



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112020009397-1 A2



(22) Data do Depósito: 24/09/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 03/11/2020

(54) Título: TÉCNICAS DE CODIFICAÇÃO POLAR PARA DETECÇÃO CEGA DE DIFERENTES TAMANHOS DA CARGA ÚTIL

(51) Int. Cl.: H03M 13/09; H04L 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 17/11/2017 CN PCT/CN2017/111600.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

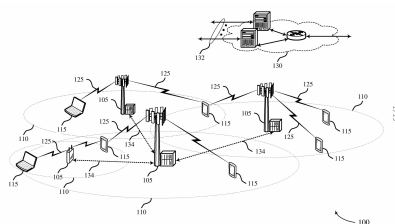
(72) Inventor(es): KAI CHEN; CHANGLONG XU; JING JIANG; GABI SARKIS; HAO XU.

(86) Pedido PCT: PCT CN2018107179 de 24/09/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/095853 de 23/05/2019

(85) Data da Fase Nacional: 12/05/2020

(57) Resumo: Métodos, sistemas e dispositivos para comunicações sem fio são descritos. Em alguns sistemas, os dispositivos sem fio podem codificar e decodificar transmissões utilizando códigos polares. Um dispositivo transmissor pode codificar uma carga útil com base em um tamanho de carga útil selecionado. Por exemplo, o dispositivo transmissor pode construir um vetor de bits incluindo bits de carga útil, bits de paridade, bits congelados, ou alguma combinação dos mesmos, e pode modificar os bits ou a ordem dos bits com base no tamanho de carga útil. O dispositivo pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base nesse vetor de bits, e pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada para um dispositivo receptor. O dispositivo receptor pode decodificar às cegas a palavra código codificada de forma polarizada e pode determinar o tamanho de carga útil correto com base no vetor de bits decodificado. Por exemplo, o dispositivo pode realizar a decodificação ou pode verificar os bits decodificados em uma hipótese de tamanho de carga útil, onde a decodificação pode falhar para qualquer hipótese de tamanho de carga útil incorreta.



**"TÉCNICAS DE CODIFICAÇÃO POLAR PARA DETECÇÃO CEGA DE
DIFERENTES TAMANHOS DA CARGA ÚTIL"**

REFERÊNCIAS CRUZADAS

[001] O presente pedido de patente reivindica os benefícios do pedido de patente internacional No. PCT/CN2017/111600 de Chen et al., intitulado "POLAR CODING TECHNIQUES FOR BLIND DETECTION OF DIFFERENT PAYLOAD SIZES", depositado em 17 de novembro de 2017, que é cedido para o cessionário do presente pedido e expressamente incorporado por referência aqui em sua totalidade.

FUNDAMENTOS

[002] O apresentado a seguir refere-se geralmente à comunicação sem fio, e, mais especificamente a técnicas de codificação polar para a detecção cega de tamanhos de carga útil diferentes.

[003] Sistemas de comunicações sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação tal como voz, vídeo, dados em pacote, envio de mensagens, difusão e assim por diante. Esses sistemas podem ser capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento de recursos disponíveis do sistema (por exemplo, tempo, frequência e energia). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de quarta geração (4G), tal como sistemas de Evolução de Longo Termo (LTE) ou sistemas de LTE-Avançada (LTE-A), e sistemas de quinta geração (5G) que podem ser referidos como sistemas de Novo Rádio (NR). Esses sistemas podem empregar tecnologias, tal como acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de

frequência (FDMA), FDMA ortogonal (OFDMA) ou multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) de espalhamento por transformação Fourier (DFT-S-OFDM). Um sistema de comunicações de acesso múltiplo sem fio pode incluir várias estações base ou nós de acesso à rede, cada um suportando, simultaneamente, a comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, que podem ser, de outra forma, conhecidos como equipamento de usuário (UE).

[004] Em alguns sistemas de comunicações sem fio, os dispositivos sem fio podem implementar códigos de correção de erro, tal como códigos polares, para codificar e decodificar as transmissões. Um dispositivo sem fio pode transmitir, utilizando múltiplas configurações de palavra código diferentes, incluindo o tamanho de uma carga útil codificada dentro da palavra código, quando da implementação dos códigos polares. No entanto, codificar determinadas cargas úteis específicas de diferentes tamanhos pode resultar em palavras código idênticas para transmissão. Nesses casos, um dispositivo sem fio recebendo uma dessas palavras código pode não ser capaz de determinar com precisão a carga útil ou tamanho de carga útil, visto que a palavra código recebida pode mapear múltiplas cargas úteis diferentes e tamanhos de carga útil correspondentes.

SUMÁRIO

[005] As técnicas descritas referem-se aos métodos, sistemas, dispositivos ou aparelhos aperfeiçoados que suportam as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil. Geralmente, as técnicas descritas fornecem a codificação e decodificação de palavras código utilizando códigos polares, onde as

palavras código indicam um tamanho de carga útil. Um dispositivo sem fio pode selecionar uma carga útil (por exemplo, um conjunto de bits de carga útil) para transmissão, e pode codificar a carga útil com base no tamanho da carga útil. Por exemplo, o dispositivo transmissor pode construir um vetor de bits incluindo bits de carga útil, bits de paridade, bits congelados, ou alguma combinação desses bits, e pode modificar os bits ou a ordem de bits no vetor de bits com base no tamanho de carga útil selecionado. O dispositivo pode gerar uma palavra código com base nesse vetor de bits e um código polar e pode transmitir a palavra código para um dispositivo receptor. O dispositivo receptor pode não conhecer o tamanho de carga útil da palavra código recebida e pode realizar um processo de decodificação cega para determinar o tamanho de carga útil correto. Por exemplo, o dispositivo pode realizar a decodificação ou pode verificar os bits decodificados para a palavra código com base em uma hipótese de tamanho de carga útil, onde o processo de decodificação pode falhar para qualquer hipótese de tamanho de carga útil incorreta. Quando uma hipótese de tamanho de carga útil resulta em um vetor de bits decodificado que passa pelas verificações de paridade, o dispositivo pode determinar que o tamanho da carga útil hipotética está correto, e pode analisar os bits de carga útil a partir do vetor de bits decodificado para determinar a informação transmitida.

[006] Um método de comunicações sem fio é descrito. O método pode incluir identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil para codificar, determinar um vetor de bits compreendendo a pluralidade de

bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil, gerando uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits, e transmitir a palavra código codificada de forma polarizada.

[007] Um aparelho para as comunicações sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada, meios para determinar um vetor de bit compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho de carga útil, meios para gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits, e meios para transmitir a palavra código codificada de forma polarizada.

[008] Outro aparelho para comunicações sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória. As instruções podem operar para fazer com que o processador identifique uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada, determinar um vetor de bits compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil, gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bit, e transmitir a palavra código codificada de forma polarizada.

[009] Um meio legível por computador não transitório para comunicações sem fio é descrito. O meio legível por computador não transitório pode incluir instruções, que operam para fazer com que um processador identifique uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada, determine um vetor de bit compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil, gere uma palavra código codificada de forma polarizada baseada, pelo menos em parte, no vetor de bit e transmita a palavra código codificada de forma polarizada.

[0010] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para determinar um vetor de mascaração que corresponde ao tamanho da carga útil. Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para criptografar a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada com a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos com o vetor de mascaração.

[0011] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, criptografar a pluralidade de bits de carga útil, a pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits congelados ou a combinação dos mesmos com o vetor de mascaração compreendem uma operação exclusiva ou (XOR).

[0012] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o vetor de bit compreende a pluralidade de bits de carga útil e uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, determinar o vetor de bit compreende posicionar pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade em um índice mais baixo do vetor de bits, onde a pluralidade de bits de carga útil pode ser posicionada em índices superiores do vetor de bits.

[0013] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, gerar a palavra código codificada de forma polarizada compreende designar a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade para uma pluralidade de canais de bits de informação de um código polar, onde o pelo menos um bit, dentre a pluralidade de bits de paridade, pode ser designado para um canal menos confiável, dentre a pluralidade de canais de bits de informação.

[0014] Alguns exemplos do método, aparelho e meios legíveis por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para aplicar uma função de paridade dentre a pluralidade de bits de carga útil para gerar a pluralidade de bits de paridade. Em alguns exemplos do método, aparelho e meios legíveis por computador não transitório descritos acima, a pluralidade

de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica (CRC).

[0015] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, determinar o vetor de bit compreende anexar um bit inicial ao vetor de bit, onde o bit inicial compreende um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o bit inicial indica um tipo de mensagem associado à carga útil.

[0016] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, determinar o vetor de bit compreende dispor a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos, de modo que um bit inicial do vetor de bits compreenda um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

[0017] Um método de comunicações sem fio é descrito. O método pode incluir receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bits compreendendo uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil e realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, o processo de decodificação cega compreendendo determinar um tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma razão de probabilidade de log (LLR) associada ao vetor de bits, decodificar a palavra

código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bit com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil; e analisar o vetor de bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil.

[0018] Um aparelho para comunicações sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bit que compreende uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil, e meios para realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, o processo de decodificação cega compreendendo meios para determinar um tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma LLR associada ao vetor de bits; meios para decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil; e meios para analisar o vetor de bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil.

[0019] Outro aparelho para comunicações sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador receba uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bit compreendendo uma

pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil, e realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, as instruções para o processo de decodificação cega compreendendo instruções adicionais que operam para fazer com que o processador determine um tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma LLR associada com o vetor de bits; decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bit com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil, e analisar o vetor de bit para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil.

[0020] Um meio legível por computador não transitório para comunicações sem fio é descrito. O meio legível por computador não transitório pode incluir instruções que operam para fazer com que um processador receba uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bit compreendendo uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil, e realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, as instruções para o processo de decodificação cega compreendendo instruções adicionais que operam para fazer com que o processador determine um tamanho de carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma LLR associada ao vetor de bits; decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil; e analisar o vetor de

bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil.

[0021] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, determinar o tamanho da carga útil compreende realizar uma ou mais operações de descryptografia em pelo menos uma decisão de bits para a pelo menos uma LLR, onde cada operação de descryptografia utiliza um vetor de mascaração correspondendo a um tamanho de carga útil.

[0022] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para identificar uma operação de descryptografia bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na comparação de uma pluralidade de bits de paridade descryptografados com uma pluralidade de bits de carga útil descryptografados. Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para determinar o tamanho da carga útil como o tamanho da carga útil que corresponde ao vetor de mascaração para a operação de descryptografia bem-sucedida.

[0023] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, a operação de descryptografia compreende uma operação XOR inversa.

[0024] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, a palavra código codificada de forma polarizada pode

ser adicionalmente gerada com base, pelo menos em parte, em uma pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade designados para uma pluralidade de canais de bit de informação e determinar o tamanho da carga útil compreende realizar uma ou mais verificações de paridade em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR utilizando a pluralidade de bits de paridade, onde um posicionamento dentre a pluralidade de bits de paridade, dentro da palavra código codificada de forma polarizada, para cada verificação de paridade, indica um tamanho de carga útil correspondente.

[0025] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para identificar uma verificação de paridade bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na pluralidade de bits de paridade e a pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR. Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para determinar o tamanho da carga útil como o tamanho da carga útil correspondente indicado pelo posicionamento da pluralidade de bits de paridade resultando na verificação de paridade bem-sucedida.

[0026] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade pode ser designado para um canal menos confiável

dentre a pluralidade de canais de bit de informação. Em alguns exemplos do método, aparelho e meios legíveis por computador não transitório descritos acima, a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits CRC.

[0027] Em alguns exemplos do método, aparelho e meios legíveis por computador não transitório descritos acima, determinar o tamanho da carga útil compreende identificar um canal de bit menos confiável da palavra código codificada de forma polarizada com uma LLR indicando um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão. Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para determinar o tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, no canal de bit menos confiável identificado.

[0028] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, analisar o vetor de bit compreende remover um bit inicial que corresponde à LLR que indica o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

[0029] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, analisar o vetor de bit compreende reordenar os bits do vetor de bit com base, pelo menos em parte, na LLR indicando o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0030] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio que suporta as técnicas de

codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0031] A figura 2 ilustra um exemplo de um dispositivo que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0032] A figura 3 ilustra um exemplo de um processo de codificação polar que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0033] As figuras 4A, 4B e 4C ilustram exemplos de indicações de tamanho de carga útil que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0034] A figura 5 ilustra um exemplo de um fluxo de processo que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0035] As figuras 6 e 7 ilustram diagramas em bloco de um dispositivo que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0036] A figura 8 ilustra um diagrama em bloco de um módulo de codificação polar de codificador que suporta técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com

aspectos da presente descrição.

[0037] A figura 9 ilustra um diagrama em bloco de um sistema incluindo um dispositivo que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0038] As figuras 10 e 11 ilustram diagramas em bloco de dispositivos sem fio que suportam técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0039] A figura 12 ilustra um diagrama em bloco de um módulo de codificação polar de decodificador que suporta técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0040] A figura 13 ilustra um diagrama em bloco de um sistema incluindo um decodificador que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[0041] As figuras de 14 a 19 ilustram fluxogramas que ilustram métodos de técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0042] Em alguns sistemas de comunicações sem fio, os dispositivos sem fio (por exemplo, estações base ou equipamentos de usuário (UEs)) podem implementar códigos polares para codificar ou decodificar transmissões. Em

alguns casos, um dispositivo transmissor pode selecionar uma carga útil para transmissão. O tamanho da carga útil pode ser configurável, por exemplo, a partir de uma lista de possíveis tamanhos de carga útil. Em alguns casos, o dispositivo transmissor pode implementar uma ou mais técnicas para indicar o tamanho da carga útil selecionada para um dispositivo que decodifica a palavra código. Essas técnicas podem resultar em uma palavra código singular para qualquer carga útil, de modo que um dispositivo decodificando às cegas a palavra código possa determinar corretamente a carga útil codificada. Por exemplo, um dispositivo receptor pode monitorar as palavras código geradas utilizando qualquer um dos possíveis tamanhos de palavra código. O dispositivo receptor pode implementar uma ou mais técnicas correspondendo às técnicas utilizadas pelo dispositivo transmissor a fim de determinar o tamanho da carga útil de uma palavra código.

[0043] Para se realizar essas técnicas, o dispositivo transmissor pode determinar um conjunto de bits de informação para codificar, onde os bits de informação podem incluir os bits de carga útil e os bits de paridade gerados com base nos bits de carga útil. Esses bits de informação podem ser organizados em um vetor de bits. O dispositivo transmissor pode modificar o vetor de bits com base no tamanho da carga útil (por exemplo, no número de bits de carga útil). Em uma primeira técnica, o dispositivo transmissor pode determinar um vetor de mascaração correspondendo ao tamanho de carga útil (por exemplo, a partir de uma tabela na memória ou com base em uma equação). O dispositivo pode mascarar ou criptografar um ou

mais bits do vetor de bits utilizando o vetor de mascaração. Em uma segunda técnica, o dispositivo pode posicionar pelo menos uma parte dos bits de paridade no vetor de bit em índices de bit inferiores aos bits de carga útil. Em uma terceira técnica, o dispositivo pode garantir que o primeiro índice de bit do vetor de bits contenha um valor de bit diferente do valor de um bit congelado padrão (por exemplo, se os bits congelados apresentarem valores padrão de 0, o primeiro índice de bit terá um valor de bit igual a 1). Por exemplo, o dispositivo pode inserir um bit adicional no primeiro índice de bits do vetor de bits, ou pode dispor os bits de carga útil de modo que o primeiro bit seja um bit 1. Em alguns casos, o vetor de bits descrito acima pode ser referido como um vetor de bits de informação e pode ser uma parte de um vetor de bits maior. Esse vetor de bits maior pode, adicionalmente, incluir um conjunto de bits congelados em índices de bit inferiores ao vetor de bits de informação. O dispositivo transmissor pode designar os bits do vetor de bits para canais de bits correspondentes (por exemplo, designar cada bit do vetor de bits na ordem de índice crescente para um canal de bits na ordem de confiabilidade de canal crescente), e pode gerar uma palavra código utilizando os canais de bits designados e um código polar. O dispositivo pode transmitir essa palavra código gerada para um dispositivo receptor.

[0044] O dispositivo receptor pode decodificar a palavra código utilizando um processo de decodificação cega. Por exemplo, o dispositivo receptor pode decodificar o sinal recebido utilizando uma ou mais hipóteses para o tamanho de carga útil. Para cada uma das técnicas descritas

acima, o processo de decodificação pode falhar se o dispositivo receptor assumir uma hipótese de tamanho de carga útil incorreta. Por exemplo, nas primeiras duas técnicas, uma verificação de paridade ou verificação de redundância cíclica (CRC) pode falhar se a palavra código for decodificada utilizando um vetor de mascaração incorreto ou uma posição inicial incorreta para a CRC. Na terceira técnica, o dispositivo receptor pode determinar a posição do primeiro bit de informação dentro do vetor de bits, visto que esse primeiro bit de informação será o primeiro bit com um valor diferente do valor de bit congelado padrão. Utilizando-se uma ou mais dessas técnicas, o dispositivo receptor pode decodificar com sucesso as palavras código de diferentes tamanhos de carga útil.

[0045] Aspectos da descrição são inicialmente descritos no contexto de um sistema de comunicações sem fio. Aspectos adicionais são descritos com relação a um dispositivo de codificação polar, um processo de codificação, indicações de tamanho de carga útil e um fluxo de processo. Aspectos da descrição são adicionalmente ilustrados por e descritos com referência aos diagramas de aparelho, diagramas de sistema e fluxogramas que se referem às técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil.

[0046] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio 100 que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de tamanhos de carga útil diferentes, de acordo com aspectos da presente descrição. O sistema de comunicações sem fio 100 inclui as

estações base 105, os UEs 115 e uma rede núcleo 130. Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode ser uma rede de Evolução de Longo Termo (LTE), uma rede LTE-Avançada (LTE-A), ou uma rede de Novo Rádio (NR). Em alguns casos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar as comunicações de banda larga aperfeiçoadas, comunicações ultra confiáveis (por exemplo, críticas para a missão), comunicações de baixa latência, ou comunicações com dispositivos de baixo custo e baixa complexidade. Em alguns casos, os dispositivos sem fio do sistema de comunicações sem fio 100 (por exemplo, estações base 105 e UEs 115) podem utilizar técnicas de codificação polar.

[0047] As estações base 105 podem se comunicar sem fio com os UEs 115 através de uma ou mais antenas de estação base. As estações base 105 descritas aqui podem incluir ou podem ser referidas pelos versados na técnica como uma estação transceptora de base, uma estação base de rádio, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um Nó B, um eNodeB (eNB), um Nó B de próxima geração ou giga Nó B (qualquer um dos quais podendo ser referido como um gNB), um Nó B doméstico, um eNodeB doméstico, ou alguma outra terminologia adequada. O sistema de comunicações sem fio 100 pode incluir estações base 105 de diferentes tipos (por exemplo, estações base de macro célula ou célula pequena). Os UEs 115 descritos aqui podem ser capaz de comunicar com vários tipos de estações base 105 e equipamento de rede incluindo macro eNBs, eNBs de célula pequena, gNBs, estações base retransmissoras e similares.

[0048] Cada estação base 105 pode ser associada com uma área de cobertura geográfica em

particular 110 na qual as comunicações com vários UEs 115 é suportada. Cada estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica respectiva 110 através dos links de comunicação 125, e links de comunicação 125 entre uma estação base 105 e um UE 115 podem utilizar um ou mais portadores. Os links de comunicação 125 ilustrados no sistema de comunicações sem fio 100 podem incluir transmissões em uplink de um UE 115 para uma estação base 105, ou transmissões em downlink, de uma estação base 105 para um UE 115. Transmissões em downlink também podem ser chamadas de transmissões de link de avanço, enquanto que transmissões em uplink também podem ser chamadas de transmissões em link reverso.

[0049] A área de cobertura geográfica 110 para uma estação base 105 pode ser dividida em setores que criam apenas uma parte da área de cobertura geográfica 110, e cada setor pode ser associado a uma célula. Por exemplo, cada estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma macro célula, uma célula pequena, um hot spot, ou outros tipos de células, ou várias combinações dos mesmos. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode ser móvel e, portanto, fornecer cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica móvel 110. Em alguns exemplos, diferentes áreas de cobertura geográfica 110, associadas a diferentes tecnologias, podem se sobrepor, e as áreas de cobertura geográficas sobrepostas 110, associadas a diferentes tecnologias, podem ser suportadas pela mesma estação base 105 ou por estações base diferentes 105. O sistema de comunicações sem fio 100 pode incluir, por exemplo, uma rede LTE/LTE-A ou NR heterogênea, na qual

diferentes tipos de estações base 105 fornecem cobertura para várias áreas de cobertura geográfica 110.

[0050] O termo "célula" se refere a uma entidade de comunicação lógica utilizada para comunicação com uma estação base 105 (por exemplo, através de um portador) e pode ser associada a um identificador para distinguir células vizinhas (por exemplo, um identificador de célula física (PCID), um identificador de célula virtual (VCID)), operando através do mesmo ou de outro portador. Em alguns exemplos, um portador pode suportar múltiplas células, e diferentes células podem ser configuradas de acordo com diferentes tipos de protocolo (por exemplo, comunicação de tipo de máquina (MTC), Internet das Coisas de banda estreita (NB-IoT), banda larga móvel melhorada (eMBB), ou outras) que podem fornecer acesso a diferentes tipos de dispositivos. Em alguns casos, o termo "célula" pode se referir a uma parte de uma área de cobertura geográfica 110 (por exemplo, um setor) através da qual a entidade lógica opera.

[0051] Os UEs 115 podem ser dispersos através de todo o sistema de comunicações sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode ser referido como um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo remoto, um dispositivo portátil, ou um dispositivo de assinante, ou alguma outra terminologia adequada, onde o "dispositivo" também pode ser referido como uma unidade, uma estação, um terminal, ou um cliente. Um UE 115 também pode ser um dispositivo eletrônico pessoal, tal como um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um computador tablet, um computador

laptop, ou um computador pessoal. Em alguns exemplos, um UE 115 também pode se referir a uma estação de circuito local sem fio (WLL), um dispositivo da Internet das Coisas (IoT), um dispositivo da Internet de Tudo (IoE), ou um dispositivo MTC, ou similares, que possa ser implementado em vários artigos tal como eletrodomésticos, veículos, medidores ou similares.

[0052] Alguns UEs 115, tal como dispositivos MTC ou IoT, podem ser dispositivos de baixo custo e baixa complexidade, e podem fornecer a comunicação automatizada entre as máquinas (por exemplo, através da comunicação de máquina para máquina (M2M)). A comunicação M2M ou MTC pode se referir a tecnologias de comunicação de dados que permitem que os dispositivos se comuniquem um com o outro ou uma estação base 105 sem intervenção humana. Em alguns exemplos, a comunicação M2M ou MTC pode incluir comunicações de dispositivos que integram os sensores ou medidores para medir ou capturar informação e retransmitir essa informação para um servidor central ou programa de aplicativo que possa fazer uso da informação ou apresentar a informação para os humanos interagindo com o programa ou aplicativo. Alguns UEs 115 podem ser projetados para coletar informação ou permitir o comportamento automatizado das máquinas. Exemplos de aplicativos para os dispositivos MTC incluem medição inteligente, monitoramento de inventário, monitoramento de nível de água, monitoramento de equipamento, monitoramento de saúde, monitoramento de vida selvagem, monitoramento de evento climático e geológico, gerenciamento e rastreamento de frota, sensor de segurança remota, controle de acesso físico, e cobrança

comercial com base em transação.

[0053] Alguns UEs 115 podem ser configurados para empregar os modos operacionais que reduzem o consumo de energia, tal como comunicações meio duplexadas (por exemplo, um modo que suporta a comunicação de via única através da transmissão ou recepção, mas não a transmissão e recepção simultâneas). Em alguns exemplos, as comunicações meio duplexadas podem ser realizadas em uma taxa de pico reduzida. Outras técnicas de conservação de energia para os UEs 115 incluem entrar em um modo de "sono profundo" de economia de energia quando não estiver participando de comunicações ativas, ou operando através de uma largura de banda limitada (por exemplo, de acordo com as comunicações de banda estreita). Em alguns casos, os UEs 115 podem ser projetados para suportar as funções críticas (por exemplo, funções críticas para a missão), e um sistema de comunicações sem fio 100 pode ser configurado para fornecer as comunicações ultra confiáveis para essas funções.

[0054] Em alguns casos, um UE 115 também pode se comunicar diretamente com outros UEs 115 (por exemplo, utilizando um protocolo não hierarquizado (P2P) ou de dispositivo para dispositivo (D2D)). Um ou mais dentre um grupo de UEs 115 utilizando as comunicações D2D podem estar contidos na área de cobertura geográfica 110 de uma estação base 105. Outros UEs 115 em tal grupo podem estar fora da área de cobertura geográfica 110 de uma estação base 105, ou, de outra forma, incapaz de receber transmissões de uma estação base 105. Em alguns casos, os grupos de UEs 115 se comunicando através das comunicações D2D podem utilizar um sistema de um para muitos (1:M) no qual cada UE 115

transmite para todos os UEs 115 no grupo. Em alguns casos, uma estação base 105 facilita a programação de recursos para comunicações D2D. Em outros casos, as comunicações D2D são portadas entre os UEs 115 sem o envolvimento de uma estação base 105.

[0055] As estações base 105 podem comunicar com a rede núcleo 130 e entre si. Por exemplo, as estações base 105 podem interfacear com a rede núcleo 130 através de canais de acesso de retorno 132 (por exemplo, através de um S1 ou outra interface). As estações base 105 podem comunicar entre si através de links de canal de acesso de retorno 134 (por exemplo, através de um X2 ou outra interface) direta (por exemplo, diretamente entre as estações base 105) ou indiretamente (por exemplo, através da rede núcleo 130).

[0056] A rede núcleo 130 pode fornecer autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade de Protocolo de Internet (IP), e outras funções de acesso, direcionamento ou mobilidade. A rede núcleo 130 pode ser um núcleo de pacote evoluído (EPC), que pode incluir pelo menos uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME), pelo menos um circuito de acesso servidor (S-GW), e pelo menos um circuito de acesso (P-GW) de Rede de Dados em Pacote (PDN). A MME pode gerenciar funções do extrato de não acesso (por exemplo, plano de controle), tal como mobilidade, autenticação e disposição de suporte para os UEs 115 servidos pelas estações base 105 associadas ao EPC. Os pacotes IP de usuário podem ser transferidos através de S-GW, que por si só podem ser conectados ao P-GW. O P-GW pode fornecer

alocação de endereço IP além de outras funções. O P-GW pode ser conectado aos serviços IP de operadores de rede. Os serviços IP de operadores podem incluir acesso à Internet, Intranets, um Subsistema de Multimídia IP (IMS), ou um Serviço de Sequenciamento Comutado por Pacote (PS).

[0057] Pelo menos alguns dos dispositivos de rede, tal como uma estação base 105, podem incluir subcomponentes tal como uma entidade de rede de acesso, que pode ser um exemplo de um controlador de nó de acesso (ANC). Cada entidade de rede de acesso pode comunicar com os UEs 115 através de várias outras entidades de transmissão de rede de acesso, que podem ser referidos como radio head, um radio head inteligente, ou um ponto de transmissão/recepção (TRP). Em algumas configurações, várias funções de cada entidade de rede de acesso ou estação base 105 podem ser distribuídas através de vários dispositivos de rede (por exemplo, radio heads e controladores de rede de acesso) ou consolidados em um dispositivo de rede singular (por exemplo, uma estação base 105).

