



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

(11) PI 0919401-0 B1



(22) Data do Depósito: 21/09/2009

(45) Data de Concessão: 10/11/2020

(54) Título: MÉTODO PARA PREVENIR UMA INCOMPATIBILIDADE DO LIVRO DE CÓDIGO ENTRE UM TERMINAL REMOTO E UMA ESTAÇÃO BASE, TERMINAL REMOTO, E, ESTAÇÃO BASE

(51) Int.Cl.: H04L 1/00; H04L 1/12; H04L 1/16; H04L 5/00; H04L 27/26.

(52) CPC: H04L 1/0026; H04L 1/0057; H04L 1/0073; H04L 1/12; H04L 1/1607; (...).

(30) Prioridade Unionista: 14/07/2009 US 12/502,506; 23/09/2008 US 61/099,341; 30/09/2009 US 61/101,288.

(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL).

(72) Inventor(es): JOHAN BERGMAN; YI-PIN ERIC WANG; ERIK LARSSON.

(86) Pedido PCT: PCT IB2009006918 de 21/09/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/035103 de 01/04/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/03/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA PREVENIR UMA INCOMPATIBILIDADE DO LIVRO DE CÓDIGO ENTRE UM TERMINAL REMOTO E UMA ESTAÇÃO BASE, TERMINAL REMOTO, E, ESTAÇÃO BASE. Sinalização de acusação de recebimento em uma ambiente de portadora múltipla é permitido com um livro de código de portadora múltipla tendo palavras código que conjuntamente codificam acusação de recebimento para pelo menos, duas portadoras. Para uma modalidade exemplo, há um método em um terminal remoto para sinalização no enlace ascendente de acusação de recebimento em um modo de portadora múltipla. Primeiro, uma palavra código é determinada que conjuntamente codifica sinalização de acusação de recebimento para pelo menos, duas portadoras a partir de um livro de código de portadora múltipla que está armazenado no terminal remoto. O livro de código de portadora múltipla inclui oito palavras código que são definidas para ter um livro de código de portadora única como a sublivro de código do livro de código de portadora múltipla, cada palavra código das oito palavras código tendo a comprimento de dez. O livro de código de portadora múltipla alcança uma distância de Hamming mínima de quatro entre as oito palavras código. Segundo, uma mensagem de sinalização no enlace ascendente que inclui a determinada palavra código é (...).

MÉTODO PARA PREVENIR UMA INCOMPATIBILIDADE DO LIVRO DE CÓDIGO ENTRE UM TERMINAL REMOTO E UMA ESTAÇÃO BASE, TERMINAL REMOTO, E, ESTAÇÃO BASE

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção se refere geralmente à arte das comunicações, e mais especificamente, à título de exemplo mas não limitação, à sinalização de acusação de recebimento em um ambiente de portadora múltipla.

CONHECIMENTO

[002] Muitos termos e abreviações especializados são usados na arte das comunicações. Pelo menos, alguns dos seguintes são referidos dentro do texto que segue, tal como nesta seção de conhecimento e/ou nas subsequentes seções da descrição. Assim sendo, os seguintes termos e abreviações são aqui definidos:

3GPP	Projeto de Parceria de Terceira Geração
ACK	Acusação de recebimento
ARQ	Solicitação de Retransmissão Automática
CQI	Indicador de Qualidade de Canal
DC-HSDPA	HSDPA de Portadora Dual/Célula Dual
DTX	Transmissão Descontínua
HARQ	Solicitação de Retransmissão Automática Híbrida
HSDPA	Acesso via Pacote de enlace descendente em Alta Velocidade
HS-DPCCH	Canal de Controle Físico Dedicado de Alta Velocidade (in WCDMA)
HS-DSCH	Canal Compartilhado do enlace descendente de Alta Velocidade
HSPA	Acesso via Pacote em Alta Velocidade
HS-SCCH	Canal de Controle Compartilhado de

Alta Velocidade

MC-HSDPA	HSDPA de Portadora múltipla/Múltiplas Células
MIMO	Múltipla Entrada, Múltipla Saída
NACK	Acusação de recebimento Negativo
POST	Postâmbulo posterior de ack/nack
PRE	Preâmbulo anterior de ack/nack
WCDMA	Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga

[003] Comunicação eletrônica forma a espinha dorsal da sociedade orientada de informação de hoje. Comunicações eletrônicas são transmitidas sobre canais sem fio ou com fio usando radiação eletromagnética, tal como transmissões de frequência de sinal (RF), ondas de luz, e assim por diante. A acessibilidade e capacidade de comunicações eletrônicas são frequentemente limitadas pela largura de banda de um canal de comunicações entre um primeiro (e.g., transmitindo) dispositivo e um segundo (e.g., recebendo) dispositivo.

[004] A largura de banda disponível de um canal de comunicações pode ser aumentada adotando qualquer de um número de diferentes esquemas. Um tal exemplo de esquema é comunicar sobre portadora múltipla. Operações de portadora múltipla podem incluir operações de múltiplas células. Acesso via Pacote em Alta Velocidade (HSPA), incluindo acesso via pacote de enlace descendente em alta velocidade (HSDPA), está correntemente sendo evoluído para incluir operações de portadora múltipla e/ou múltiplas células. Uma etapa inicial é suportar operações (DC-HSDPA) de HSDPA de portadoras duais e/ou células duais (DC). Com DC-HSDPA, um usuário pode receber de duas portadoras "de modo simultâneo". Isto aumenta a cobertura de alta taxa de dados.

[005] Com alguns sistemas de comunicação, tal como aqueles

implementados de acordo com Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (WCDMA), comunicações entre um emitente e um receptor são efetuadas com operações de Solicitação de Retransmissão Automática (ARQ) ou ARQ Hibrida (HARQ). Assim sendo, para suportar DC-HSDPA, uma acusação de recebimento afirmativo (ACK) ou uma acusação de recebimento negativo (NACK) é usado para suportar operação de HARQ em cada uma das duas portadoras. Um número de propostas foram feitas para suportar as operações de HARQ em cada uma das duas portadoras.

[006] Uma primeira proposta implica sinalizar as duas indicações ACK/NACK (uma por portadora) usando Canais de Controle Físico Dedicado de Alta Velocidade (HS-DPCCHs) separados. Contudo, tem sido notado que tal uma abordagem tem um severo impacto na cobertura quando ambos HS-DPCCHs são transmitidos. Ainda mais, quando o segundo HS-DPCCH é transmitido sozinho, o métrico cúbico é ligeiramente maior do que quando o primeiro HS-DPCCH é transmitido sozinho. Isto resulta em pior cobertura quando um terminal móvel necessitar reconhecer com ACK/NACK a segunda portadora sozinha, quando comparado quando ele necessita reconhecer com ACK/NACK a primeira portadora sozinha.

[007] Uma segunda proposta geralmente implica sinalizar as duas indicações de ACK/NACK usando codificação de ligação e um HS-DPCCH. Nesta abordagem, as duas mensagens de ACK/NACK são conjuntamente codificadas e transmitidas usando um HS-DPCCH. Há oito (8) mensagens conjuntamente codificadas para indicar as condições de ACK/NACK duais:

- ACK (portadora 1) & ACK (portadora 2)
- ACK (portadora 1) & NACK (portadora 2)
- ACK (portadora 1) & DTX (portadora 2)
- NACK (portadora 1) & ACK (portadora 2)
- NACK (portadora 1) & NACK (portadora 2)
- NACK (portadora 1) & DTX (portadora 2)

- DTX (portadora 1) & ACK (portadora 2)
- DTX (portadora 1) & NACK (portadora 2)

[008] No caso de "DTX (portadora 1) e DTX (portadora 2)", um terminal móvel não necessita transmitir qualquer sinalização de ACK/NACK.

[009] Uma proposta específica para codificação de ligação é re-usar as oito (8) palavras código de MIMO de ACK/NACK/PRE/POST existentes que são especificadas na 3GPP TS 25.212 Tabela 15B. Um exemplo de livro de código de acordo com esta proposta específica é dado abaixo:

ACK/DTX =	[1111111111]
NACK/DTX =	[0000000000]
DTX/ACK =	[1010111101]
DTX/NACK =	[1101010111]
ACK/ACK =	[0111101011]
ACK/NACK =	[1001001000]
NACK/ACK =	[0010010010]
NACK/NACK =	[0100100100].

[0010] Infelizmente, há deficiências nas propostas existentes para suportar DC-HSDPA. Conforme notado acima, a proposta anterior com duas indicações de ACK/NACK separadas resulta em um severo impacto na cobertura quando ambos HS-DPCCHs são transmitidos. Os resultados da última proposta em um conjunto diferente de deficiências, que são aqui descritos a seguir.

[0011] Consequentemente, há uma necessidade para endereçar as deficiências que existem no estado corrente da arte com relação a suportar comunicações de portadora múltipla e/ou múltiplas células (e.g., DC-HSDPA). Tais deficiências e outras necessidades são abordadas por uma ou mais das várias modalidades da presente invenção.

SUMÁRIO

[0012] É um objeto da presente invenção para sanar ou pelo menos,

aperfeiçoar uma ou mais das deficiências que são identificadas aqui acima e ainda abaixo. É um objeto de determinadas modalidades da presente invenção para alcançar uma distância de Hamming mínima aprimorada para um livro de código tendo palavras código que conjuntamente codificam sinalização de ACK/NACK para portadora múltipla. É um outro objeto de determinadas modalidades da presente invenção para suportar operações de PRE e POST com tal um livro de código.

