



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

(21) BR 112019020124-6 A2



* B R 1 1 2 0 1 9 0 2 0 1 2 4 A 2 *

(22) Data do Depósito: 29/03/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 05/05/2020

(54) Título: RETORNO PARA TRANSMISSÕES BASEADAS EM GRUPO DE BLOCO DE CÓDIGO

(51) Int. Cl.: H04L 1/18.

(30) Prioridade Unionista: 03/04/2017 US 62/481,089; 28/03/2018 US 15/939,165.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): JING SUN; JING JIANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2018025229 de 29/03/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/187163 de 11/10/2018

(85) Data da Fase Nacional: 26/09/2019

(57) Resumo: Várias características relacionadas a um retorno de ACK/NACK de bit único para transmissões baseadas em CBG em um sistema de comunicação são descritas. Em um aspecto, uma estação base pode transmitir, para um UE, um conjunto de CBGs de um TB incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente pacionados. A estação base pode receber uma ACK/NACK a partir do UE com base no conjunto de CBGs transmitido, e retransmitir para o UE um do conjunto completo de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs com base na ACK/NACK. Em um aspecto, um UE pode decodificar o conjunto de CBGs recebido a partir da estação base, transmitir retorno de ACK/NACK com base em um resultado da decodificação, e receber, com base no retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão quer do conjunto completo de CBGs, ou do primeiro subconjunto de CBGs.

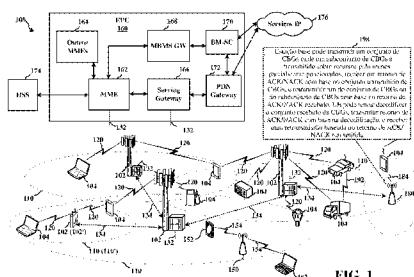


FIG. 1

"RETORNO PARA TRANSMISSÕES BASEADAS EM GRUPO DE BLOCO DE CÓDIGO"

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO(S)

[0001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório U.S. No. de Série 62/481,089, intitulado "SINGLE BIT RETORNO FOR CBG BASED TRANSMISSIONS" depositado em 3 de abril de 2017, e Pedido de Patente U.S. No. 15/939,165, intitulado "RETORNO FOR CODEBLOCK GROUP BASED TRANSMISSIONS" e depositado em 28 de março de 2018, os quais estão expressamente incorporados aqui por referência na sua totalidade.

FUNDAMENTOS

Campo

[0002] A presente divulgação refere-se geralmente a sistemas de comunicações e, mais particularmente, a métodos e aparelhos relacionados a retorno de confirmação (ACK) /confirmação negativa (NACK) de bit único para transmissões baseadas em grupo de bloco de código (CBG).

Fundamentos

[0003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente utilizados para prover vários serviços de telecomunicações, tais como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens e transmissões. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de múltiplo acesso capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários através do compartilhamento de recursos de sistema disponíveis. Exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de

frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de única portadora (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código em sincronia com divisão de tempo (TD-SCDMA).

[0004] Estas múltiplas tecnologias de acesso foram adotadas em vários padrões de telecomunicações para prover um protocolo comum que permite aos diferentes dispositivos sem fio se comunicarem em um nível municipal, nacional, regional, e até mesmo global. Um padrão de telecomunicação exemplar é 5G Novo Rádio (NR). 5G NR é parte de uma evolução da banda larga móvel contínua promulgada pelo Third Generation Partnership Project (3GPP) para atender aos novos requisitos associados à latência, confiabilidade, segurança, escalabilidade (por exemplo, com a Internet das Coisas (IoT)), e outros requisitos. Alguns aspectos do 5G NR podem ser baseados no padrão de Evolução de Longo Prazo (LTE) 4G. Existe uma necessidade de mais melhorias na tecnologia 5G NR. Estas melhorias também podem ser aplicáveis a outras tecnologias multiacesso e os padrões de telecomunicações que utilizam essas tecnologias.

SUMÁRIO

[0005] A seguir é apresentado um resumo simplificado de um ou mais aspectos, a fim de prover uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é uma ampla visão geral de todos os aspectos contemplados, e não se destina a identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos nem delinear o âmbito de qualquer ou todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada

como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada mais tarde.

[0006] As várias características relacionadas com suporte de uma ACK/NACK de único bit para transmissões baseadas em CBG em um sistema de comunicação são descritas. Em um aspecto da invenção, um método, um meio legível por computador, e um aparelho são providos. O aparelho, por exemplo, uma estação base, pode ser configurado para transmitir, para um equipamento de usuário (UE), um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados. Por exemplo, punctionamento/preempçao de recurso pode referir-se a uma operação em que um recurso ocupado pela informação/dados correspondentes a um tipo de comunicação, por exemplo, uma comunicação de Banda Larga Móvel Melhorada (eMBB) em curso, pode ser punctionada/preterida para transportar a informação/dados para um outro tipo de comunicação, por exemplo, uma transmissão do tipo Comunicações de Baixa Latência e Elevada Fiabilidade (URLLC). O aparelho pode ser adicionalmente configurado para receber, do UE, um retorno de ACK/NACK com base no conjunto de CBGs transmitido. O aparelho pode ser adicionalmente configurado para retransmitir, baseado no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs ou do primeiro subconjunto de CBGs. Em algumas configurações, o aparelho pode ser adicionalmente configurado para transmitir uma confirmação de CBG incluindo informação que indica um ou mais CBGs que foram transmitidos sobre

recursos punctionados/parcialmente punctionados.

[0007] Em um aspecto da divulgação, um método, um meio legível por computador, e um aparelho são providos. O aparelho, por exemplo, um UE, pode ser configurado para decodificar um conjunto de CBGs recebido a partir de uma estação base, o conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados. O aparelho pode ser adicionalmente configurado para transmitir para a estação base um retorno de ACK/NACK baseado na decodificação. O aparelho pode ser adicionalmente configurado para receber a partir da estação base, com base no retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

[0008] Para a realização do acima exposto e fins relacionados, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir descritas e particularmente salientadas nas reivindicações. A descrição seguinte e os desenhos anexos apresentam em detalhe certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Esses recursos são indicativos, no entanto, de apenas algumas das várias formas em que podem ser empregados os princípios de vários aspectos, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e os seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0009] Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso.

[0010] Figuras 2A, 2B, 2C, e 2D são diagramas que ilustram exemplos de uma estrutura de quadro DL, canais DL dentro da estrutura de quadro DL, uma estrutura de quadro UL, e canais UL dentro da estrutura de quadro UL, respectivamente.

[0011] Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estação base e um UE em uma rede de acesso.

[0012] Figura 4 ilustra comunicações entre uma estação base e um UE em um sistema de comunicação exemplar que suporta o compartilhamento dinâmico de recursos para Comunicações Ultra Fiáveis e de Baixa Latência (URLLC) e comunicações de Banda Larga Móvel Avançadas (eMBB), em um cenário exemplar onde uma retransmissão é disparada por um retorno de ACK exemplar.

[0013] Figura 5 ilustra troca de sinalização entre a estação base e o UE do sistema de comunicações da figura 4 em um cenário exemplar onde uma retransmissão é disparada por um retorno de NACK exemplar.

[0014] Figura 6 ilustra um exemplo específico de troca de sinalização entre a estação base e o UE e processamento em ainda um outro cenário onde uma retransmissão é disparada por um retorno de NACK.

[0015] Figura 7 ilustra troca de sinalização entre a estação base e o UE do sistema de comunicações da figura 4 em um cenário exemplar onde um erro de ACK para NACK ocorre, por exemplo, em que uma ACK transmitida é interpretada de forma incorreta pela estação base como uma NACK devido a um erro de recepção/decodificação.

[0016] Figura 8 ilustra um outro exemplo que mostra a sinalização entre a estação base e o UE, onde

ocorre um erro de ACK para NACK, por exemplo, onde uma NACK transmitida é interpretada de forma incorreta pela estação base como uma ACK devido a um erro de recepção/decodificação.

[0017] Figura 9 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio de uma estação base.

[0018] Figura 10 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio de um UE.

[0019] Figura 11 é um diagrama de fluxo de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar.

[0020] Figura 12 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0021] Figura 13 é um diagrama de fluxo de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em outro aparelho exemplar.

[0022] Figura 14 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

DESCRÍÇÃO DETALHADA

[0023] A descrição detalhada apresentada a seguir em ligação com os desenhos anexos pretende ser uma descrição de várias configurações e não se destina a representar as únicas configurações em que os conceitos aqui descritos podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para a finalidade de prover uma compreensão completa de vários conceitos. No entanto, será evidente para os versados na técnica que estes conceitos podem ser praticados sem estes detalhes específicos. Em

alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos de modo a evitar obscurecer tais conceitos.

[0024] Vários aspectos dos sistemas de telecomunicações serão agora apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Estes aparelhos e métodos serão descritos na descrição detalhada que se segue e ilustrados nos desenhos anexos por vários blocos de circuitos, componentes, processos, algoritmos, etc. (coletivamente referidos como "elementos"). Esses elementos podem ser implementados utilizando hardware eletrônico, software de computador, ou qualquer combinação destes. Se tais elementos são implementados como hardware ou software depende da aplicação específica e limitações de projeto impostas ao sistema global.

[0025] A título de exemplo, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação dos elementos podem ser implementados como um "sistema de processamento", que inclui um ou mais processadores. Exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, unidades de processamento gráfico (GPUs), unidades de processamento central (CPUs), processadores de aplicações, processadores de sinais digitais (DSPs), processadores de computação de conjunto de instrução reduzida (RISC), sistemas em um chip (SoC), processadores de banda base, arranjos de porta programáveis em campo (FPGA), dispositivos de lógica programáveis (PLD), máquinas de estados, lógica fechada, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para executar as diversas funcionalidades descritas ao longo

desta divulgação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar o software. Software deve ser interpretado de forma ampla para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicativos, software aplicativos, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, tarefas de execução, procedimentos, funções, etc., sejam referidos como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou outro.

[0026] Consequentemente, em uma ou mais modalidades exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas em ou codificadas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Mídia legível por computador inclui mídia de armazenamento em computador. Mídia de armazenamento pode ser qualquer mídia disponível que pode ser acessada por um computador. A título de exemplo, e não como limitação, tal mídia legível por computador pode compreender uma memória de acesso aleatório (RAM), um memória somente de leitura (ROM), uma ROM programável eletricamente apagável (EEPROM), armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético, outros dispositivos de armazenamento magnéticos, combinações dos tipos acima mencionados de mídia legível por computador, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para armazenar código executável por computador na forma de instruções ou estruturas de dados que pode ser acessado por um computador.

[0027] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso 100. O sistema de comunicações sem fio (também referido como uma rede de área ampla sem fio (WWAN)) inclui estações base 102, UEs 104, e um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC) 160. As estações base 102 podem incluir células macro (estação base celular de elevada potência) e/ou células pequenas (estação base celular de baixa potência). As células macro incluem estações base. As células pequenas incluem femto céluas, pico células, e micro células.

[0028] As estações base 102 (coletivamente referidas como Sistema para telecomunicações Móveis Evoluído (UMTS), interface de Rede de Acesso Rádio Terrestre (E-UTRAN)) com o EPC 160 através de links de transporte de retorno 132 (por exemplo, a interface S1). Além de outras funções, as estações base 102 podem executar uma ou mais das seguintes funções: transferência de dados de usuário, cifragem e decifragem de canal de rádio, proteção de integridade, compressão de cabeçalho, funções de controle de mobilidade (por exemplo, handover, dupla conectividade), coordenação de interferência intercelular, estabelecimento de conexão e liberação, balanceamento de carga, mensagens de distribuição de estrato não acesso (NAS), seleção de nó NAS, sincronização, compartilhamento de rede de acesso via rádio (RAN), serviço de multicast e broadcast multimídia (MBMS), traços de equipamentos e assinantes, gerenciamento de informação RAN (RIM), paging, posicionamento e entrega de mensagens de aviso. As estações base 102 podem se comunicar direta ou indiretamente (por exemplo, através da EPC 160) uns com os outros ao longo de

links de canal de transporte de retorno 134 (por exemplo, interface X2). O link de canal de transporte de retorno 134 pode ser com fio ou sem fio.

[0029] As estações base 102 podem se comunicar de forma sem fio com os UEs 104. Cada uma das estações base 102 pode prover cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura geográfica 110. Pode haver sobreposição de áreas de cobertura geográfica 110. Por exemplo, a célula pequena 102' pode ter uma área de cobertura 110' que sobrepõe a área de cobertura 110 de uma ou mais estações base macro 102. Uma rede, que inclui tanto células pequenas e células macro pode ser conhecida como uma rede heterogênea. Uma rede heterogênea também pode incluir Nó B Evoluído Doméstico (eNB) (HeNBs), que pode prover serviços a um grupo restrito, conhecido como um grupo de assinantes fechado (CSG). Os links de comunicações 120 entre as estações base 102 e os UEs 104 podem incluir transmissões de uplink (UL) (também referido como link reverso) a partir de um UE 104 para uma estação base 102 e/ou transmissões de downlink (DL) (também referido como link direto) a partir de uma estação base 102 para um UE 104. Os links de comunicações 120 podem usar tecnologia de antena de múltipla entrada e múltipla saída (MIMO), incluindo multiplexação espacial, formação de feixe, e/ou diversidade de transmissão. Os links de comunicação podem ser por meio de uma ou mais portadoras. As estações base 102 / UEs 104 podem usar espectro até Y MHz (por exemplo, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) de largura de banda por portadora alocada em uma agregação de portadora de até um total de Yx MHz (portadoras de componente X) utilizada para transmissão

em cada direção. As portadoras podem ou não ser adjacentes umas ás outras. Alocação de portadoras pode ser assimétrica em relação a DL e UL (por exemplo, mais ou menos veículos podem ser alocados para DL do que para UL). As portadoras de componentes podem incluir uma portadora de componente primária e uma ou mais portadoras de componentes secundárias. Uma portadora de componente primária pode ser referida como uma célula primária (pcélula) e uma portadora de componente secundária pode ser referida como uma célula secundária (Scélula).

[0030] O sistema de comunicações sem fio pode incluir ainda um ponto de Acesso Wi-Fi (AP) 150 em comunicação com as estações Wi-Fi (STAs) 152 através de links de comunicação 154 em um espectro de frequências de 5 GHz não licenciado. Ao comunicar em um espectro de frequência não licenciado, as STAs 152/AP 150 podem executar uma avaliação de canal limpo (CCA) antes da comunicação, a fim de determinar se o canal está disponível.

[0031] A célula pequena 102' pode operar em um espectro de frequência licenciado e/ou não licenciado. Quando operanda em um espectro de frequências não licenciado, a célula pequena 102' pode empregar NR e usar o mesmo espectro de frequências de 5 GHz não licenciado que o utilizado pelo AP Wi-Fi 150. A célula pequena 102', empregando NR em um espectro de frequência não licenciado, pode intensificar a cobertura e/ou aumentar a capacidade da rede de acesso.

[0032] O gNóB (gNB) 180 pode operar em frequências de ondas milimétricas (mmW) e/ou frequências

quase mmW em comunicação com o UE 104. Quando o gNB 180 opera em frequências mmW ou quase mmW, o gNB 180 pode ser referido como uma estação base mmW. Frequência extremamente alta (EHF) é parte do RF no espectro eletromagnético. EHF tem um intervalo de 30 GHz a 300 GHz e um comprimento de onda entre 1 milímetro e 10 milímetros. As ondas de rádio na banda podem ser referidas como uma onda milimétrica. Quase mmW pode estender-se para baixo a uma frequência de 3 GHz, com um comprimento de onda de 100 milímetros. A banda de frequência superalta (SHF) estende-se entre 3 GHz e 30 GHz, também referida como onda centimétrica. Comunicações usando a banda de frequência de rádio mmW/quase mmW tem perda de percurso extremamente alta e um curto alcance. A estação base mmW 180 pode utilizar de formação de feixe 184 com o UE 104 para compensar a perda de percurso extremamente alta e de curto alcance.

[0033] O EPC 160 pode incluir uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 162, outras MMEs 164, um gateway de serviço 166, um Gateway de Serviço de Multicast Broadcast Multimídia (MBMS) 168, um Centro de Serviço Broadcast e Multicast (BM-SC) 170, e um Gateway de Rede de Dados em Pacote (PDN) 172. A MME 162 pode estar em comunicação com um Servidor de Assinante Doméstico (HSS) 174. A MME 162 é o nó de controle que processa a sinalização entre os UEs 104 e o EPC 160. Geralmente, a MME 162 provê portador e gerenciamento de conexão. Todos os pacotes de Protocolo Internet (IP) de usuário são transferidos através do Gateway de Serviço 166, que por sua vez está conectado ao Gateway PDN 172. O gateway PDN 172 provê atribuição de endereços IP de UE, bem como outras

funções. O Gateway PDN 172 e o BM-SC 170 estão ligados aos Serviços IP 176. Os Serviços IP 176 podem incluir a Internet, uma intranet, um Subsistema Multimídia IP (IMS), um Serviço de Streaming PS (PSS), e/ou outros serviços IP. O BM-SC 170 pode prover funções para provisionamento e entrega de serviço de usuário MBMS. O BM-SC 170 pode servir como um ponto de entrada para transmissão de MBMS de provedor de conteúdo de, pode ser usado para autorizar e iniciar Serviços de Portador de MBMS dentro de uma rede móvel terrestre pública (PLMN), e pode ser usado para programar transmissões MBMS. O Gateway MBMS 168 pode ser usado para distribuir tráfego MBMS para as estações base 102 pertencentes a uma área de Rede de Frequência Única de Multicast e Broadcast (MBSFN) realizando broadcast de um serviço particular, e pode ser responsável pelo gerenciamento de sessões (início/parada) e para coletar informação de cobrança relativas a eMBMS.

[0034] A estação base pode também ser referida como um gNB, nó B, Nó B evoluído (eNB), um ponto de acesso, uma estação transceptora base, uma estação rádio base, um transceptor de rádio, uma função de transceptor, um conjunto de serviço básico (BSS), um conjunto de serviços estendidos (ESS), ou alguma outra terminologia apropriada, sem perda de generalidade. A estação base 102 provê um ponto de acesso para o EPC 160 para um UE 104. Exemplos de UEs 104 incluem um telefone celular, um smartphone, um telefone de protocolo de abertura de sessão (SIP), um laptop, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio por satélite, um sistema de posicionamento global, um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um

reprodutor de áudio digital (por exemplo, leitor de MP3), uma câmera, uma console de jogos, um tablet, um dispositivo inteligente, um dispositivo usável, um veículo, um medidor elétrico, uma bomba de gás, uma torradeira, ou qualquer outro dispositivo de funcionamento semelhante. Alguns dos UEs 104 podem ser referidos como dispositivos IoT (por exemplo, medidor de estacionamento, bomba de gás, torradeira, veículos, etc.). O UE 104 pode também ser referido como uma estação, uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicações sem fio, dispositivo remoto, uma estação móvel de assinante, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada.

[0035] Referindo-se novamente à Figura 1, em certos aspectos, a estação base 180 pode ser configurada para transmitir, para um UE (por exemplo, o UE 104), um conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente puncionados, receber um retorno de ACK/NACK a partir do UE com base no conjunto transmitido de CBGs, e retransmitir um do conjunto de CBGs ou do primeiro subconjunto de CBGs para o UE com base no retorno de ACK/NACK recebido (198). O UE 104 pode ser configurado para decodificar o conjunto de CBGs recebido a partir da estação base, transmitir para a estação base um retorno de ACK/NACK

com base na decodificação, e receber, com base no retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão de um do conjunto de CBGs ou do primeiro subconjunto de CBGs a partir da estação base (198). Vários recursos e técnicas aqui divulgados suportam operações de baixa latência e o uso eficiente de recursos de radiolink, por exemplo, com suporte de compartilhamento dinâmico de recursos entre comunicações do tipo URLLC e eMBB.

[0036] A Figura 2A é um diagrama 200 que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro DL. Figura 2B é um diagrama 230 que ilustra um exemplo de canais dentro da estrutura de quadro DL. Figura 2C é um diagrama 250 que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro UL. Figura 2D é um diagrama 280 que ilustra um exemplo de canais dentro da estrutura de quadro UL. Outras tecnologias de comunicação sem fio podem ter uma estrutura de quadro diferente e/ou canais diferentes. Um quadro (10 ms), pode ser dividido em 10 subquadros de igual tamanho. Cada subquadro pode incluir duas partições de tempo consecutivas. Uma grade de recursos pode ser usada para representar as duas partições de tempo, cada partição de tempo incluindo um ou mais blocos de recursos (RBS) concomitantes de tempo (também referidos como RBs físicos (PRBs)). A grade de recursos é dividida em vários elementos de recursos (REs). Para um prefixo cíclico normal, um RB contém 12 subportadoras consecutivas no domínio da frequência e 7 símbolos consecutivos (para DL, símbolos OFDM; para UL, símbolos SC-FDMA) no domínio do tempo, para um total de 84 REs. Para um prefixo cíclico estendido, um RB contém 12 subportadoras consecutivas no domínio da

frequência e 6 símbolos consecutivos no domínio do tempo, para um total de 72 REs. O número de bits transportados por cada RE depende do esquema de modulação.

[0037] Tal como ilustrado na Figura 2A, alguns dos REs transportam sinais de referência DL (piloto) (DL-RS) para estimação de canal no UE. O DL-RS pode incluir sinais de referência específicos de células (CRS) (por vezes também chamados RS comuns), sinais de referência específicos de UE (UE-RS), e sinais de referência de informação de estado de canal (CSI-RS). Figura 2A ilustra CRS para portas de antena 0, 1, 2, e 3 (indicadas como R0, R1, R2, e R3, respectivamente), UE-RS para porta de antena 5 (indicada como R5), e CSI-RS para porta de antena 15 (indicada como R). Figura 2B ilustra um exemplo de vários canais dentro de um subquadro DL de um quadro. O canal indicador de formato de controle físico (PCFICH) está dentro de símbolo 0 da partição 0, e transporta um indicador de formato de controle (CFI) que indica se o canal de controle de downlink físico (PDCCH) ocupa 1, 2, ou 3 símbolos (Figura 2B ilustra um PDCCH que ocupa 3 símbolos). O PDCCH transporta informação de controle de downlink (DCI) dentro de um ou mais elementos de canal de controle (CCEs), cada CCE incluindo nove grupos RE (REGs), cada REG incluindo quatro REs consecutivos em um símbolo OFDM. Um UE pode ser configurado com um PDCCH melhorado específico de UE (ePDCCH) que também transporta DCI. O ePDCCH pode ter 2, 4 ou 8 pares de RB (Figura 2B mostra dois pares de RB, cada subconjunto incluindo um par de RB). O canal indicador de solicitação de repetição automática (ARQ) híbrida física (HARQ) (PHICH) também está dentro do

símbolo 0 da partição 0 e transporta o indicador de HARQ (HI) que indica retorno de confirmação (ACK) /ACK negativa (NACK) de HARQ com base na canal físico compartilhado (PUSCH). O canal de sincronização principal (PSCH) pode estar dentro do símbolo 6 da partição 0 dentro de subquadros 0 e 5 de um quadro. O PSCH transporta um sinal de sincronização principal (PSS) que é usado por um UE para determinar temporização de subquadro/símbolo e uma identidade de camada física. O canal de sincronização secundário (SSCH) pode estar dentro do símbolo 5 da partição 0 dentro de subquadros 0 e 5 de um quadro. O SSCH transporta um sinal de sincronização secundário (SSS) que é usado por um UE para determinar um número de grupo de identidade de célula de camada física e temporização de quadro de rádio. Com base na identidade de camada física e o número do grupo de identidade da célula de camada física, o UE pode determinar um identificador de célula física (PCI). Com base no PCI, o UE pode determinar os locais dos DL-RS acima mencionados. O canal de broadcast físico (PBCH), que transporta um bloco de informação mestre (MIB), pode ser logicamente agrupado com o PSCH e SSCH para formar um bloco de sinal de sincronização (SS). O MIB provê um número de RBs na largura de banda de sistema DL, uma configuração PHICH, e um número de quadro do sistema (SFN). O canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) transporta dados de usuário, realiza broadcast de informação de sistema não transmissível através de PBCH tal como blocos de informação de sistema (SIBS), e mensagens de paging.