[0058] O sistema de comunicações sem fio 100 pode operar utilizando uma ou mais bandas de frequência, tipicamente na faixa de 300 MHz a 300 GHz. Geralmente, a região de 300 MHz a 3 GHz é conhecida como região de frequência ultra alta (UHF) ou banda decimétrica, visto que os comprimentos de onda variam de aproximadamente um decímetro para um metro de comprimento. As ondas UHF podem ser bloqueadas ou redirecionadas podem ser bloqueadas ou redirecionadas por edifícios ou características ambientais. No entanto, as ondas podem penetrar as estruturas o

suficiente para uma macro célula fornecer serviço para os UEs 115 localizados internamente. A transmissão das ondas UHF pode ser associada a antenas menores e faixa mais curta (por exemplo, menos de 100 km) em comparação com a transmissão que utiliza frequências menores e ondas mais longas da parte de alta frequência (HF) ou frequência muito alta (VHF) do espectro abaixo de 300 MHz.

[0059] O sistema de comunicações sem fio 100 também pode operar em uma região de frequência super alta (SHF) utilizando bandas de frequência de 3 GHz a 30 GHz, também conhecida como banda centimétrica. A região SHF inclui bandas, tal como as bandas industrial, científica e médica de 5 GHz (ISM), que podem ser utilizadas de forma oportunista por dispositivos que podem tolerar a interferência de outros usuários.

[0060] O sistema de comunicações sem fio 100 também pode operar em uma região de frequência extremamente alta (EHF) do espectro (por exemplo, de 30 GHz a 300 GHz), também conhecida como banda milimétrica. Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar comunicações de onda milimétrica (mmW) entre os UEs 115 e estações base 105, e as antenas EHF dos dispositivos respectivos podem ser até mesmo menores ou menos espaçadas do que as antenas UHF. Em alguns casos, isso pode facilitar o uso de conjuntos de antenas dentro de um UE 115. No entanto, a propagação de transmissões EHF pode estar sujeita a uma atenuação atmosférica ainda maior e uma faixa mais curta do que as transmissões SHF ou UHF. As técnicas descritas aqui podem ser empregadas através de transmissões que utilizam uma ou mais regiões de frequência

diferentes, e o uso designado de bandas através dessas regiões de frequência pode diferir por país ou corpo regulador.

[0061] Em alguns casos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode utilizar ambas as bandas de espectro de frequência de rádio licenciada e não licenciada. Por exemplo, o sistema de comunicações sem fio 100 pode empregar tecnologia de acesso de rádio com Acesso Assistido por Licença (LAA), LTE-Não Licenciada (LTE-U), ou tecnologia NR em uma banda não licenciada, tal como a banda ISM de 5 GHz. Quando da operação nas bandas de espectro de frequência de rádio não licenciadas, os dispositivos sem fio, tal como as estações base 105 e os UEs 115 podem empregar procedimentos de ouvir antes de falar (LBT) para garantir que um canal de frequência esteja liberado antes da transmissão de dados. Em alguns casos, as operações nas bandas não licenciadas podem ser baseadas em uma configuração CA em conjunto com CCs operando em uma banda licenciada (por exemplo, LAA). As operações no espectro não licenciado podem incluir transmissões em downlink, transmissões em uplink, transmissões não hierarquizadas, ou uma combinação dos mesmos. A duplexação no espectro não licenciado pode ser baseada na duplexação por divisão de frequência (FDD), duplexação por divisão de tempo (TDD), ou uma combinação de ambos.

[0062] Em alguns exemplos, a estação base 105 ou o UE 115 pode ser equipado com múltiplas antenas, que podem ser utilizadas para empregar as técnicas, tal como diversidade de transmissão, diversidade de recepção, comunicações de múltiplas entradas e múltiplas saídas

(MIMO), ou formação de feixe. Por exemplo, o sistema de comunicações sem fio 100 pode utilizar um esquema de transmissão entre um dispositivo transmissor (por exemplo, uma estação base 105) e um dispositivo receptor (por exemplo, um UE 115), onde o dispositivo transmissor é equipado com múltiplas antenas e os dispositivos receptores são equipados com uma ou mais antenas. As comunicações MIMO podem empregar a propagação de sinal de múltiplos percursos para aumentar a eficiência espectral pela transmissão ou recepção de múltiplos sinais através de diferentes camadas espaciais, que podem ser referidas como multiplexação espacial. Os múltiplos sinais podem, por exemplo, ser transmitidos pelo dispositivo transmissor através de diferentes antenas ou diferentes combinações de antenas. Da mesma forma, os múltiplos sinais podem ser recebidos pelo dispositivo receptor através de diferentes antenas ou diferentes combinações de antenas. Cada um dos múltiplos sinais pode ser referido como uma corrente espacial separada, e pode portar bits associados com a mesma corrente de dados (por exemplo, a mesma palavra código) ou diferentes correntes de dados. Diferentes camadas espaciais podem ser associadas a diferentes portas de antena para medição e reporte de canal. As técnicas MIMO incluem MIMO de usuário singular (SU-MIMO), onde múltiplas camadas espaciais são transmitidas para o mesmo dispositivo receptor, e MIMO de múltiplos usuários (MU-MIMO), onde as múltiplas camadas espaciais são transmitidas para múltiplos dispositivos.

[0063] A formação de feixe, que também pode ser referida como filtragem espacial, transmissão

direcional, ou recepção direcional, é uma técnica de processamento de sinal que pode ser utilizada em um dispositivo transmissor ou um dispositivo receptor (por exemplo, uma estação base 105 ou um UE 115) para formatar ou direcionar um feixe de antena (por exemplo, um feixe transmissor ou feixe receptor) ao longo de um percurso espacial entre o dispositivo transmissor e o dispositivo receptor. A formação de feixe pode ser alcançada pela combinação de sinais comunicados através de elementos de antena de um conjunto de antenas, de modo que os sinais que se propagam em orientações particulares, com relação a um conjunto de antena, sofram interferência construtiva, enquanto outros sofram interferência destrutiva. O ajuste dos sinais comunicados através dos elementos de antena pode incluir um dispositivo transmissor ou um dispositivo receptor aplicando determinados desvios de amplitude e fase aos sinais portados através de cada um dos elementos de antena associados ao dispositivo. Os ajustes associados a cada um dos elementos de antena podem ser definidos por um conjunto de pesos de formação de feixe associado a uma orientação particular (por exemplo, com relação ao conjunto de antenas do dispositivo transmissor ou dispositivo receptor, ou com relação a alguma outra orientação).

[0064] Em um exemplo, uma estação base 105 pode utilizar múltiplas antenas ou conjuntos de antenas para conduzir as operações de formação de feixe para comunicações direcionais com um UE 115. Por exemplo, alguns sinais (por exemplo, sinais de sincronização, sinais de referência, sinais de seleção de feixe, ou outros sinais de controle) podem ser transmitidos por uma estação base 105

múltiplas vezes em direções diferentes, que podem incluir um sinal sendo transmitido de acordo com diferentes conjuntos de pesos de formação de feixe com diferentes direções de transmissão. As transmissões em diferentes direções de feixe podem ser utilizadas para identificar (por exemplo, pela estação base 105 ou um dispositivo receptor, tal como um UE 115) uma direção de feixe para a transmissão e/ou recepção subsequente pela estação base 105. Alguns sinais, tal como sinais de dados associados a um dispositivo receptor em particular, podem ser mantidos por uma estação base 105 em uma direção de feixe singular (por exemplo, uma direção associada ao dispositivo receptor, tal como um UE 115). Em alguns exemplos, a direção de feixe, associada às transmissões ao longo de uma direção de feixe singular, pode ser determinada com base, pelo menos em parte, em um sinal que foi transmitido em diferentes direções de feixe. Por exemplo, um UE 115 pode receber um ou mais dos sinais transmitidos pela estação base 105 em direções diferentes, e o UE 115 pode reportar para a estação base 105 uma indicação do sinal que recebeu com uma qualidade de sinal mais alta, ou uma qualidade de sinal de outra forma aceitável. Apesar de essas técnicas serem descritas com referência aos sinais transmitidos em uma ou mais direções por uma estação base 105, um UE 115 pode empregar técnicas similares para transmissão de sinais múltiplas vezes em direções diferentes (por exemplo, para identificar uma direção de feixe para a transmissão ou recepção subsequente pelo UE 115), ou transmitir um sinal em uma direção singular (por exemplo, para transmitir dados para um dispositivo receptor).

[0065] Um dispositivo receptor (por exemplo, um UE 115, que pode ser um exemplo de um dispositivo receptor mmW) pode tentar múltiplos feixes receptores quando do recebimento de vários sinais da estação base 105, tal como sinais de sincronização, sinais de referência, sinais de seleção de feixe, ou outros sinais de controle. Por exemplo, um dispositivo receptor pode tentar múltiplas direções de recebimento pelo recebimento através de subconjuntos de antena diferentes, pelo processamento dos sinais recebidos de acordo com diferentes subconjuntos de antena, pelo recebimento de acordo com diferentes conjuntos de pesos de formação de feixe de recebimento aplicados aos sinais recebidos em uma pluralidade de elementos de antena de um conjunto de antenas, ou pelo processamento dos sinais recebidos de acordo com diferentes conjuntos de pesos de formação de feixe de recebimento aplicados aos sinais recebidos em uma pluralidade de elementos de antena de um conjunto de antenas, qualquer um dos quais pode ser referido como "ouvir", de acordo com diferentes feixes de recebimento ou direções de recebimento. Em alguns exemplos, um dispositivo de recebimento pode utilizar um feixe de recebimento singular para receber ao longo de uma direção de feixe singular (por exemplo, quando do recebimento de um sinal de dados). O feixe de recebimento singular pode ser alinhado em uma direção de feixe determinada com base, pelo menos em parte, em ouvir de acordo com as direções de feixe de recebimento diferentes (por exemplo, uma direção de feixe determinada como possuindo uma intensidade de sinal mais alta, maior razão de sinal para ruído, ou de outra forma, uma qualidade de sinal aceitável, com base, pelo

menos em parte, em ouvir, de acordo com múltiplas direções de feixe).

[0066] Em alguns casos, as antenas de uma estação base 105 ou UE 115 podem ser localizadas dentro de um ou mais conjuntos de antenas, que podem suportar as operações MIMO, ou a formação de feixe de transmissão ou recepção. Por exemplo, uma ou mais antenas de estação base ou conjuntos de antenas podem ser localizados juntos em um conjunto de antenas, tal como uma torre de antenas. Em alguns casos, as antenas ou conjuntos de antenas associados a uma estação base 105 podem estar localizados em localizações geográficas diversas. Uma estação base 105 pode ter um conjunto de antenas com um número de fileiras e colunas de portas de antenas que a estação base 105 pode utilizar para suportar a formação de feixe das comunicações com um UE 115. Da mesma forma, um UE 115 pode apresentar um ou mais conjuntos de antenas que podem suportar várias operações MIMO ou de formação de feixe.

[0067] Em alguns casos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode ser uma rede com base em pacote que opera de acordo com uma pilha de protocolo em camadas. No plano de usuário, as comunicações no suporte ou camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacote (PDCP) podem ser baseadas em IP. Uma camada de Controle de Link de Rádio (RLC) pode, em alguns casos, realizar a segmentação e nova montagem de pacote para comunicar através de canais lógicos. Uma camada de Controle de Acesso a Meio (MAC) pode realizar o manuseio de prioridade e multiplexação de canais lógicos nos canais de transporte. A camada MAC também pode utilizar a solicitação de repetição

automática híbrida (HARQ) para fornecer a retransmissão na camada MAC para aperfeiçoar a eficiência de link. No plano de controle, a camada de protocolo de Controle de Recurso de Rádio (RRC) pode fornecer o estabelecimento, configuração e manutenção de uma conexão RRC entre um UE 115 e uma estação base 105 ou rede núcleo 130 suportando os suportes de rádio para os dados de plano de usuário. Na camada Física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados em canais físicos.

[0068] Em alguns casos, os UEs 115 e as estações base 105 podem suportar as retransmissões de dados para aumentar a probabilidade de os dados serem recebidos com sucesso. O retorno HARQ é uma técnica de aumento da probabilidade de os dados serem recebidos corretamente através de um link de comunicação 125. HARQ pode incluir uma combinação de detecção de erro (por exemplo, utilizando uma CRC), correção de erro de avanço (FEC), e retransmissão (por exemplo, solicitação de repetição automática (ARQ)). HARQ pode aperfeiçoar o rendimento na camada MAC em condições de rádio ruins (por exemplo, condições de sinal para ruído). Em alguns casos, um dispositivo sem fio pode suportar retorno HARQ de mesma partição, onde o dispositivo pode fornecer o retorno HARQ em uma partição específica para dados recebidos em um símbolo anterior na partição. Em outros casos, o dispositivo pode fornecer o retorno HARQ em uma partição subsequente, ou de acordo com algum outro intervalo de tempo.

[0069] Os intervalos de tempo em LTE ou NR podem ser expressos em múltiplos de uma unidade de tempo básica, que pode, por exemplo, se referir a um período de

amostragem de $T_s = 1/30,720,000$ segundos. Os intervalos de tempo de um recurso de comunicações pode ser organizado de acordo com os quadros de rádio, cada um possuindo uma duração de 10 milissegundos (ms), onde o período de quadro pode ser expresso como $T_f = 307,200 T_s$. Os quadros de rádio podem ser identificados por um número de quadro de sistema (SFN) que varia de 0 a 1023. Cada quadro pode incluir 10 subquadros numerados de 0 a 9, e cada subquadro pode ter uma duração de 1 ms. Um subquadro pode ser adicionalmente dividido em 2 partições, cada uma possuindo uma duração de 0,5 ms, e cada partição pode conter 6 ou 7 períodos de símbolo de modulação (por exemplo, dependendo do comprimento do prefixo cíclico pré-anexado a cada período de símbolo). Excluindo o prefixo cíclico, cada período de símbolo pode conter 2048 períodos de amostragem. Em alguns casos, um subquadro pode ser a menor unidade de programação do sistema de comunicações sem fio 100, e pode ser referido como um intervalo de tempo de transmissão (TTI). Em outros casos, uma unidade de programação menor do sistema de comunicações sem fio 100 pode ser mais curto do que um subquadro ou pode ser selecionado dinamicamente (por exemplo, em rajadas de TTIs encurtados (sTTIs) ou nos portadores de componente selecionados utilizando sTTIs).

[0070] Em alguns sistemas de comunicações sem fio, uma partição pode ser adicionalmente dividida em múltiplas mini partições contendo um ou mais símbolos. Em alguns casos, um símbolo de uma mini partição ou uma mini partição pode ser a menor unidade de programação. Cada símbolo pode variar em duração dependendo do espaçamento de subportador ou banda de frequência de operação, por

exemplo. Adicionalmente, alguns sistemas de comunicações sem fio podem implementar a agregação de partição na qual múltiplas partições ou mini partições são agregadas juntas e utilizadas para comunicação entre um UE 115 e uma estação base 105.

[0071] O termo "portador" se refere a um conjunto de recursos de espectro de frequência de rádio possuindo uma estrutura de camada física definida para suportar as comunicações através de um link de comunicação 125. Por exemplo, um portador de um link de comunicação 125 pode incluir uma parte de uma banda de espectro de frequência de rádio que é operada de acordo com os canais de camada física para uma tecnologia de acesso a rádio determinada. Cada canal de camada física pode portar dados de usuário, informação de controle ou outra sinalização. Um portador pode ser associado a um canal de frequência predefinido (por exemplo, um número de canal de frequência de rádio absoluto (EARFCN) do Acesso a Rádio Terrestre Universal (UTRA) Evoluído (E-UTRA)), e pode ser posicionado de acordo com um raster de canal para descoberta pelos UEs 115. Os portadores podem ser downlink ou uplink (por exemplo, em um modo FDD), ou podem ser configurados para portar as comunicações em downlink e uplink (por exemplo, em um modo TDD). Em alguns exemplos, as formas de onda de sinal transmitidas através de um portador podem ser feitas de múltiplos subportadores (por exemplo, utilizando técnicas de modulação de múltiplos portadores (MCM), tal como a multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) ou OFDM de espalhamento por transformação Fourier discreta (DFT-s-OFDM).

[0072] A estrutura organizacional dos portadores pode ser diferente para diferentes tecnologias de acesso a rádio (por exemplo, LTE, LTE-A, NR, etc.). Por exemplo, as comunicações através de um portador podem ser organizadas de acordo com TTIs ou partições, cada um dos quais pode incluir dados de usuário além de informação de controle ou sinalização para suportar a decodificação de dados de usuário. Um portador também pode incluir sinalização de aquisição dedicada (por exemplo, sinais de sincronização ou informação de sistema, etc.) e sinalização de controle que coordena a operação do portador. Em alguns exemplos (por exemplo, em uma configuração de agregação de portador), um portador também pode apresentar a sinalização de aquisição ou sinalização de controle que coordena as operações para outros portadores.

[0073] Canais físicos podem ser multiplexados em um portador de acordo com várias técnicas. Um canal de controle físico e um canal de dados físico podem ser multiplexados em um portador em downlink, por exemplo, utilizando técnicas de multiplexação por divisão de tempo (TDM), técnicas de multiplexação por divisão de frequência (FDM), ou técnicas TDM-FDM híbridas. Em alguns exemplos, a informação de controle transmitida em um canal de controle físico pode ser distribuída entre as regiões de controle diferentes em forma de cascata (por exemplo, entre uma região de controle comum ou espaço de busca comum e uma ou mais regiões de controle específicas de UE ou espaços de busca específicos de UE).

[0074] Um portador pode ser associado a uma largura de banda particular do espectro de frequência de

rádio, e, em alguns exemplos, a largura de banda de portador pode ser referida como uma "largura de banda de sistema" do portador ou sistema de comunicações sem fio 100. Por exemplo, a largura de banda de portador pode ser uma dentre as várias larguras de banda predeterminadas para os portadores de uma tecnologia de acesso a rádio em particular (por exemplo, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20, 40 ou 80 MHz). Em alguns exemplos, cada UE servido 115 pode ser configurado para operar através das partes ou de toda a largura de banda de portador. Em outros exemplos, alguns UEs 115 podem ser configurados para operação utilizando um tipo de protocolo de banda estreita que é associado a uma parte predefinida ou faixa (por exemplo, conjunto de subportadores ou RBs) dentro de um portador (por exemplo, desenvolvimento "em banda" de um tipo de protocolo de banda estreita).

[0075] Em um sistema empregando técnicas MCM, um elemento de recurso pode consistir de um período de símbolo (por exemplo, uma duração de um símbolo de modulação) e um subportador, onde o período de símbolo e o espaçamento de subportador são relacionados inversamente. O número de bits portados por cada elemento de recurso pode depender do esquema de modulação (por exemplo, a ordem do esquema de modulação). Dessa forma, quanto mais elementos de recurso um UE 115 receber e quanto maior a ordem do esquema de modulação, maior a taxa de dados pode ser para o UE 115. Nos sistemas MIMO, um recurso de comunicações sem fio pode se referir a uma combinação de um recurso de espectro de frequência de rádio, um recurso de tempo, e um recurso espacial (por exemplo, camadas espaciais) e o uso

de múltiplas camadas espaciais pode aumentar ainda mais a taxa de dados para as comunicações com um UE 115.

[0076] Os dispositivos do sistema de comunicações sem fio 100 (por exemplo, as estações base 105 ou os UEs 115) podem ter uma configuração de hardware que suporta as comunicações através de uma largura de banda de portador em particular, ou podem ser configuráveis para suportar as comunicações através de um dentre um conjunto de larguras de banda de portador. Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode incluir as estações base 105 e/ou UEs que podem suportar as comunicações simultâneas através dos portadores associados a mais de uma largura de banda de portador diferente.

[0077] O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar a comunicação com um UE 115 em múltiplas células ou portadores, uma característica que pode ser referida como agregação de portador (CA) ou operação de múltiplos portadores. Um UE 115 pode ser configurado com múltiplos CCs em downlink e um ou mais CCs em uplink, de acordo com uma configuração de agregação de portador. A agregação de portador pode ser utilizada com ambos os portadores de componente FDD e TDD.

[0078] Em alguns casos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode utilizar portadores de componente melhorados (eCCs). Um eCC pode ser caracterizado por uma ou mais características incluindo uma largura de banda de canal de portador ou frequência mais larga, uma menor duração de símbolo, uma menor duração de TTI, ou uma configuração de canal de controle modificada. Em alguns casos, um eCC pode ser associado a uma configuração de

agregação de portador ou uma configuração de conectividade dupla (por exemplo, quando múltiplas células servidoras apresentam um link de canal de acesso de retorno aquém do ideal ou não ideal). Um eCC também pode ser configurado para uso no espectro não licenciado ou espectro compartilhado (por exemplo, quando mais de um operador pode utilizar o espectro). Um eCC caracterizado pela largura de banda de portador larga pode incluir um ou mais segmentos que podem ser utilizados pelos UEs 115 que não são capazes de monitorar toda a largura de banda de portador ou, do contrário, são configurados para utilizar uma largura de banda de portador limitada (por exemplo, para conservar energia).

[0079] Em alguns casos, um eCC pode utilizar uma duração de símbolo diferente de outros CCs, que pode incluir o uso de uma duração de símbolo reduzida em comparação com as durações de símbolo de outros CCs. Uma duração de símbolo mais curta pode estar associada ao espaçamento aumentado entre os subportadores adjacentes. Um dispositivo, tal como um UE 115 ou uma estação base 105, utilizando eCCs, pode transmitir sinais de banda larga (por exemplo, de acordo com o canal de frequência ou larguras de banda de portador de 20, 40, 60, 80 MHz, etc.) em durações de símbolo reduzidas (por exemplo, 16,67 microssegundos). Um TTI no eCC pode consistir de um ou múltiplos períodos de símbolo. Em alguns casos, a duração de TTI (isto é, o número de períodos de símbolo em um TTI) pode variar.

[0080] Os sistemas de comunicações sem fio 100, tal como um sistema NR, podem utilizar qualquer combinação de bandas de espectro licenciada, compartilhada

e não licenciada, entre outras. A flexibilidade da duração de símbolo eCC e do espaçamento de subportador pode permitir o uso de eCC através de múltiplos espectros. Em alguns exemplos, o espectro compartilhado NR pode aumentar a utilização do espectro e a eficiência espectral, especificamente através do compartilhamento de recursos dinâmico vertical (por exemplo, através de frequência) e horizontal (por exemplo, através do tempo).

[0081] Em alguns sistemas de comunicações sem fio 100, as estações base 105 e UEs 115 podem implementar os códigos polares para codificar e decodificar as transmissões. Em alguns casos, um dispositivo transmissor (por exemplo, uma estação base 105 ou um UE 115) pode selecionar uma carga útil para transmissão. O tamanho da carga útil pode ser configurável, por exemplo, a partir de uma lista de possíveis tamanhos de carga útil ou com base no comprimento da palavra código. Em alguns casos, um dispositivo receptor, que monitora uma palavra código, pode monitorar qualquer tamanho de carga útil possível ou comprimento de palavra código. Essas tentativas de decodificação, onde o decodificador não conhece o tamanho da palavra código ou da carga útil, podem ser referidas como decodificação cega.

[0082] Para se aperfeiçoar o sucesso dos processos de decodificação cega, o dispositivo transmissor pode codificar a palavra código utilizando uma ou mais técnicas para indicar o tamanho da carga útil. O dispositivo transmissor pode determinar um conjunto de bits de informação a ser codificado, onde os bits de informação podem incluir bits de carga útil e bits de paridade gerados

com base nos bits de carga útil. Esses bits de informação podem ser organizados em um vetor de bits. O dispositivo transmissor pode modificar o vetor de bits com base no tamanho da carga útil (por exemplo, no número de bits de carga útil). Em uma primeira técnica, o dispositivo transmissor pode determinar um vetor de mascaração que corresponde ao tamanho da carga útil (por exemplo, a partir de uma tabela na memória ou com base em uma equação). O dispositivo pode mascarar ou criptografar um ou mais bits do vetor de bits utilizando o vetor de mascaração. Em uma segunda técnica, o dispositivo pode posicionar pelo menos uma parte dos bits de paridade no vetor de bits em índices de bits inferiores aos bits de carga útil. Em uma terceira técnica, o dispositivo pode garantir que o primeiro índice de bit do vetor de bits contenha um valor de bit diferente de um valor de bit congelado padrão (por exemplo, se os bits congelados apresentarem valores iguais a 0, o primeiro índice de bits terá um valor igual a 1). Por exemplo, o dispositivo pode inserir um bit adicional no primeiro índice de bit do vetor de bits, ou pode dispor os bits de carga útil de modo que o primeiro bit seja um bit igual a 1. Em alguns casos, o vetor de bit descrito acima pode ser referido como um vetor de bits de informação e pode ser uma parte de um vetor de bits maior que contém um ou mais bits congelados antecedendo o vetor de bits de informação. O dispositivo transmissor pode designar os bits do vetor de bits aos canais de bits correspondentes e pode gerar uma palavra código utilizando os canais de bits designados e um código polar. O dispositivo pode transmitir essa palavra código gerada para um dispositivo receptor (por exemplo,

uma estação base 105 ou um UE 115).

[0083] O dispositivo receptor pode decodificar a palavra código utilizando um processo de decodificação cega. Por exemplo, o dispositivo receptor pode decodificar o sinal recebido utilizando uma ou mais hipóteses para o tamanho de carga útil. Para cada uma das técnicas descritas acima, o processo de decodificação pode falhar se o dispositivo receptor assumir uma hipótese de tamanho de carga útil incorreta. Por exemplo, nas primeiras duas técnicas, uma verificação de paridade ou CRC pode falhar se a palavra código for decodificada utilizando um vetor de mascaramento incorreto ou uma posição inicial incorreta para a CRC. Na terceira técnica, o dispositivo receptor pode determinar a posição do primeiro bit de informação dentro do vetor de bit, visto que o primeiro bit de informação será o primeiro bit com um valor diferente do valor de bit congelado padrão. Utilizando-se uma ou mais dessas técnicas, o dispositivo receptor pode decodificar com sucesso as palavras código de diferentes tamanhos de carga útil.

[0084] A **Figura 2** ilustra um exemplo de um dispositivo 200 que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo 200 pode ser incluído em qualquer dispositivo dentro de um sistema de comunicações sem fio 100 que realize um processo de codificação ou decodificação (por exemplo, utilizando um código de correção de erro, tal como um código polar). Por exemplo, o dispositivo 200 pode ser incluído em um UE 115 ou uma estação base 105, como

descrito com referência à figura 1.

[0085] Como ilustrado, o dispositivo 200 inclui uma memória 205, um codificador/decodificador 210, e um transmissor/receptor 215. O primeiro barramento 220 pode conectar a memória 205 ao codificador/decodificador 210 e o segundo barramento 225 pode conectar o codificador/decodificador 210 ao transmissor/receptor 215. Em alguns casos, o dispositivo 200 pode apresentar os dados armazenados na memória 205 a serem transmitidos para outro dispositivo, tal como um UE 115 ou estação base 105. Para iniciar o processo de transmissão, o dispositivo 200 pode recuperar, a partir da memória 205, os dados para a transmissão. Os dados podem incluir vários bits de carga útil, "A", que podem ser de 1 s ou 0 s, fornecidos a partir da memória 205 para o codificador/decodificador 210 através do primeiro barramento 220. Em alguns casos, esses bits de carga útil podem ser combinados com vários bits de paridade, "L", para formar um conjunto total de bits de informação, "A + L". O número de bits de informação pode ser representado por um valor "K", como ilustrado. O codificador/decodificador 210 pode codificar os bits de informação e enviar uma palavra código possuindo um comprimento "N", que pode ser diferente de ou igual a K. Os bits que não estão alocados como bits de informação (isso é, bits $N - K$) podem ser designados bits congelados. Em alguns casos, os bits de informação podem ser designados para os canais de bit mais confiáveis K, e os bits congelados podem ser designados para os canais de bit restantes. Os bits congelados podem ser bits de um valor padrão (por exemplo, 0 ou 1 ou algum outro valor) conhecido

de ambos o codificador e o decodificador (isso é, o codificador que codifica os bits de informação em um transmissor e o decodificador que decodifica a palavra código recebida em um receptor). Adicionalmente, a partir da perspectiva do dispositivo receptor, o dispositivo 200 pode receber dados codificados através do receptor 215, e pode decodificar os dados codificados utilizando o decodificador 210 para obter os dados transmitidos.