[0013] Em uma modalidade exemplo, há um método em um terminal remoto para sinalização no enlace ascendente de acusação de recebimento em um modo de portadora múltipla. Primeiro, uma palavra código é determinada que conjuntamente codifica sinalização de acusação de recebimento para pelo menos, duas portadoras a partir de um livro de código de portadora múltipla que está armazenado em pelo menos, uma memória do terminal remoto. O livro de código de portadora múltipla inclui oito palavras código que são definidas para ter um livro de código de portadora única como um sub-livro de código do livro de código de portadora múltipla, com cada palavra código das oito palavras código tendo um comprimento de dez. O livro de código de portadora múltipla alcança uma distância de Hamming mínima de quatro entre as oito palavras código. Segundo, uma mensagem de sinalização no enlace ascendente que inclui uma determinada palavra código é transmitida a partir do terminal remoto para um nó da rede sem fio.

[0014] Em uma outra modalidade exemplo, há um método em um nó da rede sem fio para sinalização no enlace ascendente de acusação de recebimento em um modo de portadora múltipla. Primeiro, uma mensagem de sinalização no enlace ascendente que inclui uma palavra código que conjuntamente codifica sinalização de acusação de recebimento para pelo menos, duas portadoras é recebido a partir de um terminal remoto no nó da rede sem fio. Segundo, a palavra código é decodificada usando um livro de código de portadora múltipla que está armazenado em pelo menos, uma

memória do nó da rede sem fio. O livro de código de portadora múltipla inclui oito palavras código que são definidas para ter um livro de código de portadora única como um sub-livro de código do livro de código de portadora múltipla, com cada palavra código das oito palavras código tendo um comprimento de dez. O livro de código de portadora múltipla alcança uma distância de Hamming mínima de quatro dentre as oito palavras código.

[0015] Em uma outra modalidade exemplo adicional, há um terminal remoto que é adaptado para efetuar sinalização no enlace ascendente de acusação de recebimento em um modo de portadora múltipla. O terminal remoto inclui pelo menos, uma memória armazenando um livro de código de portadora múltipla e um ou mais processadores. O livro de código de portadora múltipla inclui oito palavras código que são definidas para ter um livro de código de portadora única como um sub-livro de código do livro de código de portadora múltipla, com cada palavra código das oito palavras código tendo um comprimento de dez. O livro de código de portadora múltipla alcança uma distância de Hamming mínima de quatro dentre as oito palavras código. O um ou mais processadores são configurados: para determinar uma palavra código que conjuntamente codifica sinalização de acusação de recebimento para pelo menos, duas portadoras a partir do livro de código de portadora múltipla e para transmitir a partir do terminal remoto para um nó da rede sem fio uma mensagem de sinalização no enlace ascendente que inclui a determinada palavra código.

[0016] Em ainda uma outra modalidade exemplo adicional, há um nó da rede sem fio que é adotada para efetuar a sinalização no enlace ascendente de acusação de recebimento em um modo de portadora múltipla. O nó da rede sem fio inclui pelo menos, uma memória armazenando um livro de código de portadora múltipla e um ou mais processadores. O livro de código de portadora múltipla inclui oito palavras código que são definidas para ter um livro de código de portadora única como um sub-livro de código do livro de

código de portadora múltipla, com cada palavra código das oito palavras código tendo um comprimento de dez. O livro de código de portadora múltipla alcança uma distância de Hamming mínima de quatro dentre as oito palavras código. Um ou mais processadores são configurados: para receber a partir de um terminal remoto no nó da rede sem fio uma mensagem de sinalização no enlace ascendente que inclui uma palavra código que conjuntamente codifica sinalização de acusação de recebimento para pelo menos, duas portadoras e para decodificar a palavra código usando um livro de código de portadora múltipla.

[0017] Uma vantagem de determinadas modalidades da presente invenção é que uma distância de Hamming mínima aprimorada pode ser alcançada para um livro de código tendo palavras código que conjuntamente codifica sinalização de ACK/NACK para portadora múltipla. Uma outra vantagem de determinadas modalidades da presente invenção é que operações de PRE e POST podem ser suportadas. Ainda uma outra vantagem de determinadas modalidades da presente invenção é que ambiguidade do livro de código pode ser evitada quando há um desentendimento entre um terminal remoto e um nó da rede sem fio considerando se um modo de portadora única ou de portadora múltipla está ativo. Ainda uma outra vantagem adicional de determinadas modalidades da presente invenção é que uma separação máxima de palavra código possível pode ser alcançada para mensagens tendo significados de acusação de recebimento opostos. Outras vantagens são descritas aqui abaixo.

[0018] Modalidades adicionais são também descritas e/ou reivindicadas aqui. Exemplo de modalidades adicionais incluem, à título de exemplo mas não limitação, arranjos, memórias, dispositivos, sistemas, e assim por diante. Aspectos adicionais da invenção são estabelecidos em parte na descrição detalhada, desenhos, e reivindicações que seguem, e em parte podem ser derivados da descrição detalhada e desenhos, ou podem ser

aprendidos através da prática da invenção. É para ser entendido que ambos a descrição geral anterior e a seguinte descrição detalhada são exemplares e explanatórias somente e não são restritivas da invenção como divulgadas ou como reivindicadas.

DESCRIÇÃO BREVE DOS DESENHOS

- [0019] O mais completo entendimento da presente invenção pode ser obtido através da referência à seguinte descrição detalhada quando considerada em conjunto com os desenhos anexos onde:
- [0020] FIG. 1 é um diagrama em bloco de um exemplo de sistema de comunicações incluindo um nó da rede sem fio e múltiplos terminais remotos.
- [0021] FIG. 2 é um exemplo de diagrama de estado para sinalização de ACK/NACK estendido que inclui operações de PRE e POST.
- [0022] FIG. 3 é um diagrama em bloco de exemplo de dispositivos que são configurados para se comunicar usando um livro de código de portadora múltipla de acordo com as modalidades da presente invenção.
- [0023] FIG. 4 é um diagrama em bloco de um exemplo de livro de código de portadora múltipla.
- [0024] FIG. 5 é um fluxograma de um exemplo de método geral para sinalização de acusação de recebimento de portadora múltipla.
- [0025] FIG. 6A é um diagrama em bloco que representa uma análise de distância de Hamming que é efetuado em um exemplo de livro de código de portadora múltipla.
- [0026] FIG. 6B é um diagrama em bloco que representa exemplo de pares de palavra código tendo significados opostos.
- [0027] FIG. 7 é um diagrama em bloco de exemplos de dispositivos que podem ser usados para implementar modalidades para sinalização de acusação de recebimento de portadora múltipla.

DESCRIÇÃO DETALHADA

- [0028] Conforme aqui descrito abaixo, há inconvenientes para as

abordagens existentes ao suportar comunicações de portadora múltipla e/ou múltiplas células (e.g., DC-HSDPA). A primeira proposta existente usaria duas indicações de ACK/NACK separadas. Resultaria em um severo impacto na cobertura quando ambos HS-DPCCHs são transmitidos. A segunda proposta existente vai re-usar as oito (8) palavras código de MIMO de ACK/NACK/PRE/POST existentes que são já especificadas no 3GPP.

[0029] Embora re-usar as oito palavras código de MIMO existente podem conjuntamente codificar duas indicações de ACK/NACK para por meio disso, evitar necessitar transmissões separadas para sinalização de ACK/NACK de portadora dual, um conjunto diferente de deficiências é introduzido com esta proposta. Por exemplo, tal um livro de código formado a partir da oito palavras código de MIMO existente tem uma distância de Hamming mínima de somente 3, que está distante menos do que a distância de Hamming mínima ótima para um livro de código de comprimento 10 e tamanho 8. Também, as operações de PRE e POST não pode ser suportadas porque as palavras código 7 e 8 derivadas de MIMO ("NACK/ACK=[0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]" e "NACK/NACK=[0 1 0 0 1 0 0 1 0 0]") têm os mesmos valores que fazem as indicações de PRE e POST existentes.

[0030] Ao contrário, exemplos de modalidades de livro de código que são aqui descritos abaixo têm distâncias de Hamming mínimas superiores. Dois diferentes exemplos de modalidades de livro de código de portadora múltipla são estabelecidos a seguir. Um primeiro exemplo de modalidade de livro de código de portadora múltipla tem uma distância de Hamming mínima de 5, e um segundo exemplo de modalidade de livro de código de portadora múltipla tem uma distância de Hamming mínima de 4. ambos exemplos de modalidades de livro de código de portadora múltipla são capazes de serem configurados para suportar operações de PRE e POST. O segundo exemplo de modalidade de livro de código de portadora múltipla pode também incluir, como um sub-livro de código ou subconjunto dele, um livro de código de

sinalização de ACK/NACK de portadora única. O segundo exemplo de modalidade de livro de código de portadora múltipla pode ainda assegurar que pares de palavra código tendo palavras código com significados opostos têm uma distância de Hamming relativamente grande de separação entre eles. Em um exemplo de implementação, o primeiro e segundo exemplos de modalidades de livro de código de portadora múltipla podem implicar um livro de código que suporta sinalização de ACK/NACK usando um HS-DPCCH para a operação de DC-HSDPA em um sistema de comunicações baseado em WCDMA.

[0031] Em adição, para sinalizar HARQ ACK/NACK, dois CQIs podem ser sinalizados durante as operações de DC-HSDPA. Um problema análogo pode surgir com relação ao CQI quando uma ordem de HS-SCCH desativando a operação de DC-HSDPA não é detectada por um terminal remoto. Isto pode criar uma ambiguidade de livro de código de CQI entre um nó da rede sem fio e o terminal remoto. Modalidades exemplos endereçando este problema são também aqui descritas a seguir.

[0032] Quando um formato de HS-DPCCH de estilo de MIMO é usado para DC-HSDPA, integrando o recurso de DC-HSDPA e o recurso de HSDPA de MIMO podem ser problemáticos. Modalidades exemplos possibilitando o recurso de DC-HSDPA e o recurso de HSDPA de MIMO a serem combinados são também aqui descritos a seguir.