[0038] Tal como ilustrado na Figura 2C, alguns dos RES transportam sinais de referência de demodulação

(DM-RS) para a estimação de canal na estação base. O UE pode ainda transmitir sinais de referência de som (SRS) no último símbolo de um subquadro. O SRS pode ter uma estrutura de pente, e um UE pode transmitir SRS em um dos pentes. O SRS pode ser utilizado por uma estação base para a estimação de qualidade de canal para ativar a programação dependente em frequência no UL. Figura 2D ilustra um exemplo de vários canais dentro de um subquadro UL de um quadro. Um canal de acesso aleatório físico (PRACH) pode estar dentro de um ou mais subquadros dentro de um quadro baseado na configuração PRACH. O PRACH pode incluir seis pares de RB consecutivos dentro de um subquadro. O PRACH permite que o UE realize acesso inicial do sistema e consiga a sincronização UL. Um canal de controle de uplink físico (PUCCH) pode estar localizado nas bordas da largura de banda do sistema UL. O PUCCH carrega informação de controle de uplink (UCI), tais como solicitações de programação, um indicador de qualidade de canal (CQI), um indicador de matriz de pré-codificação (PMI), um indicador de classificação (RI), e retorno de ACK/NACK HARQ. O PUSCH transporta dados, e pode, adicionalmente, ser utilizado para transportar um relatório de estado da buffer (BSR), um relatório de headroom de potência (PHR), e/ou UCI.

[0039] A Figura 3 é um diagrama de blocos de uma estação base 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. Em DL, os pacotes IP do EPC 160 podem ser providos a um controlador/processador 375. O controlador/processador 375 implementa funcionalidade de camada 3 e a camada 2. Camada 3 inclui uma camada de controle de recursos rádio (RRC), e camada 2 contém uma

camada de protocolo de convergência de dados em pacotes (PDCP), uma camada de controle de radiolink (RLC), e uma camada de controle de acesso ao meio (MAC). O controlador/processador 375 provê a funcionalidade de camada RRC associada com broadcast de informação de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), controle de conexão RRC (por exemplo, paging de conexão de RRC, estabelecimento de conexão RRC, modificação de conexão RRC, e liberação de conexão RRC), mobilidade de tecnologia de acesso via rádio (RAT), e configuração de medição para relatórios de medição UE; funcionalidade de camada PDCP associada com a compressão de/descompressão cabeçalho, segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade), e funções de suporte de entrega; funcionalidade de camada RLC associada com a transferência de unidades de dados em pacotes (PDUs) de camada superior, correção de erros através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de unidades de dados de serviço RLC (SDUs), ressegmentação de PDUs de dados RLC, e reordenação de PDUs de dados RLC; e funcionalidade de camada MAC associada com o mapeamento entre os canais de lógica e canais de transporte, multiplexação de MAC SDUs em blocos de transporte (TBS), demultiplexação de MAC SDUs de TB, programação de informação de dados, correção de erros através de HARQ, manuseamento de prioridade, e priorização de canal de lógica.

[0040] O processador de transmissão (TX) 316 e o processador de recepção (RX) 370 implementam funcionalidade de camada associada com várias funções de processamento de sinal. Camada 1, que inclui uma camada física (PHY), pode

incluir a detecção de erros nos canais de transporte, codificação/decodificação de correção de erro direta (FEC) dos canais de transporte, intercalação, combinação de taxa, mapeamento sobre os canais físicos, modulação/demodulação de canais físicos, e processamento de antena MIMO. O processador TX 316 lida com o mapeamento para sinalizar constelações baseadas em vários esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento por deslocamento de fase binária (BPSK), chaveamento por deslocamento de fase em quadratura (QPSK), chaveamento por deslocamento de fase M (M-PSK), modulação de amplitude em quadratura M (M-QAM)). Os símbolos codificados e modulados podem, em seguida, ser divididos em fluxos paralelos. Cada fração pode, então, ser mapeada para uma subportadora OFDM, multiplexada com um sinal de referência (por exemplo, piloto) no domínio do tempo e/ou frequência, e, em seguida, combinada em conjunto, utilizando uma Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT) para produzir um canal fíco transportando um fluxo de símbolos OFDM no domínio do tempo. O fluxo OFDM é espacialmente pré-codificado para produzir múltiplos fluxos espaciais. Estimativas de canal a partir de um estimador de canal 374 podem ser utilizadas para determinar o esquema de codificação e modulação, bem como para o processamento espacial. A estimação de canal pode ser derivada a partir de um sinal de referência e/ou retorno de condição de canal transmitido pelo UE 350. Cada fluxo espacial pode então ser provido a uma antena diferente 320 através de um transmissor separado 318TX. Cada transmissor 318TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0041] No UE 350, cada receptor 354RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera informação modulada sobre uma portadora de RF e provê a informação para o processador de recepção (RX) 356. O processador TX 368 e o processador 356 RX implementam funcionalidade de camada 1 associada com várias funções de processamento de sinal. O processador RX 356 pode executar o processamento espacial na informação para recuperar quaisquer fluxos espaciais destinados para o UE 350. Se múltiplos fluxos espaciais são destinados para o UE 350, eles podem ser combinados pelo processador RX 356 em um único fluxo de símbolos OFDM. O processador RX 356, em seguida, converte o fluxo de símbolos OFDM do domínio do tempo para o domínio da frequência usando uma Transformada Rápida de Fourier (FFT). O sinal de domínio de frequência compreende um fluxo de símbolos OFDM separado para cada subportadora do sinal OFDM. Os símbolos em cada subportadora, e o sinal de referência, são recuperados e demodulados por determinação dos pontos de constelação de sinal mais prováveis transmitidos pela estação base 310. Estas decisões suaves podem ser baseadas em estimativas de canal calculadas pelo estimador de canal 358. As decisões suaves são então decodificadas e deintercaladas para recuperar os dados e sinais de controle que foram originalmente transmitidos pela estação base 310 sobre o canal físico. Os dados e sinais de controle são então providos ao controlador/processador 359, que implementa a funcionalidade de camada 3 e de camada 2.

[0042] O controlador/processador 359 pode ser associado com uma memória 360 que armazena os códigos e

dados do programa. A memória 360 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador/processador 359 provê demultiplexação entre os canais de transporte e de lógica, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, e processamento de sinal de controle para recuperar pacotes IP do EPC 160. O controlador/processador 359 também é responsável pela detecção de erros usando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar as operações de HARQ.

[0043] Similar à funcionalidade descrita em ligação com a transmissão DL pela estação base 310, o controlador/processador 359 provê a funcionalidade de camada RRC associada com aquisição de informação de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), conexões RRC, e relatórios de medição; funcionalidade de camada PDCP associada com cabeçalho de compressão/descompressão, e segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade); funcionalidade de camada RLC associada com a transferência de PDUs de camada superior, correção de erro através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de RLC SDUs, ressegmentação de PDUs de dados RLC, e reordenação de PDUs de dados RLC; e funcionalidade de camada MAC associada com o mapeamento entre os canais de lógica e canais de transporte, multiplexação MAC SDUs sobre TB, demultiplexação de MAC SDUs a partir de TBs, relatório de informação de programação, correção de erro através de HARQ, manipulação de prioridade, e priorização de canal de lógica.

[0044] Estimativas de canal obtidas por um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência

ou retorno transmitidos pela estação base 310 podem ser usadas pelo processador TX 368 para selecionar os esquemas de modulação e codificação apropriados, e para facilitar o processamento espacial. Os fluxos espaciais gerados pelo processador TX 368 podem ser providos a antena diferente 352 através de transmissores separados 354TX. Cada transmissor 354TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0045] A transmissão de UL é processada na estação base 310 de uma maneira semelhante à descrita em ligação com a função de receptor no UE 350. Cada receptor 318RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera informação modulada sobre uma portadora de RF e provê a informação para um processador RX 370.

[0045] O controlador/processador 375 pode ser associado com uma memória 376 que armazena os códigos e dados do programa. A memória 376 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador/processador 375 provê demultiplexação entre os canais de transporte e de lógica, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, processamento de sinal de controle para recuperar pacotes IP a partir do UE 350. Pacotes IP a partir do controlador/processador 375 podem ser providos para o EPC 160. O controlador/processador 375 também é responsável pela detecção de erro, utilizando um protocolo de ACK e/ou NACK para suportar as operações de HARQ.

[0044] Tal como aqui descrito, o controlador/processador 359/375 suporta operações de HARQ

no nível de bloco de transporte (TB) e/ou nível de CBG em que um dispositivo pode solicitar retransmissão de um TB parcial, por exemplo, um ou mais CBGs de um TB, ou TB completo, caso em que todos os CBGs do TB podem ser retransmitidos. De acordo com várias características aqui descritas, em algumas configurações, a retransmissão do TB completo a partir da estação base 310 pode ser disparada por uma NACK a partir do UE 350, enquanto a retransmissão de um subconjunto de CBGs de um conjunto previamente transmitido de CBGs pode ser disparada por uma ACK a partir do UE 350.

[0044] Sistemas LTE e NR suportam muitas diversas aplicações que têm requisitos de latência e/ou fiabilidade rigorosos tais como a URLLC, e outros, tais como o eMBB. Em alguns sistemas de NR, por exemplo, o compartilhamento de recursos entre URLLC dinâmico e eMBB pode ser suportado, por exemplo, com um canal indicador, através do qual uma indicação de recursos eMBB sendo punctionados para uso na transmissão de dados URLLC pode ser provida. Por exemplo, um recurso ocupado por uma comunicação eMBB em andamento pode ser punctionado/evitado para uma transmissão do tipo URLLC. Em tais casos, um dispositivo, por exemplo, uma estação base, pode prover uma indicação, por exemplo, em um canal de controle de downlink tal como o PDCCH, indicando os recursos punctionados para transportar tráfego de URLLC para um UE que pode estar à espera de dados do tipo eMBB no recurso (s) de eMBB. punctionado/evitado. A indicação relativa aos recursos impactados do eMBB pode facilitar a demodulação e decodificação do UE da transmissão atual e retransmissões subsequentes dos dados de eMBB impactados.

[0049] Quando ocorre punctionamento, o UE pode provavelmente falhar ao decodificar um ou mais CBGs correspondentes aos recursos punctionados, por exemplo, CBGs que são transmitidos sobre os recursos punctionados. Um esquema de nível de retransmissão CBG pode permitir a retransmissão de CBGs falhos em vez de retransmissão de um TB inteiro que incluiu os CBGs. Tal abordagem é mais eficiente no sentido de que outros CBGs decodificados com sucesso, por exemplo, que aprovaram uma verificação de redundância cíclica (CRC), não são retransmitidos. No entanto, com tal abordagem, um Retorno de ACK/NACK de nível de CBG pode ser necessário, isto é, um bit de ACK/NACK por CBG pode ser necessário para indicar qual CBG está devidamente decodificado e qual não é. Assim, se uma interferência em rajadas corrompe um ou mais blocos de código (CBs) de um CBG, o CBG pode ser retransmitido. Embora idealmente, uma retransmissão em nível de CB seja desejável, mas o conceito de CBG provê um equilíbrio entre o overhead de retorno de ACK/NACK e a eficiência de retransmissão.

[0050] Em uma abordagem, a transmissão baseada em CBG com retorno de ACK/NACK HARQ de único bit pode ser suportada. Esta abordagem pode ter, por exemplo, uma ou mais das características seguintes: (re)-transmissão baseada em CBG pode ser permitida somente para o mesmo TB de um processo HARQ, CBGs para os quais uma retransmissão é requerida podem incluir todos os CBs/CBGs de um TB, independentemente do tamanho do TB, em cujo caso, o UE pode reportar um único bit de ACK HARQ para o TB, CBGs para os quais retransmissão é requerida podem incluir um ou mais

CBGs (por exemplo, um subconjunto) do TB, e granularidade de CBG pode ser configurável.

[0051] No que se refere a um aspecto de punctionamento de recurso eMBB para a transmissão de dados URLLC, uma indicação do punctionamento pode ser provida como discutido acima. Por exemplo, um UE pode obter uma atribuição eMBB mas também pode monitorar indicação simultânea de URLLC (por exemplo, em cada fronteira de minipartição) para ver se quaisquer recursos em sua alocação são punctionados por transmissão de dados URLLC para outros UEs. Quando uma tal indicação é provida a partir da estação base e o UE detectar a indicação, tanto a estação base (por exemplo, gNB) quanto o UE estão cientes dos CBGs afetados devido ao punctionamento de recursos. De acordo com um aspecto, tal conhecimento dos recursos punctionados e/ou CBGs afetados podem ser usados para economizar overhead na sinalização de uplink, por exemplo, ao eliminar ou minimizar a necessidade de ACK/NACK de nível de CBG a partir do UE para a estação base, como agora será discutido.

[0052] De acordo com um aspecto, várias configurações aqui descritas suportam uma ACK/NACK de único bit para um eMBB TB com retransmissões em nível de CBG. Por exemplo, um eMBB UE pode receber um TB incluindo um conjunto de CBGs alguns dos quais podem ser afetados/corrompidos devido ao punctionamento de recursos e, assim, podem falhar na decodificação no UE. Nesse caso, em algumas configurações, o UE pode enviar uma ACK de um bit para o TB. A ACK de único bit pode indicar que todos os CBGs/CBs que não são punctionados são recebidos. Isto é, a

ACK de único bit exemplar descrita aqui pode indicar que todos, menos os CBS/CBGs sobre os recursos punctionados, são bem recebidos e/ou decodificados no UE. Uma vez que a estação base e o UE estão cientes dos CBGs impactados sobre os recursos punctionados devido à indicação de URLLC (a partir da estação base para o UE), o UE não pode precisar enviar ACK/NACK de nível de CBG quando apenas os CBGs correspondentes aos recursos punctionados falharem na decodificação. Assim, por ter uma configuração na qual existe uma concordância/compreensão entre a estação base e o UE, uma ACK de único bit (nível TB) pode servir um duplo propósito, por exemplo, confirmado que todos CBGs, exceto os que estão sobre recursos punctionados, são decodificados com sucesso, e implicitamente/inerentemente também indicando os CBGs sobre os recursos punctionados precisam ser retransmitidos (uma vez que a ACK é para todos, menos CBGs punctionados). Em algumas, mas não todas, configurações, devido à recepção simultânea da indicação de URLLC e a transmissão inicial de CBGs no TB, o UE é capaz de determinar quais CBGs são afetados devido ao punctionamento (por exemplo, com base nos recursos punctionados indicados na indicação de URLLC), e pode decidir não decodificar os CBGs afetados e prosseguir para decodificar o restante dos CBGs no TB. Se os CBGs restantes são decodificados com êxito, o UE pode enviar a ACK de bit único como discutido acima. De acordo com um aspecto, a ACK de único bit pode disparar a retransmissão dos CBGs afetados/punctionados a partir da estação base.

[0053] em um segundo caso, quando Um ou mais CBGs adicionais (por exemplo, outros diferentes dos CBGs

afetados correspondentes aos recursos punctionados) falham na decodificação no UE, o UE pode ser configurado para enviar uma NACK de único bit que indica que pelo menos alguns dos CBS/CBGs transmitidos que não são punctionados, não são recebidos/decodificados. De acordo com um aspecto, em algumas configurações, tal uma NACK dispara retransmissão de todo o TB (completo), por exemplo, o mesmo conjunto de CBGs compreendendo o TB como foram transmitidos para a primeira transmissão. No caso em que o UE não consegue detectar/decodificar a indicação de URLLC indicando os recursos punctionados (que por sua vez permitiram que o UE determinasse os CBGs afetados), o UE pode continuar a decodificar os CBGs recebidos e realizar CRC para determinar decodificação bem sucedida. Se um ou mais CBGs são determinados a falharem na decodificação apropriada, por exemplo, verificando se CRC para um ou mais CBGs falhou, o UE pode enviar uma NACK de bit único. Novamente neste caso, a estação base, ao receber a NACK, pode retransmitir todo o TB.

[0054] De acordo com um outro aspecto, em adição a retransmitir apenas os CBGs punctionados ou todo o TB, dependendo de se o UE provê uma ACK ou NACK, em várias configurações, a estação base provê uma confirmação de CBG (também referida como uma lista de CBG) em uma concessão de retransmissão. A concessão de retransmissão pode preceder a retransmissão de um subconjunto de CBGs (por exemplo, associado com os recursos punctionados) ou conjunto completo de CBGs em algumas configurações. A lista de CBG pode incluir a informação da indicação de URLLC anterior (por exemplo, em um canal indicador) indicando os CBGs afetados

pelo punctionamento de recursos para transportar dados URLLC. Independentemente de se o UE foi capaz de receber a indicação de URLLC anterior, a lista de CBG pode permitir que o UE confirme que CBGs (correspondente aos recursos punctionados) podem ter sido afetados na primeira transmissão. Ao contrário de algumas outras abordagens, a informação comunicada em uma lista de CBG aqui descrita não se baseia em uma ACK/NACK a partir do UE, mas sim sobre a informação transmitida em indicação de URLLC anterior. Por exemplo, a informação comunicada em uma lista de CBG aqui descrita pode refletir CBGs proveniente da transmissão inicial que foram punctionados pelos dados URLLC como comunicados pela indicação de URLLC, e não requerem retorno de ACK/NACK explícito, de nível de CBG a partir do UE. Muitos dos aspectos acima discutidos e recursos se tornarão mais evidentes, tendo em vista as ilustrações nas figuras 4-8 e a discussão abaixo.

[0055] A Figura 4 é um desenho 400 que ilustra troca de sinalização entre uma estação base 402 e um UE 404, em um sistema de comunicação exemplar que suporta o compartilhamento de recursos dinâmicos entre dados de URLLC e eMBB. Quando pode ocorrer compartilhamento de recursos dinâmicos entre comunicação do tipo URLLC e eMBB, um ou mais recursos eMBB são punctionados/evitado para uma transmissão do tipo URLLC. Por exemplo, com referência à Figura 4 considera-se que a estação base 402 necessita de enviar dados URLLC enquanto uma comunicação eMBB está em curso. Tal como o compartilhamento de recursos dinâmicos entre URLLC e eMBB é suportado, a estação base 402 pode perfurar/evitar um ou mais recursos (por exemplo, recursos

de tempo-frequência) nos quais os dados eMBB são codificados, por exemplo, recursos para CBGs correspondentes à comunicação eMBB. No exemplo, a primeira (1º) transmissão 410 da estação base 402 comunica um TB incluindo CBGs 0 a 11. No entanto, os recursos correspondentes a CBGs 5 a 7 são punctionados ou parcialmente punctionados. Assim, CBGs 5 a 7 transportando dados eMBB podem ser afetados e podem não ser corretamente decodificados pelo UE 404. Em algumas configurações, a estação base 402 pode também prover uma indicação de URLLC 412 do punctionamento URLLC (mostrado pelo padrão diagonal nos CBGs afetados) indicando os recursos punctionados e/ou CBGs que são afetados. Após receber a indicação de URLLC 412, o UE 404 entende que CBGs correspondentes aos dados eMBB esperados sobre os recursos eMBB punctionados indicados podem estar danificados e podem falhar na decodificação. Como discutido abaixo, após receber a primeira transmissão 410, o UE pode decidir decodificar os CBGs recebidos.

[0056] Assumindo que o UE 404 recebe/detecta a indicação de URLLC 412, o UE 404 sabe que CBGs 5, 6 e 7 são corrompidos (devido ao punctionamento de recursos) e provavelmente irão falhar na decodificação. O UE 404 pode continuar a decodificar todos os CBGs do TB recebido ou pode prosseguir para simplesmente decodificar os CBGs não-afetados (por exemplo, CBGs 0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 8, 10, 11). Partindo do princípio que todos os CBGs não afetados (por exemplo, 0-4 e 8-11) são decodificados com sucesso, o UE pode enviar uma ACK 414. Como discutido acima, de acordo com um aspecto da presente divulgação, a ACK 414 pode indicar para a estação base 402 que todos, mas os CBS/CBGs

sobre os recursos punctionados, são decodificados com sucesso no UE 404. Em seguida, com base no entendimento entre a estação base 402 e UE 404, a estação base 402 pode interpretar a ACK como indicando que todos os CBGs não punctionados/não afetados são decodificados adequadamente no UE 404. Em resposta à ACK, a estação base 402 pode enviar uma retransmissão 420 dos CBGs (5, 6 e 7) que foram afetados devido a recursos punctionados/parcialmente punctionados na primeira transmissão 410. Em várias configurações, a retransmissão (2º Tx) 420 e a primeira transmissão 410 correspondem ao mesmo processo HARQ. Isto é, a retransmissão 420 usa o mesmo processo HARQ como a primeira transmissão 410. Além disso, um novo indicador de dados (NDI) na retransmissão 420 é deixado não invertido, por exemplo, para indicar que a segunda transmissão 420 é uma retransmissão de uma transmissão anterior (primeira). Tal como ilustrado, a estação base 402 pode também enviar uma lista de CBG 424 (por exemplo, em uma concessão de retransmissão 422), incluindo informação de indicação de URLLC anterior 412 indicando os CBGs afetados (e também indica os CBGs retransmitidos uma vez que neste exemplo os CBGs retransmitidos os um ou mais CBGs que foram afetados pelo punctionamento de recursos). A lista de CBG 424 pode ser, por exemplo, um mapa de bits, em que 1's indica os CBGs correspondentes (mapeados para os CBGs na primeira transmissão 410) que são afetados devido ao punctionamento de recursos. Uma vez que o UE 404 sabe que uma ACK foi transmitida (tendo recebido a ACK 414), em algumas configurações, o UE 404 pode interpretar a lista de CBG 424 para indicar os CBGs retransmitidos incluídos na

retransmissão (por exemplo, retransmissão) 420. O UE 404 pode em seguida, proceder para decodificar os CBGs retransmitidos 5, 6 e 7 e verificar se a decodificação é bem sucedida, por exemplo, pela execução de uma CRC.

[0057] A Figura 5 é um desenho 500 que ilustra uma outra troca de sinalização entre a estação base e o UE do sistema de comunicações da Figura 4 em um cenário exemplar onde uma retransmissão é disparada por um retorno de NACK. No exemplo ilustrado na Figura 5, a primeira (1°) transmissão 510 da estação base 402 pode comunicar um TB incluindo CBGs 0 a 11. Semelhante ao exemplo anterior discutido em relação à Figura 4, os recursos correspondentes a CBGs 5 a 7 podem ser punctionados ou parcialmente punctionados pela estação base 402 para enviar dados URLLC e, assim, o UE 404 pode não ser capaz de decodificar corretamente os CBGs 5, 6 e 7. A estação base 402 pode também prover uma indicação de URLLC 512 do punctionamento URLLC indicando os recursos e/ou CBGs punctionados que são afetados. Partindo do princípio de que o UE 404 recebe/detecta a indicação de URLLC 512, o UE 404 comprehende que CBGs 5, 6 e 7 correspondentes aos recursos eMBB punctionados indicados podem ser corrompidos e podem ser não decodificados.

[0058] Em seguida, o UE 404 pode continuar a decodificar a transmissão recebida 510. Uma vez que a suposição é de que o UE 404 recebeu a indicação de URLLC 512 e assim conhece os CBGs afetados, o UE 404 pode quer tentar decodificar todos os CBGs recebidos ou pode apenas decodificar os CBGs não punctionados (por exemplo, CBGs 0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 8, 10, 11) que não tenham sido indicados

na indicação de URLLC 512 como sendo afetados por punctionamento de recursos. Para fins de discussão, considere que, neste exemplo, enquanto CBG 3 504 não é afetado devido ao punctionamento de recursos, o CBG 3 504 falha na decodificação no UE 404, por exemplo, devido à recepção errônea, decodificação de erro e/ou interferência no UE 404. De acordo com um aspecto, o UE 404 pode ser configurado para NACK de uma transmissão recebida no caso quando pelo menos um CBG diferente dos CBGs indicados (na indicação de URLLC 512) como punctionados falhar na decodificação. Assim, neste exemplo, o UE 404 envia uma NACK 514 uma vez que o UE 404 falha na decodificação do CBG 3 504, que não está incluído no grupo de CBGs (5, 6, 7) sobre os recursos punctionados. A NACK 514 pode indicar à estação base 402 que pelo menos um CBG diferente dos CBGs punctionados (CBS/CBGs sobre os recursos punctionados), não é decodificado com sucesso no UE 404. A estação base 402 pode interpretar a NACK 514 como indicando que alguns CBGs diferentes dos CBGs punctionados/afetados falharam na decodificação no UE 404, e pode enviar em resposta à NACK, uma retransmissão 520 do TB completo, incluindo todos os CBGs. Em diversas configurações, a retransmissão (2º Tx) 520 e a primeira transmissão 510 correspondem ao mesmo processo HARQ, e um NDI na retransmissão 520 está não invertido para indicar que a segunda transmissão 520 é uma retransmissão de uma transmissão anterior (primeira). Como ilustrado, a estação base 402 também pode enviar uma lista de CBG 524, em uma concessão de retransmissão 522, incluindo informação da indicação de URLLC anteriormente 512 indicando os CBGs afetados devido ao punctionamento de

recursos (e não todo o conjunto de CBGs que são retransmitidos). Enquanto o conjunto completo de CBGs da primeira transmissão 510 é retransmitido na retransmissão 520, a lista de CBG 524 indica os CBGs que foram punctionados na primeira transmissão 510. Desta forma, em algumas configurações com base na informação na concessão de retransmissão, o UE 404 pode decidir se quaisquer razões verossimilhança logarítmica (LLRs) com base na primeira transmissão 510 podem ser utilizadas para combinação suave, como será discutido em mais detalhes. Embora a lista de CBG 524 possa ser comunicada por um de vários modos, em algumas configurações a lista de CBG 524 pode estar na forma de um mapa de bits como discutido no exemplo anterior. O UE 404 pode então proceder para decodificar os CBGs do TB retransmitido e verificar se a decodificação é bem sucedida ou não.