[0086] Em alguns sistemas sem fio, o decodificador 210 pode ser um exemplo de um decodificador de cancelamento sucessivo (SC) ou decodificador de lista de cancelamento sucessivo (SCL). Um UE 115 ou estação base 105 pode receber uma transmissão que inclui uma palavra código no receptor 215, e pode passar a transmissão para o decodificador SCL (por exemplo, o decodificador 210). O decodificador SCL pode determinar registrar as razões de probabilidade logarítmica (LLRs) para os canais de bit da palavra código recebida. Durante a decodificação, o decodificador SCL pode determinar as LLRs decodificadas com base nessas LLRs de entrada, onde as LLRs decodificadas correspondem a cada canal de bit do código polar. Essas LLRs decodificadas podem ser referidas como métricas de bit. Em alguns casos, se a LLR for igual a zero ou um valor positivo, o decodificador SCL pode determinar que o bit correspondente é um bit 0 e uma LLR negativa pode corresponder a um bit 1. O decodificador SCL pode utilizar as métricas de bit para determinar os valores de bit decodificados.

[0087] O decodificador SCL pode empregar os múltiplos processos de decodificação SC simultâneos. Cada

processo de decodificação SC pode decodificar a palavra código sequencialmente (por exemplo, na ordem dos índices de canal de bit). Devido à combinação de múltiplos processos de decodificação SC, o decodificador SCL pode calcular múltiplos candidatos a percurso de decodificação. Por exemplo, um decodificador SCL do tamanho de lista "L" (isto é, o decodificador SCL possui os processos de decodificação SC L) pode calcular L candidatos a percurso de decodificação, e pode calcular uma métrica de confiabilidade correspondente (por exemplo, uma métrica de percurso) para cada candidato a percurso de decodificação. A métrica de percurso pode representar uma confiabilidade de um candidato a percurso de decodificação ou uma probabilidade de o candidato a percurso de decodificação correspondente ser o conjunto correto dos bits decodificados. A métrica de percurso pode ser baseada nas métricas de bit determinadas e os valores de bit selecionados em cada canal de bit. O decodificador SCL pode apresentar um número de níveis igual ao número de canais de bit na palavra código recebida. Em cada nível, cada candidato a percurso de decodificação pode selecionar um bit 0 ou um bit 1 com base em uma métrica de percurso do bit 0 e do bit 1. O decodificador SCL pode selecionar um candidato a percurso de decodificação com base nas métricas de percurso e pode enviar os bits correspondentes ao percurso de decodificação selecionado como os conjuntos de bits decodificados. Por exemplo, o decodificador SCL pode selecionar os percurso de decodificação com as métricas de percurso mais altas.

[0088] Se um decodificador SCL determinar que

o primeiro número de bits é composto totalmente de bits congelados, o decodificador SCL pode determinar que o percurso de decodificação correto para o primeiro número de bits deve ser os valores de bits congelados padrão (por exemplo, se o valor de bits congelados padrão for igual a 0, o percurso de decodificação correto para o primeiro número de bits deve ser todo composto de "0s"). Uma vez que o decodificador SCL alcança o primeiro bit de informação, o decodificador SCL pode começar a realizar as operações para decodificar o resto dos bits da palavra código, visto que o decodificador SCL pode não ser capaz de determinar o percurso de decodificação correto a partir do primeiro bit de informação em diante (por exemplo, visto que o primeiro bit de informação pode ser um 0 ou um 1) sem as operações de decodificação subsequentes. No entanto, o decodificador SCL ainda pode determinar as métricas de bit para os canais de bit contendo bits congelados e pode utilizar essas métricas de bit quando do cálculo das métricas de percurso para os candidatos a percurso de decodificação. Por exemplo, o decodificador SCL pode atualizar a métrica de percurso para os candidatos à decodificação depois de cada bit, independentemente do tipo de bit (por exemplo, depois de cada bit congelado ou bit de informação).

[0089] Para se decodificar uma palavra código codificada de forma polarizada, o dispositivo 200 pode realizar a decodificação cega. Por exemplo, o receptor 215 pode ser configurado com um conjunto de hipóteses cândidas para a palavra código, onde cada candidata pode corresponder a um conjunto de N:K ou N:A hipóteses. O receptor 215 pode identificar uma ou mais palavras código

candidatas recebidas através de um canal, e pode tentar processar cada palavra código candidata utilizando diferentes considerações de N:K ou N:A. Em alguns casos, o decodificador 210 pode decodificar o sinal recebido pelo receptor 215 para obter um conjunto de bits de informação, que pode incluir bits de paridade e bits de carga útil para uma carga útil de dados. O decodificador 210 pode realizar uma CRC ou verificação de paridade nos bits de carga útil para a carga útil de dados utilizando os bits de paridade, e pode determinar que a carga útil de dados representa uma palavra código decodificada com sucesso destinada ao dispositivo 200 se a verificação de paridade for bem-sucedida.

[0090] No entanto, em alguns casos, a operação de decodificação pode falhar visto que a palavra código sofreu uma corrupção excessiva (por exemplo, o canal possui uma razão de sinal para ruído (SNR) muito baixa), não existe palavra código transmitida para a hipótese candidata (por exemplo, a palavra código representa ruído randômico), a palavra código transmitida é destinada a um dispositivo diferente, ou a hipótese candidata pode estar incorreta (por exemplo, as considerações N:K ou N:A estão incorretas). Nesses casos, o decodificador 210 pode detectar uma falha de decodificação e tentar decodificar utilizando uma palavra código candidata diferente.

[0091] Adicionalmente, em alguns casos de decodificação cega, o decodificador 210 pode não ser capaz de distinguir entre determinadas palavras código. Em um processo de decodificação cega, por exemplo, o decodificador 210 pode processar de forma idêntica os bits

congelados e os bits de informação que possuem o mesmo valor de bit que os bits congelados. Por exemplo, se o decodificador 210 não tiver identificado o número de bits de informação, K , dentro da palavra código, o decodificador 210 pode não ser capaz de determinar se uma LLR, indicando o valor de bit congelado padrão (por exemplo, 0), corresponde a um bit congelado ou a um bit de informação, que por acaso tem o mesmo valor. De acordo, se um codificador 210 mapear os bits de informação com valores de bit congelado (por exemplo, bits de informação com valores iguais a 0) para os canais de bit de informação menos confiáveis, um decodificador 210 recebendo a palavra código pode não ser capaz de determinar se esses canais de bit são os canais de bit de informação menos confiável ou os canais de bit congelado mais confiáveis. Em tais casos, o decodificador 210 pode não ser capaz de determinar o número correto de bits de informação, K , ou bits de carga útil, A , codificados na palavra código.

[0092] Em alguns casos, os bits de paridade podem não indicar se os bits que possuem os mesmos valores que os bits congelados são bits de informação ou bits congelados. Por exemplo, se os bits de paridade forem bits CRC, o codificador 210 pode determinar os valores de bit para os bits de paridade com base nos bits de carga útil. No entanto, os bits de paridade podem ser determinados pelo codificador 210 a fim de aumentar a confiabilidade de carga útil, e podem não ser atualizados em vista dos valores de bit congelados. Por exemplo, o codificador 210 pode gerar uma sequência de bits de paridade padrão correspondendo a uma parte do – ou a todo – conjunto de bits de carga útil.

O codificador 210 pode atualizar a sequência de bits de paridade padrão para cada bit de carga útil com um valor de bit igual a 1, e pode não atualizar a sequência de bits de paridade para os bits de carga útil com um valor de bit igual a 0 (por exemplo, se os bits congelados apresentarem valores de bit iguais a 0). Dessa forma, quando um decodificador 210 decodifica os bits de carga útil, o decodificador 210 pode realizar o mesmo processo para determinar uma sequência de bits de paridade, e pode comparar a sequência de bits de paridade determinada com a sequência de bits de paridade recebida real para determinar se os bits de carga útil foram decodificados corretamente (por exemplo, se as sequências de bits de paridade combinam). No entanto, visto que o codificador 210 não atualiza a sequência de bits de paridade padrão para resultar em bits de informação com valores iguais a 0, as sequências de bits de paridade podem ser idênticas para uma carga útil com bits iguais a 0 dianteiros e para uma carga útil, do contrário, de mesmos bits, mas sem os bits iguais a 0 dianteiros.

[0093] Em um exemplo específico do mapeamento de índice de bit de informação, um codificador 210 pode, em um primeiro caso, codificar os 78 bits de informação (por exemplo, 54 bits de carga útil e 24 bits CRC) dentro de uma palavra código de 108 bits. O codificador 210 pode selecionar os 78 canais de bit mais confiáveis dos 108 canais de bits totais para o código polar e pode mapear os 78 bits de informação para esses 78 canais de bits selecionados. Em tal caso, o canal de bit mais confiável dos 108 canais de bits totais pode ser o canal de bits 107

e o canal de bits 14 pode ser o menos confiável dentre os 78 canais de bit de informação selecionados. O codificador 210 pode gerar um vetor de bits contendo os bits de carga útil e os bits CRC (por exemplo, com os bits CRC no final do vetor de bits, ou com os bits CRC intercalados por todo o vetor de bits, etc.) e pode designar os bits do vetor de bits para os canais de bits de informação. Por exemplo, o codificador 210 pode designar o bit de informação no primeiro índice de bits do vetor de bits para o canal de bits de informação menos confiável (por exemplo, o canal de bits 14). Se esse primeiro bit de informação for um bit igual a 0 (por exemplo, o valor de bit congelado), o codificador 210 pode configurar o canal de bits 14 para um bit igual a 0. No entanto, se em outro caso o codificador 210 codificar 77 bits de informação (por exemplo, 54 bits de carga útil e 24 bits CRC) dentro de uma palavra código de 108 bits, o canal de bits 14 pode ser o canal de bits congelados mais confiável. Em qualquer caso, o codificador 210 pode designar um bit igual a 0 para o canal de bits 14. Dessa forma, se os restantes 77 bits dos vetores de bits forem iguais nos dois casos descritos acima, o codificador 210 pode enviar palavras código idênticas para os dois casos, a despeito de a primeira palavra código conter 78 bits de informação e a segunda palavra código incluir 77 bits de informação. De acordo, um decodificador 210 decodificando às cegas essas palavras código pode não ser capaz de determinar se a palavra código inclui 77 ou 78 bits de informação.

[0094] Para facilitar a diferenciação entre as palavras código como as duas descritas acima, o codificador

210 pode incluir uma indicação do tamanho de carga útil (por exemplo, o número de bits de carga útil) ou o número de bits de informação na palavra código. Por exemplo, o codificador 210 pode modificar o vetor de bits (por exemplo, uma ordem do vetor de bits ou conteúdo do vetor de bits) com base no tamanho de carga útil. Em uma primeira técnica dessas, o codificador 210 pode realizar uma operação de mascaração no vetor de bits utilizando um vetor de mascaração, onde o vetor de mascaração selecionado é baseado no tamanho da carga útil. Em uma segunda dessas técnicas, o codificador 210 pode dispor os bits de carga útil e os bits de paridade no vetor de bits, de modo que um ou mais dos bits de paridade sejam posicionados primeiro no vetor de bits. Se pelo menos um dentre os bits de paridade carregados na frente possuir um valor de bit diferente do valor de bit congelado padrão (por exemplo, se pelo menos um desses bits de paridade for igual a 1), um decodificador 210 pode ser capaz de determinar o número correto de bits de carga útil ou informação na palavra código. Em uma terceira dessas técnicas, o codificador 210 pode modificar o conteúdo do vetor de bits para indicar o início dos bits de informação. Como um exemplo, de tal terceira técnica, o codificador 210 pode inserir um bit igual a 1 na frente do vetor de bits para indicar o menos confiável dos canais de bits de informação. Como outro exemplo, de tal terceira técnica, o codificador 210 pode dispor os bits de carga útil de modo que um primeiro bit no vetor de bits seja um bit igual a 1. Qualquer uma dessas técnicas pode fornecer uma indicação do canal de bit de informação menos confiável para um decodificador 210 decodificando a palavra código.

Com base no índice desse canal indicado, o tamanho da palavra código, e o número configurado de bits de paridade (por exemplo, o codificador 210 e o decodificador 210 podem incluir uma indicação do número configurado de bits de paridade ou CRC para uma palavra código), o decodificador 210 pode determinar o número de bits de carga útil em um processo de decodificação cega mesmo em casos problemáticos, tal como os descritos acima, que podem auxiliar o decodificador 210 na determinação correta da carga útil de dados transmitida sem qualquer impacto negativo para a razão de erro de bloco (BLER).

[0095] A **Figura 3** ilustra um exemplo de um processo de codificação polar 300 que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. O processo de codificação polar 300 pode ser realizado por um codificador 210 como descrito acima, por exemplo, com referência à figura 2. O codificador 210 pode ser um componente de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115, como descrito com referência à figura 1. O processo de codificação polar 300 pode incluir a manipulação do vetor de bits para indicar um tamanho de carga útil a fim de auxiliar na decodificação cega em um dispositivo receptor.

[0096] Em 305, um codificador pode receber um número de bits de carga útil, A, correspondendo a uma carga útil de dados. Por exemplo, o dispositivo pode enviar informação a partir da memória, representada pelos bits de carga útil, para o codificador. Essa informação pode ser codificada em uma palavra código e transmitida para um

dispositivo receptor.

[0097] Em 310, o codificador pode gerar e anexar uma CRC de bit L aos bits de carga útil A para formar um conjunto de bits de informação K. Em alguns casos, o codificador pode utilizar outras formas de bits de paridade em vez de ou em adição aos bits CRC. Para se determinar os bits CRC, o codificador pode realizar uma operação CRC nos bits de carga útil. Essa operação CRC pode ser conhecida como um dispositivo receptor também, de modo que um dispositivo receptor, decodificando a palavra código, possa utilizar a mesma operação CRC para determinar se o processo de decodificação foi bem-sucedido. Em algumas operações CRC, os bits CRC gerados podem não ser afetados pelos zeros dianteiros na carga útil.

[0098] Em 315, o codificador pode passar opcionalmente os bits de informação K (por exemplo, incluindo os bits de carga útil A e os bits CRC L) para um intercalador. Em 320, o intercalador pode intercalar partes dos bits CRC por todos os bits de carga útil (por exemplo, para suportar o encerramento prematuro de um decodificador). Por exemplo, para uma CRC de 24 bits, uma CRC de 6 bits pode ser posicionada aproximadamente a um quarto do caminho através dos bits de informação, outra CRC de 6 bits pode ser posicionada no meio do caminho através dos bits de informação, e a CRC de 12 bits restante pode ser posicionada no final dos bits de informação. Em 325, o intercalador pode passar os bits de informação K intercalados para um processo de codificação polar 330.

[0099] Em adição aos bits de informação K, o processo de codificação polar 330 pode receber índices de

bit K correspondendo aos canais de bit para os bits de informação. Por exemplo, em 335, o codificador pode receber vários índices de bit, N, correspondendo ao comprimento da palavra código. Em 340, o codificador pode determinar a localização de bit de informação com base no número de índices de bit, N, e no número de bits de informação para codificar dentro da palavra código, K. Por exemplo, o codificador pode armazenar uma tabela na memória indicando os canais de bit mais confiáveis K, dentro de N canais de bit totais para múltiplos pares N, K. Em outros casos, o codificador pode incluir uma função que determina os canais de bit mais confiáveis para um código polar com base no registro dos valores N e K. Em 345, o codificador pode passar os índices de bit K correspondendo aos canais de bit mais confiáveis K para o processo de codificação polar 330.

[00100] Em 350, o codificador pode configurar cada bit de um vetor de bit de comprimento N para valores de bits congelados (por exemplo, 0). Alternativamente, o codificador pode configurar os primeiros bits N - K do vetor de bits para o valor de bits congelados. Em qualquer caso, o codificador pode preencher o vetor de bits com bits de informação. Por exemplo, começando com o índice de bit seguindo os bits congelados N - K, o codificador pode inserir o primeiro bit dos bits de informação no vetor de bits, e pode continuar a inserir os bits de informação no vetor de bits até que o último bit de informação seja inserido no último índice de bits do vetor de bits de comprimento N.

[00101] Para suportar a detecção cega dos tamanhos de carga útil diferentes, o codificador pode

modificar esse vetor de bits utilizando uma ou mais técnicas. Por exemplo, o codificador pode criptografar os bits de carga útil A , os bits de paridade L , os bits congelados $N - K$, ou qualquer combinação desses bits utilizando um valor de mascaração ou vetor correspondendo ao tamanho de carga útil, A , ou número de bits de informação, K (por exemplo, onde o número de bits de informação é baseado implicitamente no tamanho de carga útil e um número configurado de bits CRC, L). Em outro exemplo, o codificador (por exemplo, no intercalador ou durante o processo de codificação polar 330) pode posicionar um ou mais bits CRC depois dos bits congelados no vetor de bits, onde pelo menos um dos bits CRC possui um valor de bit diferente dos bits congelados (por exemplo, um valor de bit igual a 1 se os bits congelados possuírem um valor de bit igual a 0). Em outros exemplos, o codificador pode inserir um bit adicional possuindo um valor de bit diferente dos bits congelados (por exemplo, um valor de bit igual a 1 se os bits congelados possuírem um valor de bit igual a 0) depois dos bits congelados ou pode dispor os bits de carga útil de modo que o primeiro bit depois dos bits congelados possua um valor de bit diferente dos bits congelados (por exemplo, um valor de bit igual a 1 se os bits congelados possuírem um valor de bit igual a 0). Com qualquer uma dessas técnicas, sozinha ou em combinação, o codificador pode modificar o vetor de bits de modo que os bits dentro do vetor de bits ou a ordem dos bits dentro do vetor de bits indique o tamanho da carga útil ou o número de bits de informação.

[00102] Em 355, o codificador pode enviar esse

vetor de bits de bit N modificado para uma operação de codificação polar, onde o codificador pode realizar uma transformação polar 360 no vetor de bit N. Por exemplo, a transformação polar 360 pode designar os bits N do vetor de bit para os canais de bit N do código polar, onde os bits de informação K são designados para os canais mais confiáveis, de acordo com os índices de bit K recebidos em 345. Com base nessas designações de canal de bit, o codificador pode transformar os bits utilizando uma transformação de polarização (por exemplo, implementando as operações F e G) para determinar os bits para transmitir dentro de uma palavra código. Essa transformação de polarização pode resultar em confiabilidades diferentes para os canais de bit.

[00103] Em 365, o codificador pode enviar a palavra código de bit N resultante do processo de codificação polar 330 para um processo de combinação de taxa 370. O processo de combinação de taxa 370 pode modificar a palavra código para transmissão em uma taxa de codificação específica. Seguindo o processo de combinação de taxa 370, a palavra código pode ser enviada para um transmissor em 375. O transmissor pode transmitir a palavra código através de um canal para um dispositivo receptor. Em alguns casos (por exemplo, se o dispositivo receptor não tiver recebido previamente uma palavra código do dispositivo transmissor, ou se o dispositivo transmissor tiver modificado um tamanho de carga útil para transmissão), o dispositivo receptor pode utilizar N, K ou N, A hipóteses em um processo de decodificação cega para determinar o tamanho da carga útil transmitida utilizando a

palavra código. Com base na modificação do vetor de bits (por exemplo, uma ordem do vetor de bits ou conteúdo do vetor de bits), o dispositivo receptor pode determinar corretamente o tamanho da carga útil da palavra código recebida, independentemente dos bits iguais a 0 dianteiros na carga útil.

[00104] As Figuras 4A, 4B e 4C ilustram exemplos das indicações de tamanho de carga útil 400 que suportam as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. As indicações de tamanho de carga útil 400 podem ser incorporadas aos vetores de bits para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil. Essas indicações de tamanho de carga útil 400 podem facilitar a determinação por um decodificador de um tamanho de carga útil com base em um processo de decodificação polar singular.

[00105] A Figura 4A ilustra um exemplo de uma indicação de tamanho de carga útil 400-a que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. A indicação de tamanho de carga útil 400-a inclui bits de informação 415-a, que podem incluir ambos os bits de carga útil 405-a e bits de paridade (por exemplo, bits CRC 410-a) associados aos bits de carga útil 405-a. Os bits de informação 415-a podem ser combinados aos bits congelados 420-a para formar um vetor de bits. Um codificador (por exemplo, como descrito com relação às figuras 2 e 3) podem modificar esse vetor de bits com base em uma tamanho de carga útil a fim de indicar

o tamanho da carga útil.

[00106] Por exemplo, o codificador pode incluir um mapeamento dos tamanhos de carga útil para vetores ou valores de mascaração (por exemplo, referidos como máscara de tamanho de carga útil 430). Em alguns casos, o codificador pode armazenar uma tabela na memória, onde cada tamanho de carga útil configurável indica uma máscara de tamanho de carga útil correspondente 430. Em alguns exemplos, esse mapeamento pode ser adicionalmente baseado no tamanho da palavra código, no número de bits CRC 410-a ou em alguma combinação dos mesmos. O codificador pode determinar a máscara de tamanho de carga útil 430 com base no tamanho de carga útil, e pode realizar uma operação de mascaração ou criptografia 425 no vetor de bits utilizando a máscara de tamanho de carga útil determinada 430. Por exemplo, a operação de mascaração ou criptografia 425 pode ser um exemplo de uma operação exclusiva ou (XOR). Dependendo do tamanho da máscara de tamanho de carga útil 430, essa operação de mascaração ou criptografia 425 pode ser realizada como uma operação no sentido do bit, ou pode ser realizada em partes do vetor de bits. O tamanho da máscara de tamanho de carga útil 430 pode depender do número de possíveis tamanhos de carga útil (por exemplo, se o codificador suporta duas possíveis configurações de tamanho de carga útil, o codificador pode incorporar uma máscara de tamanho de carga útil de um bit 430, onde uma máscara com um valor igual a 0 indica um tamanho de carga útil e uma máscara com um valor igual a 1 indica o tamanho da outra carga útil). Adicionalmente, ou alternativamente, o tamanho da máscara de tamanho de carga útil 430 pode

depende do número de bits para criptografar ou mascarar (por exemplo, na ordem da operação de mascaramento ou criptografia de vetor para vetor 425 a ser realizada). Em alguns casos, o codificador pode realizar a operação de mascaramento ou criptografia 425 em um ou mais dos bits congelados 420-a, bits de carga útil 405-a, bits CRC 410-a ou qualquer combinação desses bits. O codificador pode utilizar esse vetor de bits mascarado ou criptografado para gerar uma palavra código utilizando um código polar.

[00107] Um dispositivo receptor que recebe a palavra código (por exemplo, como uma palavra código candidata em um processo de detecção cega) pode enviar a palavra código para um decodificador polar para decodificação cega. O decodificador polar pode determinar as LLRs decodificadas com base nas LLRs recebidas para a palavra código, e pode realizar soft decisions de bit e hard decisions de bit com base nessas LLRs decodificadas. Cada uma dessas LLRs decodificadas pode corresponder a um bit do vetor de bits modificado. Para se determinar as LLRs decodificadas, o decodificador pode assumir uma hipótese N , K . O decodificador pode utilizar o valor K da hipótese para determinar um tamanho de carga útil assumido com base em um número configurado de bits CRC 410-a. O decodificador pode conter o mesmo mapeamento dos tamanhos de carga útil para máscaras de tamanho de carga útil 430 na memória. Utilizando-se esse mapeamento, o decodificador pode selecionar a máscara de tamanho de carga útil 430 correspondente ao tamanho de carga útil assumido, e pode desmascarar ou descryptografar as hard decisions de bit para as LLRs decodificadas utilizando a máscara de tamanho

de carga útil selecionada 430. Se os bits desmascarados ou descriptografados passarem pela CRC (por exemplo, com base nos bits de carga útil 405-a e os bits CRC 410-a), o decodificador pode determinar que o tamanho de carga útil correto foi assumido. Utilizando-se essas técnicas, o decodificador pode determinar a carga útil de dados correta (por exemplo, bits de carga útil 405-a) mesmo se os bits de carga útil 405-a incluírem bits dianteiros possuindo o mesmo valor que os bits congelados (por exemplo, os bits iguais a 0 dianteiros).

[00108] A **Figura 4B** ilustra um exemplo de uma indicação de tamanho de carga útil 400-b que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. A indicação de tamanho de carga útil 400-b inclui bits de informação 415-b, que podem incluir ambos os bits de carga útil 405-b e os bits CRC 410-b associados com os bits de carga útil 405-b (por exemplo, determinados com base nos bits de carga útil 405-b). Os bits de informação 415-b podem ser combinados com bits congelados 420-b para formar um vetor de bits. Um codificador (por exemplo, como descrito com relação às figuras 2 e 3) pode modificar a intercalação dos bits de informação 415-b dentro desse vetor de bit para indicar o tamanho da carga útil. Enquanto o texto a seguir é descrito com relação aos bits CRC, deve-se compreender que as operações se aplicam a qualquer tipo de bits de paridade ou de verificação.

[00109] Para se indicar o tamanho da carga útil, o codificador pode posicionar um ou mais bits CRC

410-a à frente dos bits de carga útil 405-b no vetor de bits. Por exemplo, os bits CRC 410-b podem ser localizados em índices de bit inferiores aos bits de carga útil 405-b. Em alguns casos, o codificador pode intercalar os bits CRC 410-b através de todos os bits de carga útil 405-b, mas pode posicionar um ou mais bits CRC nos índices de bit diretamente após os bits congelados 420-b no vetor de bits, onde o pelo menos um desses bits CRC apresenta um valor de bit diferente do valor de bit congelado padrão. Esse pelo menos um bit CRC – e qualquer outro bit CRC contíguo – pode ser referido como bits CRC carregados na frente. O codificador pode utilizar essa disposição de bits no vetor de bits para codificar a palavra código para transmissão. Por exemplo, o codificador pode mapear o vetor de bits reordenado para os canais de bit do código polar, onde os bits do vetor de bits são mapeados na ordem de índice crescente para canais de bit do código polar na ordem de confiabilidade ascendente.

[00110] Um decodificador que decodifica a palavra código em um dispositivo receptor pode realizar uma ou mais CRCs nos bits decodificados com base em uma ou mais hipóteses para a posição dos bits CRC carregados na frente. Por exemplo, o codificador e o decodificador podem ser configurados com um número determinado de bits CRC para carregamento dianteiro no vetor de bits. Com base nas LLRs recebidas, no número determinado de bits CRC carregados na frente, nas possíveis configurações de tamanho de carga útil, ou em qualquer combinação desses parâmetros, o decodificador pode realizar CRCs utilizando diferentes hipóteses para o posicionamento dos bits CRC carregados na

frente, o decodificador pode determinar o número de bits de informação 415-b codificados na palavra código e, de acordo, o tamanho da carga útil. Dessa forma, mesmo se os bits de carga útil 405-b ou os bits CRC 410-a incluírem bits iguais a 0 dianteiros, a CRC só passará se o tamanho correto da carga útil for assumido no decodificador.