[0033] FIG. 1 é um diagrama em bloco de um exemplo de sistema de comunicações 100 incluindo um nó da rede sem fio 102 e múltiplos terminais remotos 104. Assim sendo, como ilustrado, sistema de comunicações 100 inclui pelo menos, um nó da rede sem fio 102 e um ou mais terminais remotos 104a e 104b. Embora somente dois terminais remoto 104a e 104b são explicitamente mostrados, o nó da rede sem fio 102 pode estar em comunicação com poucos ou mais do que dois tais terminais remotos 104. De forma similar, embora somente um nó da rede sem fio 102 seja ilustrado na

Fig. 1, cada dado terminal remoto 104 pode estar em comunicação com múltiplos tais nó da rede sem fio 102 (e.g., em um modo de múltiplos celulares). Alternativamente, nó da rede sem fio 102 pode ser um nó de rede com fio que se comunica com o terminal remoto(s) 104 através de uma conexão de linha de fio.

[0034] Comunicações a partir de um nó da rede sem fio 102 para um terminal remoto 104 são usualmente denominado comunicações de enlace descendente . Comunicações a partir de um terminal remoto 104 para nó da rede sem fio 102 são usualmente denominadas comunicações de enlace ascendente. Em uma modalidade exemplo, uma comunicação de enlace descendente 106 é transmitida a partir do nó da rede sem fio 102 para o terminal remoto 104a. Terminal remoto 104a recebe a comunicação de enlace descendente 106 e a processa.

[0035] Em resposta, para receber comunicação de enlace descendente 106 e/ou com base no processamento dela, o terminal remoto 104a formula uma mensagem de resposta no enlace ascendente 108. Como aqui descrito abaixo, a mensagem de resposta de mensagem de resposta de enlace ascendente 108 pode incluir pelo menos, um palavra código. O terminal remoto 104a transmite a mensagem de resposta no enlace ascendente 108 para o nó da rede sem fio 102. Nó da rede sem fio 102 pode processar a mensagem de resposta no enlace ascendente 108 apropriadamente, tal como decodificando a palavra código(s) incluída.

[0036] No contexto de determinadas modalidades exemplos como aqui descritas, a mensagem de resposta no enlace ascendente 108 indica uma condição de recepção com relação a uma ou mais comunicações de enlace descendente 106. A condição de recepção pode ser indicada com uma ou mais palavras código incluídas. Uma condição de recepção indicada pode ser, por exemplo, uma acusação de recebimento afirmativo, uma acusação de recebimento negativo, nenhuma recepção, uma operação de preâmbulo

anterior, uma operação de preâmbulo posterior, alguma combinação deles, e assim por diante. Diferentes condições de recepção são descritas ainda aqui abaixo com particular referência à Fig. 2.

[0037] O nó da rede sem fio 102 pode compreender, por exemplo, uma estação base, uma estação de transceptor base, uma estação rádio base, um nó B, um ponto de acesso, algumas combinações deles, e assim por diante. Os terminais remotos 104 podem compreender, por exemplo, um terminal de comunicação móvel, uma estação terminal móvel, um equipamento do usuário, uma estação de assinante, um cartão ou módulo de comunicação, alguma combinação deles, e assim por diante. Exemplos gerais de implementações de dispositivos para nós da rede sem fio 102 e/ou terminais remotos 104 são aqui descritos abaixo com particular referência à Fig. 7.

[0038] Determinado exemplo de tecnologia que é referido aqui é expresso usando terminologia de WCDMA. Contudo, deve ser entendido que isto é meramente um exemplo de implementação que pode ser apropriada para um sistema com base em WCDMA. Em outras palavras, terminais remotos podem ser de qualquer tipo geral, e o nó de rede pode ser uma parte da infra-estrutura de qualquer rede sem fio (ou com fio) geral. Em implementações sem fio, outras tecnologias de interface aérea (e.g., que comportam um diferente padrão de rede sem fio) podem ser utilizadas para implementar os princípios da presente invenção. Tais outras padrões de rede sem fio podem ou não podem ser direcionadas para uma rede sem fio do tipo celular.

[0039] FIG. 2 é um exemplo de diagrama de estado 200 para sinalização de ACK/NACK estendido que inclui operações de PRE e POST. Como ilustrado, o diagrama de estado 200 inclui três estados: um estado de transmissão descontínua (DTX) 202, um estado de preâmbulo anterior (PRE) 204, e um estado de ACK/NACK 206. As operações de PRE e POST são

introduzidas para melhorar para desempenho de detecção de ACK/NACK. Como ilustrado no diagrama de estado 200, uma estrutura em grade de ripas cruzadas é adicionada para o canal de sinalização de ACK/NACK.

[0040] Quando um terminal remoto detecta o Canal de Controle Compartilhado em Alta Velocidade (HS-SCCH) para sub-quadro n, ele envia uma indicação de preâmbulo anterior "PRE" no HS-DPCCH no sub-quadro n-1 para transição a partir do estado de DTX 202 para o estado de PRE 204. Se o terminal remoto não detecta um Canal Compartilhado do enlace descendente de Alta Velocidade (HS-DSCH) no sub-quadro n após receber um HS-DSCH no sub-quadro n-1, ele envia uma indicação de postâmbulo posterior "POST" no sub-quadro n para transição a partir do estado de ACK/NACK 206 para o estado de DTX 202. O uso das indicações de preâmbulo anterior e postâmbulo posterior permite a um nó da rede sem fio melhorar DTX diferenciado a partir de transmissões de ACK/NACK que transmitem em rajadas.

[0041] FIG. 3 é um diagrama em bloco 300 de exemplo de dispositivos 302 que são configurados para se comunicar usando um livro de código de portadora múltipla 312 de acordo com as modalidades da presente invenção. Como ilustrado, os dispositivos 302 incluem um transmissor 304, um receptor 306, uma unidade de confirmação de comunicação 308, um livro de código de portadora única 310, e um livro de código de portadora múltipla 312. Mais especificamente, um primeiro dispositivo 302a inclui um transmissor 304a, um receptor 306a, uma unidade de confirmação de comunicação 308a, um livro de código de portadora única 310a, e um livro de código de portadora múltipla 312a. Um segundo dispositivo 302b inclui um receptor 306b, um transmissor 304b, um unidade de confirmação de comunicação 308b, um livro de código de portadora única 310b, e um livro de código de portadora múltipla 312b. Cada um dos dispositivos 302a e 302b pode incluir mais ou menos componentes do que aqueles que são ilustrados.

[0042] Em uma modalidade exemplo, o primeiro dispositivo 302a está funcionando como um nó da rede sem fio 102 (da Fig. 1), e segundo dispositivo 302b está funcionando como um terminal remoto 104, tal como terminal remoto 104a. Então, o primeiro dispositivo 302a usa transmissor 304a para transmitir uma comunicação de enlace descendente 106 para o segundo dispositivo 302b, que é recebida com o receptor 306b. O segundo dispositivo 302b usa transmissor 304b para transmitir uma mensagem de resposta no enlace ascendente 108 para o primeiro dispositivo 302a, que é recebida com o receptor 306a. A mensagem de resposta no enlace ascendente 108 pode incluir pelo menos, uma indicação de ACK, pelo menos, uma indicação de NACK, ou pelo menos, uma indicação de operação de transição para uma ou mais portadoras. Se o segundo dispositivo 302b não detecta a presença de comunicação de enlace descendente 106, ele não vai transmitir uma mensagem de resposta no enlace ascendente 108. Tais casos, por exemplo, são referidos aqui como DTX.

[0043] Em um exemplo de implementação, essas indicações podem ser comunicadas usando pelo menos, uma palavra código a partir de um ou mais livros código. Quando dispositivos 302 estão se comunicando através de uma portadora única, eles podem determinar e decodificar/interpretar palavras código usando livro de código de portadora única 310. Quando dispositivos 302 estão se comunicando através de portadora múltipla, eles podem determinar e decodificar/interpretar palavras código usando livro de código de portadora múltipla 312. Um exemplo de livro de código de portadora múltipla 312 que pertence a pelo menos, duas portadoras/células é descrito abaixo com particular referência à Fig. 4. A determinação da palavra código é efetuada por unidade de confirmação de comunicação 308b do segundo dispositivo 302b, e a decodificação da palavra código é efetuada através da unidade de confirmação de comunicação 308a do primeiro dispositivo 302a.

[0044] FIG.4 é um diagrama em bloco de um exemplo de livro de

código de portadora múltipla 312. Como ilustrado, o livro de código de portadora múltipla 312 compreende um exemplo de livro de código de portadora dual 312-2. Para uma modalidade exemplo, o livro de código de portadora dual 312-2 inclui dez palavras código totais 402. Isto inclui oito palavras código de "acusação de recebimento" 402a-h. O livro de código de portador dual 312-2 pode também incluir duas palavras código de "operação de transição" 402i e 402j. Contudo, um livro de código de portadora dual 312-2 pode alternativamente incluir um diferente número de palavras código e/ou um conjunto de palavras código que têm diferentes significados.

[0045] Exemplo de significados de condição de recepção para o conjunto de palavras código 402 para livro de código de portador dual 312-2 são fornecidos abaixo. A palavra código 402a indica uma condição de recepção de "ACK/DTX", que corresponde a uma acusação de recebimento afirmativo (e.g., para um bloco de transporte que é recebido) em uma primeira portadora e nenhuma recepção (e.g., de um bloco de transporte) em uma segunda portadora. A palavra código 402b indica uma condição de recepção de "NACK/DTX", que corresponde a uma acusação de recebimento negativo (e.g., para um bloco de transporte que não é recebido de forma correta) em uma primeira portadora e nenhuma recepção em uma segunda portadora. A palavra código 402c indica uma condição de recepção de "DTX/ACK", que corresponde à nenhuma recepção em uma primeiro portadora e uma acusação de recebimento afirmativo em uma segunda portadora. A palavra código 402d indica uma condição de recepção de "DTX/NACK", que corresponde à nenhuma recepção em uma primeira portadora e uma acusação de recebimento negativo em uma segunda portadora.