[0059] Os exemplos acima ilustrados em relação às Figuras 4-5 assumem que a indicação de URLLC é detectada e decodificada corretamente pelo UE 404 e, assim, o UE 404 sabe que CBGs estão sobre recursos punctionados para o UE 404. Em tais casos, antes de, ou como parte da decodificação do CBGs recebido em uma retransmissão, o UE 404 pode simplesmente anular as LLRs (por exemplo, armazenadas a partir de decodificação dos CBGs a partir de uma primeira transmissão) correspondente para os CBGs recebidos sobre os recursos afetados e não utilizar as LLRs errôneas (para CBGs sobre recursos punctionados) por combinação suave ao decodificar CBGs da retransmissão recebida. A anulação de LLRs errôneas pode ser possível por causa da indicação de URLLC que permite que o UE 404

determine os CBGs afetados. Contudo, há possibilidade de que o UE 404 possa perder/não detectar a indicação de URLLC e pode não saber que CBGs são afetados devido ao punctionamento. Em tais casos, há uma maior probabilidade de erros de decodificação no UE 404 devido à combinação suave de LLRs errôneas correspondentes aos CBGs sobre os recursos punctionados e propagação de tais erros nas decodificações futuras no UE 404. Um exemplo de um tal processo é discutido no que diz respeito à Figura 6, onde o UE 404 falha ao detectar uma indicação de URLLC a partir da estação base 402 e utiliza a lista de CBG para evitar o uso de LLRs errôneas na decodificação futura.

[00560] Figura 6 é um desenho 600 ilustrando troca de sinalização entre a estação base 402 e o UE 404 e processamento em um cenário exemplar onde o UE 404 falha ao receber/detectar uma indicação de preempção (por exemplo, indicação de URLLC). Como discutido no exemplo, em tal caso, o UE 404 pode usar uma lista de CBG exemplar para anular LLRs errôneas e reduzir a probabilidade de erros de decodificação futuras. No exemplo, a primeira (1°) transmissão 610 da estação base 402 comunica um TB incluindo CBGs 0 a 11. Os recursos correspondentes a CBGs {1, 2, 3} e {5, 6, 7} podem ser punctionados ou parcialmente punctionados pela estação base 402 para transportar dados URLLC e, assim, o UE 404 pode provavelmente ser incapaz de decodificar corretamente os CBGs {1, 2, 3} e {5, 6, 7}. No exemplo, enquanto que a estação base 402 pode prover indicações URLLC 611 e 612 do punctionamento URLLC indicando os recursos e/ou CBGs punctionados que são afetados, é assumido que o UE não é possível detectar a indicação 611,

por exemplo, devido a canais condições e/ou outro erro no UE 404. Assim, neste caso, o UE 404 pode não estar ciente de que CBGs {1, 2 e 3} são sobre recursos punctionados. Em tal caso, o UE 404 pode simplesmente assumir que apenas CBGs {5, 6 e 7} estão sobre recursos punctionados e prosseguir com decodificação dos CBGs recebidos. O UE 404 pode tentar decodificar todos CBGs recebidos ou alternativamente apenas os CBGs que não estão sobre os recursos punctionados com base na indicação de URLLC recebida 612. Como parte da decodificação, o UE 404 pode gerar LLRs dos CBGs sendo decodificados e armazenar as LLRs para uso em refinamento de decodificação potencial, por exemplo, pela combinação suave das LLRs em decodificação futura subsequente, no caso uma retransmissão dos CBGs é prevista. Se todos os CBGs recebidos incluindo aqueles sobre os recursos punctionados (por exemplo, CBGs {1, 2, 3} e {5, 6, 7}) são decodificados, o UE 404 pode armazenar as LLRs correspondentes a todos os CBGs decodificados. Em algumas configurações, porque o UE 404 recebe a indicação de URLLC 612 e sabe que CBGs {5, 6, 7} estão sobre recursos punctionados, o UE 404 pode ou não pode tentar decodificar CBGs {5, 6, 7}, e mesmo se decodificado, o UE 404 pode não usar as LLRs correspondentes aos CBGs {5, 6, 7} para combinação suave em decodificação futura dos CBGs retransmitidos dado que o UE 404 sabe que os CBGs {5, 6, 7} são punctionados (devido à indicação 612) e as LLRs correspondentes podem ser pouco fiáveis. No entanto, uma vez que o UE 404 não recebe a indicação 611, o UE 404 pode tentar decodificar CBGs {1, 2, 3} e armazenar as LLRs correspondentes a CBGs {1, 2, 3} para possível combinação

suave de LLRs mais tarde. No exemplo, a decodificação pode falhar para CBGs {1, 2, 3} e {5, 6, 7} que estão (parcial ou totalmente) sobre recursos punctionados. Enquanto o UE 404 está ciente de que os CBGs estão sobre recursos punctionados e, portanto, pode-se esperar que a decodificação de CBGs {5, 6, 7} pode falhar, o UE 404 pode não ter expectativas semelhantes para CBGs {1, 2, 3}, uma vez que o UE 404 perdeu a indicação 611. Como o UE 404 perdeu a indicação 611 e não sabe que os CBGs {1, 2, 3} estão sobre recursos punctionados, o UE 404 pode assumir que a falha de decodificação de CBGs {1, 2, 3} pode ser uma falha normal na decodificação de CBGs sobre recursos não punctionados e, portanto, pode enviar uma NACK 614 para a estação base 402.

[0061] Ao receber a NACK 614, a estação base 402 pode retransmitir todo o TB em uma segunda transmissão (por exemplo, a retransmissão) 620. No entanto, o UE 404 não sabe que CBGs {1, 2, 3} na primeira transmissão 610 estavam sobre recursos punctionados (devido à falta de indicação 611) e, assim, as LLRs correspondentes a CBGs {1, 2, 3} gerados pelo UE 404, após receber a primeira transmissão 610 podem ser errôneas e, assim, pouco fiáveis. Deste modo, o UE 404 não sabe que o UE 404 não deve executar combinação suave para os CBGs {1, 2, 3} com base nas LLRs anteriormente geradas para os CBGs {1, 2, 3} que podem ser errôneas. Na ausência de um mecanismo de notificação para indicar ao UE 404 que as LLRs anteriormente geradas correspondentes a CBGs {1, 2, 3} podem estar incorreta e devem ser anuladas, o UE 404 pode realizar combinação suave das LLRs potencialmente errôneas correspondentes aos CBGs

{1, 2, 3} com LLRs recém-geradas correspondentes a CBGs retransmitidos {1, 2, 3}. Tal combinação suave que usa LLRs errôneas pode levar a erros de decodificação subsequentes/futuros e os erros podem se propagar. No entanto, a comunicação da lista de CBG exemplar, tal como aqui descrito remete e evita o problema ao prover a mesma informação que o UE 404 perdeu mais cedo devido a uma falha para detectar a indicação de URLLC 611 tal como será agora discutido em mais detalhe.

[0062] Fazendo de novo referência à Figura 6, depois de enviar a NACK 614, em adição à monitorização de retransmissão (por exemplo, a retransmissão) 620, o UE 404 pode também controlar uma confirmação de CBG/lista em uma concessão de retransmissão. Como ilustrado, a estação base 402 pode enviar (por exemplo, em uma concessão de retransmissão 622) a lista de CBG 624 incluindo informação da indicação anterior 611 (cujo UE 404 perdeu mais cedo) e indicação de URLLC 612, indicando os CBGs afetados devido ao punctionamento de recursos. Como mostrado no desenho 600, a lista de CBG 624 inclui um mapa de bits com 1's em localizações correspondentes aos CBGs afetados que foram punctionados nos recursos na primeira transmissão 610. A partir da lista de CBG recebidos 624, o UE 404 pode determinar que CBGs {1, 2, 3} e {5, 6, 7} sobre recursos foram punctionados na primeira transmissão 610. Neste exemplo, a lista de CBG 624 também serve como uma indicação de que as LLRs anteriormente geradas correspondentes aos CBGs indicados na lista de CBG 624 devem ser anuladas/evitadas e nenhuma combinação suave deve ser realizada para tais CBGs. Deste modo, o UE 404 anula as

LLRs anteriormente geradas (por exemplo, limpando/redefinindo os buffers de LLR) correspondentes aos CBGs {1, 2, 3} e {5, 6, 7} e não executa combinação suave para estes CBGs. Enquanto o UE 404 pode executar combinação suave para outros CBGs restantes (por exemplo, CBGs 0, 4, 8 a 11) com base nas LLRs anteriormente geradas (com base na decodificação de CBGs partir da primeira transmissão 610) e LLRs geradas recentemente (com base na decodificação a partir da retransmissão 620), o UE 404 pode continuar a decodificar os CBGs retransmitidos {1, 2, 3} e {5, 6, 7}, sem combinação suave. Adequadamente, em algumas configurações, a lista de CBG 624 pode ser utilizada pelo UE 404 para redefinir os buffers de LLR, por exemplo, para anular LLRs incorretas previamente geradas e parar combinação suave com base nas LLRs incorretas. Assim, no modo descrito acima, através da introdução de uma lista de CBG do tipo aqui descrito, a propagação de erros de decodificação pode ser evitada mesmo quando o UE 404 deixa de detectar/receber uma indicação de URLLC.

[0063] A partir da discussão acima, pode ser apreciado que, de acordo com várias características aqui descritas, a partir da perspectiva da estação base 402, quando uma retransmissão é disparada por uma NACK, a estação base 402 pode ser configurada para retransmitir todo o TB, mas pode também enviar uma lista de CBG. A retransmissão do TB corresponde ao mesmo processo HARQ que o TB na primeira transmissão, por exemplo, o TB de transmissão inicial 610 e o TB de retransmissão 620 estão associados com o mesmo processo HARQ que o TB na primeira transmissão. Além disso, como discutido acima, a lista de

CBG pode ser incluída em uma concessão de retransmissão e pode listar os CBGs sobre os recursos punctionados para permitir que o UE 404 não execute combinação suave (de LLRs) para os CBGs punctionados. Este aspecto é especialmente mais útil nos casos em que o UE 404 falha ao detectar uma indicação de recursos URLLC punctionados a partir da estação base. Quando retransmissão é disparada por uma ACK, a estação base 402 pode ser configurada para retransmitir apenas os CBGs falhos, por exemplo, os CBGs correspondentes aos recursos punctionados. A estação base 402 pode ser adicionalmente configurada para enviar a concessão de retransmissão incluindo a lista de CBG que pode indicar os CBGs falhos/punctionados. A lista de CBG pode basear-se na indicação transmitida em um canal de indicação, por exemplo, a indicação de URLLC transmitida para o UE 404.

[0064] Embora improvável, pode haver uma possibilidade de um caso em que o UE reporta ACK, mas o canal de indicação é perdido pelo UE. Por exemplo, considere que o UE perdeu uma indicação de recursos punctionados, mas os CBGs recebidos aprovam a decodificação, por exemplo, pode haver alguns recursos punctionados (por exemplo, RES) que afetam um CBG mas o CBG aprova a decodificação no UE. Enquanto a estação base pode ter provido uma indicação no canal de indicação sobre os recursos punctionados, para fins de discussão assume-se que o UE de alguma forma perdeu a indicação. Em tal caso, porque a estação base está ciente do punctionamento de recursos e sob a suposição de que o UE recebeu a indicação de recursos punctionados, a estação base ao receber a ACK do

UE pode retransmitir os CBGs falhos em uma retransmissão (com o entendimento de que UE está enviando uma ACK para indicar que todos, menos os CBGs punctionados foram decodificados com sucesso). No entanto, se uma lista de CBG não é enviada a partir da estação base, o UE pode enganar-se do conteúdo da retransmissão, uma vez que o UE perdeu a indicação mais cedo e do ponto de vista do UE a decodificação de CBG aprovou e não deve haver uma necessidade de retransmissão (por exemplo, uma vez que a indicação é perdida e decodificação é bem sucedida), o UE pode considerar o caso de ser uma transmissão normal, sem compartilhamento de recurso/punctionamento sendo aplicado. Assim, pode ser apreciado que uma lista de CBG ainda é útil mesmo no caso improvável onde o UE não consegue detectar o canal indicador, decodifica com sucesso os CBGs e relata uma ACK, como sema lista de CBG, o UE pode enganar-se do conteúdo da retransmissão.

[0065] Em uma configuração, o comportamento do UE, de acordo com os métodos aqui descritos pode ser caracterizado como se segue: para um processo HARQ, quando o UE detecta uma indicação de recursos punctionados, por exemplo, em um canal de indicação, o UE pode executar a decodificação de CBGs recebidos e relatar ACK/NACK com base no resultado de decodificação de CBGs não abrangidos na indicação. Isto é, quando uma indicação de URLLC como discutido em relação às Figuras 4-6 é recebida, o UE pode determinar enviar uma ACK ou NACK com base em se os CBGs diferentes dos CBGs indicados para serem afetados pelo punctionamento de recursos (por exemplo, não cobertos na indicação de URLLC) aprovaram ou falharam na decodificação.

[0066] Em algumas configurações, quando um UE recebe concessão de retransmissão (incluindo a lista de CBG) na sequência de uma transmissão de ACK, o UE pode ser configurado para comparar os CBGs indicados na lista de CBG com CBGs conhecidos por serem afetados por punctionamento de recursos a partir da indicação anteriormente recebida. Se a comparação indica que os CBGs indicados na lista de CBG são os mesmos que os CBGs determinados a partir da indicação anterior, o UE pode continuar a decodificar os CBGs retransmitidos sem realizar combinação suave para os CBGs punctionados. Se a comparação indica que os CBGs não são os mesmos (por exemplo, os CBGs listados na lista de CBG podem ser um superconjunto dos CBGs indicados em uma indicação recebida anterior), o UE pode decodificar os CBGs retransmitidos sem combinação suave, por exemplo, anular as LLRs anteriormente geradas correspondentes aos CBGs indicados na lista de CBG e decodificação sem combinação suave das LLRs para os correspondentes CBGs indicados na lista de CBG. Nos casos em que uma NACK é reportada, a estação base pode retransmitir todo o TB. Em algumas configurações, quando um UE recebe uma concessão de retransmissão (incluindo lista de CBG) após relatório de uma NACK, o UE pode ser configurado para redefinir/anular as LLRs anteriormente geradas para os CBGs indicados na lista de CBG e decodificação sem combinação suave. Para outros CBGs restantes (não indicados na retransmissão de CBG), o UE pode decodificar com combinação suave para obter melhores resultados de decodificação.

[0067] As configurações discutidas anteriormente discutidas em ligação com as Figuras 4-6 assumem que uma

ACK ou NACK transmitida a partir do UE 404 irá ser recebida com sucesso/decodificada na estação base 402. Por exemplo, em cada um dos exemplos discutidos com relação às Figuras 4-6, suponha que retorno de ACK/NACK de único bit (414/514/614) a partir do UE 404 é recebido/decodificado corretamente pela estação base 402, e não há equívoco entre UE 404 e a estação base 402 no que diz respeito ao retorno de ACK/NACK. No entanto, é possível que, devido a um erro ao receber/decodificar o retorno de ACK/NACK a partir do UE 404, a estação base 402 pode interpretar uma ACK recebida como uma NACK (referida como um erro de ACK para NACK) ou interpretar uma NACK recebida como uma ACK (referida como um erro de NACK para ACK). Assim, como deve ser apreciado, proteção contra tais erros pode ser necessária. Como será agora discutida, algumas configurações antecipam a possibilidade de um erro do tipo ACK para NACK, ou NACK para ACK e proveem um mecanismo para a proteção contra tais erros.

[0068] Para melhor apreciação e compreensão do conceito acima, considerar primeiro um exemplo de um erro de ACK para NACK ilustrado na Figura 7. A Figura 7 inclui um desenho 700 que ilustra um exemplo em que um erro de ACK para NACK ocorre, por exemplo, onde a estação base 402 interpreta incorretamente uma ACK transmitida como uma NACK (por exemplo, devido a uma recepção/decodificação de erro na estação base).

[0069] No exemplo ilustrado na Figura 7, o UE 404 pode receber uma primeira (1º transmissão) 710 a partir da estação base 402 de um TB incluindo um conjunto de CBGs 0 a 11. Semelhante ao exemplo discutido anteriormente em

relação à Figura 4, os recursos correspondentes a CBGs 5 a 7 pode ser punctionado ou parcialmente punctionado e a estação base 402 pode prover uma indicação de URLLC 712 do punctionamento URLLC (mostrado pelo padrão diagonal nos CBGs afetados) indicando os recursos punctionados. Dependendo de se o UE 404 recebe/detecta a indicação de URLLC 712, o UE 404 pode ser capaz de determinar que CBGs 5, 6 e 7 estão sobre os recursos punctionados e provavelmente irão falhar na decodificação. O UE 404 pode continuar a decodificar os CBGs recebidos. Além disso, para este exemplo considera-se que todos os CBGs não afetados (por exemplo, 0-4 e 8-11) são decodificados com sucesso, e, assim, o UE pode enviar uma mensagem de retorno de ACK 714 para a estação base 402. Neste exemplo, considera-se que a estação base 402 recebe o retorno de ACK 714, mas, devido a um erro, a estação base 402 lê incorretamente o retorno recebido como uma NACK em vez da ACK pretendido. Enquanto a finalidade pretendida do retorno enviado (ACK 714) é indicar à estação base 402 que todos, menos os CBS/CBGs sobre os recursos punctionados (isto é, CBGs 5-7), são decodificados com sucesso no UE 404, devido ao erro, a base estação 402 lê o retorno como uma NACK e interpreta que pelo menos alguns CBGs diferentes dos CBGs punctionados falhos na decodificação no UE 404. Com base no entendimento entre a estação base 402 e UE 404, a estação base 402 pode assumir que todo o conjunto de CBGs (CBGs 0-11) precisa ser retransmitido e, portanto, envia uma retransmissão 720 incluindo o conjunto completo de CBGs. Enquanto a estação base 402 retransmite o conjunto completo de CBGs, o UE 404, sabendo que o UE enviou um retorno de ACK 714, pode esperar para receber apenas os

CBGs falhos na retransmissão 720, por exemplo, apenas os CBGs 5-7.

[0070] Semelhante ao exemplo discutido anteriormente em relação à Figura 4 exemplar, a estação base 402 também pode enviar uma concessão de retransmissão 722, incluindo uma lista de CBG 724 (com base na informação da indicação de URLLC anterior 712), indicando os CBGs afetados. A partir da perspectiva da estação base 402, a lista de CBG 724 é enviada em resposta à/após recepção de uma NACK (devido à recepção/decodificação incorreta da ACK pela estação base 402) com a intenção de prevenir combinação suave, por exemplo, indicando os CBGs afetados para os quais as LLRs correspondentes gerados pelo UE 404 devem ser anuladas/redefinidas pelo UE 404. No entanto, a partir da perspectiva do UE 404, a concessão de retransmissão 722, incluindo a lista de CBG 724 é recebida em resposta a um retorno de ACK 714 transmitido, e o UE 404 pode interpretar a lista de CBG 724 como uma indicação de que CBGs são retransmitidos na retransmissão 720 uma vez que um retorno de ACK 714 foi transmitido a partir da perspectiva do UE 404 (por exemplo, o UE 404 pode interpretar a lista de CBG 724 com base em se o UE 404 transmitiu uma ACK ou uma NACK). Assim, devido ao erro de ACK para NACK, um equívoco/má interpretação potencial da lista de CBG/confirmação da concessão de retransmissão 722 pode ocorrer. O equívoco/má interpretação potencial pode ser devido às duas formas de interpretar a lista de CBG 724 que depende de um entendimento consistente da ACK ou NACK em ambos a estação base 402 e o UE 404.

[0071] Para evitar tal equívoco/má interpretação

da lista de CBG que pode ser causado por um erro de ACK para NACK (ou NACK para ACK), de acordo com um aspecto, um indicador de tipo de retransmissão exemplar 726 pode ser incluído na concessão de retransmissão 722 além da lista de CBG 724 como ilustrado na Figura 7. O Indicador de tipo de retransmissão 726 pode indicar explicitamente se a retransmissão inclui o conjunto completo de CBGs ou apenas os CBGs falhos, e pode ser utilizado pelo UE 404 para interpretar corretamente o que a lista de CBG 724 pretende indicar. Por exemplo, o indicador de tipo de retransmissão 726 pode ser um indicador de bit único tendo um valor 0 ou 1, em que um "1" pode indicar que o TB completo, por exemplo, um conjunto completo de CBGs, é retransmitido na retransmissão 720 enquanto que um "0" pode indicar que apenas CBGs falhos (CBGs transmitidos sobre os recursos punctionados na 1º Tx 710) são retransmitidos na retransmissão 720. De acordo com um aspecto, se o indicador de tipo de retransmissão 726 indica que a transmissão inclui o conjunto completo de CBGs (por exemplo, o indicador de retransmissão configurado para 1), a lista de CBG 724 deve ser interpretada para indicar os CBGs (que foram provavelmente danificados devido ao punctionamento de recursos) para os quais as LLRs correspondentes (armazenadas no UE 404) devem ser anuladas/redefinidas. Se o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui retransmissão de CBG parcial (por exemplo, unicamente punctionado CBGs), então a lista de CBG 724 deve ser interpretada para indicar os CBGs que estão incluídos na retransmissão 720. No exemplo atual, a partir do indicador de tipo de retransmissão 726 (que é definido

para 1), o UE 404 pode entender que o conjunto completo de CBGs é retransmitido e, portanto, a lista de CBG 724 indica os CBGs para os quais as LLRs geradas anteriormente (a partir da decodificação de CBGs da 1º Tx 710) devem ser anuladas, por exemplo, os buffers de LLR correspondentes devem ser redefinidos, porque os CBGs foram punctionados e, assim, as LLRs anteriores são provavelmente incorretas/errôneas. Assim, com o indicador de tipo de retransmissão 726 incluído, no lado do UE a interpretação da lista de CBG 724 pode não apenas depender (ao contrário das outras configurações discutidas com referência às Figuras 4-6) do retorno transmitido (ACK ou NACK), mas sim do que a estação base 402 indica no indicador de tipo de retransmissão 726.

[0072] O UE 404 pode continuar a decodificar o conjunto de retransmissão de CBGs, mas o UE 404 pode anular as LLRs anteriormente geradas para CBGs 5, 6 e 7 indicados pela lista de CBG 724 e não executar combinação suave para os CBGs 5, 6, e 7. Para outros CBGs restantes (por exemplo, 0-4 e 8-11) a decodificação dos CBGs retransmitidos pode incluir combinação suave com LLRs anteriormente geradas correspondentes ao CBGs que não foram afetados pelo punctionamento de recursos na 1º transmissão 710. Isto é, para a decodificação mais fiável, o UE 404 pode executar combinação suave de LLRs atualmente computadas (geradas como parte de decodificação dos CBGs incluídos na retransmissão 720) para CBGs 0-4 e 8-11 e as LLRs anteriormente geradas para os mesmos CBGs. Por exemplo, combinação suave para CBG 1 pode incluir combinar as LLRs anteriormente geradas para CBG 1 (a partir da decodificação

de CBG 1 da 1º transmissão 710) com as LLRs atualmente geradas para CBG 1 (a partir da decodificação de CBG 1 da retransmissão 720). A técnica de LLRs de combinação suave para decodificação fiável é bem compreendida por pessoas versadas na técnica e, portanto, não precisam de ser aqui discutidas em detalhe.