[00111] A **Figura 4C** ilustra um exemplo de uma indicação de tamanho de carga útil 400-c que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil de acordo com os aspectos da presente descrição. A indicação do tamanho de carga útil 400-c inclui bits de informação 415-c, que podem incluir ambos os bits de carga útil 405-c e os bits CRC 410-c associados aos bits de carga útil 405-c. Um codificador (por exemplo, como descrito com relação às figuras 2 e 3) pode modificar os bits de carga útil 405-c para indicar o tamanho de carga útil. O codificador pode combinar esses bits de carga útil modificados 435 com os bits CRC 410-c para formar os bits de informação 415-c e pode combinar adicionalmente os bits de informação 415-c aos bits congelados 420-c para formar um vetor de bits para codificação.

[00112] Em um primeiro exemplo, o codificador pode anexar um bit singular à frente dos bits de carga útil 405-c para formar os bits de carga útil modificados 435. Esse bit singular pode possuir um valor de bit diferente do valor dos bits congelados. Por exemplo, se o valor de bit congelado padrão for igual a 0, o codificador pode inserir um bit de valor de bit igual a 1. Esse bit inserido pode ser posicionado no índice de bit diretamente após os bits

congelados 420-c dentro do vetor de bit.

[00113] Em alguns casos, o bit é inserido pela alteração (por exemplo, comutação de 0 para 1) do valor de bit congelado no índice de bit mais alto dentro do vetor de bit. Em outros casos, o codificador pode selecionar um número de bits de informação 415-c para codificar com base no bit adicional. Por exemplo, o número de bits de informação 415-c pode ser igual à soma do número de bits de carga útil 405-c e o número de bits CRC 410-c mais um. Em determinados exemplos, o codificador pode incluir esse bit adicional para indicar diferentes tipos de mensagens. Por exemplo, dependendo da informação correspondente à carga útil de dados, o codificador pode determinar se ou não insere o bit indicando o início dos bits de informação 415-c no vetor de bits.

[00114] Em um segundo exemplo, o codificador pode dispor os bits de carga útil 405-c de modo que um bit com um valor particular (por exemplo, um valor igual a 1) esteja nessa primeira posição de bit. Por exemplo, o codificador pode dispor os bits de carga útil 405-a para uma mensagem de formato de informação de controle de downlink (DCI) 1A de modo que o bit, indicando o campo "indicador para diferenciação de formato 0/1A", seja posicionado primeiro na carga útil. Visto que esse bit possui um valor de bit igual a 1 para todas as mensagens de formato DCI 1A, o codificador pode garantir que o primeiro bit nos bits de carga útil modificados 435 seja igual a 1. O codificador pode, então, posicionar os bits de carga útil modificados 435 no vetor de bits seguindo os bits congelados 420-c, de modo que o primeiro bit de informação

415-c posicionado no índice de bit depois dos bits congelados 420-c tenha um valor de bit diferente dos bits congelados 420-c. Esse bit pode marcar o início dos bits de informação 415-c dentro do vetor de bit e, de acordo, pode indicar o tamanho da carga útil.

[00115] Um decodificador que decodifica a palavra código em um dispositivo receptor pode ser configurado para determinar o início dos bits de informação 415-c dentro de uma palavra código com base em uma LLR decodificada indicando um valor diferente do de um bit congelado (por exemplo, para um valor de bit congelado padrão igual a 0, o decodificador pode determinar que os bits de informação 415-c começam quando identificando uma LLR correspondente a 1). Com base no início identificado dos bits de informação dentro do vetor de bit, o decodificador pode determinar corretamente o tamanho da carga útil.

[00116] A **Figura 5** ilustra um exemplo de um fluxo de processo 500 que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil de acordo com os aspectos da presente descrição. O fluxo de processo 500 pode incluir a estação base 105-a e o UE 115-a, que podem ser exemplos dos dispositivos correspondentes descritos com referência à figura 1. Como ilustrado, a estação base 105-a pode realizar os processos de codificação e o UE 115-a pode realizar os processos de decodificação em uma palavra código transmitida em downlink. No entanto, deve-se compreender que o UE 115-a pode realizar também os processos de codificação, e a estação base 105-a os

processos de decodificação. Adicionalmente ou alternativamente, os processos de codificação polar descritos podem ser implementados nas comunicações de dispositivo para dispositivo (D2D) ou comunicações de canal de acesso de retorno entre as estações base 105 ou UEs 115, ou outros dispositivos.

[00117] Em 505, o dispositivo de codificação (por exemplo, a estação base 105-a) pode identificar uma carga útil para transmissão. A carga útil pode incluir um conjunto ordenado de bits de carga útil, que pode ou não incluir um ou mais bits dianteiros com valores de bit iguais a um valor de bit congelado (por exemplo, os bits dianteiros com os valores de bit iguais a 0 se o valor de bit congelado padrão para os códigos polares for igual a 0).

[00118] Em 510, a estação base 105-a pode determinar um vetor de bit com base no tamanho da carga útil. O vetor de bit pode incluir o conjunto de bits de carga útil, e, em alguns casos, pode incluir um conjunto de bits de paridade com base nos bits de carga útil, um conjunto de bits congelados, ou alguma combinação desses bits. Os bits no vetor de bits ou uma ordem de bits no vetor de bits podem ser baseados no tamanho de carga útil. Por exemplo, a estação base 105-a pode criptografar os bits no vetor de bits utilizando um vetor de mascaração, onde o vetor de mascaração é determinado com base no tamanho de carga útil. Em outro exemplo, a estação base 105-a pode posicionar o conjunto de bits de paridade em um índice de bit mais baixo do vetor de bits, onde os bits de carga útil são posicionados nos índices de bit mais altos do vetor de

bits. Em alguns casos, o índice de bits "mais baixo" pode se referir ao índice de bit mais baixo dentre os índices de bits de informação, onde os bits congelados podem ser posicionados nos índices de bit mais baixos do que o índice de bit "mais baixo". Em outro exemplo, a estação base 105-a pode anexar um bit inicial ao vetor de bits, onde o bit inicial possui um valor de bit diferente do valor de bit congelado padrão. Alternativamente, a estação base 105-a pode dispor os bits de carga útil ou os bits de paridade de modo que um bit inicial do vetor de bits possua um valor de bit diferente do valor de bit congelado padrão. Similar ao acima exposto, o bit "inicial" pode corresponder ao bit de informação inicial, onde os bits congelados podem preceder esse bit "inicial" dentro do vetor de bits.

[00119] Em 515, a estação base 105-a pode gerar uma palavra código utilizando um código polar e o vetor de bit. Por exemplo, a estação base 105-a pode designar os bits do vetor de bits para os canais de bit do código polar. Em 520, a estação base 105-a pode transmitir a palavra código gerada. Um dispositivo receptor (por exemplo, o UE 115-a) pode receber a palavra código como uma palavra código candidata e pode tentar decodificar a palavra código candidata.

[00120] Em 525, o UE 115-a pode realizar um processo de decodificação cega na palavra código recebida. Por exemplo, em 530, o UE 115-a pode determinar um tamanho de carga útil para a palavra código. Em 535, o UE 115-a pode decodificar a palavra código com base no tamanho de carga útil determinado para obter um vetor de bit. Em alguns casos, a determinação do tamanho da carga útil e a

decodificação da palavra código podem ocorrer com base no UE 115-a assumindo um ou mais tamanhos de carga útil hipotéticos, e realizar as verificações para determinar se um tamanho de carga útil hipotético resulta em uma palavra código decodificada corretamente. Por exemplo, o UE 115-a pode descriptografar as hard decisions de bit para as LLRs da palavra código utilizando um vetor de mascaração correspondente ao tamanho da carga útil hipotética. Se os bits descriptografados passarem pela CRC (por exemplo, a descriptografia for bem-sucedida), o UE 115-a pode determinar que o tamanho de carga útil hipotético está correto. Em outro exemplo, o UE 115-a pode realizar uma ou mais CRCs ou verificações de paridade com base nas posições assumidas dos bits CRC ou de paridade dentro do vetor de bits, e pode determinar o tamanho correto da carga útil com base no posicionamento que resulta em uma CRC ou verificação de paridade bem-sucedida. Em outros exemplos, o UE 115-a pode identificar o canal de bit menos confiável com uma LLR indicando um bit com um valor de bit diferente do valor de bit congelado padrão, e pode determinar que esse canal de bits é o primeiro canal de bit de informação. Com base nessa determinação, o UE 115-a pode determinar o tamanho da carga útil. Em 540, o UE 115-a pode analisar o vetor de bit obtido com base no tamanho de carga útil determinado para identificar os bits de carga útil codificados dentro da palavra código.

[00121] A **Figura 6** ilustra um diagrama em bloco 600 de um dispositivo sem fio 605 que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com aspectos da presente

descrição. O dispositivo sem fio 605 pode ser um exemplo dos aspectos de uma estação base 105 ou um UE 115, incluindo um codificador, como descrito acima com referência às figuras 1 e 2. O dispositivo sem fio 605 pode incluir o receptor 610, o módulo de codificação polar do codificador 615, e o transmissor 620. O dispositivo sem fio 605 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[00122] O receptor 610 pode receber informação tal como pacotes, dados de usuário, ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e informação relacionada com as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, etc.). A informação pode ser passada para outros componentes do dispositivo. O receptor 610 pode ser um exemplo dos aspectos do transceptor 935 descrito com referência à figura 9. O receptor 610 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00123] O módulo de codificação polar do codificador 615 pode ser um exemplo dos aspectos do módulo de codificação polar do codificador 915 descrito com referência à figura 9. O módulo de codificação polar do codificador 615 e/ou pelo menos alguns de seus subcomponentes podem ser implementados em hardware, software executado por um processador, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções do módulo de codificação polar de codificador 615 e/ou pelo menos

alguns de seus vários subcomponentes podem ser executados por um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA), ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas na presente descrição. O módulo de codificação polar do codificador 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem estar fisicamente localizados em várias posições, incluindo distribuídos de modo que partes das funções sejam implementadas em localizações físicas diferentes por um ou mais dispositivos físicos. Em alguns exemplos, o módulo de codificação polar do codificador 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser um componente separado e distinto de acordo com os aspectos da presente descrição. Em outros exemplos, o módulo de codificação polar do codificador 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser combinados com um ou mais outros componentes de hardware, incluindo, mas não limitados a um componente I/O, um transceptor, um servidor de rede, outro dispositivo de computação, um ou mais outros componentes descritos na presente descrição, ou uma combinação dos mesmos, de acordo com os aspectos da presente descrição.

[00124] O módulo de codificação polar do codificador 615 pode identificar um conjunto de bits de carga útil de uma carga útil para codificar, determinar um vetor de bits incluindo o conjunto de bits de carga útil,

onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits do vetor de bits é baseado em um tamanho da carga útil, gerar uma palavra código codificada de forma polarizada utilizando o vetor de bits, e transmitir a palavra código.

[00125] O transmissor 620 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 620 pode ser localizado juntamente com um receptor 610 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 620 pode ser um exemplo dos aspectos do transceptor 935 descrito com referência à figura 9. O transmissor 620 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00126] A **Figura 7** ilustra um diagrama em bloco 700 de um dispositivo sem fio 705 que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 705 pode ser um exemplo dos aspectos de um dispositivo sem fio 605, uma estação base 105, ou um UE 115 (por exemplo, incluindo um codificador), como descrito acima com referência às figuras 1, 2 e 6. O dispositivo sem fio 705 pode incluir o receptor 710, o módulo de codificação polar do codificador 715, e o transmissor 720. O dispositivo sem fio 705 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[00127] O receptor 710 pode receber informação tal como pacotes, dados de usuário, ou informação de controle associada com os vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados, e informação

relacionada com as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, etc.). A informação pode ser passada para outros componentes do dispositivo. O receptor 710 pode ser um exemplo dos aspectos do transceptor 935 descrito com referência à figura 9. O receptor 710 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00128] O módulo de codificação polar do codificador 715 pode ser um exemplo dos aspectos do módulo de codificação polar do codificador 915 descritos com referência à figura 9. O módulo de codificação polar do codificador 715 também pode incluir o componente de carga útil 725, o componente de vetor de bit 730, o componente de codificação polar 735 e o componente de transmissão 740.

[00129] O componente de carga útil 725 pode identificar um conjunto de bits de carga útil de uma carga útil para a codificação. O componente de vetor de bits 730 pode determinar um vetor de bits incluindo o conjunto de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é baseado em um tamanho da carga útil. Em alguns casos, o vetor de bit inclui o conjunto de bits de carga útil e um conjunto de bits de paridade associado ao conjunto de bits de carga útil. O componente de codificação polar 735 pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base no vetor de bits. O componente de transmissão 740 pode transmitir a palavra código.

[00130] O transmissor 720 pode transmitir os sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 720 pode ser localizado

juntamente com um receptor 710 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 720 pode ser um exemplo dos aspectos do transceptor 935 descrito com referência à figura 9. O transmissor 720 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00131] A **Figura 8** ilustra um diagrama em bloco 800 de um módulo de codificação polar do codificador 815 que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. O módulo de codificação polar do codificador 815 pode ser um exemplo dos aspectos de um módulo de codificação polar de codificador 615, um módulo de codificação polar de codificador 715, ou um módulo de codificação polar de codificador 915 descritos com referência às figuras 6, 7 e 9. O módulo de codificação polar de codificador 815 pode incluir o componente de carga útil 820, o componente de vetor de bit 825, o componente de codificação polar 830, o componente de transmissão 835, o componente de mascaramento 840, o componente de carregamento dianteiro de bit 845, o gerador de bit de paridade 850, o componente de bit indicador 855, e o componente de disposição de vetor de bit 860. Cada um desses módulos pode comunicar, direta ou indiretamente, com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[00132] O componente de carga útil 820 pode identificar um conjunto de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada. O componente de vetor de bits 825 pode determinar um vetor de bits incluindo o conjunto de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de

bit do vetor de bits é baseado em um tamanho de carga útil. Em alguns casos, o vetor de bits inclui o conjunto de bits de carga útil e um conjunto de bits de paridade associado ao conjunto de bits de carga útil.

[00133] O componente de codificação polar 830 pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base no vetor de bits. O componente de transmissão 835 pode transmitir a palavra código.

[00134] O componente de mascaração 840 pode determinar um vetor de mascaração correspondente ao tamanho da carga útil, e pode criptografar o conjunto de bits de carga útil, um conjunto de bits de paridade associado ao conjunto de bits de carga útil, um conjunto de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos com o vetor de mascaração. Em alguns casos, a criptografia do conjunto de bits de carga útil, o conjunto de bits de paridade, o conjunto de bits congelados, ou a combinação dos mesmos com o vetor de mascaração incluem uma operação XOR.

[00135] Em alguns casos, o vetor de bits pode incluir um conjunto de bits de paridade. O componente de carregamento dianteiro de bit de paridade 845 pode posicionar pelo menos um bit do conjunto de bits de paridade em um índice mais baixo do vetor de bits, onde o conjunto de bits de carga útil é posicionado nos índices mais altos do vetor de bit. Em alguns casos, o componente de carregamento dianteiro do bit de paridade 845 pode designar o conjunto de bits de carga útil e o conjunto de bits de paridade para um conjunto de canais de bits de informação de um código polar, onde o pelo menos um bit do conjunto de bits de paridade é designado para um canal

menos confiável dentre o conjunto de canais de bit de informação.

[00136] O gerador de bit de paridade 850 pode aplicar uma função de paridade ao conjunto de bits de carga útil para gerar o conjunto de bits de paridade. Em alguns casos, o conjunto de bits de paridade inclui um conjunto de bits CRC.

[00137] O componente de bit indicador 855 pode anexar um bit inicial ao vetor de bits, onde o bit inicial inclui um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão. Em alguns casos, o bit inicial indica um tipo de mensagem associado à carga útil.

[00138] O componente de disposição de vetor de bits 860 pode dispor o conjunto de bits de carga útil, um conjunto de bits de paridade associado ao conjunto de bits de carga útil, um conjunto de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos de modo que um bit inicial do vetor de bits inclua um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

[00139] A **Figura 9** ilustra um diagrama em bloco de um sistema 900 incluindo um dispositivo 905 que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo 905 pode ser um exemplo de ou incluir os componentes do dispositivo sem fio 605, do dispositivo sem fio 705, uma estação base 105, um UE 115, ou um codificador, como descrito acima, por exemplo, com referência às figuras 1, 2, 6 e 7. O dispositivo 905 pode incluir componentes para comunicações bidirecionais de voz e dados incluindo componentes para

transmitir e receber comunicações, incluindo o módulo de codificação polar do codificador 915, o processador 920, a memória 925, o software 930, o transceptor 935, e o controlador I/O 940. Esses componentes podem estar em comunicação eletrônica através de um ou mais barramentos (por exemplo, o barramento 910).

[00140] O processador 920 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente (por exemplo, um processador de finalidade geral, um DSP, uma unidade de processamento central (CPU), um microcontrolador, um ASIC, um FPGA, um dispositivo lógico programável, uma porta discreta ou componente lógico de transistor, um componente de hardware discreto, ou qualquer combinação dos mesmos). Em alguns casos, o processador 920 pode ser configurado para operar um conjunto de memória utilizando um controlador de memória. Em outros casos, um controlador de memória pode ser integrado ao processador 920. O processador 920 pode ser configurado para executar as instruções legíveis por computador armazenadas em uma memória para realizar as várias funções (por exemplo, funções ou tarefas que suportam as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil).

[00141] A memória 925 pode incluir memória de acesso randômico (RAM) e memória de leitura apenas (ROM). A memória 925 pode armazenar software legível e executável por computador 930 incluindo instruções que, quando executadas, fazem com que o processador realize as várias funções descritas aqui. Em alguns casos, a memória 925 pode conter, entre outras coisas, um sistema básico de

entrada/saída (BIOS) que pode controlar a operação básica de hardware e software, tal como a interação com componentes ou dispositivos periféricos.

[00142] O software 930 pode incluir código para implementar os aspectos da presente descrição, incluindo código para suportar as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil. O software 930 pode ser armazenado em um meio legível por computador não transitório, tal como a memória do sistema ou outra memória. Em alguns casos, o software 930 pode não ser diretamente executável pelo processador, mas pode fazer com que um computador (por exemplo, quando compilado e executado) realize as funções descritas aqui.

[00143] O transceptor 935 pode comunicar de forma bidirecional, através de uma ou mais antenas, links com ou sem fio, como descrito acima. Por exemplo, o transceptor 935 pode representar um transceptor sem fio e pode comunicar de forma bidirecional com outro transceptor sem fio. O transceptor 935 também pode incluir um modem para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados para as antenas para fins de transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas.

[00144] O controlador I/O 940 pode gerenciar os sinais de entrada e saída para o dispositivo 905. O controlador I/O 940 pode gerenciar também os periféricos não integrados ao dispositivo 905. Em alguns casos, o controlador I/O 940 pode representar uma conexão ou porta física a um periférico externo. Em alguns casos, o controlador I/O 940 pode utilizar um sistema operacional tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®,

UNIX®, LINUX®, ou outro sistema operacional conhecido. Em outros casos, o controlador I/O 940 pode representar ou interagir com um modem, um teclado, um mouse, uma tela de toque, ou um dispositivo similar. Na maior parte dos casos, o controlador I/O 940 pode ser implementado como parte de um processador. Em alguns casos, um usuário pode interagir com o dispositivo 905 através do controlador I/O 940 ou através dos componentes de hardware controlados pelo controlador I/O 940.

[00145] A **Figura 10** ilustra um diagrama em bloco 1000 de um dispositivo sem fio 1005 que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 1005 pode ser um exemplo dos aspectos de uma estação base 105 ou um UE 115, incluindo um decodificador, como descrito acima com referência às figuras 1 e 2. O dispositivo sem fio 1005 pode incluir o receptor 1010, o módulo de codificação polar do decodificador 1015, e o transmissor 1020. O dispositivo sem fio 1005 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[00146] O receptor 1010 pode receber informação tal como pacotes, dados de usuário, ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e informação relacionada com as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, etc.). A informação pode ser passada para outros componentes do dispositivo. O receptor 1010 pode ser um exemplo dos

aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à figura 13. O receptor 1010 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00147] O módulo de codificação polar do decodificador 1015 pode ser um exemplo dos aspectos do módulo de codificação polar do decodificador 1315 descrito com referência à figura 13. O módulo de codificação polar do decodificador 1015 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser implementados em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções do módulo de codificação polar do decodificador 1015 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser executados por um processador de finalidade geral, um DSP, um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas na presente descrição. O módulo de codificação polar do decodificador 1015 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser fisicamente localizados em várias posições, incluindo distribuídos de modo que partes das funções sejam implementadas em diferentes locais físicos por um ou mais dispositivos físicos. Em alguns exemplos, o módulo de codificação polar do decodificador 1015 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser um componente separado e distinto, de acordo com os aspectos da presente descrição. Em outros exemplos, o módulo de codificação polar do decodificador 1015 e/ou pelo menos

alguns de seus vários subcomponentes podem ser combinados com um ou mais outros componentes de hardware, incluindo, mas não limitado, a um componente I/O, um transceptor, um servidor de rede, outro dispositivo de computação, um ou mais outros componentes descritos na presente descrição, ou uma combinação dos mesmos de acordo com os aspectos da presente descrição.

[00148] O módulo de codificação polar do decodificador 1015 pode receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base em um vetor de bits incluindo um conjunto de bits de carga útil de uma carga útil, e realizar um processo de decodificação na palavra código codificada de forma polarizada. O processo de decodificação cega pode incluir determinar um tamanho da carga útil com base em pelo menos uma LLR associada com o vetor de bits, decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base no tamanho determinado da carga útil e analisar o vetor de bits para obter o conjunto de bits de carga útil com base no tamanho determinado da carga útil.

[00149] O transmissor 1020 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 1020 pode ser localizado junto com um receptor 1010 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 1020 pode ser um exemplo dos aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à figura 13. O transmissor 1020 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00150] A **Figura 11** ilustra um diagrama em

bloco 1100 de um dispositivo sem fio 1105 que suporta técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 1105 pode ser um exemplo dos aspectos de um dispositivo sem fio 1005, uma estação base 105, um UE 115, ou um decodificador, como descrito com referência às figuras 1, 2 e 10. O dispositivo sem fio 1105 pode incluir o receptor 1110, o módulo de codificação polar do decodificador 1115, e o transmissor 1120. O dispositivo sem fio 1105 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[00151] O receptor 1110 pode receber informação, tal como pacotes, dados de usuário, ou informação de controle associada a vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados, e informação relacionada com as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, etc.). A informação pode ser passada para outros componentes do dispositivo. O receptor 1110 pode ser um exemplo dos aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à figura 13. O receptor 1110 pode utilizar uma antena singular ou um conjunto de antenas.

[00152] O módulo de codificação polar de decodificador 1115 pode ser um exemplo dos aspectos do módulo de codificação polar do decodificador 1315 descrito com referência à figura 13. O módulo de codificação polar do decodificador 1115 também pode incluir o componente de recepção 1125, o componente de decodificação polar 1130, o

componente de determinação do tamanho de carga útil 1135, e o analisador de vetor de bit 1140.

[00153] O componente de recepção 1125 pode receber uma palavra código codificada utilizando um código polar, a palavra código gerada com base em um vetor de bits incluindo um conjunto de bits de carga útil de uma carga útil.

[00154] O componente de decodificação polar 1130 pode realizar um processo de decodificação cega na palavra código. Por exemplo, o componente de determinação de tamanho de carga útil 1135 pode determinar um tamanho da carga útil com base em pelo menos uma LLR associada com o vetor de bit. O componente de decodificação polar 1130 pode decodificar a palavra código para obter o vetor de bit com base no tamanho determinado de carga útil. O analisador de vetor de bit 1140 pode analisar o vetor de bits para obter o conjunto de bits de carga útil com base no tamanho determinado de carga útil.

[00155] O transmissor 1120 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 1120 pode ser localizado junto com um receptor 1110 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 1120 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à figura 13. O transmissor 1120 pode utilizar um antena singular ou um conjunto de antenas.

[00156] A **Figura 12** ilustra um diagrama em bloco 1200 de um módulo de codificação polar do decodificador 1215 que suporta as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga

útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. O módulo de codificação polar do decodificador 1215 pode ser um exemplo dos aspectos de um módulo de codificação polar do decodificador descrito com referência às figuras 10, 11 e 13. O módulo de codificação polar do decodificador 1215 pode incluir o componente de recepção 1220, o componente de decodificação polar 1225, o componente de determinação de tamanho de carga útil 1230, o analisador de vetor de bit 1235, o componente de descritografia 1240, o componente de verificação de paridade 1245, o identificador de bit indicador 1250, e o modificador de vetor 1255. Cada um desses módulos pode comunicar, direta ou indiretamente, com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[00157] O componente de recepção 1220 pode receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código gerada com base em um vetor de bits incluindo um conjunto de bits de carga útil de uma carga útil.

[00158] O componente de decodificação polar 1225 pode realizar um processo de decodificação cega na palavra código. Por exemplo, o componente de decodificação polar 1225 pode decodificar a palavra código para obter o vetor de bit com base no tamanho determinado da carga útil.

[00159] O componente de determinação de tamanho de carga útil 1230 pode determinar um tamanho da carga útil com base, pelo menos em uma LLR, associada com o vetor de bit. O analisador de vetor de bits 1235 pode analisar o vetor de bit para obter o conjunto de bits de carga útil com base no tamanho determinado de carga útil.

[00160] O componente de descritografia 1240

pode realizar uma ou mais operações de descritografia em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR, onde cada operação de descritografia utiliza um vetor de mascaração correspondendo um tamanho de carga útil. Em alguns casos, o componente de descritografia 1240 pode identificar uma operação de descritografia bem-sucedida com base na comparação de um conjunto de bits de paridade de descritografia para um conjunto de bits de carga útil descritografados, e pode determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil que corresponde ao vetor de mascaração para a operação de descritografia bem-sucedida. Em alguns casos, a operação de descritografia inclui uma operação XOR inversa.

[00161] Em alguns casos, a palavra código é adicionalmente gerada com base em um conjunto de bits de paridade, onde o conjunto de bits de carga útil e o conjunto de bits de paridade são designados para um conjunto de canais de bits de informação. Nesses casos, determinar o tamanho da carga útil pode incluir o componente de verificação de paridade 1245 realizar uma ou mais verificações de paridade em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR utilizando o conjunto de bits de paridade, onde um posicionamento do conjunto de bits de paridade dentro da palavra código para cada verificação de paridade indica um tamanho de carga útil correspondente. Em alguns casos, o componente de verificação de paridade 1245 pode identificar uma verificação de paridade bem sucedida com base no conjunto de bits de paridade e a pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR, e pode determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil

correspondente indicado pelo posicionamento do conjunto de bits de paridade resultando na verificação de paridade bem-sucedida. Em alguns casos, pelo menos um bit do conjunto de bits de paridade é designado para pelo menos um canal menos confiável do conjunto de canais de bits de informação. Em alguns casos, o conjunto de bits de paridade inclui um conjunto de bits CRC.

[00162] Em alguns casos, determinar o tamanho da carga útil inclui o identificador de bit indicador 1250 identificando um canal de bit menos confiável da palavra código com uma LLR indicando um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão. O identificador de bit indicador 1250 pode determinar o tamanho da carga útil com base no canal de bit menos confiável identificado.