[0046] A palavra código 402e indica uma condição de recepção de "NACK/ACK", que corresponde a uma acusação de recebimento negativo em uma primeira portadora e uma acusação de recebimento afirmativo em uma segunda portadora. A palavra código 402f indica uma condição de recepção

de "ACK/NACK", que corresponde a uma acusação de recebimento afirmativo em uma primeira portadora e uma acusação de recebimento negativo em uma segunda portadora. A palavra código 402g indica um condição de recepção de "ACK/ACK", que corresponde a uma acusação de recebimento afirmativo em uma primeira portadora e uma acusação de recebimento afirmativo em uma segunda portadora. A palavra código 402h indica uma condição de recepção de "NACK/NACK", que corresponde a uma acusação de recebimento negativo em uma primeira portadora e uma acusação de recebimento negativo em uma segunda portadora.

[0047] Conforme notado acima, um livro de código de portadora múltipla 312 tal como livro de código de portadora dual 312-2 pode também incluir palavras código para operações de transição. A palavra código 402i indica uma condição de recepção para uma operação de "PRE", que corresponde a uma operação de transição de preâmbulo anterior. A palavra código 402j indica uma condição de recepção para uma operação de "POST", que corresponde a uma operação de transição de postâmbulo posterior.

[0048] Os valores colocados nessas palavras código podem criar diferentes livros código de portadora múltipla 312. Diferentes livros códigos de portadora múltipla 312 tendo diferentes valores podem dar origem a livros código de portadora múltipla 312 tendo diferentes propriedades. Primeiro e segundo exemplos de modalidades de livro de código são aqui descritos abaixo. Cada palavra código nesses dois exemplos de modalidades de livro de código tem um comprimento de dez valores (e.g., 10 bits), mas palavras código podem alternativamente ser de um diferente comprimento.

[0049] Para um primeiro exemplo de modalidade de livro de código, um livro de código de portadora múltipla 312 é descrito que pode ser implementado usando um HS-DPCCH para sinalização de acusação de recebimento de HARQ de DC-HSDPA. O livro de código pode ter os seguintes exemplos de valores para cada uma das palavras código notadas:

ACK/ACK = [1111110110]
 NACK/DTX = [1110111001]
 DTX/ACK = [1101001010]
 DTX/NACK = [0001111111]
 ACK/ACK = [1000011100]
 ACK/NACK = [0101010001]
 NACK/ACK = [1000100011]
 NACK/NACK = [011000111].

- [0050] Este livro de código tem uma distância de Hamming mínima igual à 5.
- [0051] Com este primeiro exemplo de modalidade de livro de código, duas mais palavras código que são idênticas a palavras código de PRE/POST legadas podem ser adicionadas de modo a também suportar funcionalidade de PRE/POST. Mesmo com a adição das palavras código de PRE/POST legadas, a distância de Hamming mínima pode permanecer igual a 5. Este primeiro exemplo de modalidade de livro de código pode alcançar um desempenho de taxa de erro de mensagem apreciavelmente menor quando comparado com um livro de código que é com base nas 8 palavras código de MIMO de ACK/NACK/PRE/POST existentes.
- [0052] Contudo, uso do primeiro exemplo de modalidade de livro de código para sinalização de ACK/NACK de portadora dual implica que um terminal remoto vai voltar para sinalização de ACK/NACK de Versão -5 (portadora única) quando uma ordem de HS-SCCH desativando a operação de DC-HSDPA é recebida. Como um resultado, problemas podem surgir quando um terminal remoto perde tal um ordem de HS-SCCH e, por conseguinte, mantém o uso de um livro de código de acusação de recebimento de HARQ de DC-HSDPA, enquanto o nó da rede sem fio inicia decodificação das palavras código recebidas usando um livro de código de Versão -5 (portadora única).

[0053] O livro de código de portadora única Versão-5 contém as seguintes duas palavras código para a indicação de ACK de portadora única e a indicação de NACK de portadora única:

ACK = [111111111]

NACK = [0000000000].

[0054] A sinalização de acusação de recebimento pode se refere precedida por indicadores de operação de transição de PRE e POST , como representado no diagrama de estado 200 (da Fig. 2). À título de exemplo, as palavras código de PRE e POST podem ter os dois seguintes valores (legado):

PRE = [0010010010]

POST = [0100100100].

[0055] Para abordar a ambiguidade potencial (e.g., possíveis discordâncias de livro de código entre um terminal remoto e um nó da rede sem fio) quando um terminal remoto falha em detectar uma ordem de HS-SCCH, um livro de código para a sinalização de acusação de recebimento de HARQ de MC-HSDPA pode conter o livro de código de portador única como um sub-livro de código ou subconjunto dele. Um segundo exemplo de modalidade de livro de código, que é descrito abaixo, inclui um livro de código de portadora única como um sub-livro de código ou subconjunto de um livro de código de portadora múltipla.

[0056] Para o exemplo apresentado abaixo, a distância de Hamming entre cada um dos pares de palavra código é também aumentada a fim de alcançar uma distância de Hamming mínima de 4. Mais especificamente, para um segundo exemplo de modalidade de livro de código, um livro de código de portadora múltipla 312 é descrito que pode ser implementado usando um HS-DPCCH para sinalização de acusação de recebimento de HARQ de DC-HSDPA. O livro de código pode ter o seguinte exemplo de valores para cada uma das palavras código notadas:

ACK/DTX = [111111111]

NACK/DTX =	[0000000000]
DTX/ACK =	[1111100000]
DTX/NACK =	[0000011111]
NACK/ACK =	[1100110011]
ACK/NACK =	[0011001100]
ACK/ACK =	[1010101010]
NACK/NACK=	[0101010101].

[0057] A distância de Hamming mínima deste exemplo de livro de código é 4.

[0058] Ainda mais, este segundo exemplo de modalidade de livro de código pode ser aumentado com as palavras código de preâmbulo anterior (PRE) e postâmbulo posterior (POST) legadas conforme definido nas Versões 5, 6, e 7. Esses valores legados para palavras código de PRE e POST são como a seguir:

$$\begin{aligned} \text{PRE} &= [0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0] \\ \text{POST} &= [0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0]. \end{aligned}$$

[0059] Com este segundo exemplo de modalidade de livro de código, quando um terminal remoto perde uma ordem para terminar operações de portadora múltipla (e.g., perde uma ordem HS-SCCH) e permanece na operação de portadora múltipla (e.g., permanece na operação de DC-HSDPA), isto vai sinalizar uma indicação de palavra código de ACK/DTX ou uma indicação de palavra código de NACK/DTX quando ele reconhece os dados de recebimento de HS-DSCH. Porque essas duas palavras código são as mesmas que a sinalização de palavras código de ACK e NACK para portadora única (incluindo célula única), não há problema de ambiguidade no nó da rede sem fio.

[0060] Mais ainda, dada a configuração de livro de código do segundo exemplo de modalidade de livro de código, às mensagens tendo significados opostos são atribuídos a maior separação (em par) de palavra código. Por

exemplo, mensagens DTX/ACK e DTX/NACK têm significados opostos. As mensagens ACK/DTX e NACK/DTX também têm significados opostos. Adicionalmente, as mensagens ACK/ACK e NACK/NACK têm (dupla) significados opostos. As mensagens ACK/NACK e NACK/ACK também ter (dupla) significado opostos. Pode ser visto que o livro de código proposto tem uma distância de Hamming de 10 para cada par do casos de significados opostos acima.

[0061] Re-mapeamento de palavra código (e.g., mudando a definição de uma palavra código), permutação de bit, mascara de bit, combinações dele, e assim por diante resultam em livros código tendo as propriedades enumeradas. Consequentemente, os livros código que podem ser obtidos através de um ou mais dessas e/ou operações análogas ou similares (e.g., quando iniciando a partir de um livro de código como aqui descrito) compreendem equivalentes livros código. Exemplos de implementações dessas operações são fornecidos a seguir.

[0062] Como o primeiro exemplo, alguém pode re-mapear a definição de dois ou mais pares de palavras código. Por exemplo, essas duas palavras código [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1] e [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0] (para NACK/ACK e ACK/NACK) podem se comutadas para produzir os seguintes equivalentes livros código:

ACK/DTX =	[1111111111]
NACK/DTX =	[0000000000]
DTX/ACK =	[1111100000]
DTX/NACK =	[0000011111]
NACK/ACK =	[0011001100]
ACK/NACK =	[1100110011]
ACK/ACK =	[1010101010]
NACKMACK =	[0101010101]
PRE =	[0010010010]

POST = [0100100100].

[0063] Contudo, este re-mapeamento de palavra código não muda as propriedades de código básica, tal como a distância de Hamming mínima de 4, do livro de código. Também, a distância de Hamming máxima (em par) de 10 é preservada entre pares de código tendo significados opostos. Em outras palavras, a distância de Hamming de 10 é preservada entre pares de código DTX/ACK e DTX/NACK, entre pares de código ACK/DTX e NACK/DTX, entre pares de código ACK/NACK e NACK/ACK, e entre pares de código ACK/ACK e NACK/NACK.

[0064] Como um outro exemplo, permutando as colunas em um livro de código "original" não muda as propriedades de código básicas. Por exemplo, comutar a primeira e última colunas do segundo exemplo de modalidade de livro de código "original" resulta em um livro de código equivalente como a seguir:

ACK/DTX =	[1111111111]
NACK/DTX =	[0000000000]
DTX/ACK =	[0111100001]
DTX/NACK =	[1000011110]
NACK/ACK =	[1100110011]
ACK/NACK =	[0011001100]
ACK/ACK =	[0010101011]
NACK/NACK =	[1101010100]
PRE =	[0010010010]
POST =	[010010010 O].