[0073] Um caso de erro de NACK para ACK pode ser considerado de um modo semelhante. Figura 8 inclui um desenho 800 que ilustra um exemplo onde um erro de ACK para NACK ocorre, por exemplo, onde a estação base 402 interpreta incorretamente uma NACK transmitida como uma ACK devido a um erro de recepção/decodificação. No exemplo, o UE 404 pode receber uma primeira (1º) transmissão 810 a partir da estação base 402 incluindo o conjunto de CBGs 0 a 11. A estação base 402 pode também enviar uma indicação de URLLC 812 do punctionamento URLLC indicando os recursos punctionados. Para fins de discussão, considere que a indicação 812 é corretamente recebida e lida pelo UE 404. O UE 404 pode avançar para decodificar os CBGs recebidos, e no exemplo supor que decodificação falha para pelo menos um CBG sobre recursos não punctionados (por exemplo, recursos não indicados pela indicação de URLLC 812 como recursos punctionados). Isto é, pelo menos um CBG não punctionado (por exemplo, CBG 3) falha para decodificar no UE 404. Assim, de acordo com os aspectos discutidos anteriormente (por exemplo, como discutido com relação à Figura 5), em um tal caso o UE 404 pode enviar uma NACK 814 para indicar que pelo menos um CBG, além dos CBGs sobre os recursos punctionados, não conseguiu decodificar. No exemplo, considere que a estação base 402 recebe a NACK 814, mas

devido a um erro, a estação base 402 lê incorretamente o retorno recebido como uma ACK em vez da NACK pretendida. Por conseguinte, em contraste com o significado pretendido para a NACK 814, a estação base 402 interpreta o retorno 814 como uma ACK indicando que todos os CBGs, exceto os CBGs sobre os recursos punctionados (isto é, CBGs 5-7), são decodificados com sucesso e, portanto, assume que todos os CBGs de recursos não punctionados são decodificados com sucesso no UE 404. Assim, devido ao erro do tipo NACK para ACK, ao invés de compreender corretamente a necessidade de retransmitir o conjunto completo de CBGs, a estação base 402 pode enganar-se que só os CBGs punctionado (CBGs 5-7) precisam ser retransmitidos. Com tal equívoco, a estação base 402 pode continuar a enviar uma retransmissão 820, incluindo um subconjunto de CBGs transmitidos na transmissão anterior 810, por exemplo, apenas os CBGs 5-7. Enquanto a estação base 402 retransmite apenas os CBGs 5-7, o UE 404, sabendo que o UE 404 enviou uma NACK 814, pode estar à espera de receber o conjunto completo de CBGs, por exemplo, CBGs 0-11.

[0074] A estação base 402 também pode enviar uma concessão de retransmissão 822, incluindo uma lista de CBG 824 (incluindo informação da indicação de URLLC anterior 812), indicando os CBGs afetados. Mais uma vez, para realçar/reiterar o problema/equívoco que pode ocorrer em tais casos, sem o indicador de tipo de retransmissão exemplar, pode ser notado que a partir da perspectiva da estação base 402, a lista de CBG 824 é enviada a seguir/em resposta a uma ACK (devido à recepção/decodificação incorreta da NACK pela estação base 402) e indica os CBGs

que são retransmitidos. No entanto, a partir da perspectiva do UE 404, a lista de CBG 824 é recebida após/em resposta à NACK transmitida 814 e o UE 404 pode interpretar uma tal lista de CBG como uma indicação de que CBGs para LLRs correspondentes precisam de ser evitados enquanto o UE 404 espera que todos os CBGs sejam retransmitidos. Uma vez mais, semelhante ao exemplo da Figura 7, pode ser observado que sem um indicador de tipo de retransmissão, pode ocorrer uma má interpretação da lista de CBG (por exemplo, causada devido a um erro de NACK para ACK). No entanto, incluindo o indicador de tipo de retransmissão 826 na concessão de retransmissão 822 em adição à lista de CBG 824, tal equívoco da lista de CBG 824 pode ser evitado de forma semelhante, como discutido em ligação com a Figura 7 exemplar. O indicador de tipo de retransmissão 826 no exemplo atual é definido como "0" para indicar explicitamente que a retransmissão 820 inclui apenas os CBGs punctionados (CBGs transmitidos nos recursos punctionados na 1º Tx 810). Com base no indicador de tipo de retransmissão 826 (definido como "0"), o UE 404 pode determinar que somente os CBGs punctionados são retransmitidos na retransmissão 820, e a lista de CBG 824 indica os CBGs que estão incluídos na retransmissão 820. Além disso, a partir da lista de CBG 824 e com base na determinação prévia pelo UE 404 a partir da decodificação anterior, o UE 404 pode determinar que o CBG não punctionado (CBG 3 neste exemplo) que não conseguiu decodificar na última rodada (isto é, ao decodificar CBGs da 1º Tx 810) não foi retransmitido. Assim, o UE 404 pode reportar outra NACK para a estação base 402 para solicitar uma

retransmissão integral TB. Embora possa haver alguma ineficiência nesta abordagem devido a outra retransmissão, a questão do equívoco/má interpretação da lista de CBG é evitada e nenhum erro é propagado.

[0075] A Figura 9 é um fluxograma 900 de um método de comunicação sem fio. O método do fluxograma 900 pode ser realizado por uma estação base (por exemplo, a estação base 180, 102, 310, 402, o aparelho 1102/1102'). Em 902, a estação base pode transmitir, para um UE, um TB, compreendendo um conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, em que o primeiro subconjunto de CBGs pode ser transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados e o segundo subconjunto de CBGs pode ser transmitido sobre recursos não punctionados. O TB pode ser originalmente um TB eMBB, isto é, um bloco de transporte que transporta dados eMBB. No entanto, a fim de comunicar dados URLLC sensíveis atraso a estação base pode perfurar/evitar alguns recursos que transportam CBGs de dados eMBB para transportar os dados URLLC. Por exemplo, referindo-se à Figura 4, 5, 7 e 8, a estação base 402 pode transmitir uma TB incluindo o conjunto de CBGs 0-11, onde os CBGs 5-7 (por exemplo, primeiro subconjunto) ocupam recursos que são pelo menos parcialmente punctionados (por exemplo, para transportar dados URLLC), enquanto os CBGs 0-4 e 8-11 (segundo subconjunto) ocupam recursos não punctionados.

[0076] Em 903, a estação base pode transmitir um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados para o UE. Em algumas configurações, a estação base pode enviar (por exemplo, transmitir) o indicador

indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados de um canal de indicação. Por exemplo, em algumas configurações, o indicador pode ser transmitido pela estação base em um PDCCH. Em algumas configurações, o indicador pode ser transmitido concorrentemente com uma transmissão inicial do conjunto de CBGs, ou antes ou após a transmissão inicial do conjunto de CBGs. Por exemplo, referindo-se à Figura 5, a estação base 402 pode transmitir uma indicação de URLLC 512 indicando os recursos punctionados em um canal indicador. A transmissão do indicador pode permitir que o UE receba a primeira transmissão, incluindo o conjunto de CBGs para determinar os recursos punctionados e, por sua vez, também determine quais dos CBGs recebidos podem ter sido corrompidos/afetados devido ao punctionamento do recurso.

[0077] Em 904, a estação base pode receber, do UE, um de um retorno de ACK ou um retorno de NACK com base no conjunto de CBGs transmitido. De acordo com um aspecto de algumas configurações, o retorno de ACK pode indicar que os CBGs no segundo subconjunto de CBGs são decodificados com sucesso. Isto é, em algumas configurações, com base em um entendimento entre a estação base e o UE, a ACK pode ser interpretada para indicar que todos os CBGs exceto os CBGs que foram transmitidos sobre os recursos parcialmente punctionados, foram decodificados com sucesso no UE. Em algumas configurações, o retorno de NACK pode indicar que alguns CBGs no segundo subconjunto de CBGs falharam na decodificação no UE, isto é, pelo menos um outro CBG diferente dos CBGs que foram transmitidos sobre recursos parcialmente punctionados, falhou da decodificação no UE.

Por exemplo, referindo-se à Figura 4-5, a estação base 402 pode receber uma HARQ ACK (por exemplo, ACK 414) ou uma HARQ NACK (por exemplo, NACK 514) do UE 404 com base em se o UE 404 é capaz de decodificar todos, exceto os CBGs punctionados da 1º Tx (410/510). A estação base pode receber o retorno de ACK/NACK como ACK 414 quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs (sobre recursos punctionados), são decodificados com sucesso no UE e pode receber o retorno como NACK 514 quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs (transmitidos sobre os recursos não punctionados) falhar na decodificação no UE. Em algumas configurações, o retorno de ACK/NACK é um retorno de único bit.

[0078] Em 905, a estação base pode determinar se o retorno de ACK/NACK de único bit recebido é uma ACK ou uma NACK. Por exemplo, com base no valor de único bit a estação base pode determinar se o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK ou uma NACK. Por exemplo, se o valor de bit de ACK/NACK é ajustado para "1", a estação base pode determinar que o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK e se for determinado que o valor de bit de ACK/NACK é ajustado para "0", a estação base pode determinar que o retorno de ACK/NACK recebido é uma NACK.

[0079] Em 906, a estação base pode retransmitir, com base no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs (por exemplo, um conjunto completo de CBGs do TB transmitido na 1º transmissão) ou o primeiro subconjunto de CBGs (por exemplo, apenas os CBGs que estavam sobre recursos parcialmente punctionados na 1º transmissão). Por exemplo, novamente referindo-se à Figura 4-5, com base em

se a ACK (414) ou a NACK (514) é recebida pela estação base 402, a estação base 402 pode determinar se todo o TB (por exemplo, conjunto de CBGs 0-11 da 1º Tx 410/510) precisa de ser retransmitido, ou um subconjunto de todo o TB (por exemplo, tal como o primeiro subconjunto de CBGs incluindo CBGs 5-7 que estavam sobre recursos punctionados) precisam ser retransmitidos. Com base na determinação, a estação base 402 pode retransmitir (420) o conjunto de CBGs (por exemplo, 0-11 CBGs quando o retorno recebido é uma NACK) ou o primeiro subconjunto de CBGs (por exemplo, CBGs 5-7 quando o retorno recebido é uma ACK). Assim, de acordo com um aspecto, em algumas configurações, o conjunto de CBGs é retransmitido, quando o recurso de ACK/NACK recebida for uma NACK, ao passo que o primeiro subconjunto de CBGs é retransmitido quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma ACK. Tal como discutido *supra*, a partir da perspectiva da estação base, uma ACK recebida pode ser indicativa de decodificação bem sucedida pelo UE de todos os CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Da mesma forma, uma NACK recebida pode indicar que pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falhou na decodificação no UE. Em algumas configurações, o primeiro subconjunto de CBGs pode ser retransmitido em um conjunto de recursos correspondentes a uma minipartição de um subquadro. O conjunto de recursos pode corresponder um conjunto de símbolos OFDM da minipartição do subquadro.

[0080] Em 908, a estação base pode transmitir, em uma concessão de retransmissão, uma lista de CBG (também aqui referida como confirmação de CBG), indicando um ou

mais CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados na 1º transmissão. Isto é, a lista de CBG pode indicar o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Por exemplo, referindo-se à Figura 7, a estação base 402 pode transmitir, na concessão de retransmissão 722, a lista de CBG 724 incluindo informação, por exemplo, uma máscara/mapa de bits de CBG "000001110000" indicando os CBGs que foram transmitidos sobre recursos punctionados na transmissão original (1º Tx 710). Em algumas configurações, a lista de CBG pode ser baseada na informação incluída em um indicador previamente transmitido (por exemplo, indicação de URLLC 712) indicando os recursos punctionados. Enquanto a operação de transmissão da concessão de retransmissão é ilustrada em 908 na sequência do bloco 906, em algumas configurações a concessão de retransmissão pode ser transmitida concorrentemente com a retransmissão. No entanto, a concessão de retransmissão pode ser transmitida em um canal de controle, por exemplo, PDCCH, que é diferente do canal que transporta a retransmissão de um ou mais CBGs. Em algumas configurações, a concessão de retransmissão pode incluir ainda um indicador de tipo de retransmissão (por exemplo, tal como indicador 726/826) que indica se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs. Assim, tal como ilustrado em 910, a estação base pode transmitir, na concessão de retransmissão, um indicador de tipo de retransmissão que indica se o conjunto de CBGs é retransmitido, ou se a retransmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

Por exemplo, referindo-se novamente à Figura 7, a concessão de retransmissão 722 pode incluir o indicador de tipo de retransmissão 726, em adição à lista de CBG 724. Em um aspecto, a estação base 402 pode incluir o indicador de tipo de retransmissão 726 na concessão de retransmissão 722 para explicitamente indicar ao UE 404 se a retransmissão associada 720 inclui todo o TB (por exemplo, um conjunto completo de CBGs) ou apenas os CBGs que falharam em evitar equívoco/confusão no UE. As razões, várias características e/ou vantagens relacionadas com a transmissão de um indicador de tipo de retransmissão em uma concessão de retransmissão são discutidas em maior detalhes em ligação com as Figuras 7-8.

[0081] Em várias configurações, a estação base pode transmitir (por exemplo, como um unicast ou broadcast) o indicador indicando os recursos punctionados (discutidos em ligação com a operação do bloco 903) em um canal indicador, antes da concessão de retransmissão. Por exemplo, com referência à Figura 4/5, o indicador 412/512 pode ser transmitido concorrentemente com uma transmissão inicial (por exemplo, a 1º Tx 410/510). Em algumas configurações, o indicador 412/512 pode ser transmitido pela estação base em um PDCCH. Em algumas configurações, onde o UE recebe o indicador, o retorno de ACK pode indicar que todos os CBGs, exceto os CBGs transmitidos nos recursos punctionados indicados pelo indicador, são decodificados com sucesso. Em algumas dessas configurações, o retorno de NACK pode indicar que pelo menos um CBG, diferente dos CBGs que foram transmitidos sobre os recursos punctionados indicados pelo indicador, falhou na decodificação.

[0082] A Figura 10 é um fluxograma 1000 de um método de comunicação sem fio. O método de fluxograma 1000 pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 104, 350, 404, 1150, 1302, 1302'). Em 1002, o UE pode receber um conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs a partir de uma estação base, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido pela estação base sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados (por exemplo, recursos eMBB que podem ter sido punctionados/evitados para transportar dados URLLC). Por exemplo, referindo-se à Figura 4, o UE 404 pode receber um TB do conjunto de CBGs (CBGs 0-11) a partir da estação base 402, onde um subconjunto (por exemplo, CBGs 5, 6, 7) dos CBGs definidos pode ter sido transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados enquanto outro subconjunto (por exemplo, CBGs 0-4 e 8-11) sobre os recursos não punctionados.

[0083] Em 1004, o UE pode receber um indicador (também referido como o indicador de preempção) indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados a partir da estação base. Em algumas configurações, o indicador indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados pode ser recebido em um canal de indicação, por exemplo, no PDCCH. Por exemplo, referindo-se à Figura 4/5, o UE 404 pode receber uma indicação de URLLC 412/512 indicando os recursos punctionados. O indicador recebido pode permitir que o UE 404 determine os recursos punctionados em que o primeiro subconjunto de CBGs é transmitido pela estação base 402 (e recebido pelo UE 404) e, por sua vez, também determine que CBGs do conjunto recebido de CBGs podem ter

sido corrompidos/afetados devido ao punctionamento de recursos. Em outras palavras, o indicador pode permitir que o UE 404 determine quais CBGs correspondem ao primeiro subconjunto.

[0084] Em 1006, o UE pode decodificar o conjunto de CBGs recebido a partir da estação base. Por exemplo, mais uma vez com referência à Figura 4/5, o UE 404 pode decodificar o conjunto recebido de CBGs ou pelo menos alguns dos CBGs recebidos e decidir se envia uma ACK ou um retorno de NACK com base no resultado da decodificação. Por exemplo, em algumas configurações, cada CBG pode ser decodificado independentemente, por exemplo, separadamente. Em algumas configurações, o UE pode ser configurado para decodificar o conjunto completo de CBGs. Depois ou como parte da decodificação, o UE pode executar uma CRC para determinar se a decodificação da CBGs foi bem sucedida. Por exemplo, um CBG decodificado para o qual CRC aprova pode ser considerado para ser decodificado com sucesso enquanto o CBG para o qual tal CRC falhou pode ser considerado como tendo a decodificação falhada. Como discutido acima, como o primeiro subconjunto de CBGs está sobre recursos punctionados / parcialmente punctionados, a decodificação do primeiro subconjunto de CBGs provavelmente falhará.

[0085] Em 1008, o UE pode transmitir, para a estação base, um retorno de ACK/NACK com base na decodificação. Em algumas configurações, o retorno de ACK/NACK é um indicador de único bit. Como discutido anteriormente em detalhe, em algumas configurações, o UE 404 pode enviar um retorno de ACK quando todos CBGs no conjunto recebido de CBGs, com exceção do primeiro

subconjunto de CBGs, são decodificados com sucesso no UE 404. Isto é, em algumas configurações, o UE pode ser configurado para enviar uma ACK quando todos CBGs exceto os CBGs transmitidos nos recursos punctionados são decodificados com sucesso. O UE pode ser adicionalmente configurado para enviar um retorno de NACK quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto (por exemplo, o subconjunto de CBGs transmitidos pela estação base sobre os recursos não punctionados) de CBGs falha na decodificação no UE. Por exemplo, como discutido com relação à Figura 5, o UE 404 pode ser configurado para reportar uma NACK quando um ou mais CBGs de recursos não punctionados (por exemplo, a partir de CBGs 0-4 e 8-11) falham na decodificação. Em algumas configurações, a transmissão do retorno de ACK/NACK pode ser adicionalmente com base no indicador recebido indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Por exemplo, em uma configuração, ao decodificar os CBGs recebidos, o UE pode determinar com base no indicador (discutido em 1004, supra) se os CBGs que falharam na decodificação correspondem a e/ou são os mesmos que o primeiro subconjunto de CBGs que foram recebidos da estação base sobre os recursos punctionados/partialmente punctionados. Se os CBGs que falharam na decodificação forem limitados àqueles no primeiro subconjunto de CBGs, o UE transmite uma ACK. Se os CBGs que falharam na decodificação incluírem um ou mais CBGs adicionais, além dos que estão sobre recursos parcialmente punctionados, o UE pode transmitir uma NACK.

[0086] Em 1010, o UE pode receber a partir da estação base, com base no retorno de ACK/NACK transmitido,

uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs. Em outras palavras, o UE pode querer receber uma retransmissão do conjunto completo de CBGs ou apenas do primeiro subconjunto de CBGs que foi recebido sobre recursos punctionados provenientes da estação base para a primeira transmissão da estação base. Por exemplo, com referência à Figura 4, pode ser apreciado que o UE 404 pode receber uma retransmissão apenas do subconjunto (por exemplo, CBGs 5-7) do conjunto originalmente transmitido de CBGs quando um retorno de ACK (por exemplo, ACK 414) é reportado pelo UE 404. Do mesmo modo, com referência à Figura 5, o UE 404 pode receber uma retransmissão de todo o TB incluindo o conjunto completo de CBGs (por exemplo, CBGs 0-11) quando um retorno de NACK (por exemplo, NACK 514) é reportado pelo UE 404.

[0087] Em 1012, o UE pode receber, em uma concessão de retransmissão, uma lista de CBG. A lista de CBG pode indicar uma ou mais CBGs, do conjunto de CBGs, que foram recebidos a partir da estação base sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados na transmissão anterior. Por exemplo, a lista de CBG pode identificar os CBGs do primeiro subconjunto, isto é, os CBGs que foram que foram transmitidos pela estação base sobre os recursos punctionados/parcialmente punctionados. Além disso, em algumas configurações, a concessão de retransmissão pode incluir ainda um indicador de tipo de retransmissão (por exemplo, o indicador 726/826). O indicador de tipo de retransmissão pode indicar se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs. Por exemplo, referindo-se à Figura 7, o UE 404 pode receber a

lista de CBG indicando os CBGs que foram transmitidos sobre recursos punctionados/parcialmente punctionados na 1º Tx 710. Em algumas configurações, a lista de CBG pode ser baseada em informação incluída no indicador de preempção (por exemplo, indicação de URLLC 412/512/612/712) indicando os recursos punctionados. Por exemplo, a lista de CBG pode identificar os CBGs que foram transmitidos sobre os recursos punctionados indicados pelo indicador de preempção. Porque a lista de CBG é baseada no indicador de preempção enviado anteriormente, a lista de CBG pode, de certa forma, servir como uma confirmação do entendimento do UE dos CBGs que foram recebidos sobre recursos punctionados/parcialmente punctionados. Além disso, de acordo com os aspectos descritos, a lista de CBG pode ser interpretada pelo UE para indicar os CBGs para que LLRs previamente armazenadas devam ser anuladas pelo UE porque as LLRs correspondentes aos CBGs da lista de CBG podem ser errôneas/incorrectas, por exemplo, devido ao punctionamento de recursos. Como discutido em maiores detalhes com relação às Figuras 7-8, de acordo com um aspecto, o UE pode usar o indicador de tipo de retransmissão recebido na concessão de retransmissão para interpretar corretamente a lista de CBG em vez de interpretar a lista de CBG com base em se uma ACK ou NACK foi transmitida pelo UE que pode levar a confusão em alguns casos. Como discutido anteriormente, o uso do indicador de tipo de retransmissão pode permitir evitar/eliminar um equívoco/má interpretação da retransmissão recebida e da lista de CBG pelo UE. Isto pode ser particularmente útil nos casos de erro de ACK para NACK ou erro de NACK para ACK como discutido em detalhes em

ligação com as Figuras 7-8.

[0088] Em uma configuração, em 1014, o UE pode determinar se o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o conjunto completo de CBGs (por exemplo, o indicador de tipo de retransmissão configurado para 1) ou o primeiro subconjunto de CBGs (por exemplo, o indicador de tipo de retransmissão configurado para 0). Com base na determinação em 1014, a operação pode prosseguir ao longo de um dos dois percursos ilustrados no fluxograma. Se o indicador de tipo de retransmissão indicar que a transmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs, a operação prossegue para o bloco 1016. Uma vez que o indicador de tipo de retransmissão indica que apenas o primeiro subconjunto de CBGs é retransmitido, em 1016, o UE pode interpretar a lista de CBG para indicar CBGs incluídos na retransmissão, isto é, os CBGs retransmitidos recebidos no UE. Depois, em 1018, o UE pode determinar que os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação (executado em 1006). Por exemplo, o UE pode comparar os CBGs identificados na lista de CBG com a informação de CBGs que falharam na decodificação que podem estar disponíveis para o UE com base nos resultados armazenados da decodificação anteriormente executada. Quando os CBGs retransmitidos são os mesmos que os CBGs que falharam na decodificação (por exemplo, o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre recursos punctionados), em 1020 o UE pode decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o primeiro subconjunto de CBGs. Por exemplo, o UE pode

redefinir os buffers de LLR que armazenam as LLRs anteriormente geradas correspondentes ao primeiro subconjunto de CBGs porque o UE sabe que o primeiro subconjunto de CBGs foi transmitido sobre recursos punctionados e as LLRs anteriormente geradas podem, portanto, ser errôneas. O UE pode então proceder para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs. Embora o UE possa gerar LLRs para o primeiro subconjunto recebido (retransmitido) de CBGs, ele não pode realizar combinação suave das LLRs atualmente geradas com as LLRs previamente armazenadas. Ao evitar combinação suave com base nas LLRs anteriormente armazenadas para o primeiro subconjunto de CBGs (que pode ser provavelmente errôneas devido ao punctionamento de recursos), a propagação de erros de decodificação pode ser reduzida ou eliminada. Se a decodificação (1020) falhar (por exemplo, uma CRC falhar) para um ou mais CBGs do primeiro subconjunto de CBGs, o UE pode enviar um ACK novamente para solicitar retransmissão do primeiro subconjunto de CBGs.

