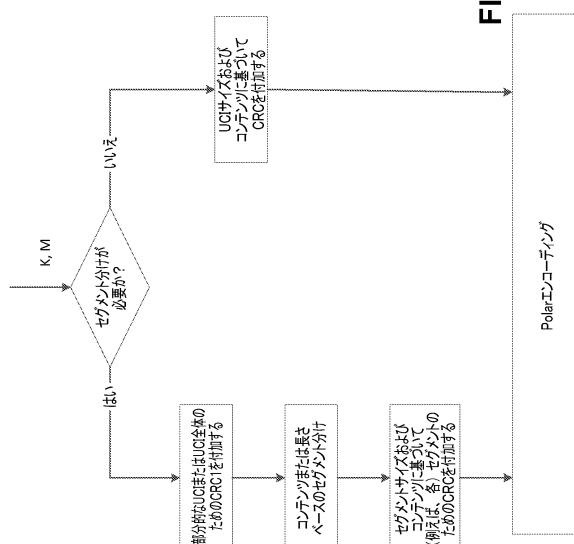
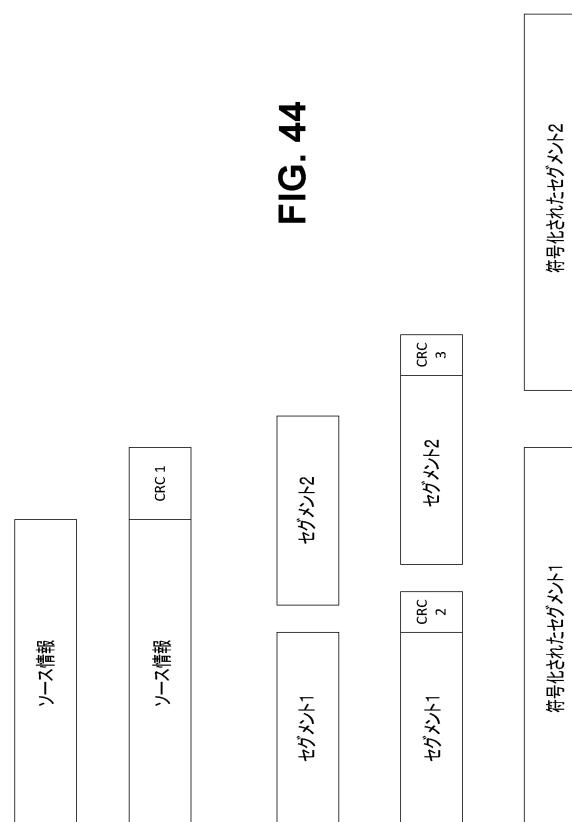


FIG. 43

【図 4 4】



50

【図 4 5】

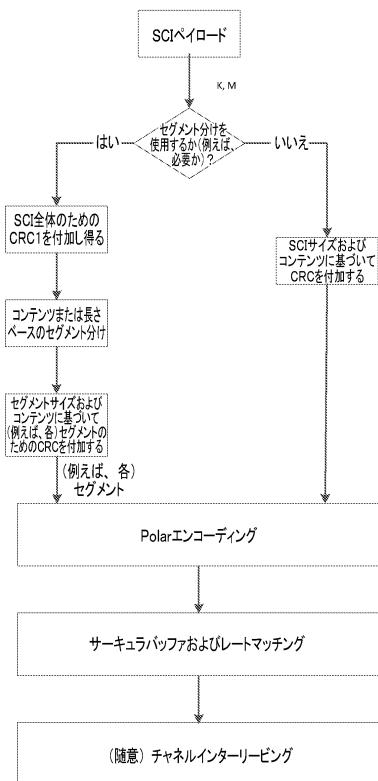


FIG. 45

【図 4 6】

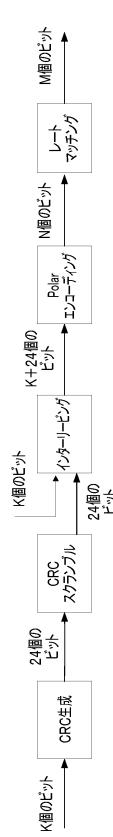


FIG. 46

10

20

30

40

【図 4 7】

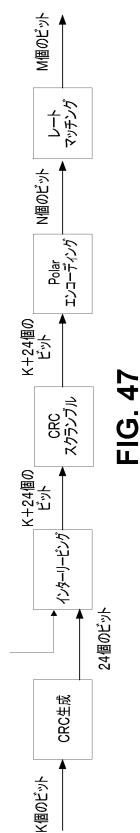
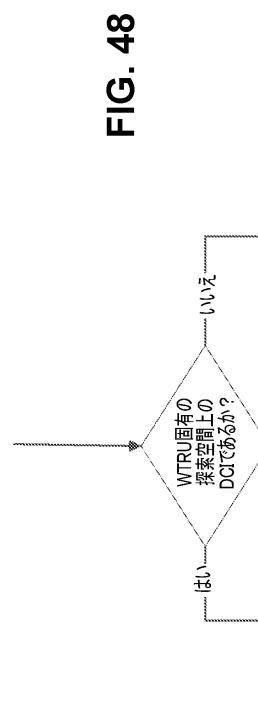


FIG. 47

【図 4 8】



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[2022.06.28],Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_90/Docs/R1-1714067.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1714067.zip)

Qualcomm 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.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708613.zip)

Huawei , 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],Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_AH/NR\\_AH\\_1706/Docs/R1-1711442.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1711442.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