[0065] Este livro de código permutado de bit preserva a distância de Hamming mínima de 4 para o livro de código. Também, a distância de Hamming de 10 é preservada entre pares de código DTX/ACK e DTX/NACK, entre pares de código ACK/DTX e NACK/DTX, entre pares de código ACK/NACK e NACK/ACK, e entre pares de código ACK/ACK e

NACK/NACK.

[0066] Como um outro exemplo adicional, aplicar uma máscara comum para o segundo exemplo de modalidade de livro de código "original" não muda as propriedades de código básicas. Por exemplo, alguém pode aplicar uma máscara comum de [1001001000] para cada uma das palavras código o livro de código "original" para produzir o livro de código equivalente:

ACK/DTX =	[0110110111]
NACK/DTX =	[1001001000]
DTX/ACK =	[0110101000]
DTX/NACK =	[1001010111]
NACK/ACK =	[0101111011]
ACKTNACK=	[1010000100]
ACK/ACK =	[0011100010]
NACK/NACK=	[1100011101]
PRE =	[1011011010]
POST =	[110110110 O].

[0067] Este livro de código resultante da aplicação de uma máscara comum preserva a distância de Hamming mínima de 4 para o livro de código. Também, a distância de Hamming de 10 é preservada entre pares de código DTX/ACK e DTX/NACK, entre pares de código ACK/DTX e NACK/DTX, entre pares de código ACK/NACK e NACK/ACK, e entre pares de código ACK/ACK e NACK/NACK.

[0068] FIG.5 é a fluxograma 500 de um exemplo de método geral para sinalização de acusação de recebimento de portadora múltipla. Como ilustrado, o fluxograma 500 inclui oito blocos 502-516. O fluxograma 500 pode ser implementado por dois dispositivos de comunicação, tal como um primeiro dispositivo 302a e um segundo dispositivo 302b (da Fig.3). Em uma modalidade exemplo, o primeiro dispositivo 302a implementa etapas 502,

504, 514, e 516 como um nó da rede sem fio 102. O segundo dispositivo 302b implementa etapas 506-512 como um terminal remoto 104.

[0069] As etapas de fluxograma 500 podem ser efetuadas com instruções executáveis pelo processador. Instruções executáveis pelo processador podem ser incorporadas como hardware, firmware, software, conjunto de circuito de lógica fixa, combinações dele, e assim por diante. Exemplos de implementações operacionais de instruções executáveis pelo processador incluem, mas não são limitados à, uma memória acoplada a um processador, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um processador de sinal digital e código associado, alguma combinação deles, e assim por diante.

[0070] Em uma modalidade exemplo, o fluxograma 500 representa um método para usar um livro de código de portadora múltipla 312 para implementar sinalização de acusação de recebimento em um ambiente de portadora múltipla. Embora particulares exemplos de elementos de outras FIGS, são referenciados para descrever as etapas da Fig. 5, as etapas podem alternativamente ser efetuadas com outros elementos.

[0071] Na etapa 502, uma indicação de modo de portadora e uma programação de enlace descendente é transmitida. Por exemplo, o nó da rede sem fio 102 pode transmitir indicação(s) de um modo de portadora e uma programação do enlace descendente para o terminal remoto 104a usando o transmissor 304a. O modo de portadora pode ser, por exemplo, um modo de portadora única ou um modo de portadora múltipla (e.g., um modo de portadora dual). Uma programação do enlace descendente tipicamente informa ao terminal remoto de um bloco de atribuição de largura de banda (e.g., frequências e/ou período(s) de tempo).

[0072] Na etapa 504, comunicação(ões) de enlace descendente são transmitidas em uma ou mais portadoras. Por exemplo, o nó da rede sem fio 102 pode transmitir usando transmissor 304a, as comunicação(s) de enlace

descendente 106 em uma ou mais portadoras to terminal remoto 104a de acordo com o modo de portadora e programação de enlace descendente indicados.

[0073] Terminal remoto 104a recebe ou pelo menos, tenta receber comunicações de enlace descendente 106 a partir do nó da rede sem fio 102 usando receptor 306b. Na etapa 506, é determinado se comunicação(s) de enlace descendente é recebida na portadora(s) esperada. Por exemplo, a unidade de confirmação de comunicação 308b de terminal remoto 104a pode determinar se comunicação(s) de enlace descendente 106 é recebida na portadora(s) que é esperada com base no modo de portadora e programação de enlace descendente indicados.

[0074] Na etapa 508, um cenário de recepção é determinado. Por exemplo, em uma situação de portadora dual, a unidade de confirmação de comunicação 308b do terminal remoto 104a pode determinar o cenário de recepção. O cenário de recepção corresponde a se uma comunicação foi ou não foi corretamente recebida na portadora(s) esperada e se uma comunicação foi esperada na portadora(s). Assim sendo, determinar o cenário de recepção determina se uma indicação de ACK, NACK, DTX, etc. é apropriada para cada uma das portadora(s) atribuídas. Para um exemplo específico, se uma comunicação é esperada em ambos uma primeira e uma segunda portadora, e se uma é corretamente recebida somente na primeira portadora, o cenário de recepção corresponde a um ACK para a primeira portadora e um NACK para a segunda portadora.

[0075] Na etapa 510, a partir de um livro de código de portadora múltipla, uma palavra código é determinada que tem um significado correspondendo ao determinado cenário de recepção. Por exemplo, a partir de um livro de código de portadora múltipla 312 que está armazenado em uma memória do terminal remoto 104a, a unidade de confirmação de comunicação 308b do terminal remoto 104a pode determinar uma palavra código tendo um

significado correspondendo ao determinado cenário de recepção. Continuando com o exemplo específico em um contexto de portadora dual, o terminal remoto 104a determina o valor da palavra código 402f no livro de código de portadora dual 312-2 que corresponde ao significado de ACK/NACK.

[0076] Na etapa 512, uma mensagem tendo a determinada palavra código é transmitida. Por exemplo, uma mensagem de resposta de enlace ascendente 108 tendo a determinada palavra código 402 pode ser transmitida usando o transmissor 304b a partir do terminal remoto 104a para o nó da rede sem fio 102. Na etapa 514, uma mensagem tendo a determinada palavra código é recebida. Por exemplo, a mensagem de resposta de enlace ascendente 108 tendo a determinada palavra código 402 pode ser recebida a partir do terminal remoto 104a no nó da rede sem fio 102 usando o receptor 306a.

[0077] Na etapa 516, a palavra código recebida é decodificada. Por exemplo, usando uma cópia do livro de código de portadora múltipla 312 que está armazenada em um memória do nó da rede sem fio 102, a unidade de confirmação de comunicação 308a do nó da rede sem fio 102 pode decodificar a palavra código recebida 402. A decodificação transforma ou extrai o significado da acusação de recebimento a partir do valor da palavra código recebida 402. Continuando com o exemplo específico, a unidade de confirmação de comunicação 308a do nó da rede sem fio 102 decodifica o valor da palavra código recebida 402f para extrair o significado de ACK/NACK pretendido que reconhece o cenário de recepção na primeira e segunda portadoras.

[0078] FIG. 6A é um diagrama em bloco 600A que representa uma análise de distância de Hamming 602 que é efetuada em um exemplo de livro de código de portadora múltipla 312. Como ilustrado, o diagrama de bloco 600A inclui livro de código de portadora múltipla 312, a análise de distância de Hamming 602, e uma distância de Hamming mínima 604. Geralmente, a

análise de distância de Hamming mínima 602 é aplicada a um livro de código de portadora múltipla 312. O resultado da análise é uma distância de Hamming mínima 604.

[0079] Conforme aqui descrito acima, um livro de código de portadora múltipla 312 de acordo com o primeiro exemplo de modalidade de livro de código alcança uma distância de Hamming mínima 604 igual à cinco (5). Manipulações equivalentes deste livro de código da mesma forma, mantém a distância de Hamming mínima de cinco. Um livro de código de portadora múltipla 312 de acordo com o segundo exemplo de modalidade de livro de código alcança uma distância de Hamming mínima 604 igual à quatro (4). Manipulações equivalentes deste livro de código da mesma forma mantém a distância de Hamming mínima de quatro.

[0080] FIG. 6B é um diagrama em bloco 600B que representa exemplo de palavra de código 606 tendo significados opostos. Como ilustrado, o diagrama de bloco 600B inclui quatro pares de palavra código 606, oito palavras código 402, e uma indicação de separação máxima de palavra código 608. Cada par de palavra código 606 inclui duas palavras código 402 que têm significados opostos.

[0081] O par de palavra código 606ab inclui a palavra código 402a (ACK/DTX) e a palavra código 402b (NACK/DTX). O par de palavra código 606cd inclui a palavra código 402c (DTX/ACK) e a palavra código 402d (DTX/NACK). O par de palavra código 606ef inclui a palavra código 402e (NACK/ACK) e a palavra código 402f (ACK/NACK). O par de palavra código 606gh inclui a palavra código 402g (ACK/ACK) e a palavra código 402h (NACK/NACK).

[0082] Para pelo menos, o segundo exemplo de modalidade de livro de código, a separação de palavra código é configurada para ser uma separação de palavra código máxima 608 entre quaisquer duas palavras código 402 de um par de palavra código 606 no qual as palavras código

incluídas têm significados opostos. Por exemplo, Há uma separação de palavra código máxima 608 entre palavras código 402a e 402b. De forma similar, há uma separação de palavra código máxima 608 entre palavras código 402e e 402f. Para livros código tendo palavras código 402 de comprimento dez, a separação de palavra código máxima 608 é dez.