[0089] Referindo-se novamente a 1014, se o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o conjunto completo de CBGs (isto é, todos os CBGs são retransmitidos), a operação pode passar para o bloco 1022. Em 1022, o UE pode determinar, com base no tipo de indicador de retransmissão, que a lista de CBG indica CBGs para os quais os valores de LLR previamente armazenados devem ser anulados. Como discutido anteriormente em detalhes com relação à Figura 7-8, em algumas configurações, o UE pode interpretar a lista de CBG e o conteúdo da retransmissão com base no indicador de tipo de

retransmissão e não com base em se a retransmissão é em resposta a uma ACK ou NACK. Porque o indicador de tipo de retransmissão indica que o conjunto completo de CBGs é retransmitido, o UE pode entender que a lista de CBG indica os CBGs para os quais os valores de LLR previamente armazenados devem ser anulados pelo UE (e não o que a retransmissão inclui). Assim, devido à lista de CBG indicar o primeiro subconjunto de CBGs transmitidos sobre os recursos parcialmente punctionados, o UE pode redefinir os buffers de LLR que armazenam as LLRs anteriormente geradas correspondentes ao primeiro subconjunto de CBGs anulando assim as LLRs previamente armazenadas correspondentes ao primeiro subconjunto de CBGs. Em seguida, em 1024, o UE pode decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base nos valores de LLR previamente armazenados (que são anulados em vez disso, como discutido acima) que correspondem ao primeiro subconjunto de CBGs. Assim, de acordo com um aspecto, tal decodificação propositadamente evita combinação suave com base nas LLRs previamente armazenadas correspondentes ao primeiro subconjunto de CBGs porque as LLRs anteriormente geradas para o primeiro subconjunto de CBGs são provavelmente errôneas / incorretas devido ao punctionamento de recursos. Depois, em 1026, o UE pode decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs do conjunto retransmitido de CBGs com combinação suave baseada em valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs. Uma vez que o segundo subconjunto de CBGs estava sobre recursos não punctionados para a primeira transmissão, os valores de LLR previamente armazenados para

o segundo subconjunto de CBGs (por exemplo, os quais podem ser gerados pelo UE após a recepção do segundo subconjunto de CBGs na primeira transmissão) são considerados como sendo corretos e confiáveis. Assim, para a decodificação melhorada (por exemplo, mais precisa e confiável), o UE pode decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs efetuando combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs. Por exemplo, o UE pode gerar LLRs correspondentes ao segundo subconjunto retransmitido de CBGs e realizar combinação suave das LLRs atualmente geradas para o segundo subconjunto retransmitido de CBGs com os valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs e decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs com base nas LLRs combinadas.

[0090] Se a decodificação (1024) do primeiro subconjunto retransmitido de CBGs falhar para um ou mais CBGs do primeiro subconjunto, o UE pode enviar uma ACK novamente para solicitar a retransmissão do primeiro subconjunto de CBGs. Se a decodificação (1026) falhar por uma ou mais CBGs do segundo subconjunto retransmitido dos CBGs, o UE pode enviar uma NACK novamente para solicitar retransmissão do conjunto completo de CBGs.

[0091] A Figura 11 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 1100 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um exemplo de aparelho 1102. O aparelho 1102 pode ser uma estação base (por exemplo, tal como a estação base 102, 180, 310, 402, 1350). O aparelho 1102 pode incluir um componente de recepção 1104, um componente de determinação 1106, um componente de

concessão de retransmissão 1108, um componente de controle de retransmissão 1109, e um componente de transmissão 1110.

[0092] O componente de transmissão 1110 pode ser configurado para transmitir dados e/ou outra informação de controle a um ou mais dispositivos externos, por exemplo, incluindo o UE 1150. Em algumas configurações, o componente de transmissão 1110 pode ser configurado para transmitir, para o UE 1150, um TB incluindo um conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, em que o primeiro subconjunto de CBGs é transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados e o segundo subconjunto de CBGs é transmitido sobre recursos não punctionados. Por exemplo, com referência às Figuras 4-5, a estação base 402 pode transmitir um TB incluindo um conjunto de 12 CBGs para o UE 404, por exemplo, em uma transmissão inicial 410/510, em que o conjunto dos CBGs inclui um primeiro conjunto de CBGs {5, 6, 7} transmitidos sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados, e um segundo subconjunto de CBGs {0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11} transmitidos sobre recursos não punctionados. Em algumas configurações, o componente de transmissão 1110 pode ser adicionalmente configurado para transmitir um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados para o UE 1150. Em algumas configurações, o indicador indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados pode ser transmitido em um canal de indicação, por exemplo, em um bloco de controle de um canal, tal como PDCCH. Por exemplo, com referência à Figura 5 o indicador transmitido indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados pode compreender a indicação de

URLLC 512. Em algumas configurações, o componente de transmissão 1110 pode incluir um gerador de indicador de preempção configurado para gerar o indicador.

[0093] O componente de recepção 1104 pode ser configurado para receber mensagens e/ou outra informação a partir de outros dispositivos, incluindo, por exemplo, UE 1150. Os sinais/informação recebidos pelo componente de recepção 1104 podem ser providos a um ou mais componentes do aparelho 1102 para posterior processamento e uso na realização de diversas operações de acordo com os métodos discutidos supra, incluindo o método do fluxograma 900. Em algumas configurações, o componente de recepção 1104 pode receber, a partir do UE 1150, um retorno de ACK/NACK com base no conjunto transmitido de CBGs. Por exemplo, com referência às Figuras 4-5, o aparelho 1102 pode ser a estação base 402 e via o componente de recepção 1104 uma ACK HARQ (por exemplo, ACK 414) ou uma NACK HARQ (por exemplo, NACK 514) podem ser recebidas a partir do UE 404, em resposta ao CBGs inicialmente transmitidos, por exemplo, com base em se o UE 404 é capaz de decodificar todos os CBGs, menos os CBGs punctionados da 1º transmissão. Em algumas configurações, o componente de recepção 1104 pode processar (por exemplo, decodificar, recuperar, e/ou reformatar) o retorno de ACK/NACK recebido e transmitir o retorno de ACK/NACK processada para o componente de determinação 1106. Assim, o componente de recepção 1104 pode incluir um decodificador para decodificar o retorno de ACK/NACK recebido e outras mensagens recebidas. O componente de determinação 1106 pode ser configurado para determinar se o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK ou

uma NACK. Por exemplo, o retorno de ACK/NACK recebido pode ser um retorno de único bit e com base no valor de único bit (por exemplo, 1 ou 0), o componente de determinação 1106 pode determinar se o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK ou uma NACK. O componente de determinação 1106 pode ser adicionalmente configurado para prover o resultado da determinação de um ou mais outros componentes, por exemplo, componentes 1108 e/ou 1109 e/ou 1110, para permitir que tais componentes tomem ação de acordo com as características dos métodos divulgados.

[0094] Em uma configuração, o componente de transmissão 1110 sozinho, em combinação com e/ou sob o controle do componente de controle de retransmissão 1109, pode ser adicionalmente configurado para retransmitir um do conjunto de CBGs (por exemplo, um conjunto completo de CBGs do TB transmitido na transmissão inicial) ou o primeiro subconjunto de CBGs, com base no retorno de ACK/NACK recebido. O componente de concessão de retransmissão 1108 pode ser configurado para gerar uma concessão de retransmissão incluindo uma lista de CBG (também aqui referida como confirmação de CBG), indicando o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Em algumas configurações, a lista de CBG pode ser baseada na informação incluída no indicador previamente transmitido (também aqui referido como o indicador de preempção e/ou indicação de URLLC) que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Em algumas configurações, a concessão de retransmissão pode incluir ainda um indicador de tipo de retransmissão que indica se o conjunto de CBGs é

retransmitido, ou se a retransmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

[0095] O componente de transmissão 1110 sozinho, em combinação com e/ou sob o controle do componente de controle de retransmissão 1109, pode ser, ainda, configurado para transmitir a concessão de retransmissão incluindo a lista de CBG indicando o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos nos recursos pelo menos parcialmente punctionados para o UE 1150. O componente de controle de retransmissão 1109 pode ser configurado para controlar o componente de transmissão 1110 e/ou elementos do dispositivo 1102 para executar operações relacionadas à retransmissão de acordo com as características dos métodos acima discutidos.

[0096] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo acima mencionado no fluxograma da Figura 9. Como tal, cada bloco no fluxograma acima mencionado da Figura 9 pode ser executado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para realizar o processo/algoritmo indicado, implementado por um processador configurado para executar o processo/algoritmo indicado, armazenados dentro de um meio legível por computador para a execução por um processador, ou alguma combinação dos mesmos.

[0097] Figura 12 é um diagrama 1200 ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1102' empregando um sistema de processamento 1214. O sistema de processamento 1214 pode ser implementado com uma

arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1224. O barramento 1224 pode incluir qualquer número de barramento e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1214 e das restrições globais de projeto. O barramento 1224 liga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 1204, os componentes 1104, 1106, 1108, 1109, 1110 e o meio legível por computador/memória 1206. O barramento 1224 pode igualmente ligar vários outros circuitos tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica, e, por conseguinte, não serão descritos mais adiante.

[0098] O sistema de processamento 1214 pode ser acoplado a um transceptor 1210. O transceptor 1210 é acoplado a uma ou mais antenas 1220. O transceptor 1210 provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 1210 recebe um sinal a partir da uma ou mais antenas 1220, extraia a informação do sinal recebido, e provê a informação extraída para o sistema de processamento 1214, especificamente o componente de recepção 1104. Além disso, o transceptor 1210 recebe a informação a partir do sistema de processamento 1214, especificamente o componente de transmissão 1110, e com base na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas de 1220. O sistema de processamento 1214 inclui um processador 1204 acoplado a um meio legível por computador/memória 1206. O processador 1204 é responsável pelo processamento geral,

incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador/memória 1206. O software, quando executado pelo processador 1204, faz com que o sistema de processamento 1214 para executar as várias funções descritas supra para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador/memória 1206 pode também ser utilizado para o armazenamento de dados que são manipulados pelo processador 1204 ao executar o software. O sistema de processamento 1214 adicionalmente inclui pelo menos um dos componentes 1104, 1106, 1108, 1109, e 1110. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1204, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1206, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1204, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1214 pode ser um componente da estação base 310 e pode incluir a memória 376 e/ou pelo menos um do processador TX 316, o processador RX 370 e o controlador/processador 375.

[0099] Em uma configuração, o aparelho 1102'/1102 para a comunicação sem fio inclui meios para transmissão de um TB, compreendendo um conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados e o segundo subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre os recursos não punctionados. O TB compreendendo um conjunto de CBGs pode ser transmitido para um UE. Em algumas configurações, o aparelho 1102/1102' pode ainda incluir meios para receber um retorno de ACK/NACK com base no conjunto de CBGs transmitidos a partir do UE. Em algumas

configurações, o aparelho 1102/1102' pode ainda incluir meios para retransmitir, com base no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs ou apenas o primeiro subconjunto de CBGs. Em algumas configurações, os meios para retransmitir podem ser configurados para retransmitir o primeiro subconjunto de CBGs em um conjunto de recursos correspondentes a uma minipartição de um subquadro.

[00100] Em algumas configurações, os meios de transmissão podem ser adicionalmente configurados para transmitir, em uma concessão de retransmissão, uma lista de CBG incluindo informação que indica o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Em algumas configurações, a concessão de retransmissão pode incluir ainda um indicador de tipo de retransmissão que indica se o conjunto de CBGs é retransmitido, ou se a retransmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs. Em algumas configurações, os meios de transmissão podem ser adicionalmente configurados para transmitir, para o UE, um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados. Em algumas configurações, a lista de CBG pode ser baseada em informação incluída no indicador, e os meios de transmissão podem ser configurados para transmitir o indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados antes da transmissão da lista de CBG na concessão de retransmissão.

[00101] Os meios acima referidos podem ser um ou mais dos componentes anteriormente mencionados do aparelho 1102 e/ou o sistema de processamento 1214 do aparelho 1102' configurado para executar as funções citadas pelos meios

acima referidos. Como descrito supra, o sistema de processamento 1214 pode incluir o processador TX 316, o processador RX 370, e o controlador/processador 375. Como tal, em uma configuração, os meios acima referidos podem ser o processador TX 316, o processador 370 RX, e o controlador/processador 375 configurados para executar as funções citadas pelos meios acima referidos.

[00102] A Figura 13 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 1300 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um exemplo de aparelho de 1302. O aparelho 1302 pode ser um UE (por exemplo, tal como o UE 104, 350, 404, 1150). O aparelho 1302 pode incluir um componente de recepção 1304, um componente de decodificação/decodificador 1306, um componente de determinação de resultado de decodificação 1308, um componente de geração de retorno de ACK/NACK 1310, e um componente de transmissão 1312.

[00103] O componente de recepção 1304 pode ser configurado para receber mensagens e/ou outra informação a partir de outros dispositivos, incluindo, por exemplo, estação base 1350. Os sinais/informação recebida pelo componente de recepção 1304 podem ser providos a um ou mais componentes do aparelho 1302 para posterior processamento e utilização na realização de diversas operações de acordo com os métodos discutidos supra incluindo o método de fluxograma 1000. Em algumas configurações, o componente de recepção 1304 recebe, a partir de uma estação base (por exemplo, estação base 1350), um TB incluindo um conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs a partir de uma estação base, o

primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido pela estação base sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados. Em algumas configurações, o componente de recepção 1304 pode receber ainda um indicador (também referido como o indicador de preempção) indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados a partir da estação base. Por exemplo, referindo-se à Figura 4/5, o indicador recebido pode ser a indicação de URLLC 412/512 indicando os recursos punctionados/partialmente punctionados.

[00104] Em algumas configurações, o componente de recepção 1304 pode adicionalmente receber uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs (por exemplo, o subconjunto de CBGs que foram transmitidos em recursos punctionados/partialmente punctionados) a partir da estação base 1350 a partir da estação base com base em um retorno de ACK/NACK transmitida para a estação base. Em algumas configurações, o componente de recepção 1304 pode adicionalmente receber uma concessão de retransmissão incluindo uma lista de CBG e um indicador de tipo de retransmissão, onde a lista de CBG pode indicar o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos pela estação base sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados (por exemplo, na primeira/inicial transmissão) e o indicador de tipo de retransmissão pode indicar se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

[00105] O componente de decodificação/decodificador 1306 pode ser configurado para decodificar os dados e/ou outra informação codificada recebida pelo aparelho 1302, incluindo, por exemplo, o

conjunto de CBGs (recebidos na transmissão inicial), primeiro subconjunto retransmitido de CBGs, e/ou conjunto completo retransmitido de CBGs. Em algumas configurações, o componente de decodificação 1306 pode ser implementado como parte do componente de recepção 1304. O componente de decodificação 1306 pode ser configurado para determinar, por exemplo, com base no resultado da decodificação, se o conjunto de CBGs é decodificado com sucesso ou um ou mais CBGs falharam na decodificação. Em algumas configurações, o componente de decodificação 1306 pode incluir um componente de CRC para executar uma CRC, a fim determinar se o CBG foi decodificado ou não com sucesso. Em algumas configurações, o componente de decodificação 1306 pode ser configurado para gerar LLRs para cada um dos CBGs recebidos (por exemplo, para CBGs em uma transmissão inicial, bem como CBGs recebidos em uma retransmissão) a serem decodificados e armazenar as LLRs geradas em buffers de LLR correspondentes. A informação de resultado de decodificação determinada, por exemplo, em relação aos CBGs que falharam na decodificação, pode ser provida a um ou mais outros componentes (por exemplo, tal como o componente de geração de retorno de ACK/NACK 1310 e o componente de transmissão 1312) do aparelho 1302.

[00106] O componente de determinação 1308 pode ser configurado para determinar os recursos pelo menos parcialmente punctionados (sobre os quais a estação base 1350 transmitiu o primeiro subconjunto de CBGs) com base no indicador de preempção recebido. O componente de determinação 1308 pode ser adicionalmente configurado para determinar que CBGs do conjunto de CBGs recebido no TB

correspondem ao primeiro subconjunto, e que correspondem ao segundo subconjunto, por exemplo, com base no indicador de preempção mapeando quais dos CBGs são recebidos sobre os recursos punctionado/parcialmente punctionados indicados pelo indicador de preempção. O componente de determinação 1308 pode ser adicionalmente configurado para determinar, com base no indicador de tipo de retransmissão recebido, se a retransmissão recebida inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs como discutido em relação às Figuras 7-10. Em uma configuração, quando o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o primeiro subconjunto de CBGs apenas, o componente de determinação 1308 pode ser configurado para determinar, com base no indicador de tipo de retransmissão recebido, que a lista de CBG indica os CBGs retransmitidos pela base estação 1350 na retransmissão. O componente de determinação 1308 pode ser adicionalmente configurado para determinar se os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação, por exemplo, os CBGs que falharam ao decodificar entre o conjunto de CBGs recebido na primeira transmissão. Por exemplo, o componente de determinação 1308 pode ser configurado para comparar os CBGs indicados na lista de CBG com os CBGs que são determinados como tendo falhado na decodificação (com base em informação a partir do decodificador 1306), e determinar se os dois são os mesmos. Por exemplo, com referência à Figura 4, a lista de CBG pode indicar CBGs {5, 6, 7} que constituem o primeiro subconjunto de CBGs transmitidos sobre os recursos punctionados e, no exemplo o UE 404 falhou em decodificar CBGs {5, 6, 7}. No exemplo, com base em tal

informação conhecida para o UE 404 a partir da lista de CBG e resultado de decodificação, pode ser determinado se os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação. O resultado de determinações realizadas pelo componente de determinação 1308 pode ser provido para o decodificador 1306 e/ou outros componentes para posterior utilização na realização de outras operações e/ou ações. Em algumas configurações, quando o indicador de tipo de retransmissão indica que a retransmissão inclui o conjunto de CBGs, o componente de determinação 1308 pode ser configurado para determinar que a lista de CBG indica CBGs para os quais os valores de LLR previamente armazenados devem ser anulados. A informação determinada pode ser provida para o decodificador 1306 o qual pode anular as LLRs redefinindo os buffers de LLR.

[00107] Em algumas configurações, o componente de decodificação 1306 pode ser adicionalmente configurado para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o primeiro subconjunto de CBGs, por exemplo, em resposta à determinação de que os CBGs indicados na lista de CBG correspondem aos CBGs que falharam na decodificação. Em algumas configurações, quando a retransmissão inclui o conjunto completo de CBGs, o componente de decodificação 1306 pode ser configurado para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base nos valores de LLR previamente armazenados e decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs, com combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o segundo

subconjunto de CBGs.

[00108] O Componente de geração de retorno de ACK/NACK 1310 pode ser configurado para gerar um retorno de ACK/NACK baseado no resultado de decodificação recebida do componente de decodificação 1306. Por exemplo, o componente de geração de retorno de ACK/NACK 1310 pode ser configurado para gerar uma ACK quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs, são decodificados com sucesso. O componente de geração de retorno de ACK/NACK 1310 pode ser configurado para gerar uma NACK quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falha na decodificação no UE. O retorno de ACK/NACK gerado pode ser provido para o componente de transmissão 1312 para transmissão para a estação base 1350.

[00109] O componente de transmissão 1312 pode ser configurado para transmitir retorno de ACK/NACK (s), dados de usuário e/ou outra informação para um ou mais dispositivos externos, por exemplo, incluindo a estação base 1350. Em algumas configurações, o componente de transmissão 1312 pode ser configurado para transmitir o retorno (s) de ACK/NACK com base na decodificação dos CBGs recebidos de acordo com os métodos descritos *supra*. Em uma configuração, o componente de transmissão 1312 pode ser configurado para transmitir um retorno de ACK quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs, são decodificados com sucesso no aparelho 1302 (por exemplo, pelo decodificador 1306), para a estação base 1350. Em uma configuração, o componente de transmissão 1312 pode ser configurado para transmitir, para a estação base 1350, um retorno de NACK quando pelo menos

um CBG no segundo subconjunto de CBGs falha na decodificação. Em algumas configurações, um retorno de ACK/NACK pode ser transmitido adicionalmente com base no indicador de preempção. O aparelho 1302 pode ser configurado para enviar (por exemplo, transmitir, através do componente de transmissão 1312) retorno de ACK/NACK adicional com base no resultado de decodificação da retransmissão recebida do conjunto completo de CBGs ou do primeiro subconjunto de CBGs.

[00110] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo acima mencionados no fluxograma da Figura 10. Como tal, cada bloco no fluxograma acima mencionado da Figura 10 pode ser executado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para realizar o processo/algoritmo indicado, implementado por um processador configurado para executar o processo/algoritmo indicado, armazenados dentro de um meio legível por computador para a execução por um processador, ou alguma combinação dos mesmos.

[00111] A Figura 14 é um diagrama 1400 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1302' empregando um sistema de processamento 1414. O sistema de processamento 1414 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1424. O barramento 1424 pode incluir qualquer número de barramento e pontes de interconexão, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1414 e das restrições globais de projeto. O barramento 1424 liga

vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 1404, os componentes 1304, 1306, 1308, 1310, 1312, e o meio legível por computador/memória 1406. O barramento 1424 pode também ligar vários outros circuitos tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica, e, por conseguinte, não mais serão descritos.

[00112] O sistema de processamento 1414 pode ser acoplado a um transceptor 1410. O transceptor 1410 é acoplado a uma ou mais antenas 1420. O transceptor 1410 provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 1410 recebe um sinal a partir da uma ou mais antenas 1420, extraia a informação do sinal recebido, e provê a informação extraída para o sistema de processamento 1414, especificamente o componente de recepção 1304. Além disso, o transceptor 1410 recebe a informação a partir do sistema de processamento 1414, especificamente o componente de transmissão 1312, e com base na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 1420. O sistema de processamento 1414 inclui um processador 1404 acoplado a um meio legível por computador/memória 1406. O processador 1404 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador/memória 1406. O software, quando executado pelo processador 1404, faz com que o sistema de processamento 1414 execute as várias funções descritas supra para qualquer aparelho particular. O meio legível por

computador/memória 1406 pode também ser utilizado para o armazenamento de dados que são manipulados pelo processador 1404, quando da execução de software. O sistema de processamento 1414 adicionalmente inclui pelo menos um dos componentes 1304, 1306, 1308, 1310, 1312. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1404, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1406, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1404, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1414 pode ser um componente do UE 350 e pode incluir a memória 360 e/ou pelo menos um do processador TX 368, o processador RX 356 e o controlador/processador 359.

[00113] Em uma configuração, o aparelho 1302'/1302 para a comunicação sem fio pode compreender meios para decodificação de um conjunto de CBGs recebidos a partir de uma estação base, o conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados. O aparelho 1302/1302' pode adicionalmente compreender meios para a transmissão de um retorno de confirmação (ACK)/confirmação negativa (NACK) com base na decodificação para a estação base. O aparelho 1302/1302' pode adicionalmente compreender meios para receber uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs com base no retorno de ACK/NACK transmitida.

[00114] Em algumas configurações, os meios para recepção são adicionalmente configurados para receber uma

concessão de retransmissão incluindo uma lista de CBG e um indicador de tipo de retransmissão, onde a lista de CBG indica um ou mais CBGs do conjunto de CBGs que foram transmitidos pela estação base sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados, e o indicador de tipo de retransmissão indica se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs. Em algumas configurações, os meios de transmissão são configurados para transmitir retorno de ACK quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs, são decodificados com sucesso no aparelho, e transmitir o retorno de NACK quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falha na decodificação no aparelho. Em algumas configurações, os meios de recepção são adicionalmente configurados para receber um indicador indicando os recursos pelo menos parcialmente punctionados, onde o indicador pode ser recebido antes da concessão de retransmissão.

[00115] Em algumas configurações, o indicador de tipo de retransmissão pode indicar que a retransmissão inclui o primeiro subconjunto de CBGs apenas. Em algumas de tais configurações, os meios de recepção são configurados para receber o primeiro subconjunto de CBGs na retransmissão. Em algumas de tais configurações, o aparelho 1302/1302' pode adicionalmente compreender meios para determinar, com base no indicador de tipo de transmissão, que a lista de CBG indica CBGs incluídos na retransmissão. Os meios para determinação podem ser adicionalmente configurados para determinar se os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação.

Em algumas de tais configurações, os meios para decodificação são adicionalmente configurados para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar uma combinação suave com base nos valores da razão de verossimilhança logarítmica (LLR) armazenada anteriormente para o primeiro subconjunto de CBGs quando os CBGs indicados na lista de CBG correspondem aos CBGs que falharam na decodificação.