[00163] Em alguns casos, o modificador de vetor de bit 1255 pode remover um bit inicial correspondendo à LLR indicando o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão. Em outros casos, o modificador de vetor de bit 1255 pode reordenar os bits do vetor de bit com base na LLR indicando o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

[00164] A **Figura 13** ilustra um diagrama em bloco de um sistema 1300 incluindo um dispositivo 1305 que suporta as técnicas de codificação polar para a detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil de acordo com os aspectos da presente descrição. O dispositivo 1305 pode ser um exemplo de ou incluir os componentes do dispositivo sem fio 1005, o dispositivo sem fio 1105, uma estação base 105, um UE 115, ou um decodificador como descrito acima, por exemplo, com referência às figuras 1, 2, 10 e 11. O

dispositivo 1305 pode incluir componentes para comunicações de voz e dados bidirecionais incluindo componentes para transmitir e receber comunicações, incluindo o módulo de codificação polar de decodificador 1315, o processador 1320, a memória 1325, o software 1330, o transceptor 1335 e o controlador I/O 1340. Esses componentes podem estar em comunicação eletrônica através de um ou mais barramentos (por exemplo, o barramento 1310).

[00165] O processador 1320 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente (por exemplo, um processador de finalidade geral, um DSP, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, um FPGA, um dispositivo lógico programável, uma porta discreta ou componente lógico de transistor, um componente de hardware discreto ou qualquer combinação dos mesmos). Em alguns casos, o processador 1320 pode ser configurado para operar um conjunto de memórias utilizando um controlador de memória. Em outros casos, um controlador de memória pode ser integrado ao processador 1320. O processador 1320 pode ser configurado para executar instruções legíveis por computador armazenadas em uma memória para realizar as várias funções (por exemplo, funções ou tarefas suportando técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil).

[00166] A memória 1325 pode incluir RAM e ROM. A memória 1325 pode armazenar software legível por computador e executável por computador 1330 incluindo instruções que, quando executadas, fazem com que o processador realize as várias funções descritas aqui. Em tais casos, a memória 1325 pode conter, entre outras coisas, uma BIOS que pode controlar a operação básica de

hardware ou software, tal como a interação com componentes ou dispositivos periféricos.

[00167] O software 1330 pode incluir um código para implementar os aspectos da presente descrição, incluindo o código para suportar as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil. O software 1330 pode ser armazenado em um meio legível por computador não transitório, tal como a memória de sistema ou outra memória. Em alguns casos, o software 1330 pode não ser executável diretamente pelo processador, mas pode fazer com que um computador (por exemplo, quando compilado e executado) realize as funções descritas aqui.

[00168] O transceptor 1335 pode comunicar, de forma bidirecional, através de uma ou mais antenas, links com ou sem fio, como descrito acima. Por exemplo, o transceptor 1335 pode representar um transceptor sem fio e pode comunicar de forma bidirecional com outro transceptor sem fio. O transceptor 1335 também pode incluir um modem para modular os pacotes e fornecer pacotes modulados para as antenas para transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas.

[00169] O controlador I/O 1340 pode gerenciar sinais de entrada e saída para o dispositivo 1305. O controlador I/O 1340 também pode gerenciar os periféricos não integrados ao dispositivo 1305. Em alguns casos, o controlador I/O 1340 pode representar uma conexão ou porta física para um periférico externo. Em alguns casos, o controlador I/O 1340 pode utilizar um sistema operacional tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® ou outro sistema operacional conhecido. Em

outros casos, o controlador I/O 1340 pode representar ou interagir com um modem, um teclado, um mouse, uma tela de toque, ou um dispositivo similar. Em alguns casos, o controlador I/O 1340 pode ser implementado como parte de um processador. Em alguns casos, um usuário pode interagir com o dispositivo 1305 através do controlador I/O 1340 ou através de componentes de hardware controlados pelo controlador I/O 1340.

[00170] A **Figura 14** ilustra um fluxograma ilustrando um método 1400 para as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. As operações do método 1400 podem ser implementadas por um codificador ou seus componentes como descrito aqui. O codificador pode ser um componente de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115. Por exemplo, as operações do método 1400 podem ser realizadas por um módulo de codificação polar do codificador como descrito com referência às figuras de 6 a 9. Em alguns exemplos, um codificador pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o codificador pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[00171] Em 1405, o codificador pode identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil para codificação. As operações de 1405 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1405 podem ser

realizados por um componente de carga útil como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00172] Em 1410, o codificador pode determinar um vetor de bit compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho de carga útil. As operações de 1410 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1410 podem ser realizados por um componente de vetor de bits, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00173] Em 1415, o codificador pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bit. As operações de 1415 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1415 podem ser realizados por um componente de codificação polar como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00174] Em 1420, o codificador pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada. As operações de 1420 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1420 podem ser realizados por um componente de transmissão como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00175] A **Figura 15** ilustra um fluxograma apresentando um método 1500 para as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. As

operações do método 1500 podem ser implementadas por um codificador ou seus componentes, como descrito aqui. O codificador pode ser um componente de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115. Por exemplo, as operações do método 1500 podem ser realizadas por um módulo de codificação polar de codificador, como descrito com referência às figuras de 6 a 9. Em alguns exemplos, um codificador pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo a fim de realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o codificador pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[00176] Em 1505, o codificador pode identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada. As operações de 1505 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1505 podem ser realizados por um componente de carga útil como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00177] Em 1510, o codificador pode determinar um vetor de bit compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil. As operações de 1510 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1510 podem ser realizados por um componente de vetor de bits como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00178] Em 1515, o codificador pode determinar

um vetor de mascaração correspondendo ao tamanho da carga útil. As operações de 1515 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1515 podem ser realizados por um componente de mascaração, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00179] Em 1520, o codificador pode criptografar a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos com o vetor de mascaração. As operações de 1520 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1520 podem ser realizados por um componente de mascaração como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00180] Em 1525, o codificador pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits. As operações de 1525 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1525 podem ser realizados por um componente de codificação polar como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00181] Em 1530, o codificador pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada. As operações de 1530 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1530 podem ser realizados por um componente de transmissão, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00182] A **Figura 16** ilustra um fluxograma que apresenta um método 1600 para as técnicas de codificação polar para detecção cega de tamanhos de carga útil diferentes, de acordo com os aspectos da presente descrição. As operações do método 1600 podem ser implementadas por um codificador ou seus componentes, como descrito aqui. O codificador pode ser um componente de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115. Por exemplo, as operações do método 1600 podem ser realizadas por um módulo de codificação polar de codificador, como descrito com referência às figuras de 6 a 9. Em alguns exemplos, um codificador pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o codificador pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[00183] Em 1605, o codificador pode identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil para codificação. As operações de 1605 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1605 podem ser realizados por um componente de carga útil, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00184] Em 1610, o codificador pode determinar um vetor de bit que compreende a pluralidade de bits de carga útil e uma pluralidade de bits de paridade associada aos bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil. As operações de 1610 podem ser realizadas de

acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1610 podem ser realizados por um componente de vetor de bits como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00185] Em 1615, o codificador pode posicionar pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade em um índice mais baixo do vetor de bits, onde a pluralidade dos bits de carga útil é posicionada em índices mais altos do vetor de bits. As operações de 1615 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1615 podem ser realizados por um componente de carregamento dianteiro de bit de paridade, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00186] Em 1620, o codificador pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits. As operações de 1620 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1620 podem ser realizados por um componente de codificação polar, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00187] Em 1625, o codificador pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada. As operações de 1625 podem ser realizadas, de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1625 podem ser realizados por um componente de transmissão, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00188] A **Figura 17** ilustra um fluxograma ilustrando um método 1700 para as técnicas de codificação

polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil de acordo com os aspectos da presente descrição. As operações do método 1700 podem ser implementadas por um codificador ou seus componentes como descrito aqui. O codificador pode ser um componente de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115. Por exemplo, as operações do método 1700 podem ser realizadas por um módulo de codificação polar do codificador, como descrito com referência às figuras de 6 a 9. Em alguns exemplos, um codificador pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o codificador pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando o hardware de finalidade especial.

[00189] Em 1705, o codificador pode identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada. As operações de 1705 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1705 podem ser realizados por um componente de carga útil, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00190] Em 1710, o codificador pode determinar um vetor de bits compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits do vetor de bit é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil. As operações de 1710 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1710 podem ser realizados por um componente de vetor de bits como descrito

com referência às figuras de 6 a 9.

[00191] Em 1715, o codificador pode anexar um bit inicial ao vetor de bit, onde o bit inicial compreende um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão. As operações de 1715 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1715 podem ser realizados por um componente de bit indicador como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00192] Em 1720, o codificador pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits. As operações de 1720 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1720 podem ser realizados por um componente de codificação polar como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00193] Em 1725, o codificador pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada. As operações de 1725 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1725 podem ser realizados por um componente de transmissão como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00194] A **Figura 18** ilustra um fluxograma ilustrando um método 1800 para as técnicas de codificação polar para detecção cega de diferentes tamanhos de carga útil, de acordo com os aspectos da presente descrição. As operações do método 1800 podem ser implementadas por um codificador ou seus componentes como descrito aqui. O

codificador pode ser um componente de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115. Por exemplo, as operações do método 1800 podem ser realizadas por um módulo de codificação polar do codificador descrito com referência às figuras de 6 a 9. Em alguns exemplos, um codificador pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o codificador pode realizar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[00195] Em 1805, o codificador pode identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil para codificação. As operações de 1805 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1805 podem ser realizados por um componente de carga útil, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00196] Em 1810, o codificador pode determinar um vetor de bit compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil. As operações de 1810 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1810 podem ser realizados por um componente de vetor de bits como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00197] Em 1815, o codificador pode dispor a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil,

uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos, de modo que um bit inicial do vetor de bits compreenda um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão. As operações de 1815 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1815 podem ser realizados por um componente de disposição de vetor de bit, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00198] Em 1820, o codificador pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits. As operações de 1820 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1820 podem ser realizados por um componente de codificação polar, como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00199] Em 1825, o codificador pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada. As operações de 1825 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1825 podem ser gerados por um componente de transmissão como descrito com referência às figuras de 6 a 9.

[00200] A **Figura 19** ilustra um fluxograma ilustrando um método 1900 para técnicas de codificação polar para detecção cega de tamanhos de carga útil diferentes, de acordo com os aspectos da presente descrição. As operações do método 1900 podem ser implementadas por um decodificador ou seus componentes, como descrito aqui. O decodificador pode ser um componente

de um dispositivo sem fio, tal como uma estação base 105 ou um UE 115. Por exemplo, as operações do método 1900 podem ser realizadas por um módulo de codificação polar de decodificador, como descrito com referência às figuras de 10 a 13. Em alguns exemplos, um decodificador pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o decodificador pode realizar os aspectos das funções descritos abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[00201] Em 1905, o decodificador pode receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bits compreendendo uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil. As operações de 1905 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1905 podem ser realizados por um componente de recepção, como descrito com referência às figuras de 10 a 13.

[00202] Em 1910, o decodificador pode realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada. Em alguns casos, o processo de decodificação cega pode incluir etapas de determinação, decodificação e análise descritas abaixo. As operações de 1910 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1910 podem ser realizados por um componente de decodificação polar, como descrito com referência às

figuras de 10 a 13.

[00203] Em 1915, o decodificador pode determinar um tamanho de carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma LLR associada ao vetor de bits. As operações de 1915 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, aspectos das operações de 1915 podem ser realizados por um componente de determinação de tamanho de carga útil como descrito com referência às figuras de 10 a 13.

[00204] Em 1920, o decodificador pode decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado de carga útil. As operações de 1920 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1920 podem ser realizados por um componente de decodificação polar, como descrito com referência às figuras de 10 a 13.

[00205] Em 1925, o decodificador pode analisar o vetor de bit para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil. As operações de 1925 podem ser realizadas de acordo com os métodos descritos aqui. Em determinados exemplos, os aspectos das operações de 1925 podem ser realizados por um analisador de vetor de bit como descrito com referência às figuras de 10 a 13.

[00206] Em alguns exemplos, aspectos de dois ou mais dos métodos descritos podem ser combinados. Deve-se notar que os métodos descritos são apenas implementações ilustrativas, e que as operações dos métodos descritos

podem ter nova disposição ou podem ser, de outra forma, modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis.

[00207] As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicações sem fio, tal como acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), FDMA ortogonal (OFDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência de portador único (SC-FDMA), e outros sistemas. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como CDMA2000, UTRA, etc. CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Versões IS-2000 podem ser comumente referidas como CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) é comumente referido como CDMA2000 1xEV-DO, Dados em Pacote de Alta Taxa (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variações de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM).

[00208] Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Banda Larga Ultra Móvel (UMB), E-UTRA, Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS). LTE e LTE-A são versões de UMTS que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR e GSM são descritos em documentos da organização chamada de "Projeto de Parceria de 3a. Geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização chamada de "Projeto de

Parceria de 3a. Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para sistemas e tecnologias de rádio mencionados acima além de outros sistemas e tecnologias de rádio. Enquanto aspectos de um sistema LTE ou um sistema NR podem ser descritos para fins de exemplo, e a terminologia LTE ou NR pode ser utilizada em muito da descrição, as técnicas descritas aqui são aplicáveis além dos aplicativos LTE ou NR.

[00209] Uma macro célula geralmente cobre uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir o acesso irrestrito pelos UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma célula pequena pode ser associada a uma estação base de energia mais baixa 105, em comparação com uma macro célula, e uma célula pequena pode operar nas mesmas bandas de frequência ou em outras (por exemplo, licenciadas, não licenciadas, etc.) que as macro células. As células pequenas podem incluir pico células, femto células, e micro células de acordo com vários exemplos. Uma pico célula, por exemplo, pode cobrir uma área geográfica pequena e pode permitir o acesso irrestrito pelos UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma femto célula também pode cobrir uma área geográfica pequena (por exemplo, uma residência) e pode fornecer acesso restrito pelos UEs 115 possuindo uma associação com a femto célula (por exemplo, UEs 115 em um grupo de assinantes fechado (CSG), UEs 115 para usuários na residência, e similares). Um eNB para uma macro célula pode ser referido como um macro eNB. Um eNB para uma célula pequena pode ser referido como um eNB de célula pequena, um pico eNB, um femto eNB, ou um eNB

doméstico. Um eNB pode suportar uma ou múltiplas (por exemplo, duas, três, quatro e similares) células, e também pode suportar comunicações utilizando um ou múltiplos portadores de componente.

[00210] O sistema de comunicações sem fio 100 ou sistemas descritos aqui podem suportar operação sincronizada ou assíncrona. Para a operação sincronizada, as estações base 105 podem ter uma temporização de quadro similar, e transmissões de diferentes estações base 105 podem ser alinhadas aproximadamente em tempo. Para a operação assíncrona, as estações base 105 podem ter temporização de quadro diferente, e as transmissões de diferentes estações base 105 podem não estar alinhadas em tempo. As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para as operações sincronizadas ou assíncronas.

[00211] A informação e os sinais descritos aqui podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[00212] Os vários blocos e módulos ilustrativos descritos com relação à descrição apresentada aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um DSP, um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável (PLD), porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou

qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação (por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar).

[00213] As funções descritas aqui podem ser implementadas em hardware, software executado por um processador, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Outros exemplos e implementações estão dentro do escopo e espírito da descrição e reivindicações em anexo. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções descritas acima podem ser implementadas utilizando-se o software executado por um processador, hardware, firmware, fiação ou combinações de qualquer um dos mesmos. As características implementando as funções podem estar fisicamente localizadas em várias posições, incluindo distribuídas de modo que partes das funções sejam implementadas em diferentes localizações físicas.

[00214] Como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, o termo "e/ou", quando utilizado em uma lista de dois ou mais itens, significa que qualquer um dos

itens listados pode ser empregado sozinho, ou qualquer combinação de dois ou mais dos itens listados pode ser empregada. Por exemplo, se uma composição for descrita como contendo componentes A, B e/ou C, a composição pode conter A apenas; B apenas; C apenas; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B e C em combinação. Além disso, como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, "ou", como utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens introduzida por uma frase, tal como "pelo menos um dentre" ou "um ou mais dentre") indica uma lista inclusiva de modo que, por exemplo, uma frase fazendo referência a "pelo menos um dentre" uma lista de itens se refira a qualquer combinação desses itens, incluindo elementos singulares. Como um exemplo, "pelo menos um dentre: A, B ou C" deve cobrir A, B, C, A-B, A-C, B-C e A-B-C, além de qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, A-A, A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C e C-C-C ou qualquer outra ordenação de A, B e C).

[00215] O meio legível por computador inclui ambos o meio de armazenamento em computador não transitório e o meio de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para ou outro. Um meio de armazenamento não transitório pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de finalidade geral ou especial. Por meio de exemplo, e não de limitação, o meio legível por computador não transitório pode compreender RAM, ROM, memória de leitura apenas eletricamente programável e eliminável (EEPROM), disco compacto (CD) ROM, ou outro

armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético, ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio não transitório que possa ser utilizado para portar ou armazenar os meios de código de programa desejados na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador de finalidade geral ou especial, ou um processador de finalidade geral ou especial. Além disso, qualquer conexão é adequadamente chamada de meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um sítio da rede, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, um cabo de fibra ótica, um par torcido, uma linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio, tal como infravermelho, rádio e micro-ondas, então, o cabo coaxial, o cabo de fibra ótica, o par torcido, DSL ou tecnologias sem fio, tal como infravermelho, rádio e micro-ondas são incluídos na definição de meio. Disquete e disco, como utilizados aqui, incluem CD, disco a laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray, onde disquetes normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto discos reproduzem os dados óticamente com lasers. As combinações do acima também são incluídas no escopo de meio legível por computador.

[00216] Como utilizada aqui, a frase "com base em" não deve ser considerada como uma referência a um conjunto fechado de condições. Por exemplo, uma característica ilustrativa que é descrita como "com base na condição A" pode ser baseada em ambas uma condição A e uma condição B, sem se distanciar do escopo da presente descrição. Em outras palavras, como utilizada aqui, a frase

"com base em" deve ser considerada da mesma forma que a frase "com base pelo menos em parte em".

[00217] Nas figuras em anexo, componentes ou características similares podem ter a mesma referência numérica. Adicionalmente, vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos seguindo-se a referência numérica por um traço e uma segunda referência numérica que distingue entre componentes similares. Se apenas a primeira referência numérica for utilizada na especificação, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes similares possuindo a mesma primeira referência numérica, independentemente da segunda referência numérica, ou outra referência numérica subsequente.

[00218] A descrição apresentada aqui, com relação aos desenhos em anexo, descreve configurações ilustrativas e não representa todos os exemplos que podem ser implementados ou que estão dentro do escopo das reivindicações. O termo "ilustrativo" utilizado aqui significa "servindo como um exemplo, caso ou ilustração" e não "preferido" ou "vantajoso sobre outros exemplos". A descrição detalhada inclui os detalhes específicos para fins de fornecimento de uma compreensão das técnicas descritas. Essas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são ilustrados na forma de diagrama em bloco a fim de evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[00219] A descrição apresentada aqui é fornecida para permitir que os versados na técnica criem ou façam uso da descrição. Várias modificações à descrição

serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se distanciar do escopo da descrição. Dessa forma, a descrição não está limitada aos exemplos e projetos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a comunicação sem fio, compreendendo:

identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada;

determinar um vetor de bit que compreende a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bits do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil;

gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits; e

transmitir a palavra código codificada de forma polarizada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:

determinar um vetor de mascaração que corresponde ao tamanho da carga útil; e

criptografar a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada com a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos com o vetor de mascaração.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual criptografar a pluralidade de bits de carga, a pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits congelados, ou a combinação dos mesmos com o vetor de mascaração compreende uma operação exclusiva ou (XOR).

4. Método, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 1 a 3, no qual o vetor de bit compreende a pluralidade de bits de carga útil e uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, no qual determinar o vetor de bits compreende:

posicionar pelo menos um bit, dentre a pluralidade de bits de paridade, em um índice mais baixo do vetor de bits, onde a pluralidade de bits de carga útil é posicionada em índices mais altos do vetor de bits.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, no qual gerar a palavra código codificada de forma polarizada compreende:

designar a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade para uma pluralidade de canais de bits de informação de um código polar, onde o pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade é designado para um canal menos confiável dentre a pluralidade de canais de bit de informação.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 4 a 6, compreendendo adicionalmente:

aplicar uma função de paridade à pluralidade de bits de carga útil para gerar a pluralidade de bits de paridade.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 4 a 7, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica (CRC).

9. Método, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 1 a 8, no qual determinar o vetor de bits compreende:

anexar um bit inicial ao vetor de bits, onde o bit inicial compreende um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, no qual o bit inicial indica um tipo de mensagem associado à carga útil.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, no qual determinar o vetor de bit compreende:

dispor a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos, de modo que um bit inicial do vetor de bits compreenda um valor de bits oposto a um valor de bit congelado padrão.

12. Método de comunicação sem fio, compreendendo:

receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bit compreendendo uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil; e

realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, o processo de decodificação cega compreendendo:

determinar um tamanho de carga útil com base, pelo menos em parte, na pelo menos uma razão de probabilidade de log (LLR) associada ao vetor de bits;

decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil; e

analisar o vetor de bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado de carga útil.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, no qual determinar o tamanho da carga útil compreende:

realizar uma ou mais operações de descritografia em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR, onde cada operação de descritografia utiliza um vetor de mascaração correspondendo a um tamanho de carga útil.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, compreendendo adicionalmente:

identificar uma operação de descritografia bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na comparação de uma pluralidade de bits de paridade descritografados com uma pluralidade de bits de carga útil descritografada; e

determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondendo ao vetor de mascaração para a operação de descritografia bem-sucedida.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 ou 14, caracterizado pelo fato de a operação de descritografia compreender uma operação exclusiva ou inversa (XOR).

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 12 a 15, no qual a palavra código codificada de forma polarizada é adicionalmente gerada com base, pelo menos em parte, em uma pluralidade de bits de

paridade, a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade designadas para uma pluralidade de canais de bit de informação, e determinando o tamanho da carga útil compreendendo:

realizar uma ou mais verificações de paridade em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR utilizando a pluralidade de bits de paridade, onde um posicionamento dentre a pluralidade de bits de paridade, dentro da palavra código codificada de forma polarizada, para cada verificação de paridade, indica um tamanho de carga útil correspondente.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, compreendendo adicionalmente:

identificar uma verificação de paridade bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na pluralidade de bits de paridade e a pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR; e

determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondente indicado pelo posicionamento da pluralidade de bits de paridade resultando na verificação de paridade bem-sucedida.

18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 ou 17, no qual o pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade é designado para um canal menos confiável dentre a pluralidade de canais de bits de informação.

19. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 16 a 18, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação

de redundância cíclica (CRC).

20. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 12 a 19, no qual determinar o tamanho da carga útil compreende:

identificar um canal de bits menos confiável da palavra código codificada de forma polarizada com uma LLR indicando um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão; e

determinar o tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, no canal de bit menos confiável identificado.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, no qual analisar o vetor de bit compreende:

remover um bit inicial correspondendo à LLR que indica o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 ou 21, no qual analisar o vetor de bit compreende:

reordenar os bits do vetor de bits com base, pelo menos em parte, na LLR indicando o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

23. Aparelho para comunicação sem fio, compreendendo:

meios para identificar uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada;

Meios para determinar um vetor de bit compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde o pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é

baseado, pelo menos em parte, em um tamanho de carga útil;
meios para gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits; e

meios para transmitir a palavra código codificada de forma polarizada.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, compreendendo adicionalmente:

meios para determinar um vetor de mascaração correspondendo ao tamanho da carga útil, e

meios para criptografar a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos com o vetor de mascaração.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 24, no qual a criptografia da pluralidade de bits de carga útil, a pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits congelados, ou a combinação dos mesmos com o vetor de mascaração compreende uma operação exclusiva ou (XOR).

26. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 23 a 25, no qual o vetor de bits compreende a pluralidade de bits de carga útil e uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, no qual os meios para determinar o vetor de bits compreende:

meios para posicionar pelo menos um bit, dentre a

pluralidade de bits, em um índice mais baixo do vetor de bits, onde a pluralidade de bits de carga útil é posicionada em índices mais altos do vetor de bits.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, no qual os meios para gerar a palavra código codificada de forma polarizada compreende:

meios para designar a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade para uma pluralidade de canais de bit de informação de um código polar, onde o pelo menos um bit, dentre a pluralidade de bits de paridade, é designado para um canal menos confiável dentre a pluralidade de canais de bit de informação.

29. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 26 a 28, compreendendo adicionalmente:

meios para aplicar uma função de paridade à pluralidade de bits de carga útil para gerar a pluralidade de bits de paridade.

30. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 26 a 29, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica (CRC).

31. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 23 a 30, no qual os meios para determinar o vetor de bits compreende:

meios para anexar um bit inicial ao vetor de bits, onde o bit inicial compreende um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

32. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, no qual o bit inicial indica um tipo de mensagem associado

à carga útil.

33. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 23 a 32, no qual os meios para determinar o vetor de bits compreende:

meios para dispor a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos de modo que um bit inicial do vetor de bits compreenda um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

34. Aparelho para a comunicação sem fio, compreendendo:

meios para receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bits compreendendo uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil; e

meios para realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, o processo de decodificação cega compreendendo:

meios para determinar um tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, na pelo menos uma razão de probabilidade de log (LLR) associada ao vetor de bits;

meios para decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado de carga útil; e

meios para analisar o vetor de bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em

parte, no tamanho determinado da carga útil.

35. Aparelho, de acordo com a reivindicação 34, no qual meios para determinar o tamanho da carga útil compreendem:

meios para realizar uma ou mais operações de descritografia em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR, onde cada operação de descritografia utiliza um vetor de mascaração correspondente a um tamanho de carga útil.

36. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, compreendendo adicionalmente:

meios para identificar uma operação de descritografia bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na comparação de uma pluralidade de bits de paridade descritografados com uma pluralidade de bits de carga útil descritografados; e

meios para determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondendo ao vetor de mascaração para a operação de descritografia bem-sucedida.

37. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 35 ou 36, no qual a operação de descritografia compreende uma operação exclusiva ou inversa (XOR).

38. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 34 a 37, no qual os meios para a palavra código codificada de forma polarizada ser adicionalmente gerada com base, pelo menos em parte, em uma pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade designadas para uma

pluralidade de canais de bit de informação, e determinando o tamanho de carga útil compreende:

meios para realizar uma ou mais verificações de paridade na pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR utilizando a pluralidade de bits de paridade, onde um posicionamento da pluralidade de bits de paridade dentro da palavra código codificada de forma polarizada para cada verificação de paridade indica um tamanho de carga útil correspondente.

39. Aparelho, de acordo com a reivindicação 38, compreendendo adicionalmente:

meios para identificar uma verificação de paridade bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na pluralidade de bits de paridade e na pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR; e

meios para determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondente indicado pelo posicionamento dentre a pluralidade de bits de paridade resultando na verificação de paridade bem-sucedida.

40. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 38 ou 39, no qual pelo menos um bit, dentre a pluralidade de bits de paridade, é designado para um canal menos confiável, dentre a pluralidade de canais de bit de informação.

41. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 38 a 40, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica (CRC).