[0083] Com o segundo exemplo de modalidade de livro de código, um terminal remoto é permitido sinalizar acusação de recebimentos (ou acusação de recebimentos negativos) de HARQ de MC-HSDPA usando um livro de código que difere de um livro de código de portadora única para o mesmo sistema. O livro de código de portadoras múltiplas (incluindo múltiplas células) contém o livro de código usado para sinalização de acusação de recebimento de portadora única (incluindo célula única) HARQ como um sub-livro de código dele. Ainda mais, a distância de Hamming em par do novo livro de código é aprimorada sob as restrições do sub-livro. Esta abordagem pode ser estendida para cobrir o caso de extensão de operações de MIMO para portadora múltipla (ou múltiplas células).

[0084] Em uma outro modalidade exemplo, com relação ao reporte de CQI em um ambiente de portadora dual, um terminal remoto é para usar o formato de HS-DPCCH de DC-HSDPA independente de se ou não uma ordem de HS-SCCH desativando a operação de DC-HSDPA foi recebida. Com tal uma modalidade, haverá bit supérfluos para uma segundo campo de CQI. Esses bits supérfluos no segundo campo de CQI podem ser usados em qualquer de um número de diferentes maneiras.

[0085] Exemplos de uso dos bits supérfluos do segundo campo de CQI são descritos como a seguir. Primeiro, o CQI para uma segunda portadora pode ser medida e reportada mesmo embora o nó da rede sem fio não vai corretamente programar o terminal remoto na segunda portadora. Essas medições reportadas podem todavia ser usadas pelo nó da rede sem fio. Por exemplo, um nó da rede sem fio pode determinar se ou não é apropriado

reativar a operação de DC-HSDPA.

[0086] Segundo, o CQI para uma primeira portadora pode ser reportada duas vezes de modo a alcançar um tipo de codificação de repetição do CQI. Este código de repetição pode melhorar a cobertura do enlace ascendente para a informação de CQI. Terceiro, um valor de CQI não atribuído/não usado (e.g., correntemente o valor 31 não é usado) pode ser reportado a fim de indicar para o nó da rede sem fio que o terminal remoto assume que a operação de DC-HSDPA está correntemente desativada. Alternativamente, dois (10,5) códigos podem ser usados para codificar os CQIs (i.e., um para cada portadora /célula).

[0087] Determinadas implementações podem envolver uma combinação do recurso de DC-HSDPA e do recurso de HSDPA de MIMO. Em tais implementações, um novo formato pode ser utilizado. Para uma modalidade exemplo de tal um formato, a informação correspondendo à primeira sequência de MIMO pode ser mapeado para um primeiro código de HS-DPCCH, e a informação correspondendo à segunda sequência de MIMO pode ser mapeada para um segundo código de HS-DPCCH. O primeiro código de HS-DPCCH pode ser similar ao formato de HS-DPCCH de DC-HSDPA descrito acima. O segundo código de HS-DPCCH pode ser transmitido em paralelo com o primeiro código de HS-DPCCH.

[0088] FIG. 7 é um diagrama em bloco 700 de exemplo de dispositivos 702 que pode ser usado para implementar modalidades para sinalização de acusação de recebimento de portadora múltipla. Como ilustrado, o diagrama em bloco 700 inclui dois dispositivos 702a e 702b, equipamento de interface humano – dispositivo 712, e uma ou mais redes 716. Como explicitamente mostrado com o dispositivo 702a, cada dispositivo 702 pode incluir pelo menos, um processador 704, uma ou mais memórias 706, uma ou mais interfaces de entrada/saída 708, e pelo menos, uma interconexão 714. A memória 706 pode incluir instruções executáveis pelo processador

710. Rede(s) 716 pode ser, à título de exemplo mas não limitação, uma internet, uma intranet, uma rede sem fio, alguma combinação deles, e assim por diante. Dispositivo 702a e dispositivo 702b podem se comunicar através da rede(s) 716.

[0089] Para modalidade exemplos, o dispositivo 702 pode representar qualquer dispositivo capaz de processamento. Processador 704 pode ser implementado usando qualquer tecnologia capaz de processamento aplicável, e um pode ser realizado como um processador de propósito geral ou um propósito especial. Exemplos incluem, mas não limitados à, uma unidade de processamento central (CPU), um processador de sinal digital (DSP), um microprocessador, alguma combinação dele, e assim por diante. Memória 706 pode ser qualquer memória disponível que está incluída como parte de e/ou está acessível pelo dispositivo 702. Isto inclui memória volátil e não volátil, memória removível e não removível, lógica codificado por hardware, combinações deles, e assim por diante.

[0090] Interconexão 714 interconecta os componentes do dispositivo 702. Interconexão 714 pode ser realizada com uma barra de comunicação ou outro mecanismo de conexão e pode diretamente ou indiretamente interconectar vários componentes. As interfaces de I/O 708 pode incluir (i) uma interface de rede para monitorar e/ou comunicar através de rede 716, (ii) uma interface de dispositivo de exibição para exibir informação em uma tela de exibição, (iii) uma ou mais interfaces de humano dispositivo, e assim por diante. Exemplos de interface de redes incluem, mas não são limitados à, um rádio ou transceptor (e.g., um transmissor e/ou um receptor), um modem, um cartão de rede, alguma combinação dele, e assim por diante. O equipamento de interface humano - dispositivo 712 pode ser integrado com ou separado do dispositivo 702.

[0091] Geralmente, processador 704 é capaz de executar, efetuar, e/ou por outro lado efetuar instruções executáveis pelo processador, tal como

instruções executáveis pelo processador 710. Memória 706 é compreendida de um ou mais memórias acessíveis pelo processador. Em outras palavras, memória 706 pode incluir instruções executáveis pelo processador 710 que são executáveis pelo processador 704 para efetuar o desempenho de funções pelo dispositivo 702. Instruções executáveis pelo processador 710 podem ser incorporados como software, firmware, hardware, conjunto de circuitos de lógica fixa, alguma combinação dele, e assim por diante. Processador 704 e instruções executáveis pelo processador 710 da memória 706 podem ser realizados separadamente (e.g., como um código executando em DSP) ou integrado (e.g., como parte de um circuito integrado específico de aplicação (ASIC)).

[0092] No exemplo de implementações, um dispositivo 702 pode compreender um primeiro dispositivo 302a (e.g., um nó da rede sem fio 102), e um outro dispositivo 702 pode compreender um segundo dispositivo 302b (e.g., um terminal remoto 104) (da Figs. 1 e 3). Instruções executáveis pelo processador 710 pode compreender, por exemplo, os componentes e/ou unidades das Figs. 3, 4, 6A, e 6B (e.g., uma unidade de confirmação de comunicação 308, um livro de código de portadora múltipla 312, etc.). Quando instruções executáveis pelo processador 710 são executadas pelo processador 704, as funções que estão aqui descritas podem ser efetuadas. Exemplo de funções inclui, mas não são limitadas à, aquelas que são ilustradas pelo fluxograma 500 (da Fig. 5) e aquelas que são permitidas pelo exemplo de livro de código de portadora múltipla que estão aqui descritas acima, assim como aquelas que são incorporadas pelos outros recursos que estão aqui descritas.

[0093] Diferente modalidade(s) da invenção pode oferecer uma ou mais vantagens. Geralmente, determinadas modalidades alcançam uma distância de Hamming mínima aprimorada para um livro de código tendo palavras código que conjuntamente codificam sinalização de ACK/NACK

para portadora múltipla. Uma outra vantagem de determinadas modalidades é que as operações de PRE e POST podem ser suportadas (e.g., incluindo uma palavra código de preâmbulo anterior e um palavra código de postâmbulo posterior que são compatíveis com uma ou mais versões anteriores de um padrão sem fio). Mais especificamente, para um primeiro exemplo de modalidade de livro de código, um livro de código de portadora múltipla tendo dez palavras código completas alcança uma distância de Hamming mínima de cinco através das dez palavras código completas, com cinco sendo a distância de Hamming mínima maior possível para qualquer livro de código tendo 10 palavras código de comprimento 10.

[0094] Para um segundo exemplo de modalidade de livro de código, um livro de código de portadora múltipla tendo oito palavras código alcança uma distância de Hamming mínima de quatro entre quaisquer dois pares de palavra código (e.g., excluindo palavras código de preâmbulo anterior e postâmbulo posterior). Ainda mais, uma outra vantagem dessas modalidades é que ambiguidade de livro de código pode ser evitado quando um terminal remoto falha em detectar uma ordem de HS-SCCH porque um livro de código de portadora múltipla pode ser configurado para incluir um livro de código de portadora única como um sub-livro de código ou subconjunto dele. Ainda uma outra vantagem adicional de determinadas modalidades é que a separação de palavra código maior para mensagens tendo significados opostos pode ser alcançada.

[0095] Os dispositivos, recursos, funções, métodos, etapas, esquemas, dados estruturas, procedimentos, componentes, etc. das Figs. 1-7 são ilustrados em diagramas que são dividida em múltiplos blocos e outros elementos. Contudo, a ordem, interconexões, inter-relações, esboço, etc. em quais FIGS. 1-7 estão descritas e/ou mostradas não são pretendida serem interpretadas como limitantes, para qualquer número dos blocos e/ou outros elementos podem ser modificados, combinados, re-arrumados, evidenciados,

omitidos, etc. em qualquer maneira para implementar um ou mais sistemas, métodos, dispositivos, memória, aparelhos, arranjos, etc. para sinalização de acusação de recebimento de portadora múltipla.