[00116] Em algumas configurações, o indicador de tipo de retransmissão pode indicar que a retransmissão inclui o conjunto de CBGs. Em algumas de tais configurações, o meio de recepção é configurado para receber o conjunto de CBGs na retransmissão. Em algumas de tais configurações, o aparelho 1302/1302' pode adicionalmente compreender meios para determinar, com base no indicador de tipo de transmissão, que a lista de CBG indica CBGs para os quais os valores de LLR previamente armazenados devem ser anulados. Em algumas de tais configurações, os meios para decodificação são adicionalmente configurados para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base nos valores de LLR previamente armazenados, e decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs com combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs.

[00117] Os meios acima referidos podem ser um ou mais dos componentes acima mencionados do aparelho 1302 e/ou o sistema de processamento 1414 do aparelho 1302' configurado para executar as funções citadas pelos meios acima referidos. Como descrito *supra*, o sistema de

processamento 1414 pode incluir o processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador/processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios acima referidos podem ser o processador TX 368, o processador 356 RX, e o controlador/processador 359 configurados para executar as funções citadas pelos meios acima referidos.

[00118] Entende-se que a ordem específica ou hierarquia dos blocos nos processos/fluxogramas divulgados é uma ilustração de abordagens exemplares. Com base nas preferências de projeto, entende-se que a ordem ou a hierarquia dos blocos específicos nos processos/fluxogramas podem ser rearranjados. Além disso, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. As reivindicações de método de acompanhamento apresentam elementos dos vários blocos em uma ordem de amostra, e não são destinadas a serem limitadas à ordem ou hierarquia específica apresentada.

[00119] A descrição anterior é provida para permitir que qualquer pessoa especialista na técnica pratique os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações a estes aspectos serão prontamente evidentes para os versados na técnica, e os princípios gerais aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas deve ser dado o âmbito completo consistente com as reivindicações de linguagem, em que referência a um elemento no singular não se destina a significar "um e apenas um" a menos especificamente assim declarado, mas sim "um ou mais". A palavra "exemplar" é aqui utilizada para significar "servir como um exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como

"exemplar" não deve necessariamente ser interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos. A menos que especificamente indicado de outra forma, o termo "algum" refere-se a um ou mais. Combinações tais como "pelo menos um de A, B, ou C", "um ou mais de A, B, ou C", "pelo menos um de A, B, e C", "um ou mais de A, B, e C", e "A, B, C, ou qualquer combinação dos mesmos" incluem qualquer combinação de A, B e/ou C, e podem incluir múltiplos de A, múltiplos de B, ou múltiplos de C. Especificamente, as combinações tais como "pelo menos um de A, B, ou C", "um ou mais de A, B, ou C", "pelo menos um de A, B, e C", "um ou mais de A, B, e C", e "A, B, C, ou qualquer combinação dos mesmos", podem ser apenas A, apenas B, apenas C, A e B, A e C, B e C, ou A e B e C, onde quaisquer tais combinações podem conter um ou mais membro ou membros de A, B, ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta divulgação, que são conhecidos ou mais tarde venham a ser conhecidos pelos versados na técnica são aqui expressamente incorporados por referência e destinam-se a ser englobados pelas reivindicações. Além disso, nada aqui divulgado destina-se a ser dedicado ao público independentemente de se essa divulgação é expressamente recitada nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo", e semelhantes não podem ser um substituto para a palavra "meios". Como tal, nenhum elemento de acordo com a reivindicação deve ser interpretado como um meio mais função a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a frase "meios para".

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio de uma estação base, que compreende:

transmitir, para um equipamento de usuário (UE), um bloco de transporte (TB) incluindo um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados e o segundo subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos não punctionados;

receber, a partir do UE, um retorno de confirmação (ACK) / ACK negativa (NACK) com base no conjunto de CBGs transmitido; e

retransmitir, com base no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs ou apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o método adicionalmente compreende:

transmitir, em uma concessão de retransmissão, uma lista de CBG incluindo informação indicando o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, em que a concessão de retransmissão adicionalmente inclui um indicador de tipo de retransmissão que indica se o conjunto de CBGs é retransmitido ou se retransmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o conjunto de CBGs compreendendo o TB é retransmitido quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma NACK; e

em que apenas o primeiro subconjunto de CBGs é retransmitido quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma ACK.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK, a ACK indicando que todos os CBGs no conjunto de CBGs exceto o primeiro subconjunto de CBGs são decodificados com sucesso.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o retorno de ACK/NACK recebido é uma NACK, a NACK indicando que pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falhou na decodificação.

7. Método de acordo com a reivindicação 2, que adicionalmente compreende:

transmitir, para o UE, um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados; e

em que a lista de CBG é baseada na informação incluída no indicador, o indicador tendo sido transmitido para o UE antes da lista de CBG.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, em que o retorno de ACK/NACK recebido é quer uma ACK ou uma NACK;

em que a ACK indica que todos os CBGs, exceto CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados indicados pelo indicador, são decodificados com sucesso; e

em que a NACK indica que pelo menos um CBG, diferentes dos CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados indicados pelo indicador, falha na decodificação.

9. Método de acordo com a reivindicação 2, em que a lista de CBG inclui um mapa de bits de nível de CBG que

indica um ou mais CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro subconjunto de CBGs é retransmitido em um conjunto de recursos correspondentes a uma minipartição de um subquadro.

11. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o retorno de ACK/NACK recebido é um retorno de um único bit.

12. Aparelho para comunicação sem fio, que compreende:

pelo menos um processador acoplado a uma memória e configurado para:

transmitir, para um equipamento de usuário (UE), um bloco de transporte (TB), incluindo um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados e o segundo subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos não punctionados;

receber, a partir do UE, um retorno de confirmação (ACK)/ACK negativa (NACK) com base no conjunto de CBGs transmitido; e

retransmitir, com base no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs ou do primeiro subconjunto de CBGs.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para transmitir, em uma concessão de

retransmissão, uma lista de CBG incluindo informação que indica o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 13, em que a concessão de retransmissão adicionalmente inclui um indicador de tipo de retransmissão que indica se o conjunto de CBGs é retransmitido, ou se a retransmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

15. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para retransmitir o conjunto de CBGs compreendendo o TB quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma NACK; e

em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para retransmitir apenas o primeiro subconjunto de CBGs quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma ACK.

16. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK, a ACK indicando que todos os CBGs no conjunto de CBGs exceto o primeiro subconjunto de CBGs são decodificados com sucesso.

17. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o retorno de ACK/NACK recebido é uma NACK, a NACK indicando que pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falhou na decodificação.

18. Aparelho de acordo com a reivindicação 13, em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para transmitir, para o UE, um indicador que indica recursos pelo menos parcialmente punctionados; e

em que a lista de CBG é baseada na informação incluída no indicador, o indicador tendo sido transmitido para o UE antes da lista de CBG.

19. Aparelho de acordo com a reivindicação 18, em que o retorno de ACK/NACK recebido é quer uma ACK ou uma NACK;

em que a ACK indica que todos os CBGs, exceto CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados indicados pelo indicador, são decodificados com sucesso; e

em que a NACK indica que pelo menos um CBG, diferente dos CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados indicados pelo indicador, falha na decodificação.

20. Aparelho de acordo com a reivindicação 13, em que a lista de CBG inclui um mapa de bits de nível de CBG que indica um ou mais CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados.

21. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o primeiro subconjunto de CBGs é retransmitido em um conjunto de recursos correspondentes a uma minipartição de um subquadro.

22. Aparelho de comunicação sem fio de uma estação base, que compreende:

meios para transmitir, para um equipamento de usuário (UE), um bloco de transporte (TB), incluindo um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados e o

segundo subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos não punctionados;

meios para receber, a partir do UE, um retorno de confirmação (ACK)/ACK negativa (NACK) com base no conjunto de CBGs transmitido; e

meios para retransmitir, com base no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs ou apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

23. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, em que os meios para transmissão são adicionalmente configurados para transmitir, em uma concessão de retransmissão, uma lista de CBG incluindo informação que indica o primeiro subconjunto de CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados.

24. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, em que a concessão de retransmissão adicionalmente inclui um indicador de tipo de retransmissão que indica se o conjunto de CBGs é retransmitido, ou se a retransmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

25. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, em que o conjunto de CBGs compreendendo o TB é retransmitido quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma NACK; e

em que apenas o primeiro subconjunto de CBGs é retransmitido quando o retorno de ACK/NACK recebido for uma ACK.

26. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, em que o retorno de ACK/NACK recebido é uma ACK, a ACK indicando que todos os CBGs no conjunto de CBGs exceto o primeiro subconjunto de CBGs são decodificados com sucesso.

27. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, em que o retorno de ACK/NACK recebido é uma NACK, a NACK indicando que pelo menos um CBG no segundo subconjunto CBGs falhou na decodificação.

28. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, em que os meios de transmissão são adicionalmente configurados para transmitir, para o UE, um indicador que indica recursos pelo menos parcialmente punctionados; e

em que a lista de CBG é baseada na informação incluída no indicador, o indicador tendo sido transmitido para o UE antes da lista de CBG.

29. Aparelho de acordo com a reivindicação 28, em que o retorno de ACK/NACK recebido é quer uma ACK ou uma NACK;

em que a ACK indica que todos os CBGs, exceto CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados indicados pelo indicador, são decodificados com sucesso; e

em que a NACK indica que pelo menos um CBG, diferente dos CBGs transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados indicados pelo indicador, falha na decodificação.

30. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, em que a lista de CBG inclui um mapa de bits de nível de CBG que indica um ou mais CBGs que foram transmitidos sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados.

31. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, em que os meios para retransmissão são configurados para retransmitir o primeiro subconjunto de CBGs sobre um conjunto de recursos correspondentes a uma minipartição de

um subquadro.

32. Meio legível por computador armazenando código executável por computador, compreendendo código para:

transmitir, para um equipamento de usuário (UE), um bloco de transporte (TB), incluindo um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos pelo menos parcialmente punctionados e o segundo subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre recursos não punctionados;

receber, a partir do UE, um retorno de confirmação (ACK)/ACK negativa (NACK) com base no conjunto de CBGs transmitido; e

retransmitir, com base no retorno de ACK/NACK recebido, um do conjunto de CBGs ou apenas o primeiro subconjunto de CBGs.

33. Método de comunicação sem fio de um equipamento de usuário (UE), que compreende:

decodificar um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) recebido a partir de uma estação base, o conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados;

transmitir, para a estação base, um retorno de confirmação (ACK)/ACK negativa (NACK) com base na decodificação; e

receber a partir da estação base, com base no

retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

34. Método de acordo com a reivindicação 33, que adicionalmente compreende:

receber uma concessão de retransmissão incluindo uma lista de CBG e um indicador de tipo de retransmissão, a lista de CBG indicando um ou mais CBGs do conjunto de CBGs que foram transmitidos pela estação base sobre os recursos pelo menos parcialmente puncionados, o indicador de tipo de retransmissão indicando se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

35. Método de acordo com a reivindicação 33, em que o retorno de ACK/NACK transmitida é uma ACK, em que a ACK é transmitida quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs, são decodificados com sucesso no UE.

36. Método de acordo com a reivindicação 33, em que o retorno de ACK/NACK transmitida é uma NACK, em que a NACK é transmitida quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falha na decodificação no UE.

37. Método de acordo com a reivindicação 34, que adicionalmente compreende:

receber, antes de receber a concessão de retransmissão, um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente puncionados.

38. Método de acordo com a reivindicação 37, em que a transmissão do retorno de ACK/NACK é adicionalmente baseada no indicador recebido.

39. Método de acordo com a reivindicação 34, em

que o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o primeiro subconjunto de CBGs apenas, o método que adicionalmente compreende:

receber o primeiro subconjunto de CBGs na retransmissão;

determinar, com base no indicador de tipo de retransmissão, que a lista de CBG indica CBGs incluídos na retransmissão;

determinar se os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação; e

decodificar, em resposta à determinação de que os CBGs indicados na lista de CBG correspondem aos CBGs que falharam na decodificação, o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base em valores de razão de verossimilhança logarítmica (LLR) previamente armazenados para o primeiro subconjunto de CBGs.

40. Método de acordo com a reivindicação 34, em que o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o conjunto de CBGs, o método que adicionalmente compreende:

receber o conjunto de CBGs na retransmissão;

determinar, com base no indicador de tipo de transmissão, que a lista de CBG indica CBGs para os quais valores de razão de probabilidade logarítmica (LLR) previamente armazenados devem ser anulado; e

decodificar, o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base nos valores de LLR previamente armazenados; e

decodificar, o segundo subconjunto retransmitido

de CBGs, com combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs.

41. Equipamento de usuário (UE) para comunicação sem fio, compreendendo:

pelo menos um processador acoplado a uma memória e configurado para:

decodificar um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) recebido a partir de uma estação base, o conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados;

transmitir, para a estação base, um retorno de confirmação (ACK)/ACK negativa (NACK) baseada na decodificação; e

receber a partir da estação base, com base no retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

42. UE de acordo com a reivindicação 41, em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para receber uma concessão de retransmissão incluindo uma lista de CBG e um indicador de tipo de retransmissão, a lista de CBG indicando um ou mais CBGs do conjunto de CBGs que foram transmitidos pela estação base sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados, o indicador de tipo de retransmissão indicando se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

43. UE de acordo com a reivindicação 41, em que retorno de ACK/NACK transmitida é uma ACK, em que o pelo

menos um processador é configurado para transmitir a ACK quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs, são com sucesso decodificado na UE.

44. UE de acordo com a reivindicação 41, caracterizado pelo retorno de ACK/NACK transmitida é uma NACK, em que o pelo menos um processador é configurado para transmitir a NACK quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falha na decodificação no UE.

45. UE de acordo com a reivindicação 42, em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para receber um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados, em que o indicador recebeu antes da concessão de retransmissão.

46. O UE de acordo com a reivindicação 45, em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para transmitir o retorno de ACK/NACK adicionalmente com base no indicador recebido.

47. UE de acordo com a reivindicação 42, em que o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o primeiro subconjunto de CBGs apenas,

em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para:

receber o primeiro subconjunto de CBGs na retransmissão;

determinar, com base no indicador de tipo de retransmissão, que a lista de CBG indica CBGs incluídas na retransmissão;

determinar se os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação; e

decodificar, em resposta à determinação de que os CBGs indicados na lista de CBG correspondem aos CBGs que falharam na decodificação, o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base em valores de razão de verossimilhança logarítmica (LLR) previamente armazenados para o primeiro subconjunto de CBGs.

48. UE de acordo com a reivindicação 42, em que o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o conjunto de CBGs;

em que o pelo menos um processador é adicionalmente configurado para:

receber o conjunto de CBGs na retransmissão;

determinar, com base no indicador de tipo de transmissão, que a lista de CBG indica CBGs para os quais valores de razão de verossimilhança logarítmica (LLR) armazenados previamente deve ser anulado; e

decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base nos valores de LLR previamente armazenados, e decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs com a combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs.

49. Equipamento de usuário (UE) para a comunicação sem fio, compreendendo:

meios para decodificar um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) recebido a partir de uma estação base, o conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido sobre os

recursos pelo menos parcialmente punctionados;

meios para transmitir uma confirmação (ACK) /ACK negativa (NACK) com base na decodificação para a estação base (ACK); e

meios para receber uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs com base no retorno de ACK/NACK transmitida.

50. UE de acordo com a reivindicação 49, em que os meios para recepção são adicionalmente configurados para receber uma concessão de retransmissão incluindo uma lista de CBG e um indicador de tipo de retransmissão, a lista de CBG indicando um ou mais CBGs do conjunto de CBGs que foram transmitidos pela estação base com os recursos pelo menos parcialmente punctionados, o indicador de tipo de retransmissão indicando se a retransmissão inclui o conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

51. UE de acordo com a reivindicação 49, em que o retorno de ACK/NACK transmitida é uma ACK, em que a ACK é transmitida quando todos os CBGs no conjunto recebido de CBGs, exceto o primeiro subconjunto de CBGs, são decodificados com sucesso no UE.

52. UE de acordo com a reivindicação 49, em que o retorno de ACK/NACK transmitida é uma NACK, em que a NACK é transmitida quando pelo menos um CBG no segundo subconjunto de CBGs falha na decodificação no UE.

53. UE de acordo com a reivindicação 50, em que os meios para recepção são adicionalmente configurados para receber um indicador que indica os recursos pelo menos parcialmente punctionados, o indicador sendo recebido antes da concessão de retransmissão.

54. UE de acordo com a reivindicação 53, em que a transmissão do retorno de ACK/NACK é adicionalmente baseada no indicador recebido.

55. UE de acordo com a reivindicação 50, em que o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui apenas o primeiro subconjunto de CBGs;

em que os meios para recepção são configurados para receber o primeiro subconjunto de CBGs na retransmissão;

em que o UE adicionalmente comprehende meios para determinar, com base no indicador de tipo de transmissão, que a lista de CBG indica CBGs incluídos na retransmissão, em que os meios para determinar são adicionalmente configurados para determinar se os CBGs indicados na lista de CBG correspondem a CBGs que falharam na decodificação; e

em que os meios para decodificação são adicionalmente configurados para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base em valores de razão de verossimilhança logarítmica (LLR) previamente armazenados para o primeiro subconjunto de CBGs quando os CBGs indicados na lista de CBG correspondem ao CBGs que falharam na decodificação.

56. UE de acordo com a reivindicação 50, em que o indicador de tipo de retransmissão indica que a transmissão inclui o conjunto de CBGs;

em que os meios para recepção são configurados para receber o conjunto de CBGs na retransmissão;

em que o UE adicionalmente comprehende meios para determinar, com base no indicador de tipo de transmissão, que a lista de CBG indica CBGs para os quais valores de

razão de verossimilhança logarítmica (LLR) armazenados previamente devem ser anulados; e

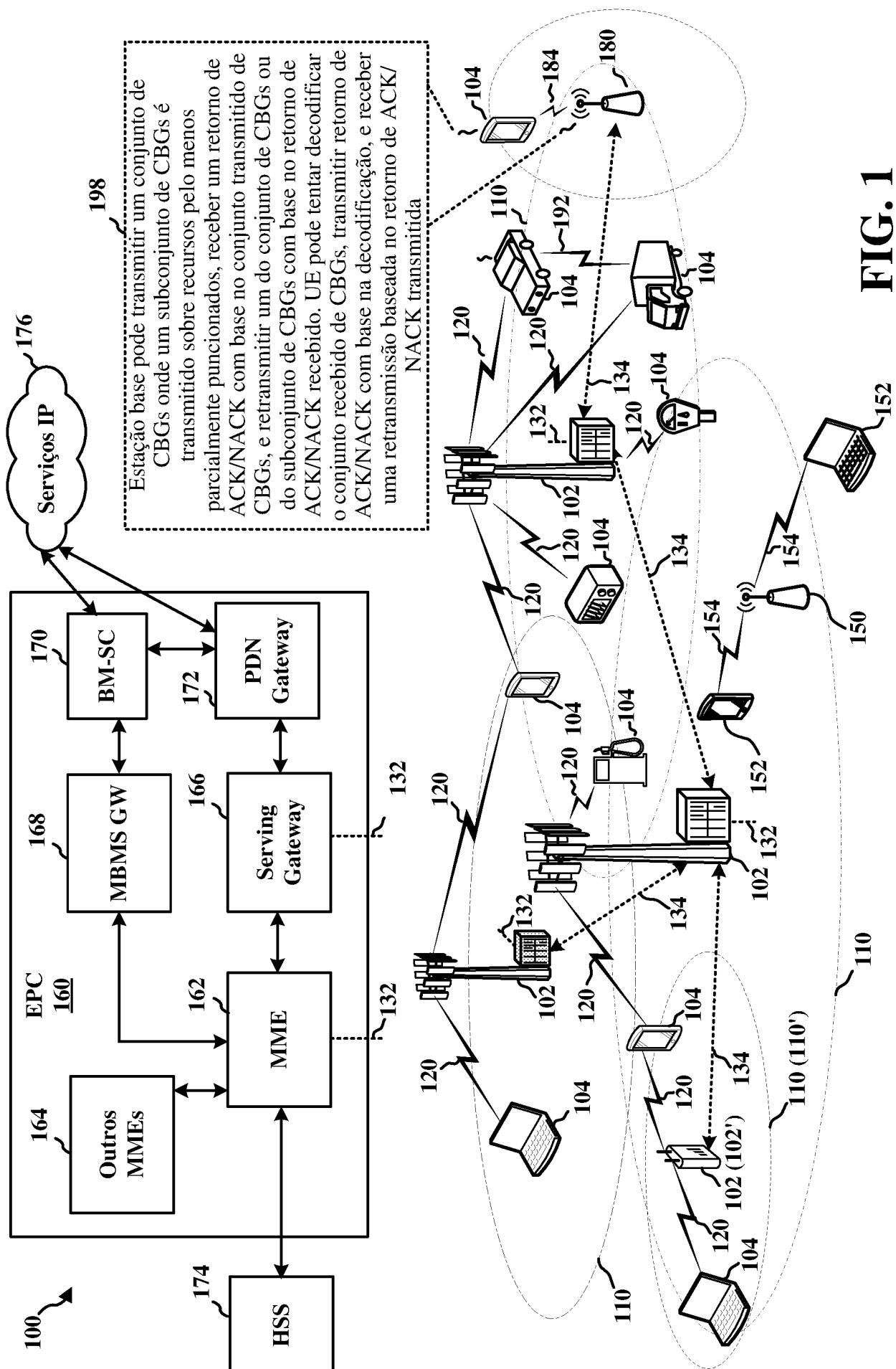
em que os meios para decodificação são adicionalmente configurados para decodificar o primeiro subconjunto retransmitido de CBGs sem executar combinação suave com base nos valores de LLR previamente armazenados, e decodificar o segundo subconjunto retransmitido de CBGs com combinação suave com base em valores de LLR previamente armazenados para o segundo subconjunto de CBGs.

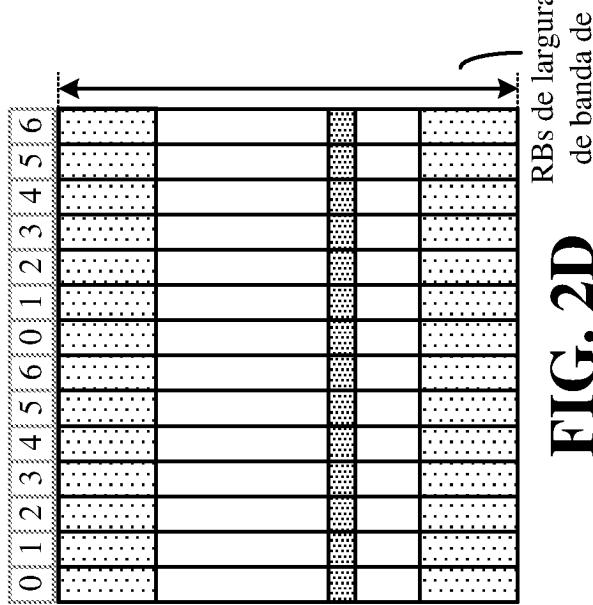
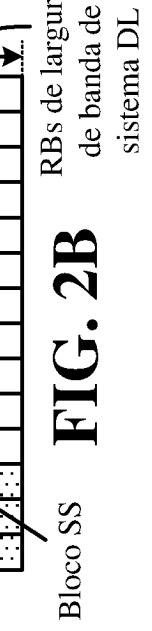
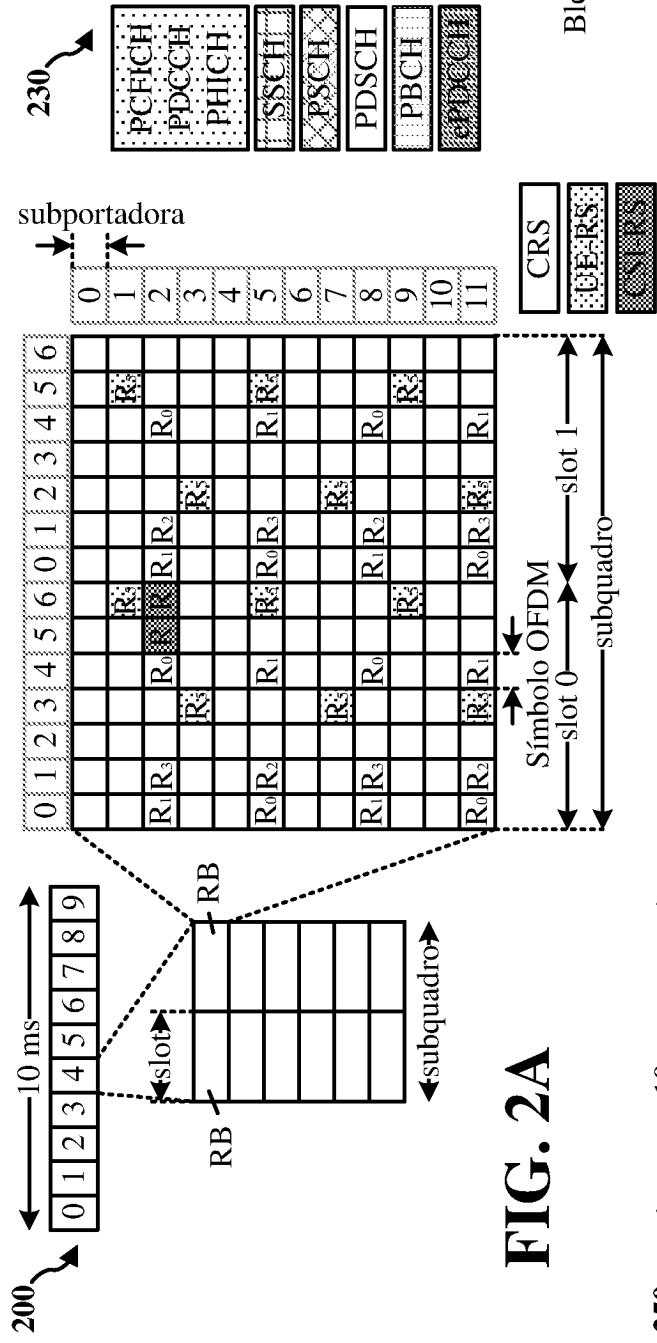
57. Meio legível por computador armazenando código executável por computador, compreendendo código para:

decodificar um conjunto de grupos de bloco de código (CBGs) recebido a partir de uma estação base, o conjunto de CBGs incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs tendo sido transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados;

transmitir, para a estação base, um retorno de confirmação (ACK)/ACK negativa (NACK) baseada na decodificação; e

receber a partir da estação base, com base no retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão de um elemento do conjunto de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs.