42. Aparelho, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 34 a 41, no qual os meios para determinar o tamanho da carga útil compreendem:

meios para identificar um canal de bits menos confiável da palavra código codificada de forma polarizada com uma LLR indicando um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão; e

meios para determinar o tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, no canal de bit menos confiável identificado.

43. Aparelho, de acordo com a reivindicação 42, no qual os meios para analisar o vetor de bits compreende:

meios para remover um bit inicial correspondendo à LLR que indica o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

44. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 ou 43, no qual os meios para analisar o vetor de bits compreendem:

meios para reordenar os bits do vetor de bits com base, pelo menos em parte, na LLR que indica o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

45. Aparelho para comunicação sem fio, compreendendo:

um processador;

uma memória em comunicação eletrônica com o processador; e

instruções armazenadas na memória e executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

identifique uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil a ser codificada;

determine um vetor de bits compreendendo a pluralidade de bits de carga útil, onde pelo menos um bit ou uma ordem de bit do vetor de bits é baseado, pelo menos em parte, em um tamanho da carga útil;

gere uma palavra código codificada de forma polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits;
e

transmita a palavra código codificada de forma polarizada.]

46. Aparelho, de acordo com a reivindicação 45, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

determine um vetor de mascaração que corresponde ao tamanho da carga útil; e

criptografe a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada com a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação dos mesmos com o vetor de mascaração.

47. Aparelho, de acordo com a reivindicação 46, no qual a criptografia da pluralidade de bits de carga útil, da pluralidade de bits de paridade, da pluralidade de bits congelados, ou da combinação das mesmas com o vetor de mascaração compreende uma operação exclusiva ou (XOR).

48. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 45 a 47, no qual o vetor de bits compreende a pluralidade de bits de carga útil e uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil.

49. Aparelho, de acordo com a reivindicação 48, no qual as instruções para determinar o vetor de bit são executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

posicione pelo menos um bit, dentre a pluralidade de bits de paridade, em um índice mais inferior do vetor de bits, onde a pluralidade de bits de carga útil é posicionada em índices mais altos do vetor de bits.

50. Aparelho, de acordo com a reivindicação 49, no qual as instruções para gerar a palavra código codificada de forma polarizada são executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

designa a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade para uma pluralidade de canais de bit de informação de um código polar, onde o pelo menos um bit, dentre a pluralidade de bits de paridade, é designado para um canal menos confiável, dentre a pluralidade de canais de bits de informação.

51. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 48 a 50, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

aplique uma função de paridade à pluralidade de bits de carga útil para gerar a pluralidade de bits de paridade.

52. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 48 a 51, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica (CRC).

53. Aparelho, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 45 a 52, no qual as instruções para determinar o vetor de bit são executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

anexe um bit inicial ao vetor de bits, onde o bit inicial compreende um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

54. Aparelho, de acordo com a reivindicação 53, no qual o bit inicial indica um tipo de mensagem associado à carga útil.

55. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 45 a 54, no qual as instruções para determinar o vetor de bits são executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

disponha a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação das mesmas, de modo que um bit inicial do vetor de bits compreenda um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

56. Aparelho para comunicação sem fio, compreendendo:

um processador;

memória em comunicação eletrônica com o processador, e

instruções armazenadas na memória e executáveis pelo processador para fazer com que o processador:

receba uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bits

compreende uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil; e

realize um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, as instruções armazenadas na memória para o processo de decodificação cega executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

determine um tamanho de carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma razão de probabilidade de log (LLR) associada ao vetor de bits;

decodifique a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil; e

analise o vetor de bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado de carga útil.

57. Aparelho, de acordo com a reivindicação 56, no qual as instruções para determinar o tamanho da carga útil são executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

realize uma ou mais operações de descriptografia em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR, onde cada operação de descriptografia utiliza um vetor de mascaração que corresponde a um tamanho de carga útil.

58. Aparelho, de acordo com a reivindicação 57, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

identifique uma operação de descriptografia bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na comparação de

uma pluralidade de bits de paridade descritografados com uma pluralidade de bits de carga útil descritografados; e
determine o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil que corresponde ao vetor de mascaração para a operação de descritografia bem-sucedida.

59. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 57 ou 58, no qual a operação de descritografia compreende uma operação exclusiva ou inversa (XOR).

60. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 56 a 59, no qual as instruções para a palavra código codificada de forma polarizada são adicionalmente geradas com base, pelo menos em parte, em uma pluralidade de bits de paridade, na pluralidade de bits de carga útil e na pluralidade de bits de paridade designadas para uma pluralidade de canais de bit de informação, e a determinação do tamanho da carga útil é executável pelo processador para fazer com que o aparelho:

realize uma ou mais verificações de paridade em pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR utilizando a pluralidade de bits de paridade, onde um posicionamento da pluralidade de bits de paridade dentro da palavra código codificada de forma polarizada, para cada verificação de paridade, indica um tamanho de carga útil correspondente.

61. Aparelho, de acordo com a reivindicação 60, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

identifique uma verificação de paridade bem-

sucedida com base, pelo menos em parte, na pluralidade de bits de paridade e na pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR; e

determine o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondente indicado pelo posicionamento da pluralidade de bits de paridade resultando na verificação de paridade bem-sucedida.

62. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 60 ou 61, no qual pelo menos um bit da pluralidade de bits de paridade é designado para o canal menos confiável dentre a pluralidade de canais de bit de informação.

63. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 60 a 62, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica (CRC).

64. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 56 a 63, no qual as instruções para determinar o tamanho da carga útil são executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:

identifique o canal menos confiável da palavra código codificada de forma polarizada com uma LLR que indica um valor oposto a um valor de bit congelado padrão; e

determine o tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, no canal de bit menos confiável identificado.

65. Aparelho, de acordo com a reivindicação 64, no qual as instruções para analisar o vetor de bits são

executáveis pelo processador para fazer com que o aparelho:
 remova um bit inicial correspondendo à LLR
 indicando o valor de bit oposto ao valor de bit congelado
 padrão.

66. Aparelho, de acordo com qualquer uma das
 reivindicações 64 ou 65, no qual as instruções para
 analisar o vetor de bits são executáveis pelo processador
 para fazer com que o aparelho:

reordene os bits do vetor de bits com base, pelo
 menos em parte, na LLR indicando o valor de bit oposto ao
 valor de bit congelado padrão.

67. Meio legível por computador não transitório
 armazenando código para comunicações sem fio, o código
 compreendendo instruções executáveis para:

identificar uma pluralidade de bits de carga útil
 de uma carga útil a ser codificada;

determinar um vetor de bits compreendendo a
 pluralidade de bits de carga útil, onde o pelo menos um bit
 ou uma ordem de bits do vetor de bits é baseado, pelo menos
 em parte, em um tamanho da carga útil;

gerar uma palavra código codificada de forma
 polarizada com base, pelo menos em parte, no vetor de bits;
 e

transmitir a palavra código codificada de forma
 polarizada.

68. Meio legível por computador não transitório,
 de acordo com a reivindicação 67, no qual as instruções são
 adicionalmente executáveis pelo processador para:

determinar um vetor de mascaração que corresponde

ao tamanho da carga útil; e

criptografar a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada à pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados ou uma combinação das mesmas com o vetor de mascaração.

69. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 68, no qual criptografar a pluralidade de bits de carga útil, a pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits congelados, ou a combinação das mesmas com o vetor de mascaração compreende uma operação exclusiva ou (XOR).

70. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 67 a 69, no qual o vetor de bits compreende a pluralidade de bits de paridade e uma pluralidade de bits de paridade associada com a pluralidade de bits de carga útil.

71. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 70, no qual as instruções para determinar o vetor de bits são executáveis pelo processador para:

posicionar pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits em um índice mais baixo do vetor de bits, onde a pluralidade de bits de carga útil é posicionada em índices mais altos do vetor de bits.

72. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 71, no qual as instruções para gerar a palavra código codificada de forma polarizada são executáveis pelo processador para:

designar a pluralidade de bits de carga útil e a

pluralidade de bits de paridade para uma pluralidade de canais de bit de informação de um código polar, onde o pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade é designado para um canal menos confiável dentre a pluralidade de canais de informação.

73. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 70 a 72, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para:

aplicar uma função de paridade à pluralidade de bits de carga útil para gerar a pluralidade de bits de paridade.

74. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 70 a 73, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação redundância cíclica (CRC).

75. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 67 a 74, no qual as instruções para determinar o vetor de bit são executáveis pelo processador para:

anexar um bit inicial ao vetor de bit, onde o bit inicial compreende um valor de bit oposto a um valor de bits congelado padrão.

76. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 75, no qual o bit inicial indica um tipo de mensagem associado à carga útil.

77. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 67 a 76,

no qual as instruções para determinar o vetor de bit são executáveis pelo processador para:

dispor a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits de paridade associada com a pluralidade de bits de carga útil, uma pluralidade de bits congelados, ou uma combinação das mesmas, de modo que um bit inicial do vetor de bit compreenda um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão.

78. Meio legível por computador não transitório armazenando um código para comunicações sem fio, o código compreendendo instruções executáveis para:

receber uma palavra código codificada de forma polarizada, a palavra código codificada de forma polarizada gerada com base, pelo menos em parte, em um vetor de bits que compreende uma pluralidade de bits de carga útil de uma carga útil; e

realizar um processo de decodificação cega na palavra código codificada de forma polarizada, as instruções para o processo de decodificação cega executável pelo processador para:

determinar um tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, em pelo menos uma razão de probabilidade de log (LLR) associada com o vetor de bits;

decodificar a palavra código codificada de forma polarizada para obter o vetor de bits com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil; e

analisar o vetor de bits para obter a pluralidade de bits de carga útil com base, pelo menos em parte, no tamanho determinado da carga útil.

79. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 78, no qual as instruções para determinar o tamanho da carga útil são executáveis pelo processador para:

realizar uma ou mais operações de descritografia em pelo menos uma decisão de bits para a pelo menos uma LLR, onde cada operação de descritografia utiliza um vetor de mascaração correspondendo a um tamanho de carga útil.

80. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 79, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para:

identificar uma operação de descritografia bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na comparação de uma pluralidade de bits de paridade descritografados com uma pluralidade de bits de carga útil descritografada; e

determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondendo ao vetor de mascaração para a operação de descritografia bem-sucedida.

81. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações 79 ou 80, no qual a operação de descritografia compreende uma operação exclusiva ou inversa (XOR).

82. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 78 a 81, no qual as instruções para a palavra código codificada de forma polarizada são geradas adicionalmente com base, pelo menos em parte, em uma pluralidade de bits de paridade, a pluralidade de bits de carga útil e a pluralidade de bits de paridade designadas para uma pluralidade de canais de

bit de informação, e determinando o tamanho da carga útil sendo executáveis pelo processador para:

realizar uma ou mais verificações de paridade em pelo menos uma decisão de bits para a pelo menos uma LLR utilizando a pluralidade de bits de paridade, onde um posicionamento da pluralidade de bits de paridade dentro da palavra código codificada de forma polarizada, para cada verificação de paridade, indica um tamanho de carga útil correspondente.

83. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 82, no qual as instruções são adicionalmente executáveis pelo processador para:

identificar uma verificação de paridade bem-sucedida com base, pelo menos em parte, na pluralidade de bits de paridade e na pelo menos uma decisão de bit para a pelo menos uma LLR; e

determinar o tamanho da carga útil como o tamanho de carga útil correspondente indicada pelo posicionamento da pluralidade de bits de paridade resultando na verificação de paridade bem-sucedida.

84. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações 82 e 83, no qual pelo menos um bit dentre a pluralidade de bits de paridade é designado para um canal menos confiável dentre a pluralidade de canais de bits de informação.

85. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 82 a 84, no qual a pluralidade de bits de paridade compreende uma pluralidade de bits de verificação de redundância cíclica

(CRC).

86. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 78 a 85, no qual as instruções para determinar o tamanho da carga útil são executáveis pelo processador para:

identificar um canal menos confiável da palavra código codificada de forma polarizada com uma LLR indicando um valor de bit oposto a um valor de bit congelado padrão; e

determinar o tamanho da carga útil com base, pelo menos em parte, no canal de bit menos confiável identificado.

87. Meio legível por computador não transitório, de acordo com a reivindicação 86, no qual as instruções para analisar o vetor de bits são executáveis pelo processador para:

remover um bit inicial correspondendo à LLR que indica o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

88. Meio legível por computador não transitório, de acordo com qualquer uma das reivindicações 86 ou 87, no qual as instruções para analisar o vetor de bit são executáveis pelo processador para:

reordenar os bits do vetor de bits com base, pelo menos em parte, na LLR, que indica o valor de bit oposto ao valor de bit congelado padrão.