[0096] Embora múltiplas modalidades da presente invenção tenham sido ilustradas nos Desenhos anexos e descritos na Descrição Detalhada anterior, deve ser entendido que a invenção não é limitada às modalidades divulgadas, para isto é também capaz de numerosos rearranjos, modificações e substituições sem fugir do escopo da invenção conforme estabelecido e definido pelas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para prevenir uma incompatibilidade do livro de código entre um terminal remoto (302b) e uma estação base (302a) em uma rede de telecomunicação celular, o terminal remoto e a estação base operam seletivamente em um modo de múltiplas portadoras utilizando um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a, 312b) ou em um modo de portadora única utilizando um livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a, 310b), caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

armazenar em uma memória (706) no terminal remoto (302b), um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312b) tendo uma pluralidade de palavras código para várias combinações de mensagem que o terminal remoto envia nas frequências da portadora múltipla, em que a palavra código para uma mensagem de acusação de recebimento, ACK, e a palavra código para uma mensagem de acusação de recebimento negativo, NACK em um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312b) são o mesmo que as palavras código de ACK e NACK no livro de código HARQ-ACK de portadora única (310b); e

quando o terminal remoto (302b) perde uma ordem de uma estação base (302a) para comutar do modo de múltiplas portadoras para o modo de portadora única, utilizando o livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312b) pelo terminal remoto para transmitir mensagens de enlace ascendente de ACK ou NACK em resposta às transmissões de portadora única da estação base (302a);

em que, desde que as palavras código para as mensagens ACK e NACK forem as mesmas em ambos os livros de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a) e o livro de código HARQ-ACK da portadora única (310a), um erro de livro de código na estação base (302a) seja evitado, e

em que o livro de código HARQ-ACK da portadora múltipla

compreende:

ACK/DTX =	[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
NACK/DTX =	[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
DTX/ACK =	[1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]
DTX/NACK =	[0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]
NACK/ACK =	[0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
ACK/NACK =	[1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
ACK/ACK =	[1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
NACK/NACK =	[0 1 0 1 0 1 0 1 0 1],

constituir um livro de código original alcançando uma distância de Hamming mínima de 4, ou inclui os valores de um livro de código obtido ao permutar as colunas do livro de código original e/ou ao remapear a definição de palavras de código do livro de código original e/ou ao aplicar uma máscara comum a cada uma das palavras código do livro de código original, enquanto preserva uma distância de Hamming mínima de 10 entre pares de código DTX/ACK e DTX/NACK, entre pares de código ACK/DTX e NACK/DTX, entre pares de código ACK/NACK e NACK/ACK, e entre pares de código ACK/ACK e NACK/NACK.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o modo de múltiplas portadoras é um modo de portadora dual operando nas primeira e segunda frequências de portadora.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras também inclui um preâmbulo de palavra código, PRE, e um postâmbulo posterior de palavra código, POST, que são compatíveis com as palavras código PRE e POST no livro de código de portadora única.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o terminal remoto transmite as mensagens NACK e ACK de enlace ascendente em um canal de controle físico de alta velocidade dedicado

para HS-DSCH e HS-DPCCH.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um terminal remoto transmitindo pelo menos um primeiro e um segundo campo de indicador de qualidade de canal, CQI, quando o modo de múltiplas portadoras é desativado.

6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o segundo campo de CQI compreende um CQI para uma segunda portadora.

7. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o primeiro campo de CQI e o segundo campo de CQI ambos compreendem um CQI para uma primeira portadora.

8. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o segundo campo de CQI compreende um valor para indicar que o modo de múltiplas portadoras está desativado.

9. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o terminal remoto utiliza sinalização de enlace ascendente da solicitação de repetição automática híbrida, HARQ.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o modo de múltiplas portadoras compreende um modo de múltiplas células no qual uma primeira portadora das pelo menos duas portadoras está associada com uma primeira célula e uma segunda portadora da pelo menos duas portadoras está associada com uma segunda célula.

11. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente as etapas de:

- determinar se uma ou mais comunicações de enlace descendente são recebidas em uma ou mais portadoras esperadas;

- determinar um cenário de recepção com base na uma ou mais comunicações de enlace descendente e na uma ou mais portadoras esperadas;

e

- determinar uma palavra código a partir do livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras que tem um significado correspondendo ao determinado cenário de recepção.

12. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o livro de código HARQ-ACK da portadora múltipla compreende adicionalmente:

PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]

POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0].

13. Terminal remoto (302b) para prevenir um erro do livro de código entre o terminal remoto e uma estação base (302a) em uma rede de telecomunicação celular, em que o terminal remoto e a estação base opera seletivamente em um modo de múltiplas portadoras utilizando um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a, 312b) ou em um modo de portadora única utilizando um livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a, 310b), caracterizado pelo fato de compreender:

uma memória (706) para armazenar um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312b) tendo uma pluralidade de palavras código para várias combinações de mensagem que o terminal remoto envia, em que a palavra código para uma mensagem de acusação de recebimento, ACK, e a palavra código para uma mensagem de acusação de recebimento negativo, NACK, no livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras são as mesmas que as palavras código ACK e NACK no livro de código HARQ-ACK de portadora única (310b); e

meios para transmitir (304b) mensagens de ACK ou NACK de enlace ascendente utilizando livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312b) em resposta às transmissões de portadora única da estação base (302a), quando o terminal remoto (302b) perde uma ordem da estação base para comutar do modo de múltiplas portadoras para modo de portadora única;

em que desde que palavras código para as mensagens ACK e

NACK são as mesmas em ambos livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a) e livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a), o livro de código erre na estação base (302a) seja evitado; e

em que o livro de código HARQ-ACK da portadora múltipla compreende:

ACK/DTX =	[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
NACK/DTX =	[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
DTX/ACK =	[1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]
DTX/NACK =	[0 0 0 0 1 1 1 1 1 1]
NACK/ACK =	[0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]
ACK/NACK =	[1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]
ACK/ACK =	[1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]
NACK/NACK =	[0 1 0 1 0 1 0 1 0 1],

constituir um livro de código original alcançando uma distância de Hamming mínima de 4, ou inclui os valores de um livro de código obtido ao permutar as colunas do livro de código original e/ou ao remapear a definição de palavras de código do livro de código original e/ou ao aplicar uma máscara comum a cada uma das palavras código do livro de código original, enquanto preserva uma distância de Hamming mínima de 10 entre pares de código DTX/ACK e DTX/NACK, entre pares de código ACK/DTX e NACK/DTX, entre pares de código ACK/NACK e NACK/ACK, e entre pares de código ACK/ACK e NACK/NACK.

14. Estação base (302a) em uma rede de telecomunicação celular para prevenir um erro de livro de código entre um terminal remoto (302b) e a estação base, em que o terminal remoto e a estação base operam seletivamente em um modo de múltiplas portadoras utilizando um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a, 312b) ou em um modo de portadora única utilizando um livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a, 310b), caracterizada pelo fato de que compreende:

uma memória (706) para armazenar um livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a) tendo uma pluralidade de palavras código para várias combinações de mensagem que a estação base recebe do terminal remoto (302b) em frequências de múltiplas portadoras, em que a palavra código para uma mensagem de acusação de recebimento, ACK, e a palavra código para uma mensagem de acusação de recebimento negativo, NACK, no livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a) são os mesmos que as palavras código ACK e NACK no livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a);

meios para enviar (304a) uma ordem da estação base (302a) para o terminal remoto (302b) para comutar do modo de múltiplas portadoras para o modo de portadora única;

meios para receber do terminal remoto (302b), uma mensagem de ACK ou NACK de enlace ascendente incluindo uma palavra código do livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312b) em resposta a uma transmissão de portadora única da estação base; e

um processador (704) para decodificar a palavra código da mensagem ACK e NACK utilizando um livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a);

em que desde que as palavras código para as mensagens ACK e NACK são a mesma em ambos o livro de código HARQ-ACK de múltiplas portadoras (312a) e o livro de código HARQ-ACK de portadora única (310a), um erro de livro de código na estação base seja evitado, e

em que o livro de código HARQ-ACK da portadora múltipla compreende:

ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1]

NACK/DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0]

DTX/ACK = [1 1 1 1 1 0 0 0 0]

DTX/NACK = [0 0 0 0 1 1 1 1 1]

NACK/ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]

ACK/NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]

ACK/ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]

NACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1],

constituir um livro de código original alcançando uma distância de Hamming mínima de 4, ou inclui os valores de um livro de código obtido ao permutar as colunas do livro de código original e/ou ao remapear a definição de palavras de código do livro de código original e/ou ao aplicar uma máscara comum a cada uma das palavras código do livro de código original, enquanto preserva uma distância de Hamming mínima de 10 entre pares de código DTX/ACK e DTX/NACK, entre pares de código ACK/DTX e NACK/DTX, entre pares de código ACK/NACK e NACK/ACK, e entre pares de código ACK/ACK e NACK/NACK.