**FIG. 1**



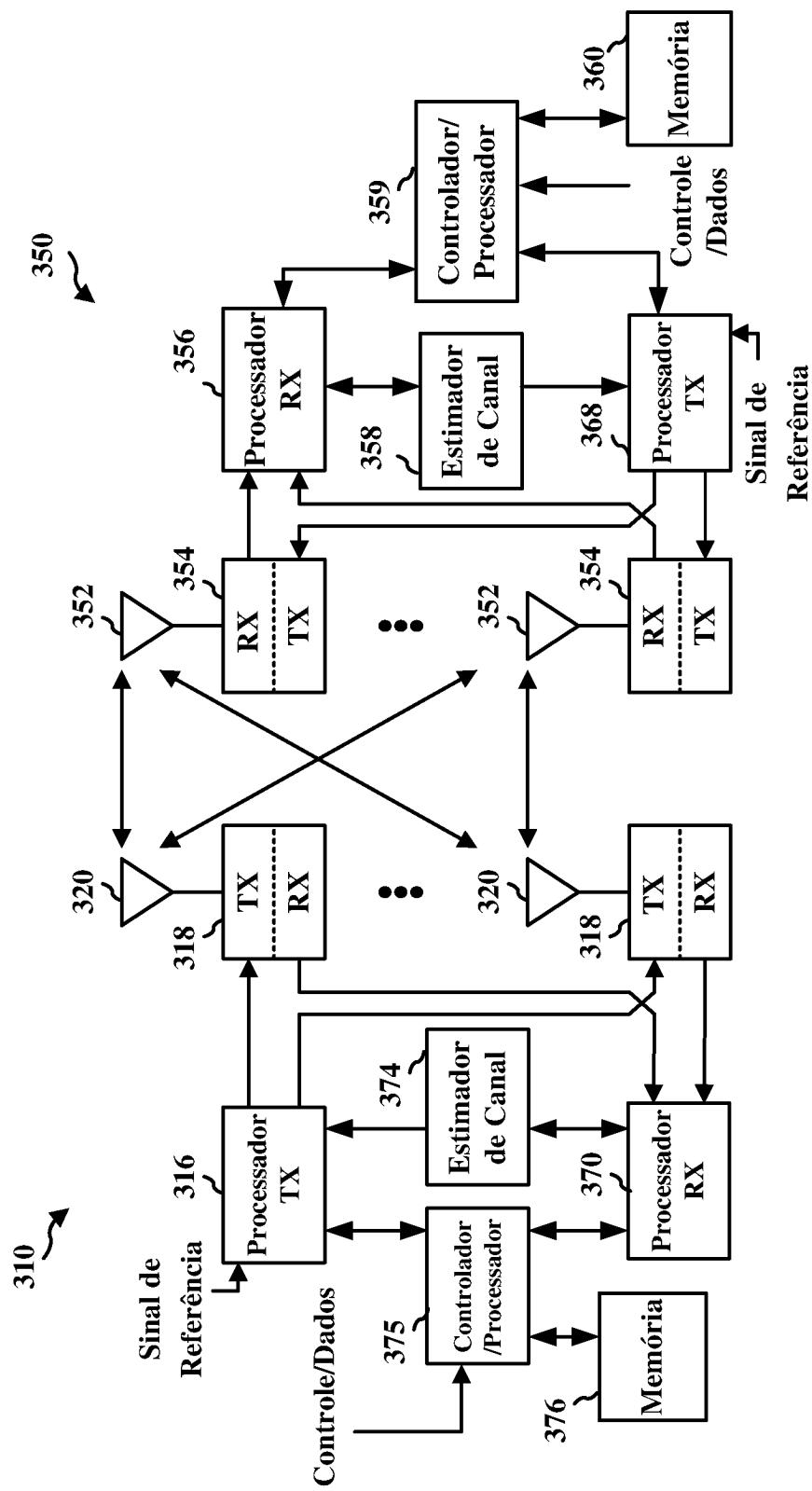
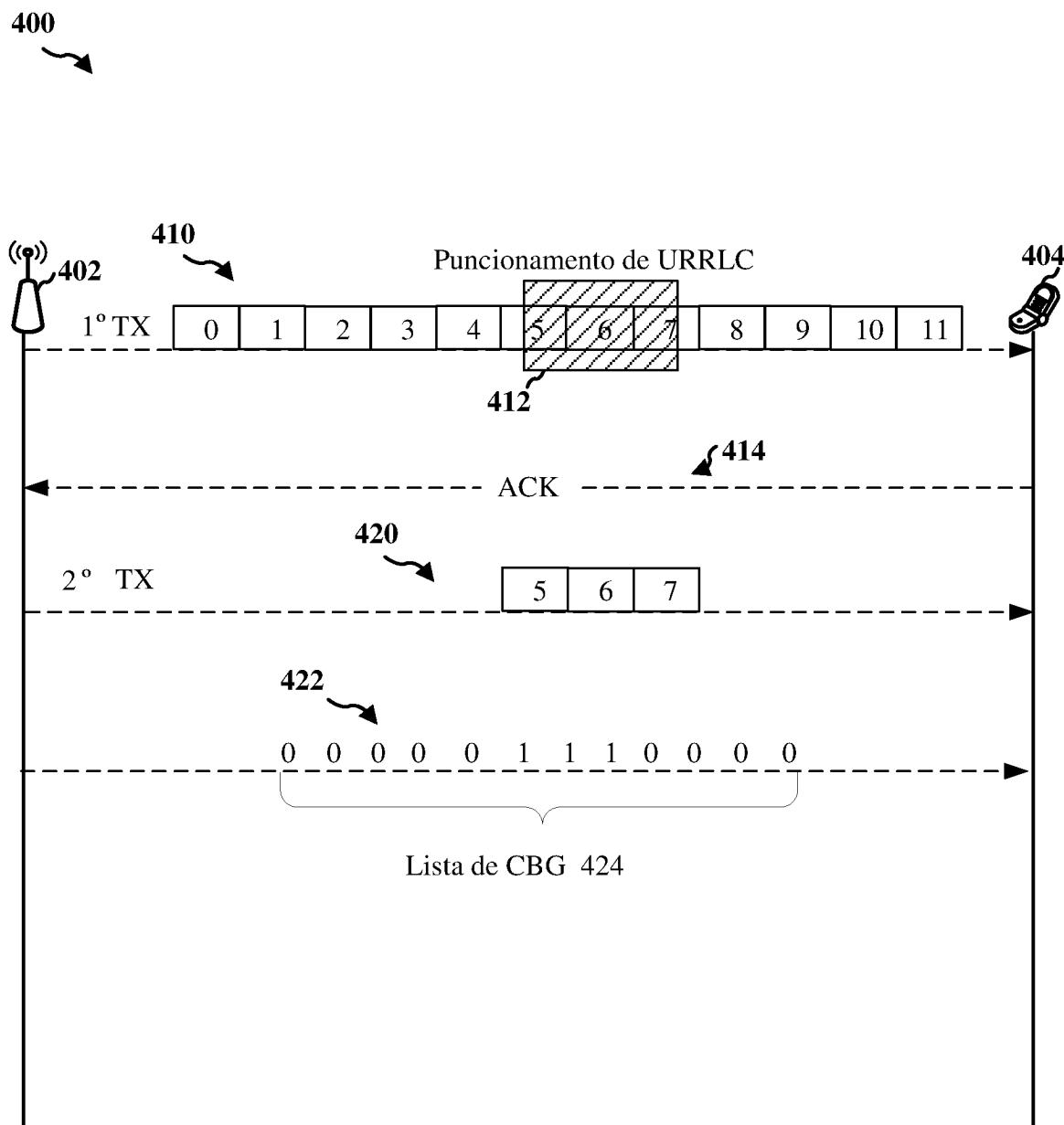
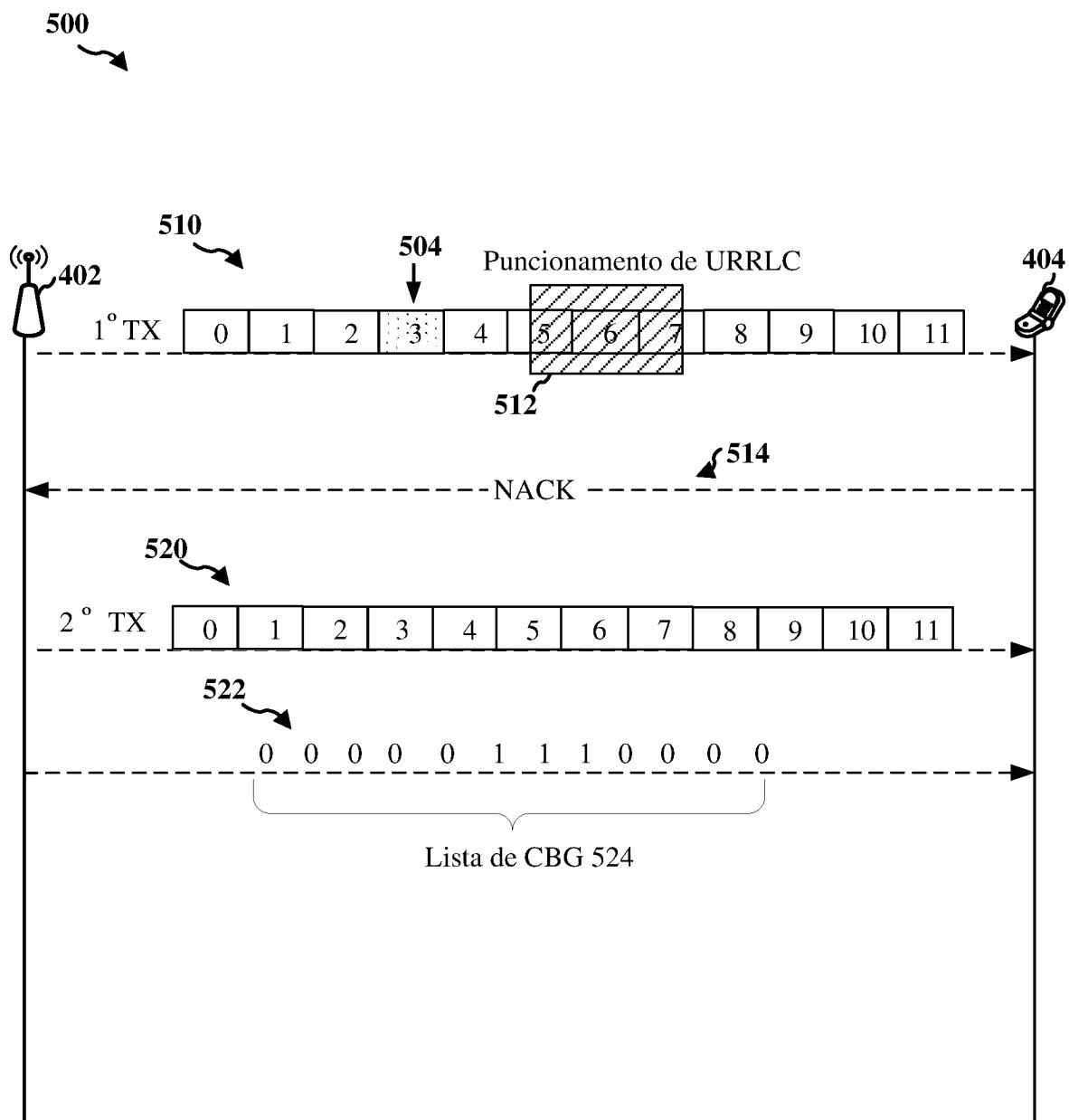
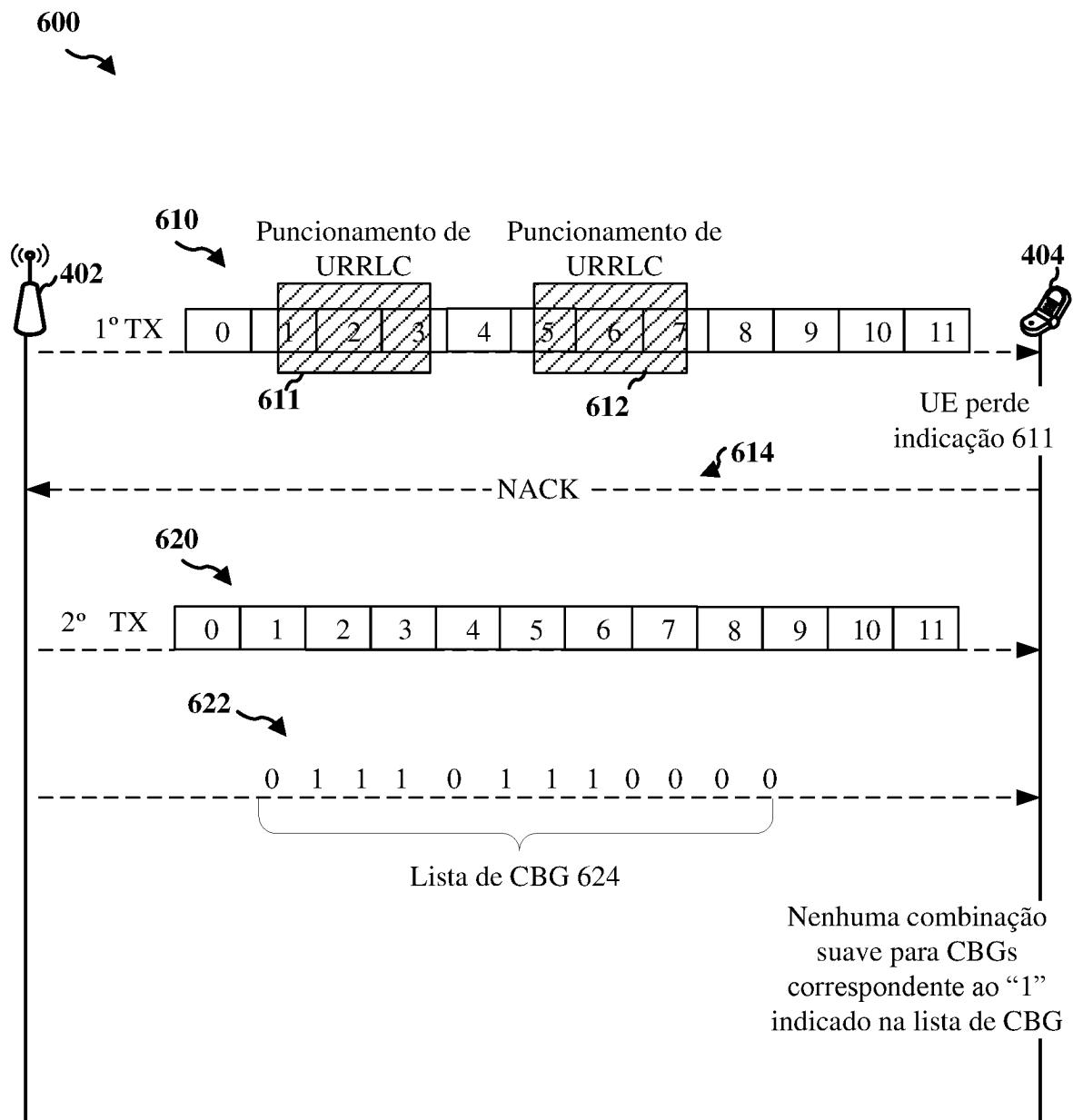
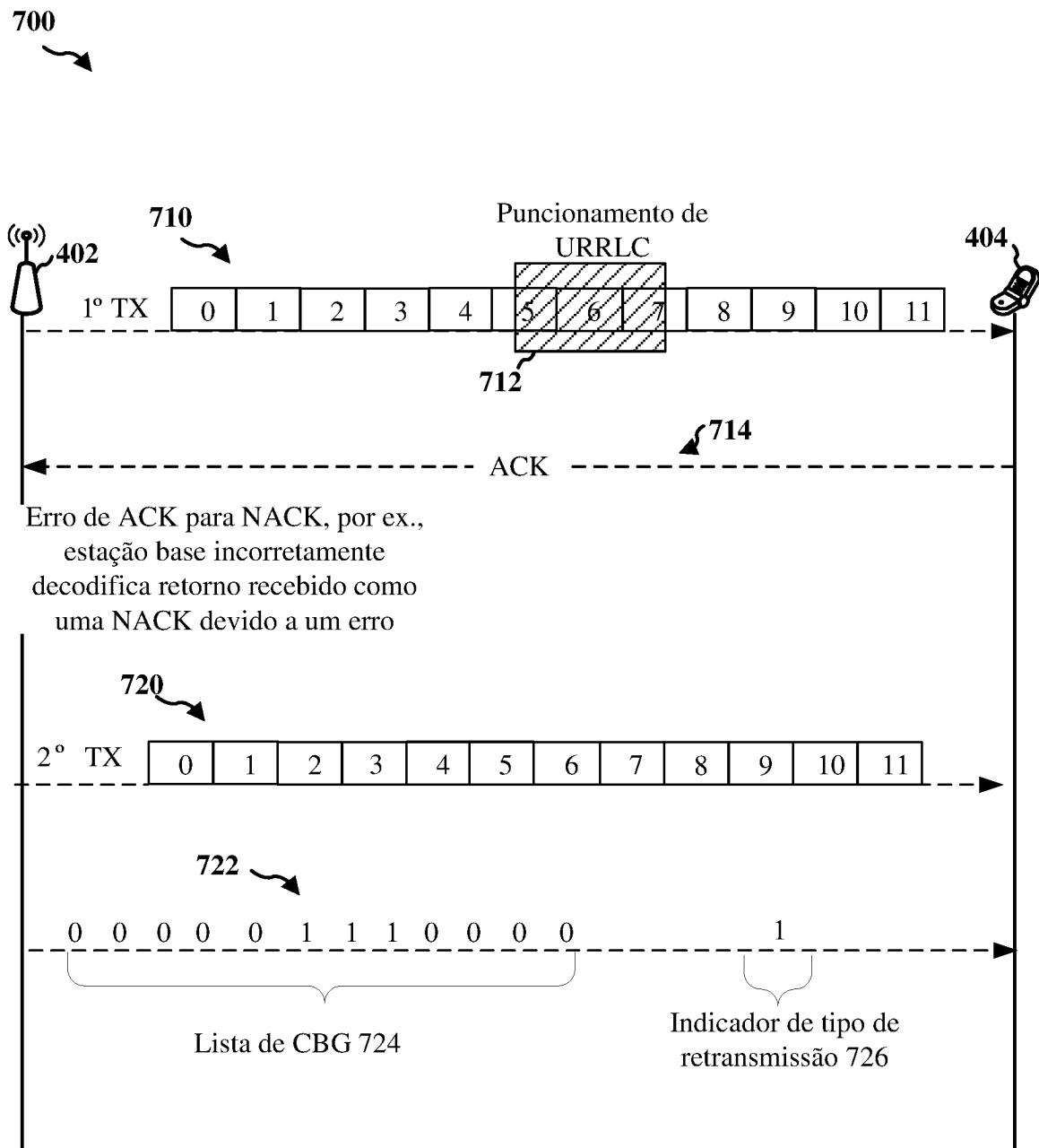