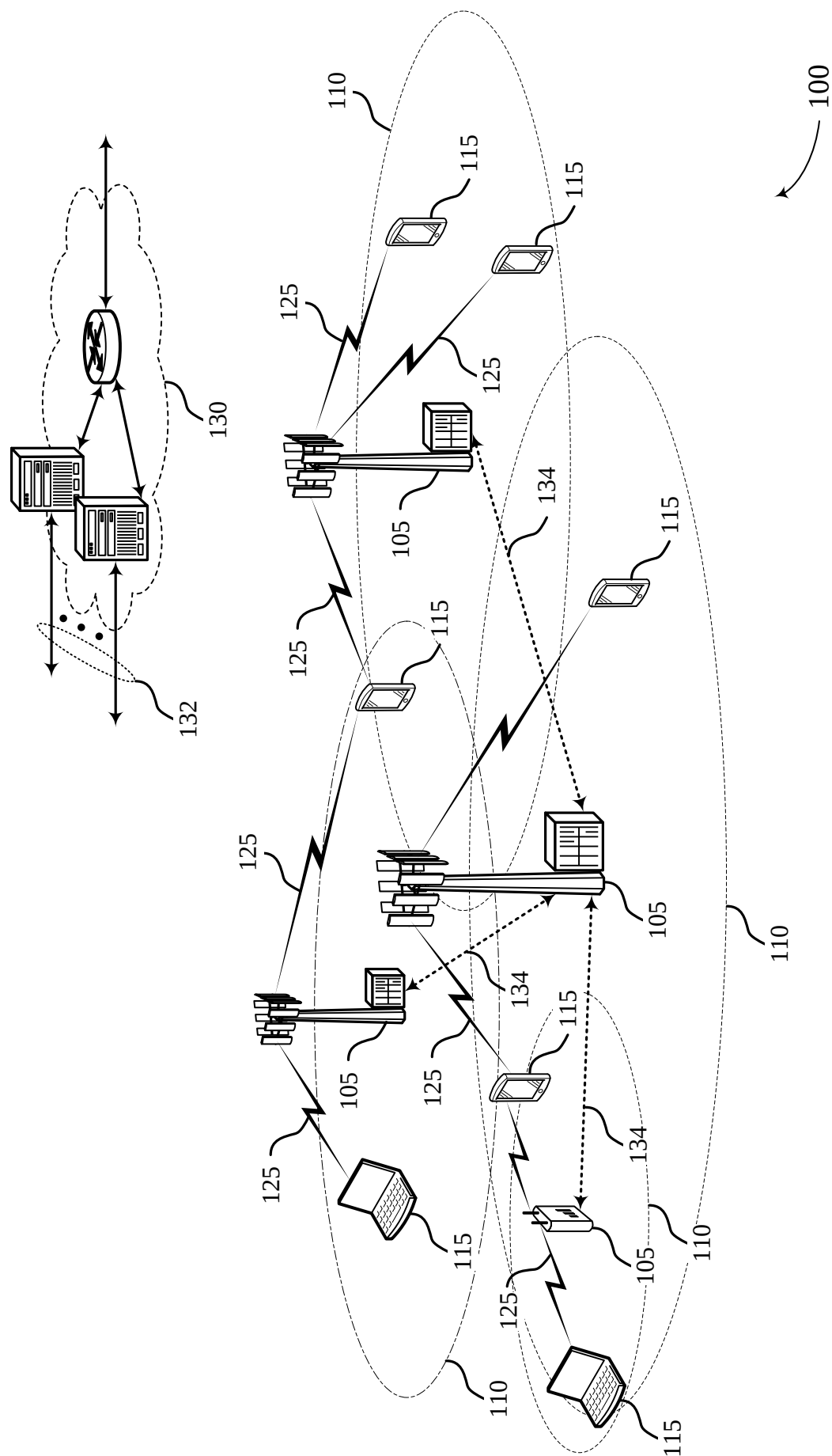


FIG. 1

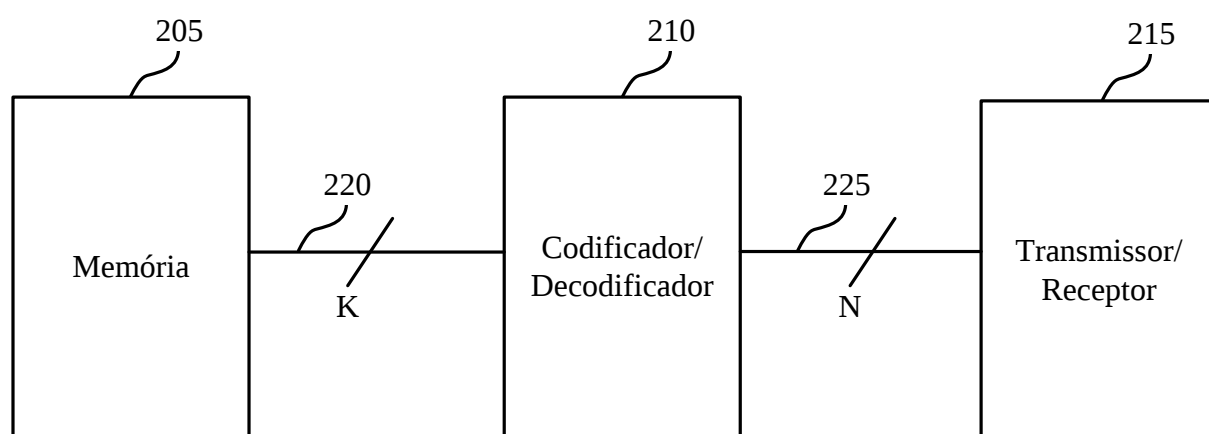


FIG. 2

200

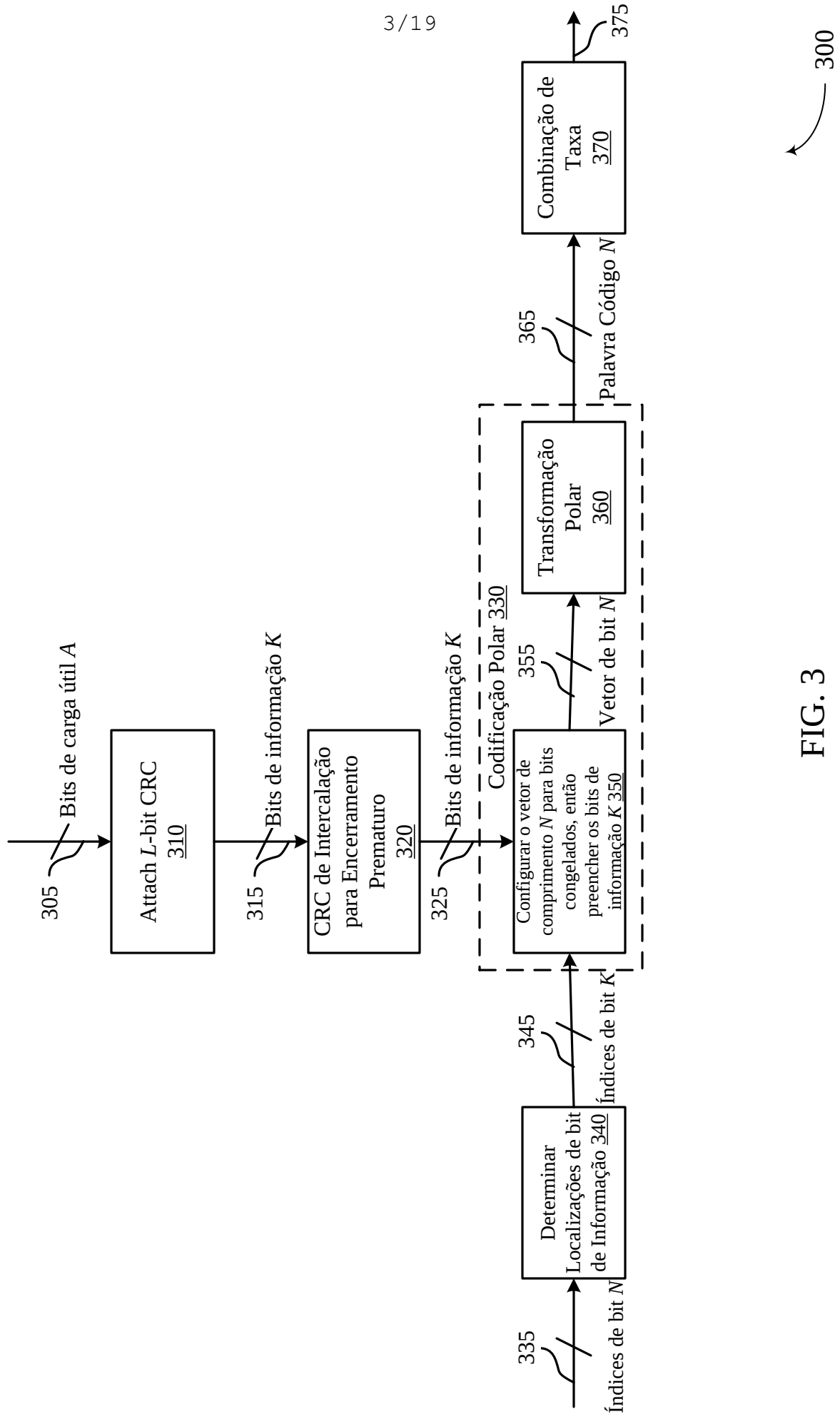


FIG. 3

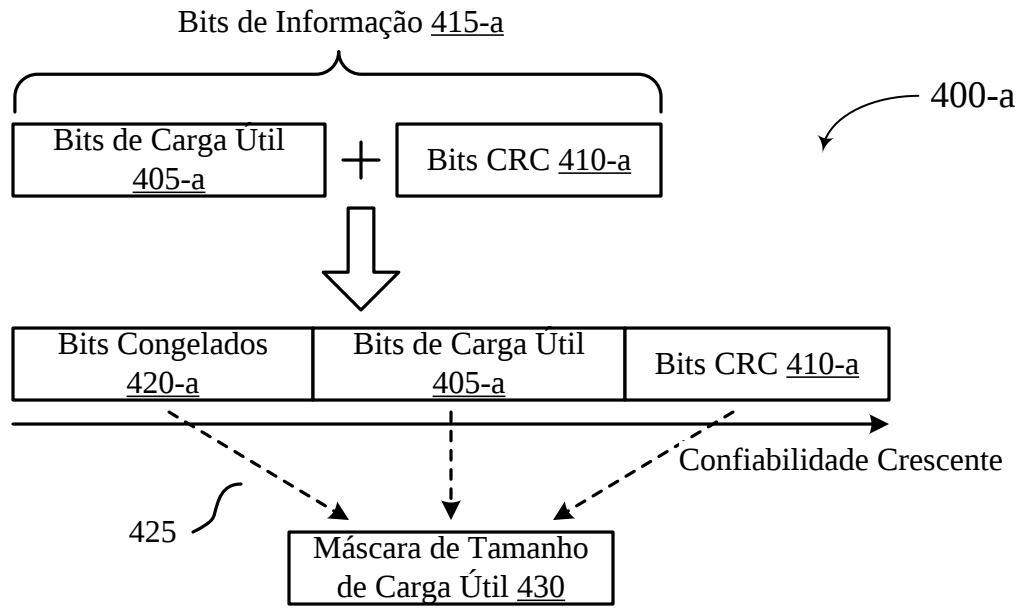


FIG. 4A

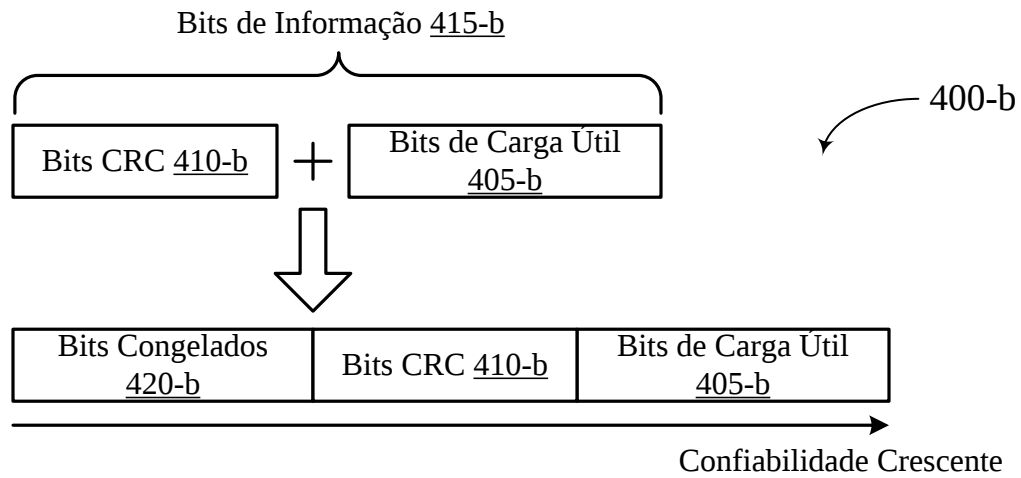


FIG. 4B

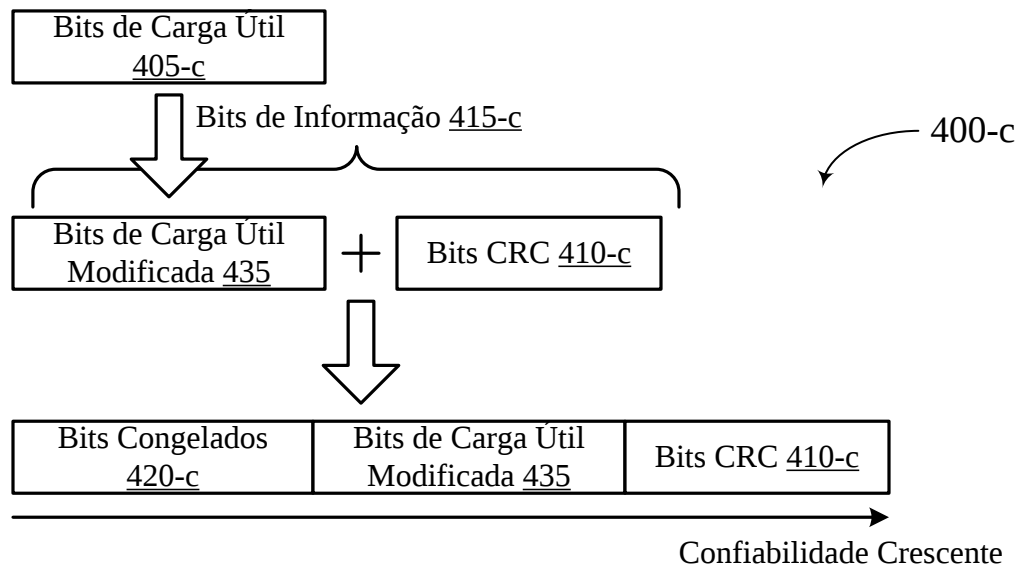


FIG. 4C

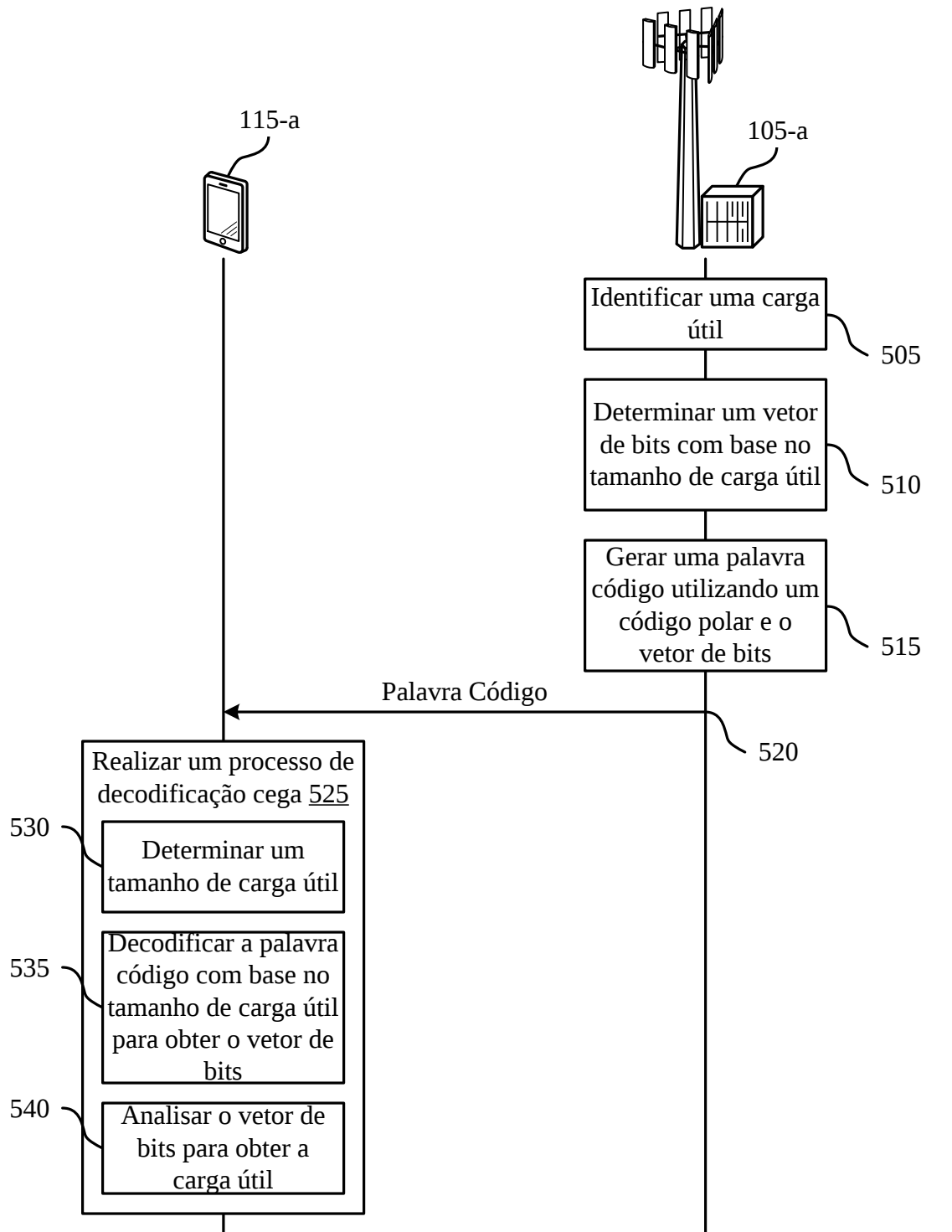


FIG. 5

500

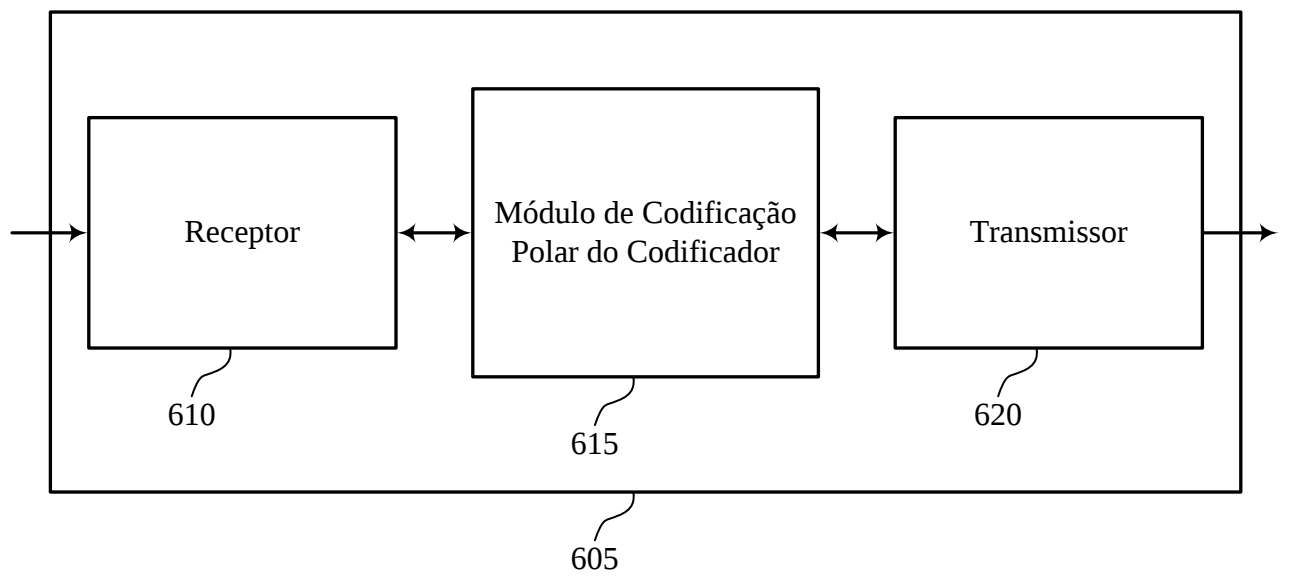


FIG. 6

600

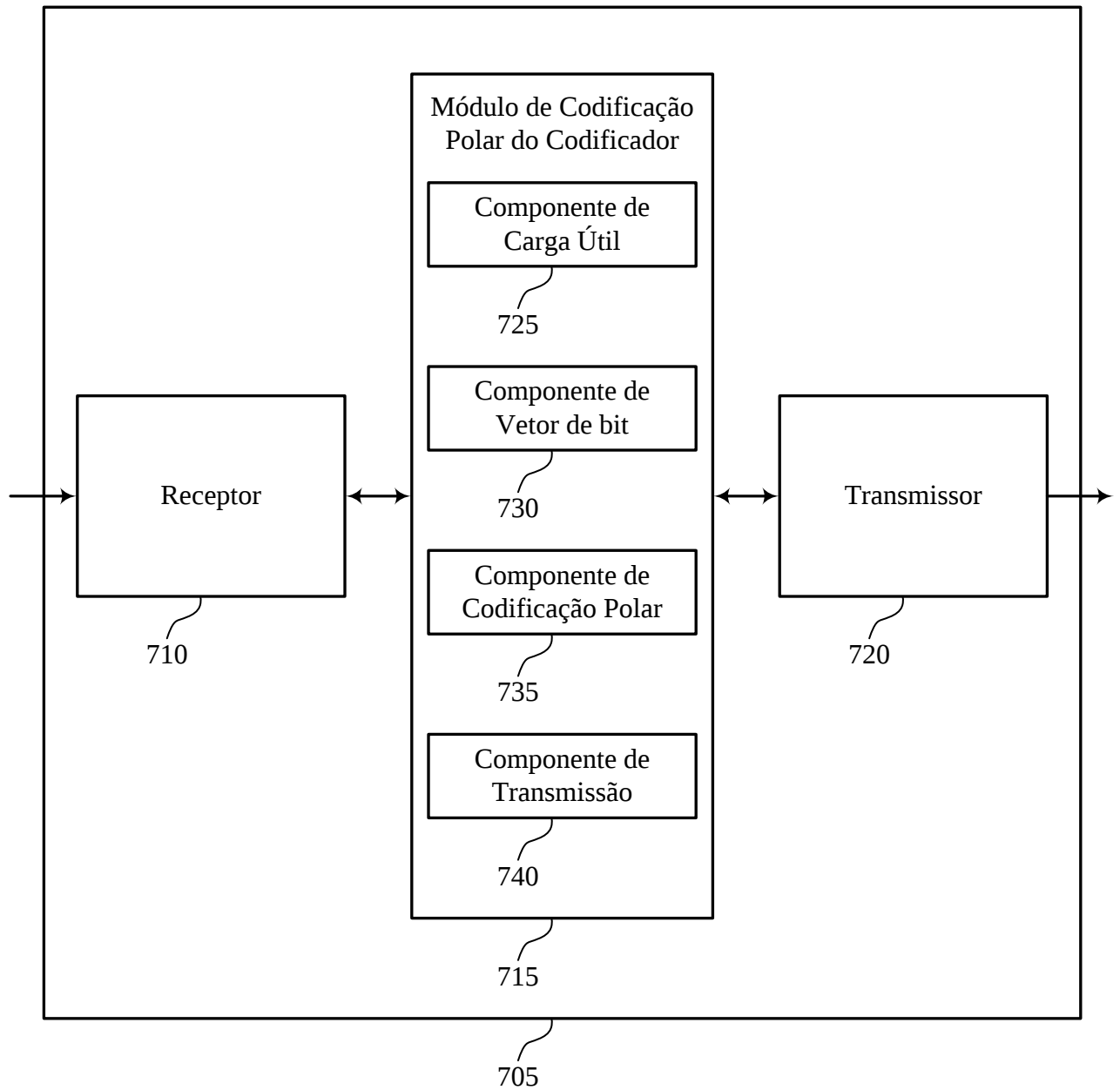


FIG. 7

700

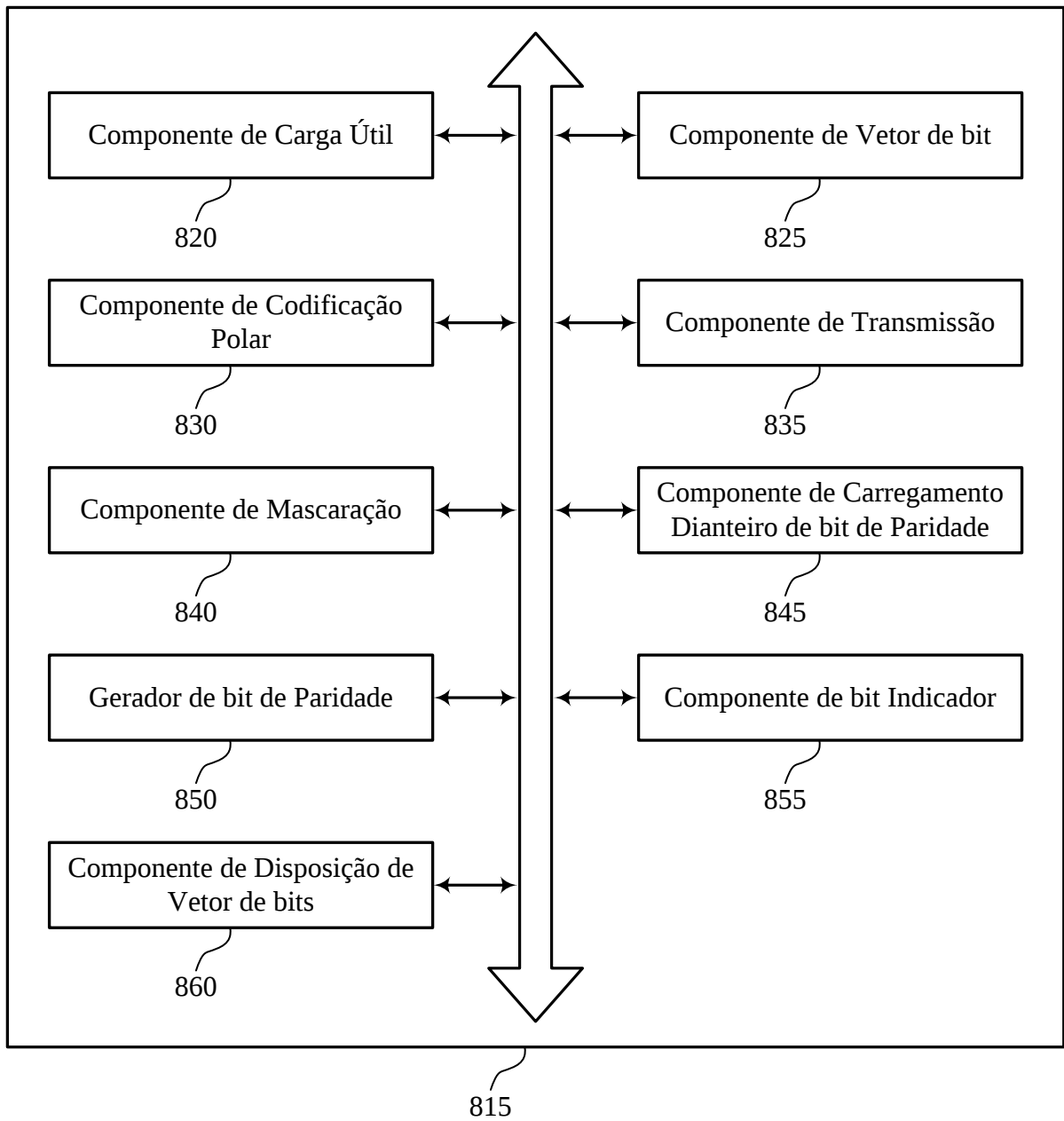


FIG. 8

800

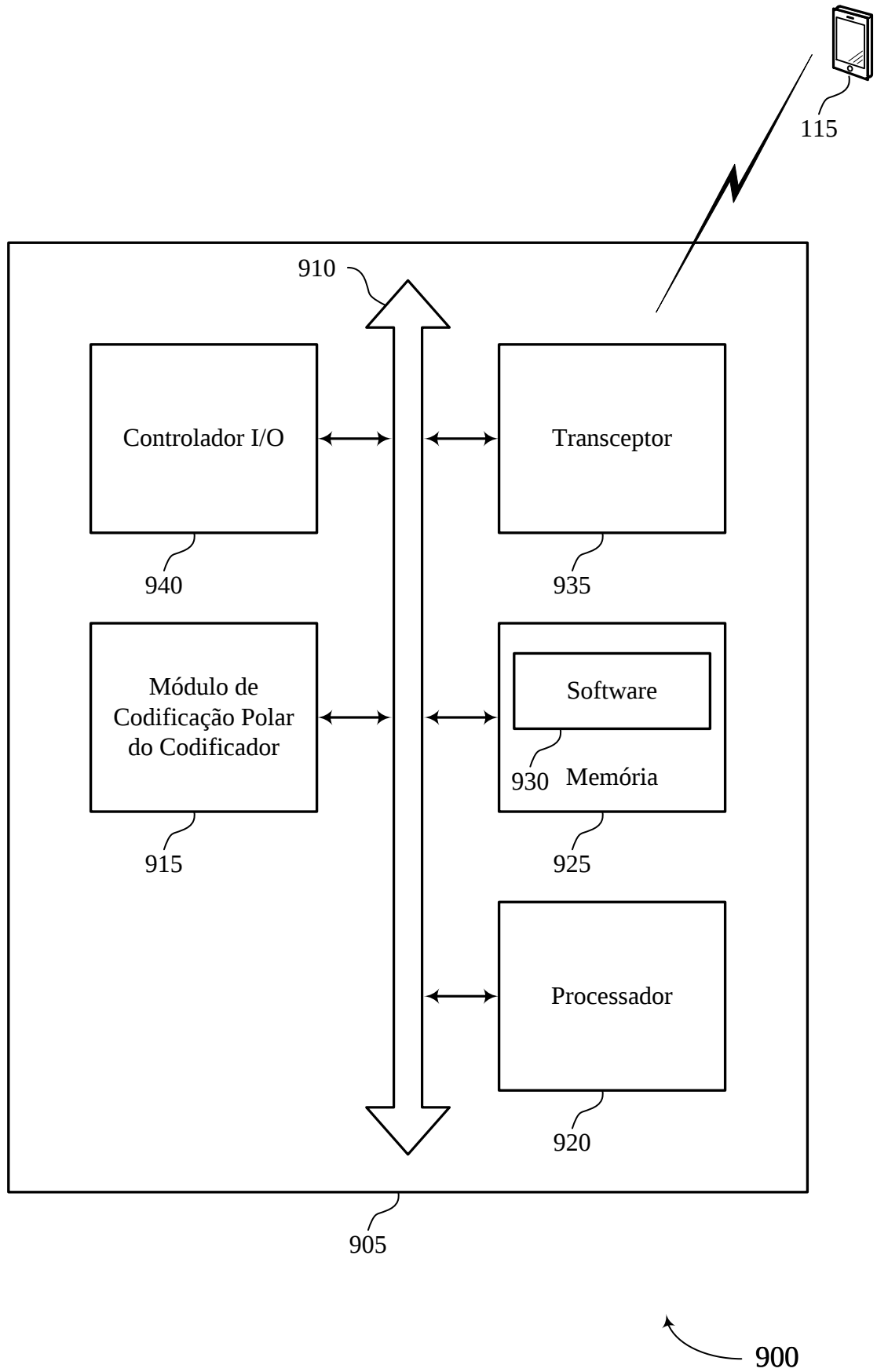


FIG. 9

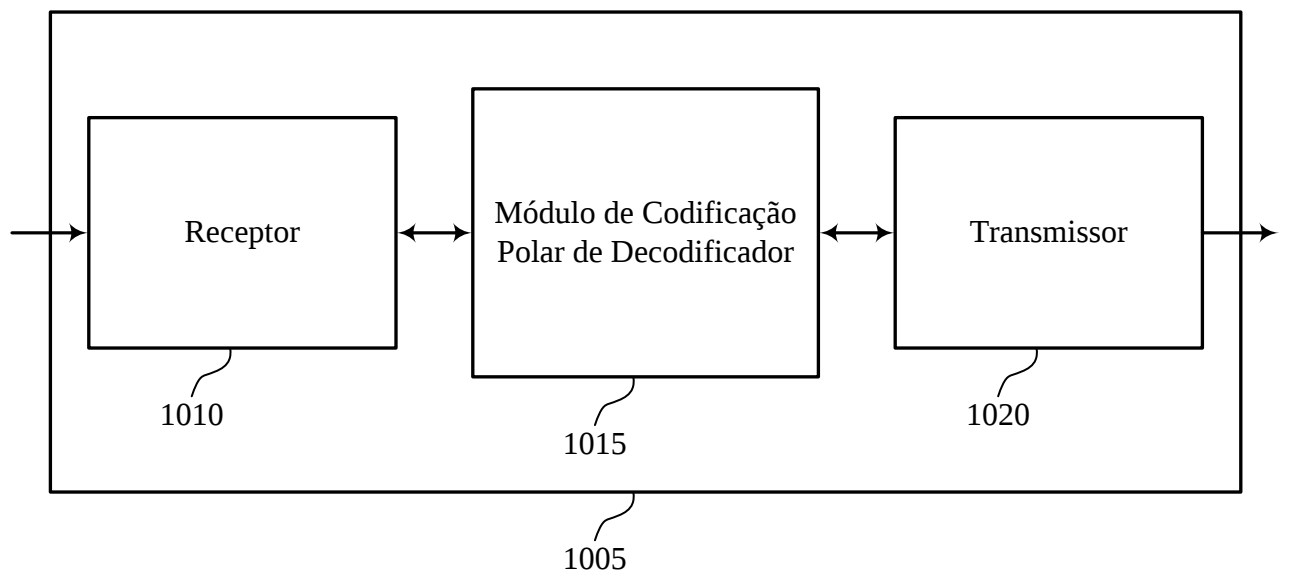


FIG. 10

1000

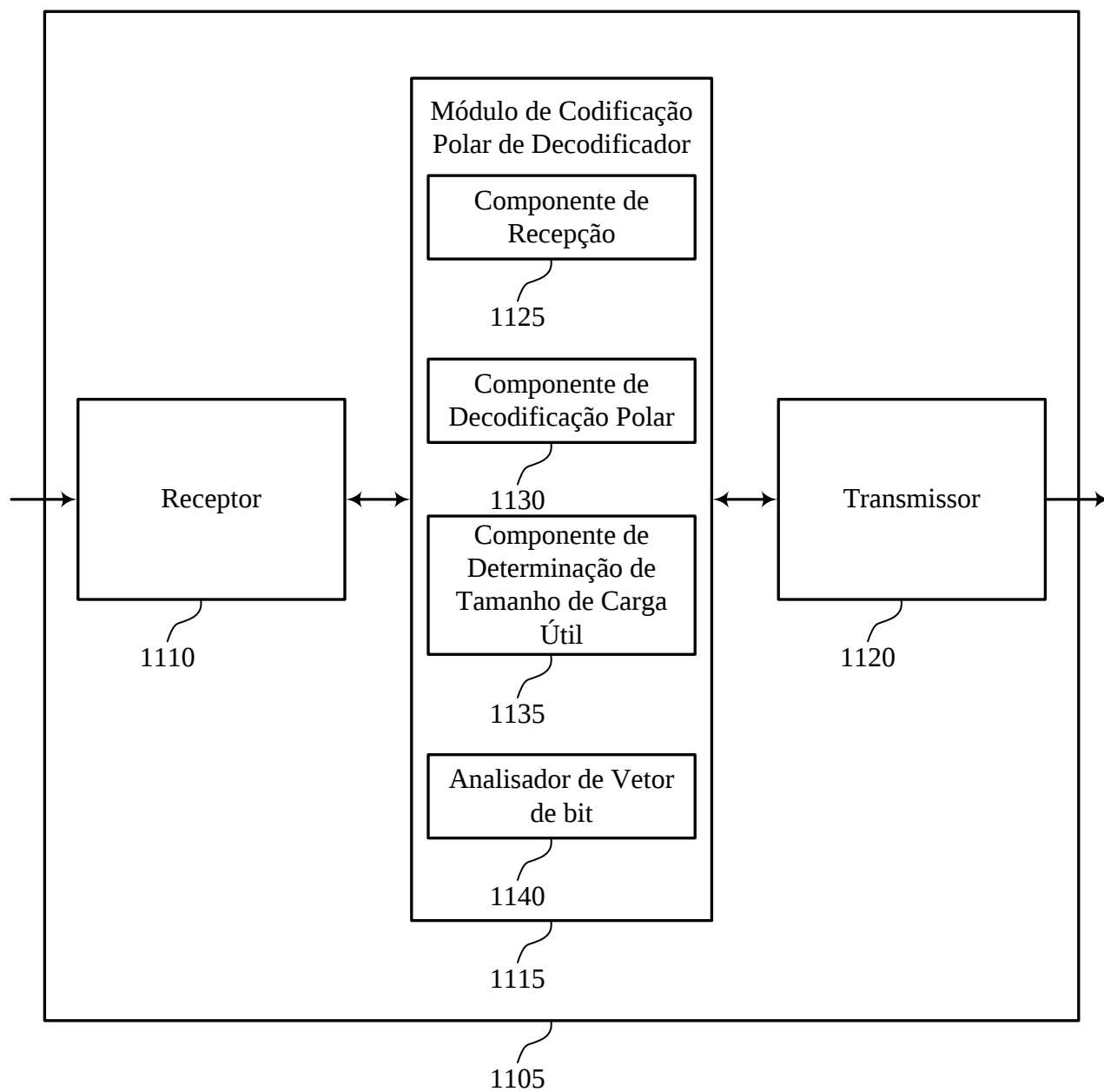


FIG. 11

1100

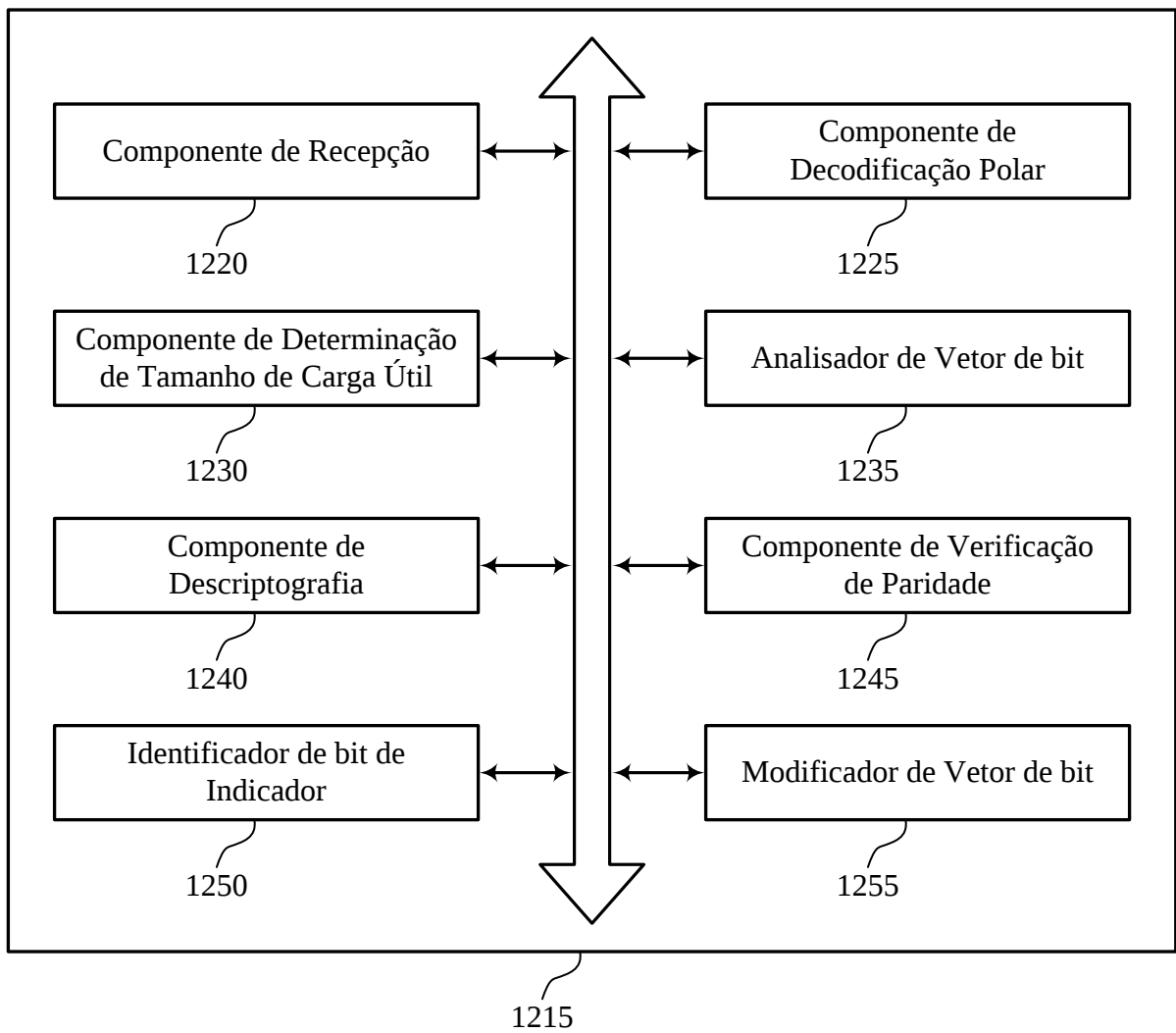


FIG. 12

1200

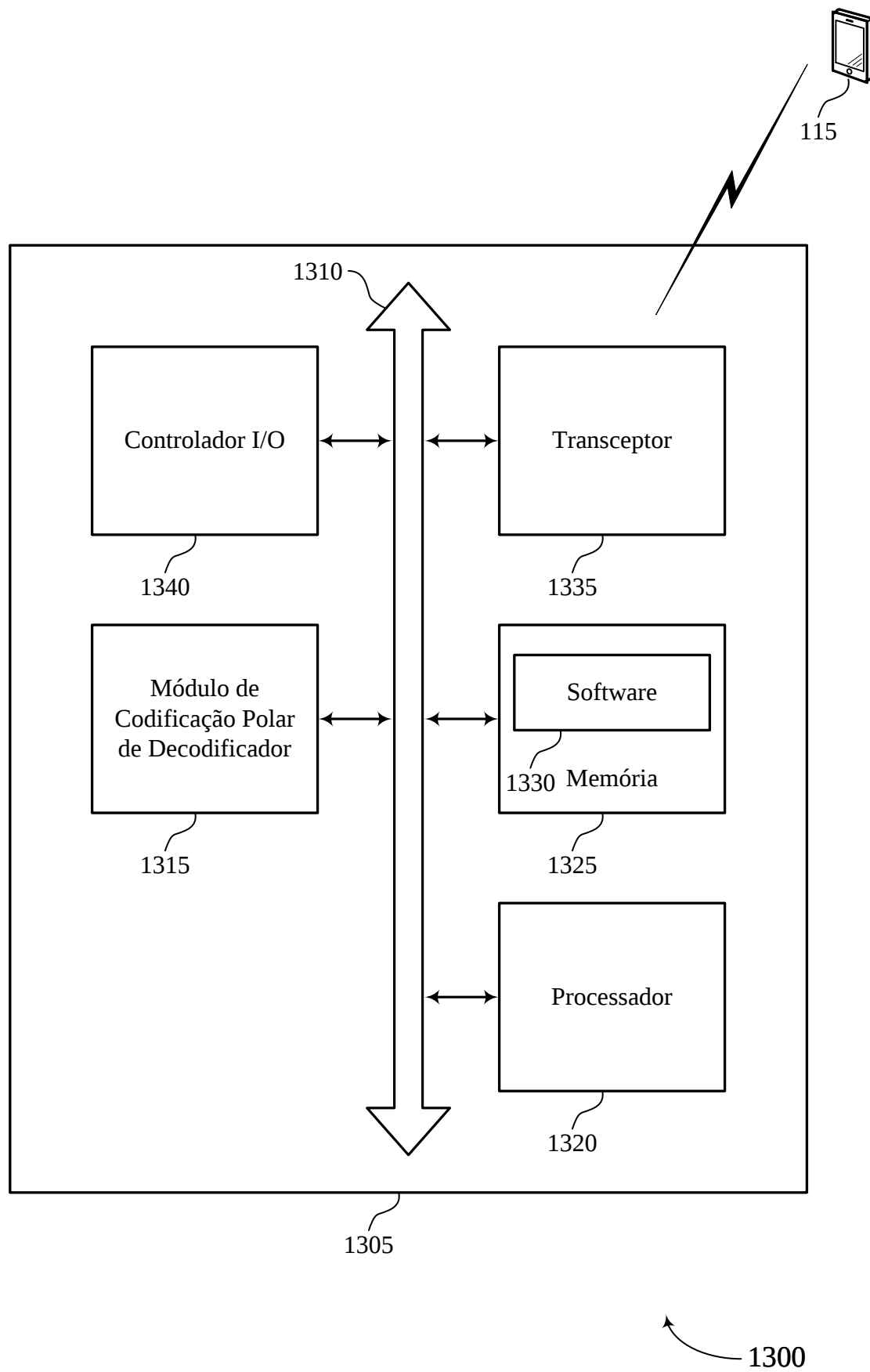


FIG. 13

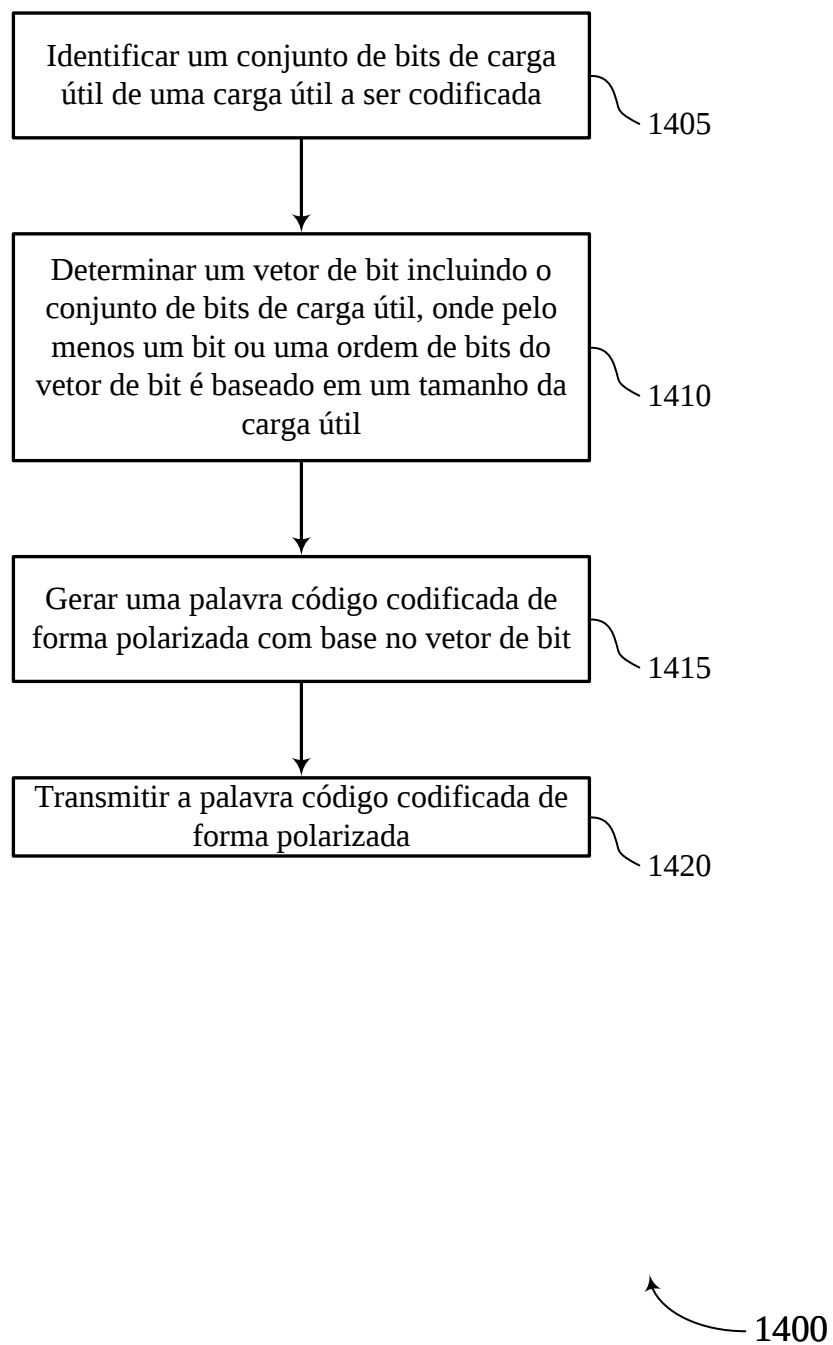


FIG. 14

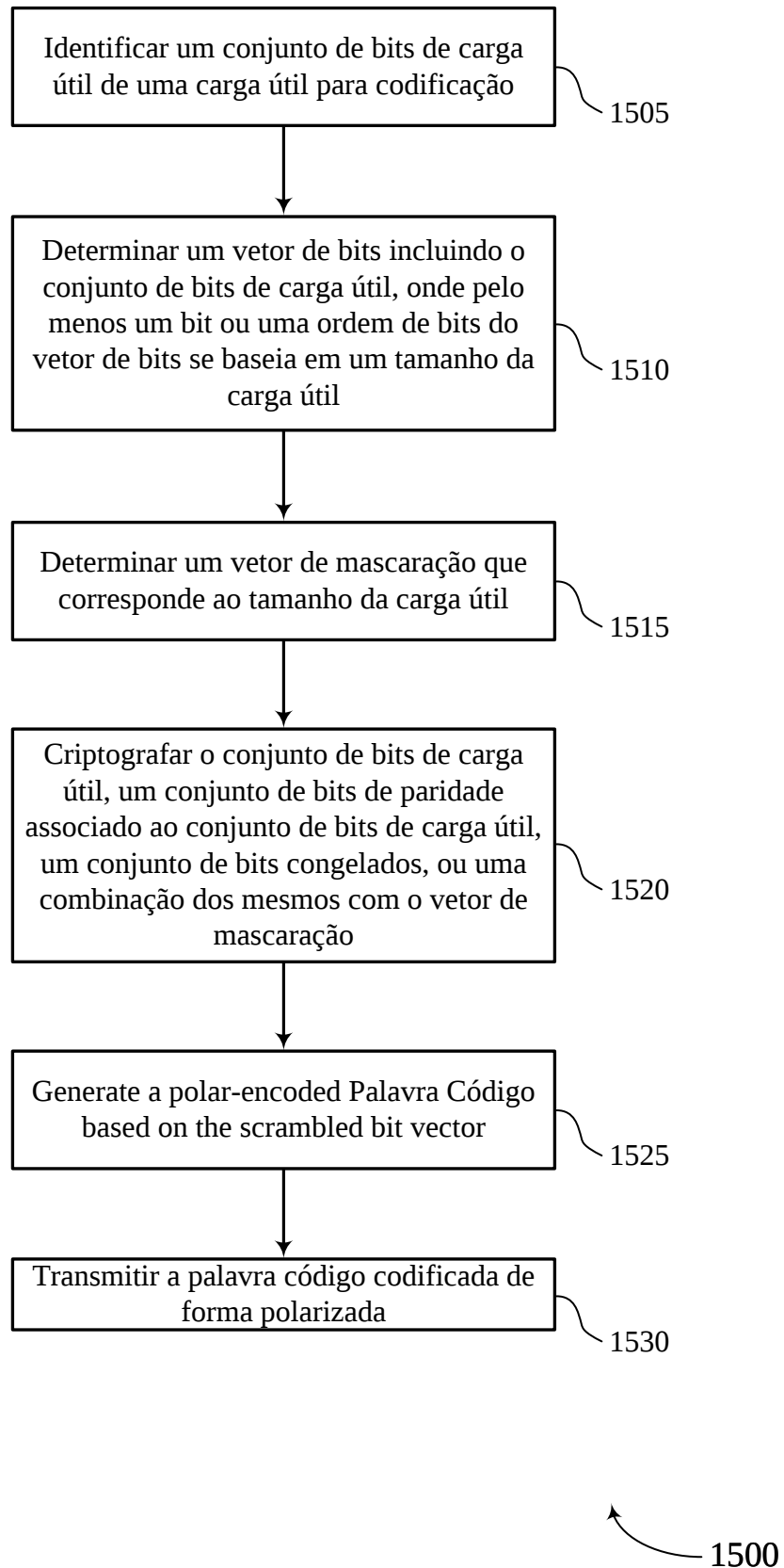


FIG. 15

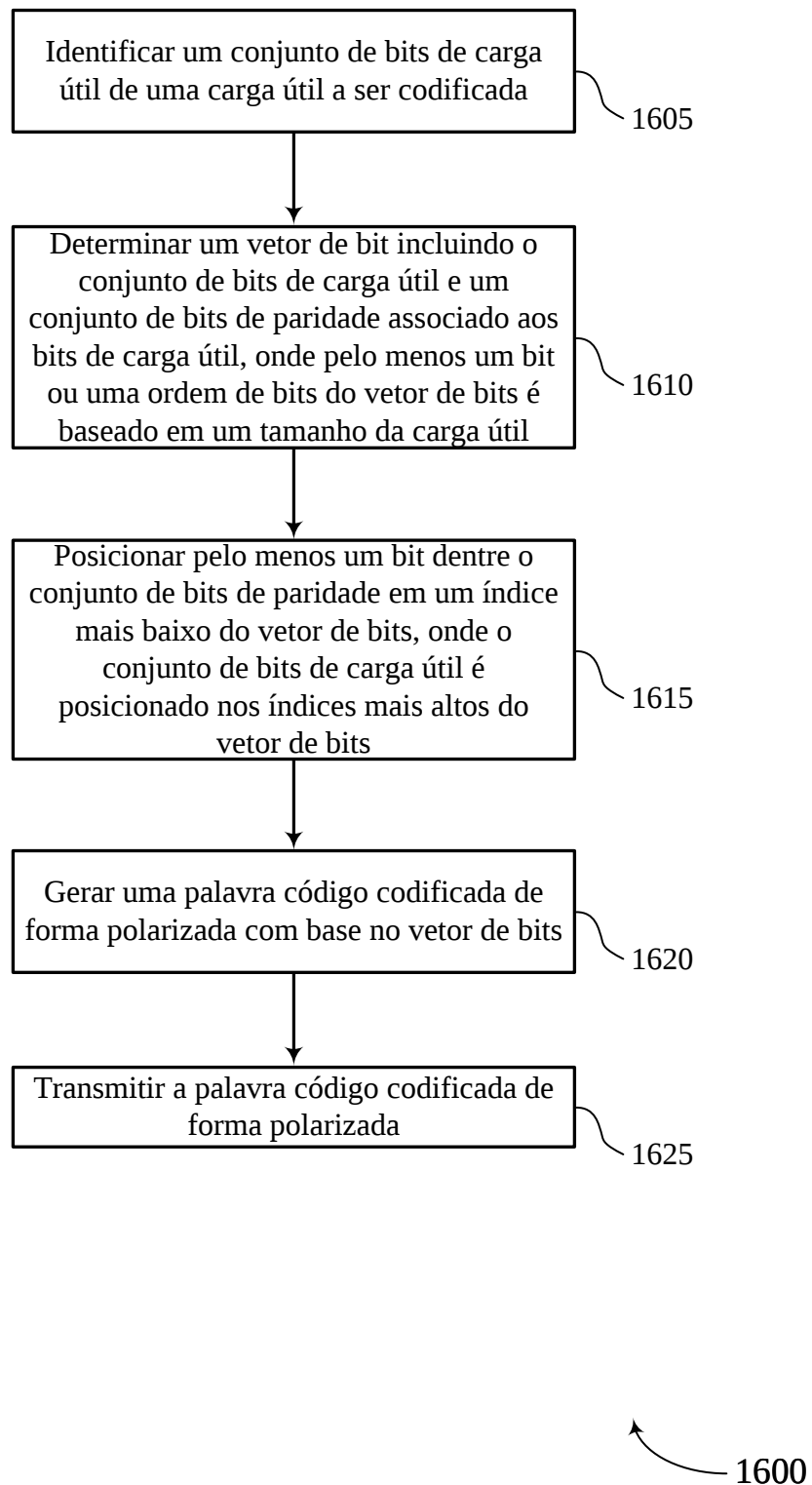


FIG. 16

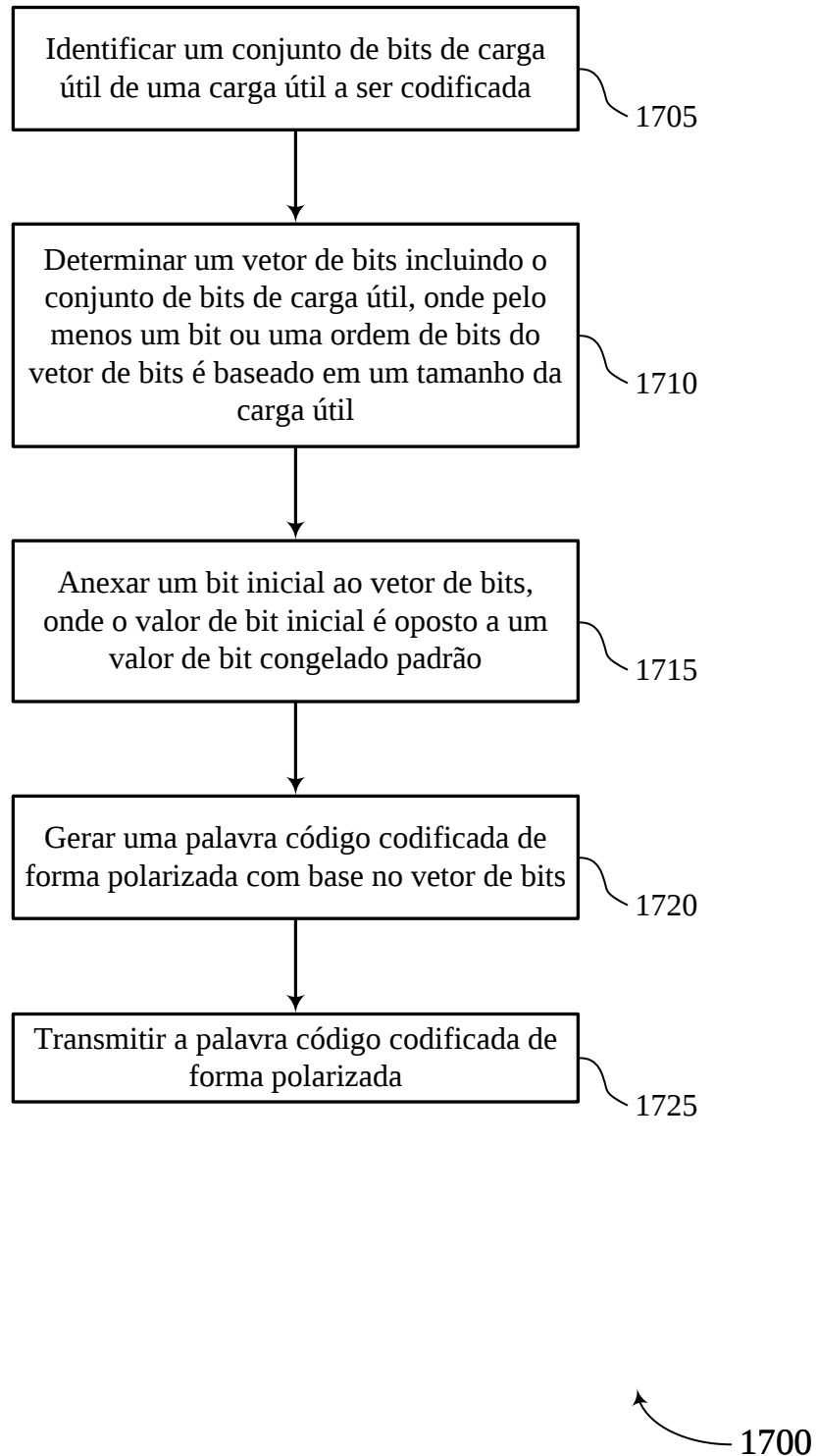


FIG. 17

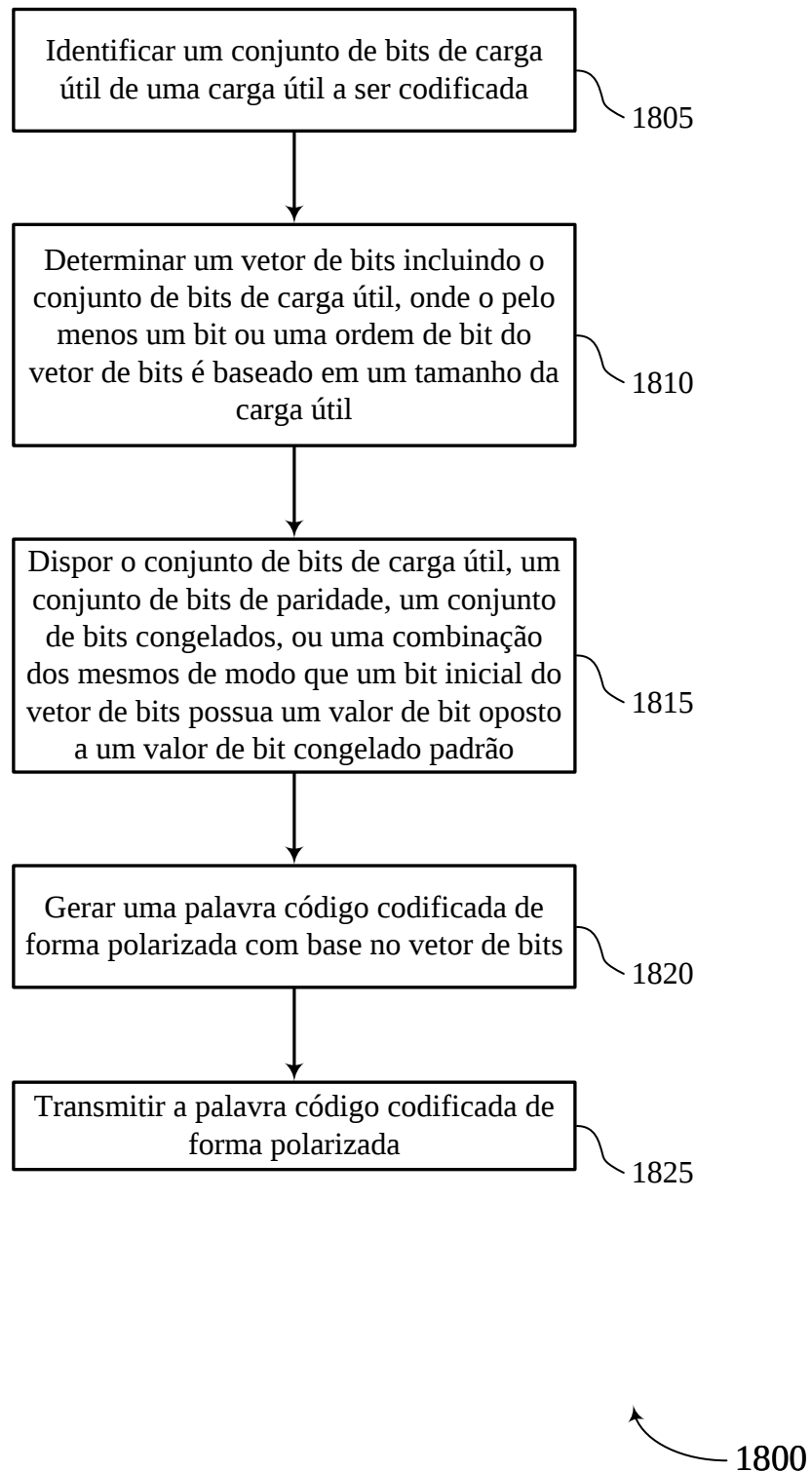


FIG. 18

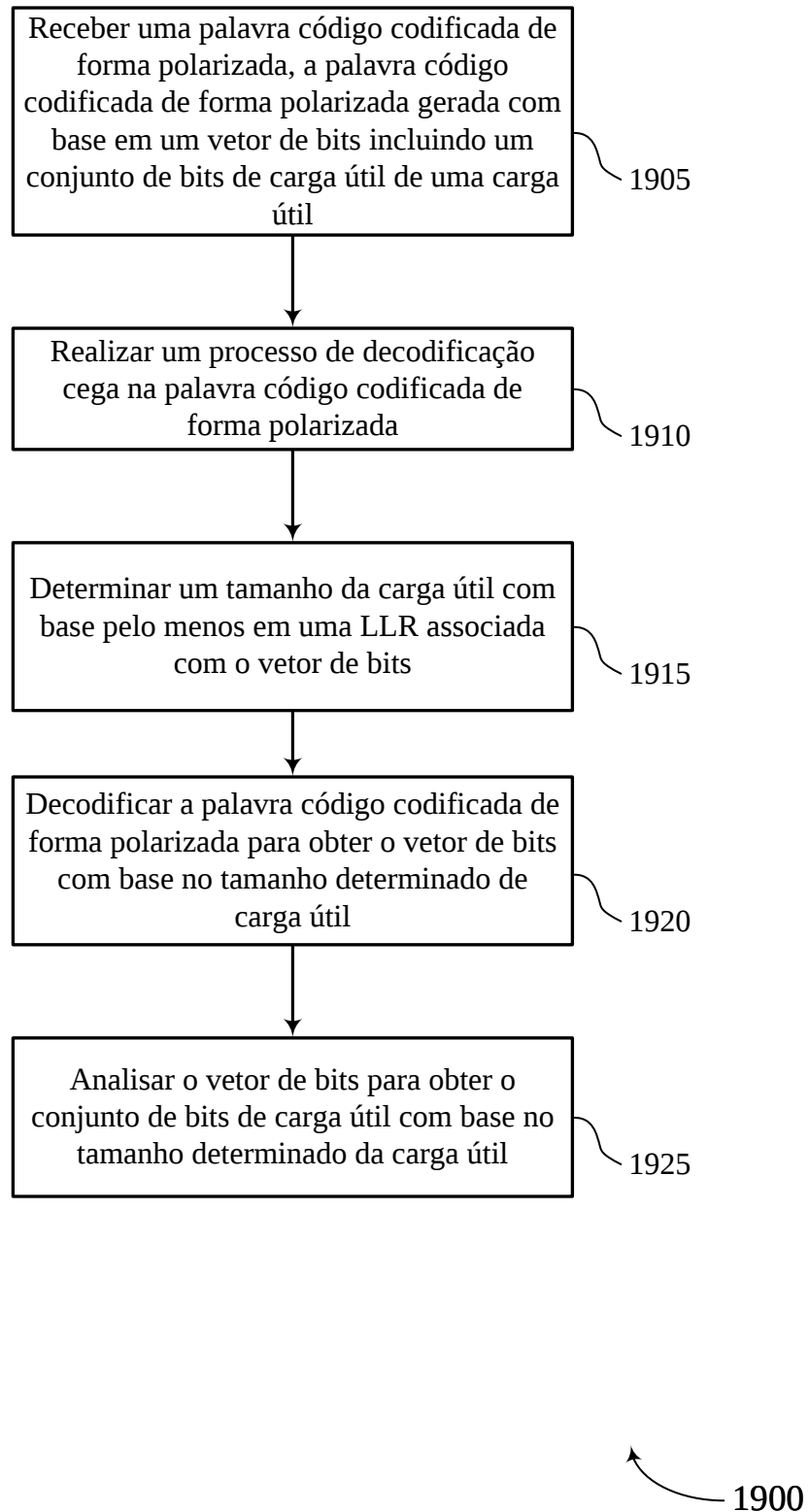


FIG. 19

RESUMO**"TÉCNICAS DE CODIFICAÇÃO POLAR PARA DETECÇÃO CEGA DE
DIFERENTES TAMANHOS DA CARGA ÚTIL"**

Métodos, sistemas e dispositivos para comunicações sem fio são descritos. Em alguns sistemas, os dispositivos sem fio podem codificar e decodificar transmissões utilizando códigos polares. Um dispositivo transmissor pode codificar uma carga útil com base em um tamanho de carga útil selecionado. Por exemplo, o dispositivo transmissor pode construir um vetor de bits incluindo bits de carga útil, bits de paridade, bits congelados, ou alguma combinação dos mesmos, e pode modificar os bits ou a ordem dos bits com base no tamanho de carga útil. O dispositivo pode gerar uma palavra código codificada de forma polarizada com base nesse vetor de bits, e pode transmitir a palavra código codificada de forma polarizada para um dispositivo receptor. O dispositivo receptor pode decodificar às cegas a palavra código codificada de forma polarizada e pode determinar o tamanho de carga útil correto com base no vetor de bits decodificado. Por exemplo, o dispositivo pode realizar a decodificação ou pode verificar os bits decodificados em uma hipótese de tamanho de carga útil, onde a decodificação pode falhar para qualquer hipótese de tamanho de carga útil incorreta.