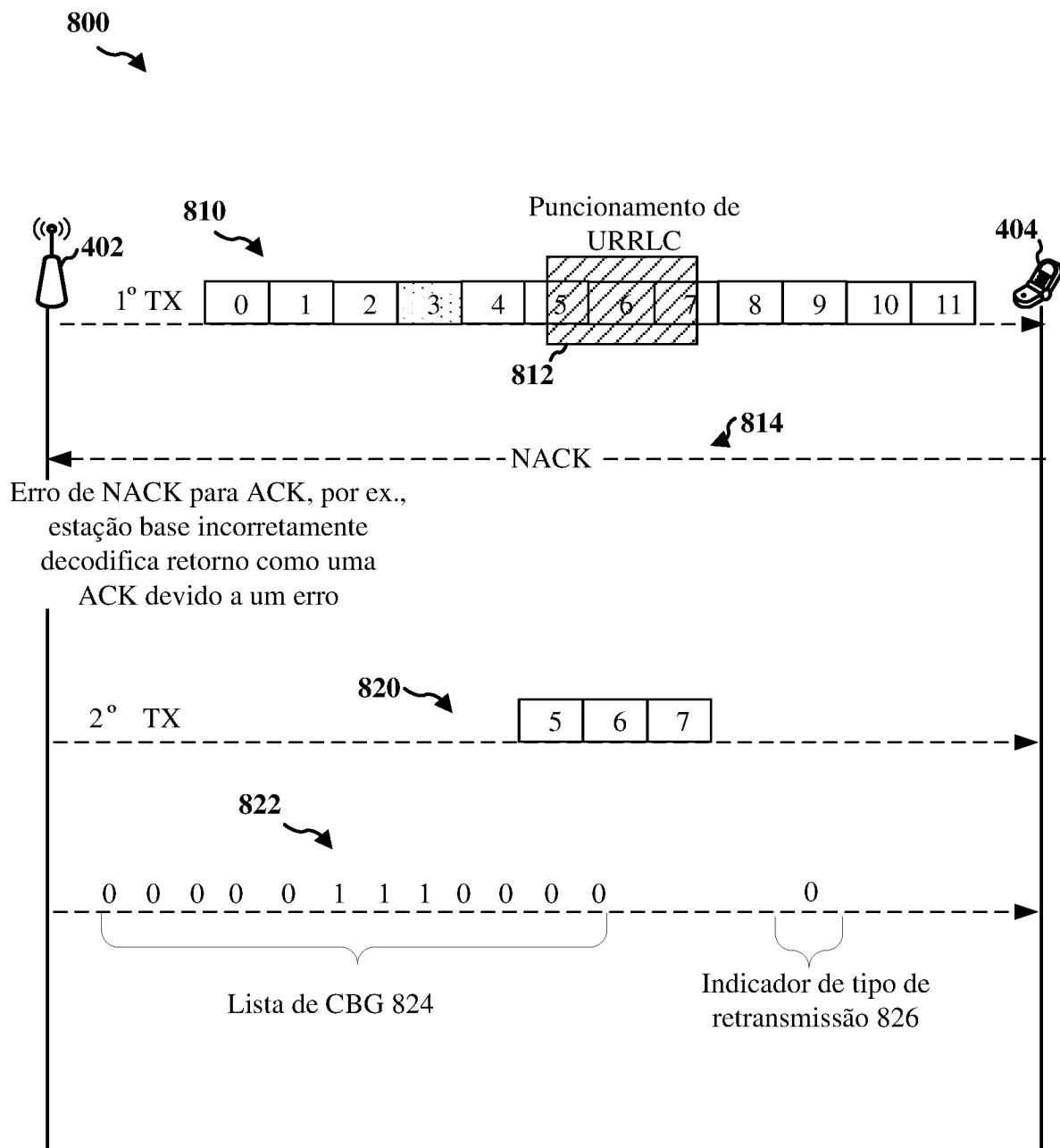
FIG. 3

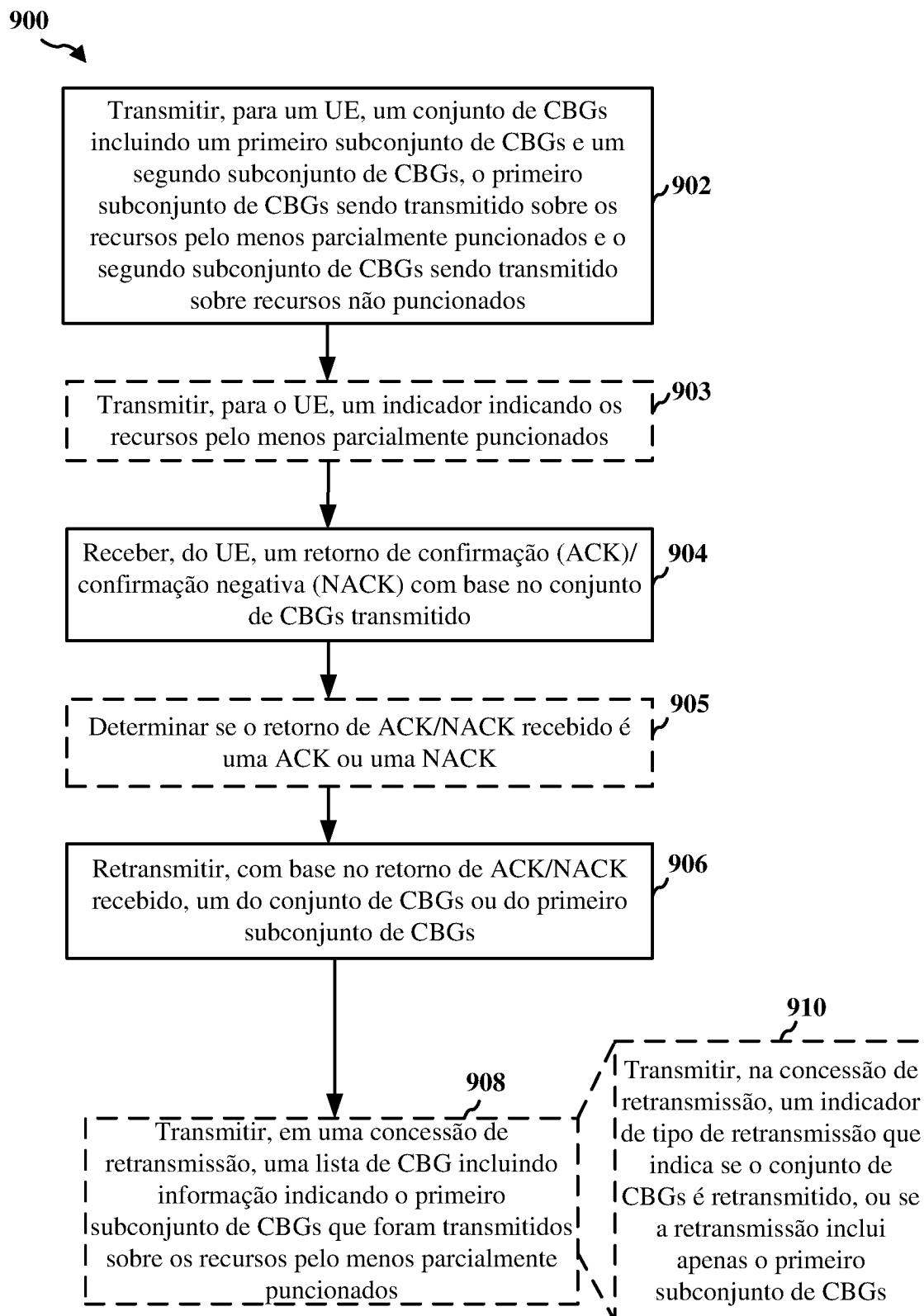
**FIG. 4**

**FIG. 5**

**FIG. 6**

**FIG. 7**

**FIG. 8**

**FIG. 9**

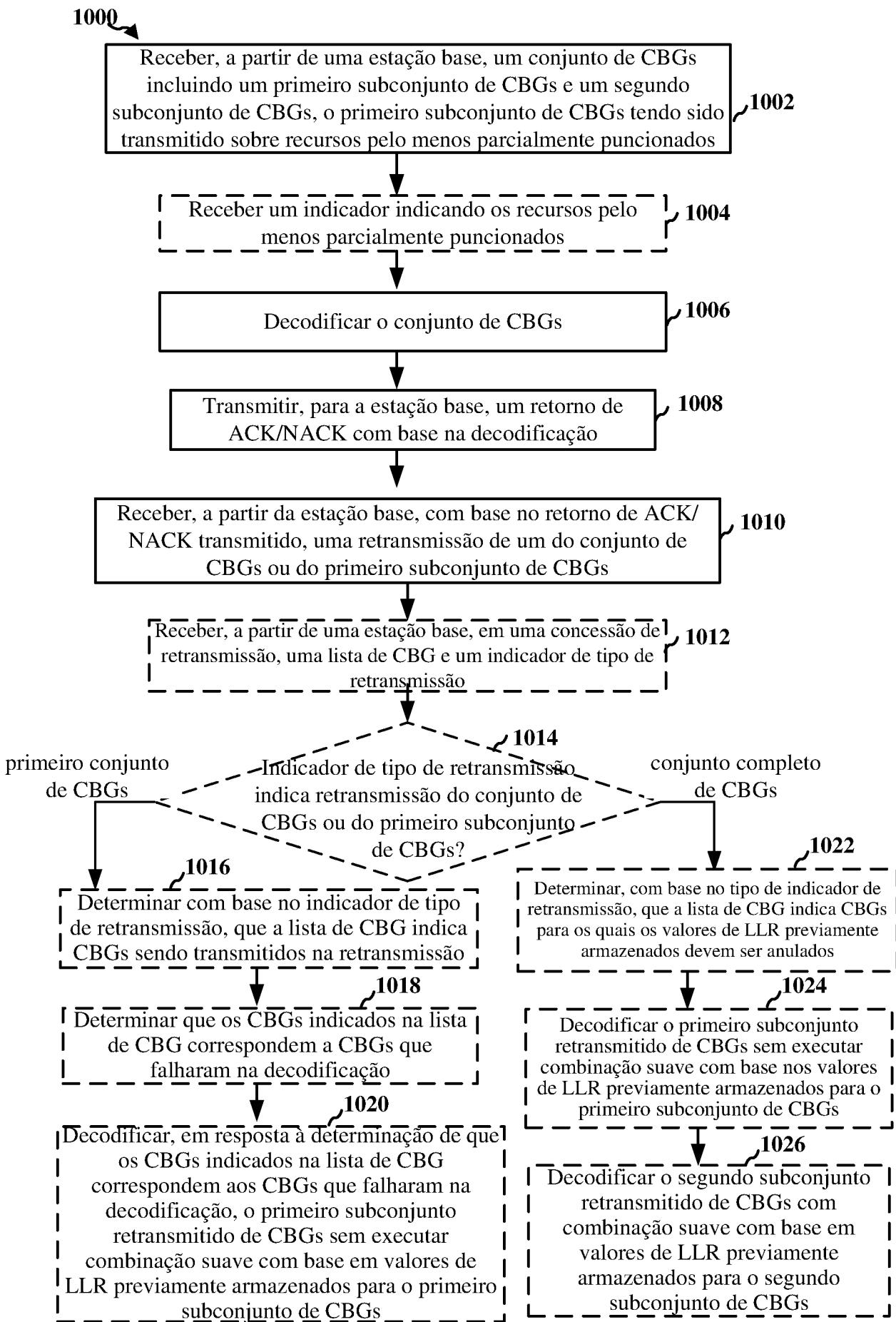


FIG. 10

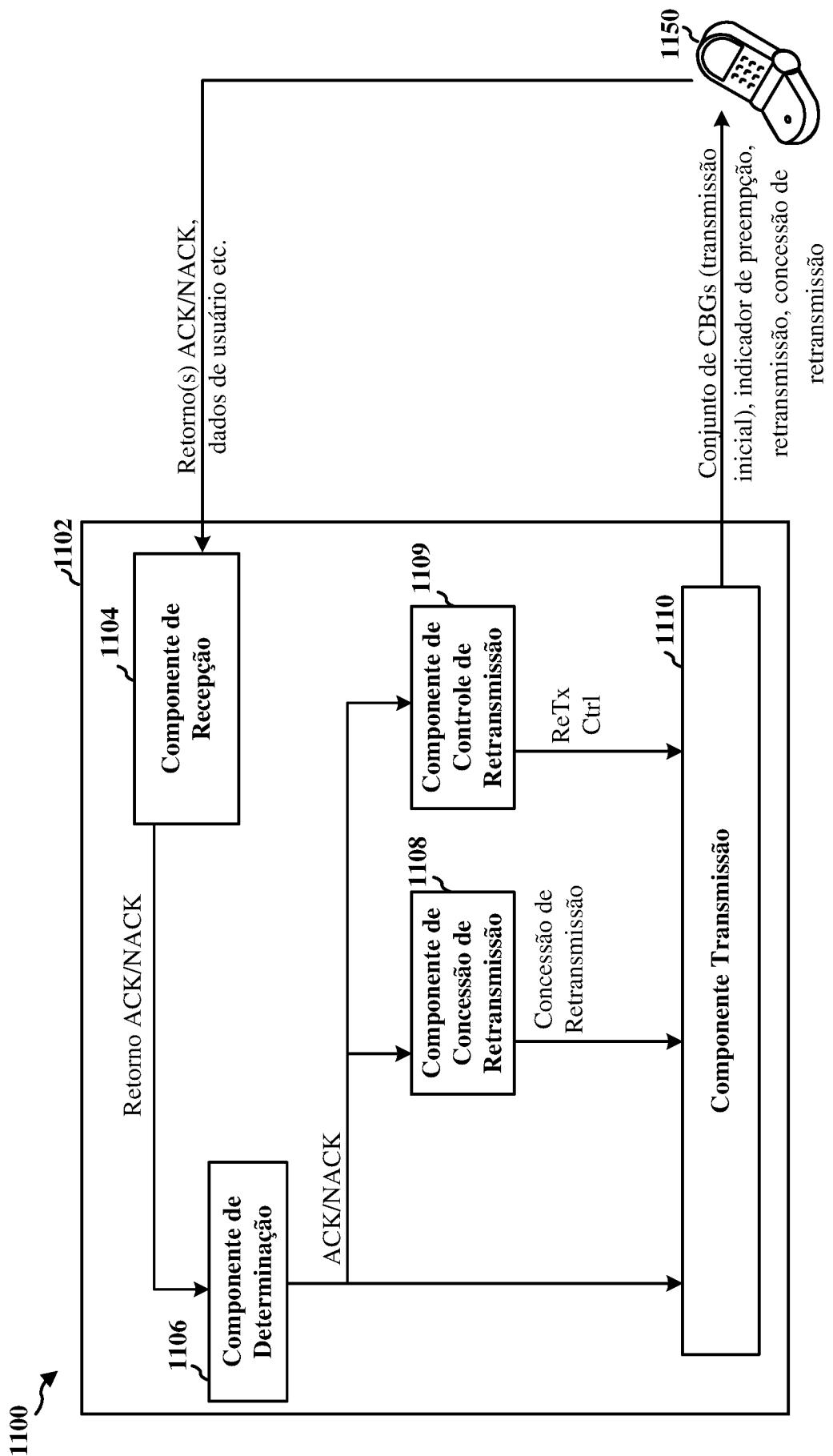


FIG. 11

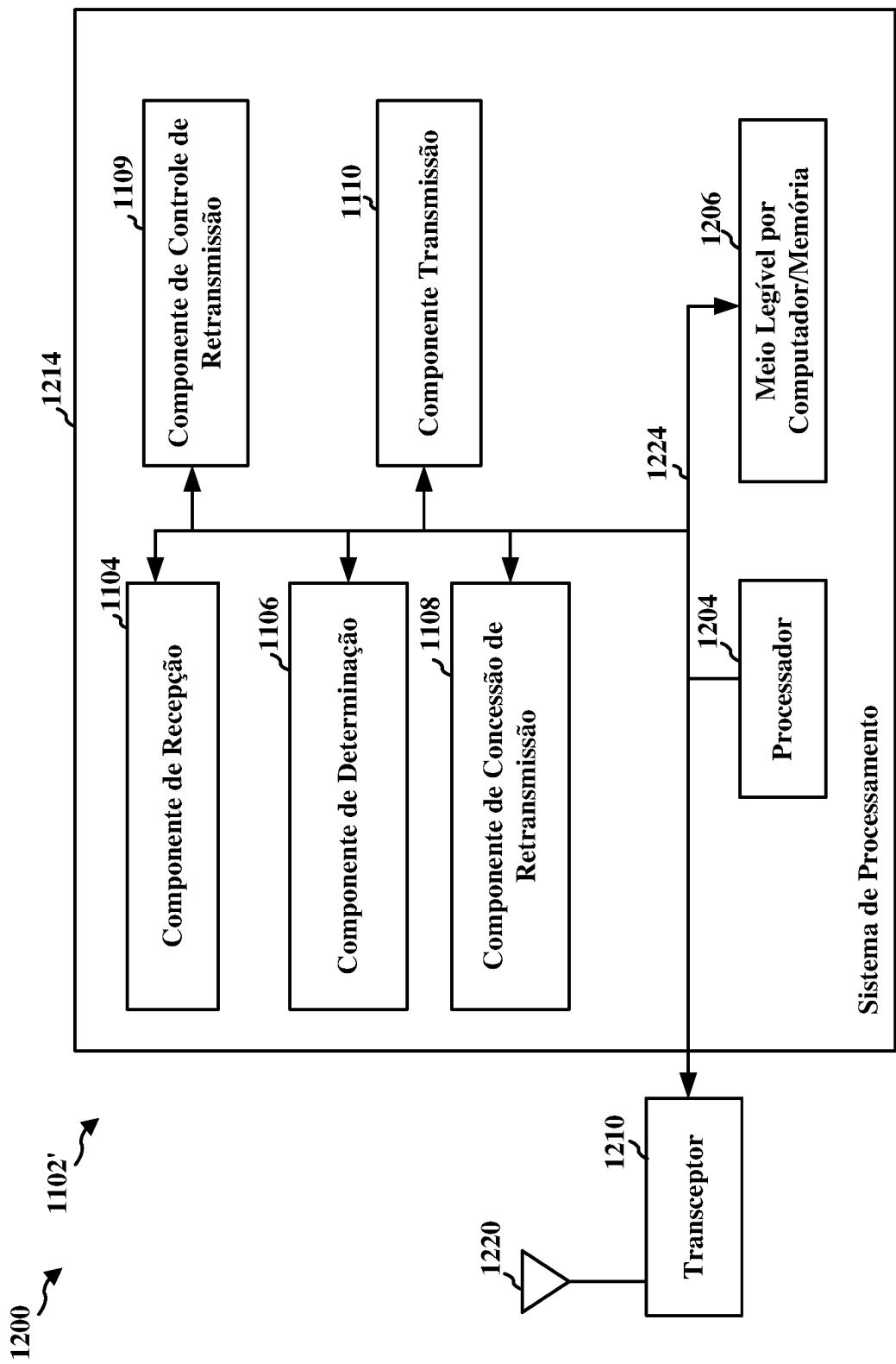
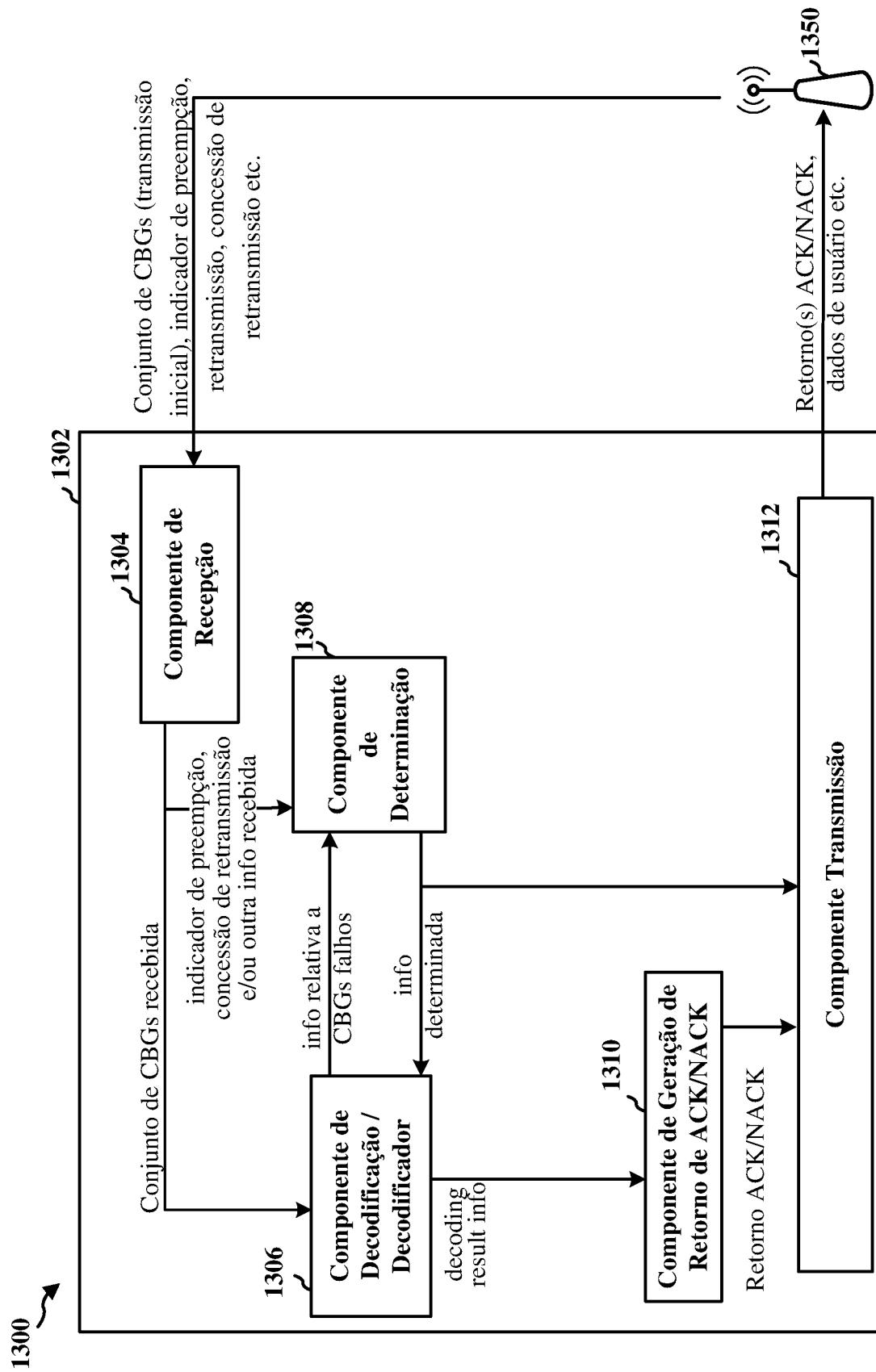
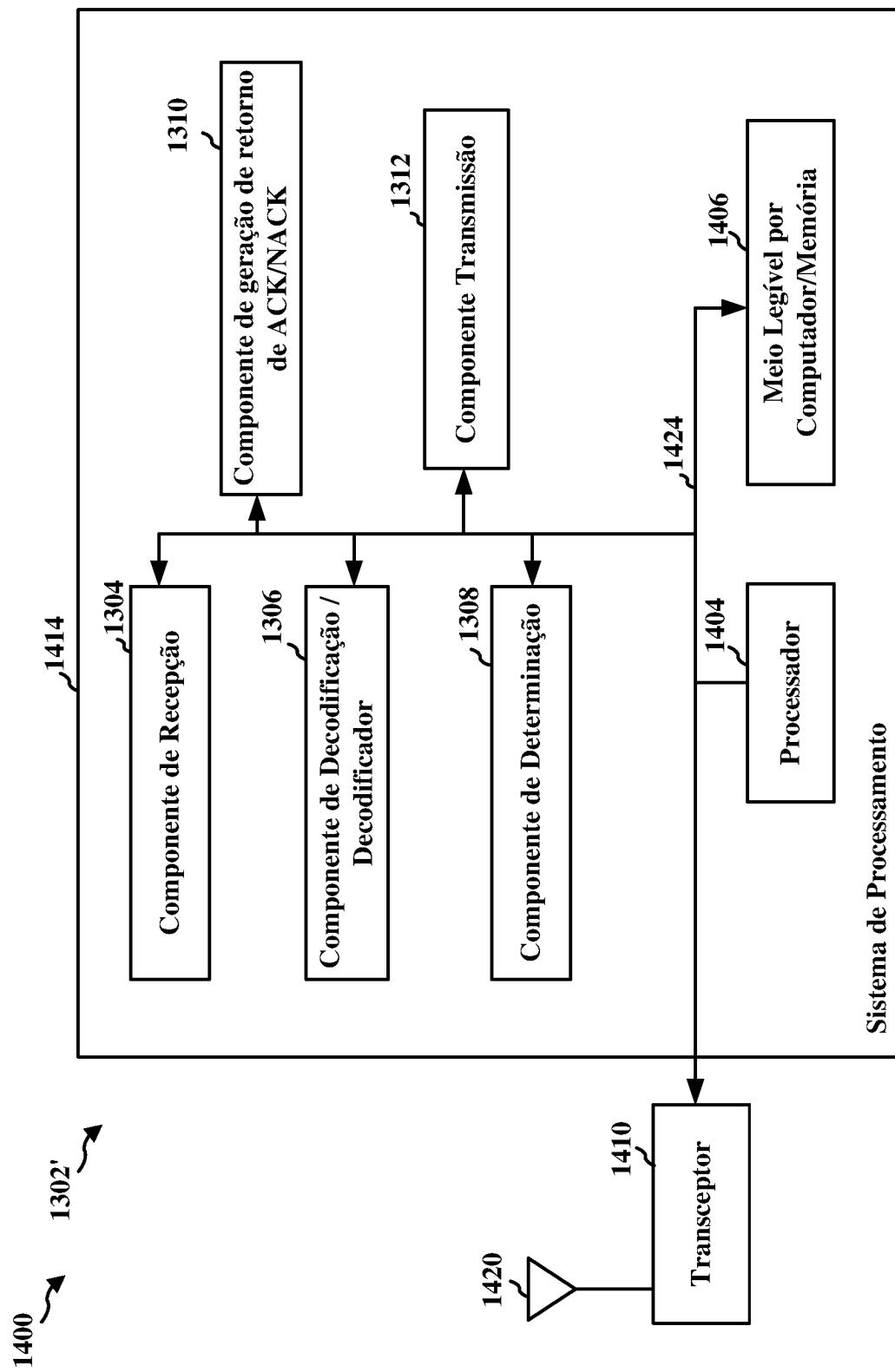


FIG. 12



**FIG. 14**

RESUMO**"RETORNO PARA TRANSMISSÕES BASEADAS EM GRUPO DE BLOCO DE CÓDIGO"**

Várias características relacionadas a um retorno de ACK/NACK de bit único para transmissões baseadas em CBG em um sistema de comunicação são descritas. Em um aspecto, uma estação base pode transmitir, para um UE, um conjunto de CBGs de um TB incluindo um primeiro subconjunto de CBGs e um segundo subconjunto de CBGs, o primeiro subconjunto de CBGs sendo transmitido sobre os recursos pelo menos parcialmente punctionados. A estação base pode receber uma ACK/NACK a partir do UE com base no conjunto de CBGs transmitido, e retransmitir para o UE um do conjunto completo de CBGs ou o primeiro subconjunto de CBGs com base na ACK/NACK. Em um aspecto, um UE pode decodificar o conjunto de CBGs recebido a partir da estação base, transmitir retorno de ACK/NACK com base em um resultado da decodificação, e receber, com base no retorno de ACK/NACK transmitida, uma retransmissão quer do conjunto completo de CBGs, ou do primeiro subconjunto de CBGs.