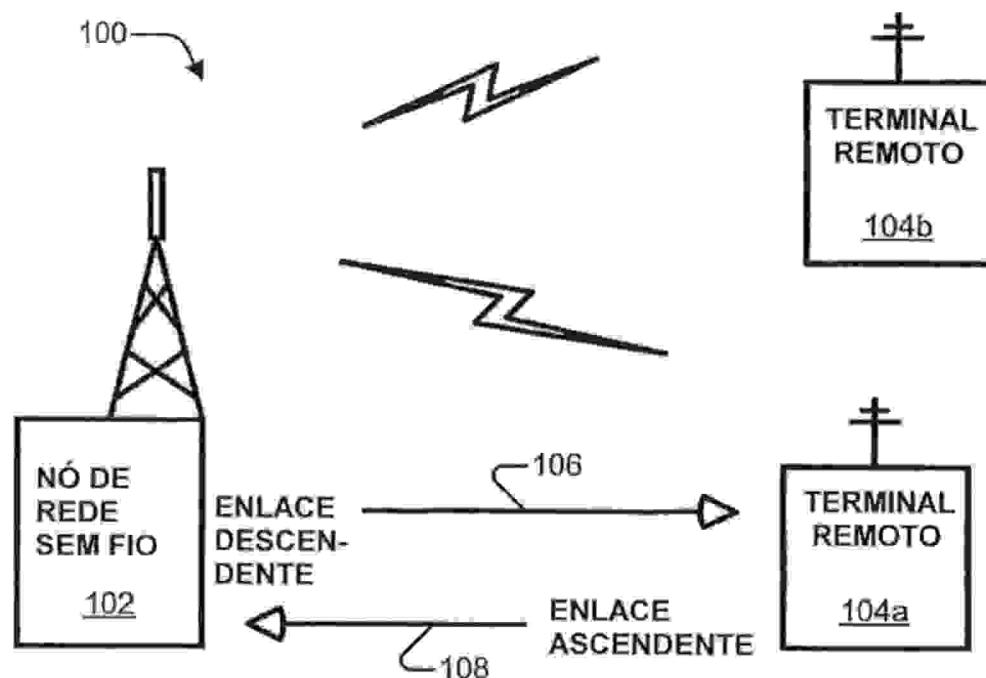


FIG. 1

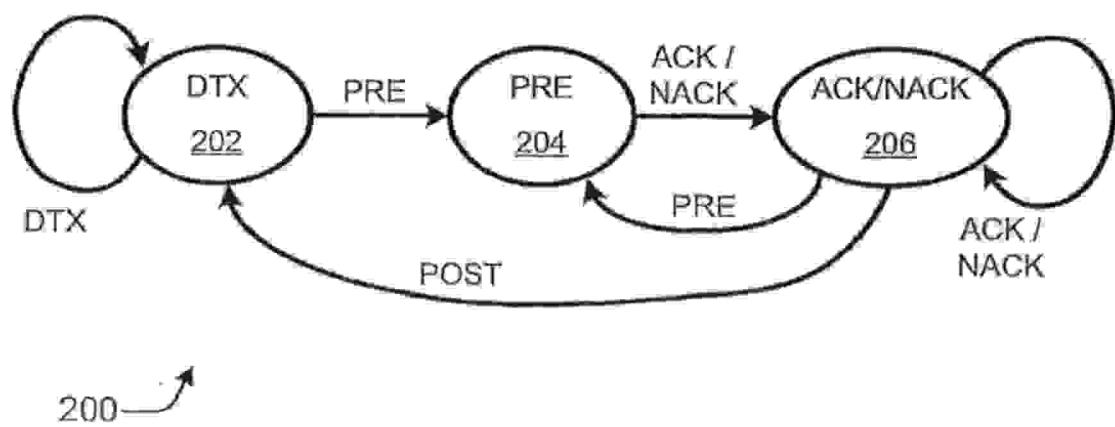


FIG. 2

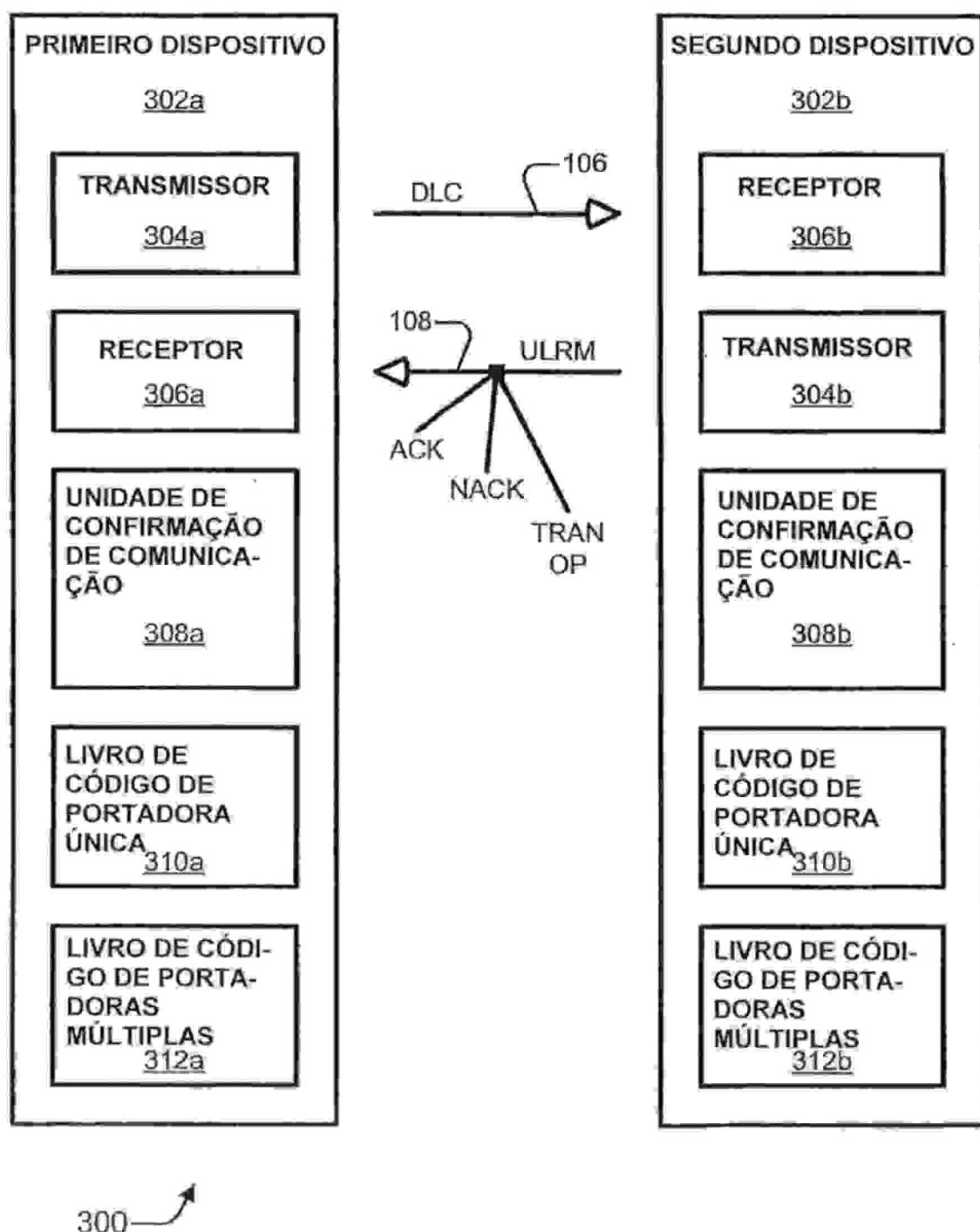


FIG. 3

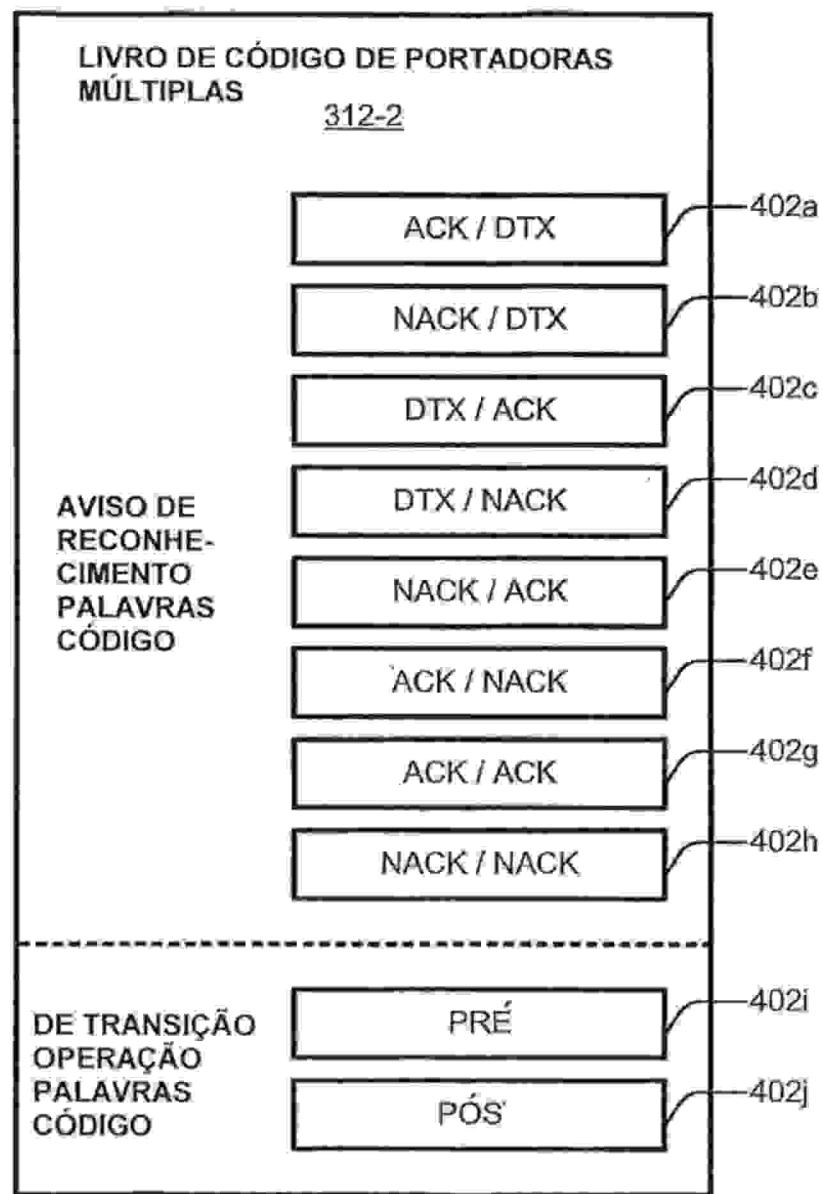


FIG. 4

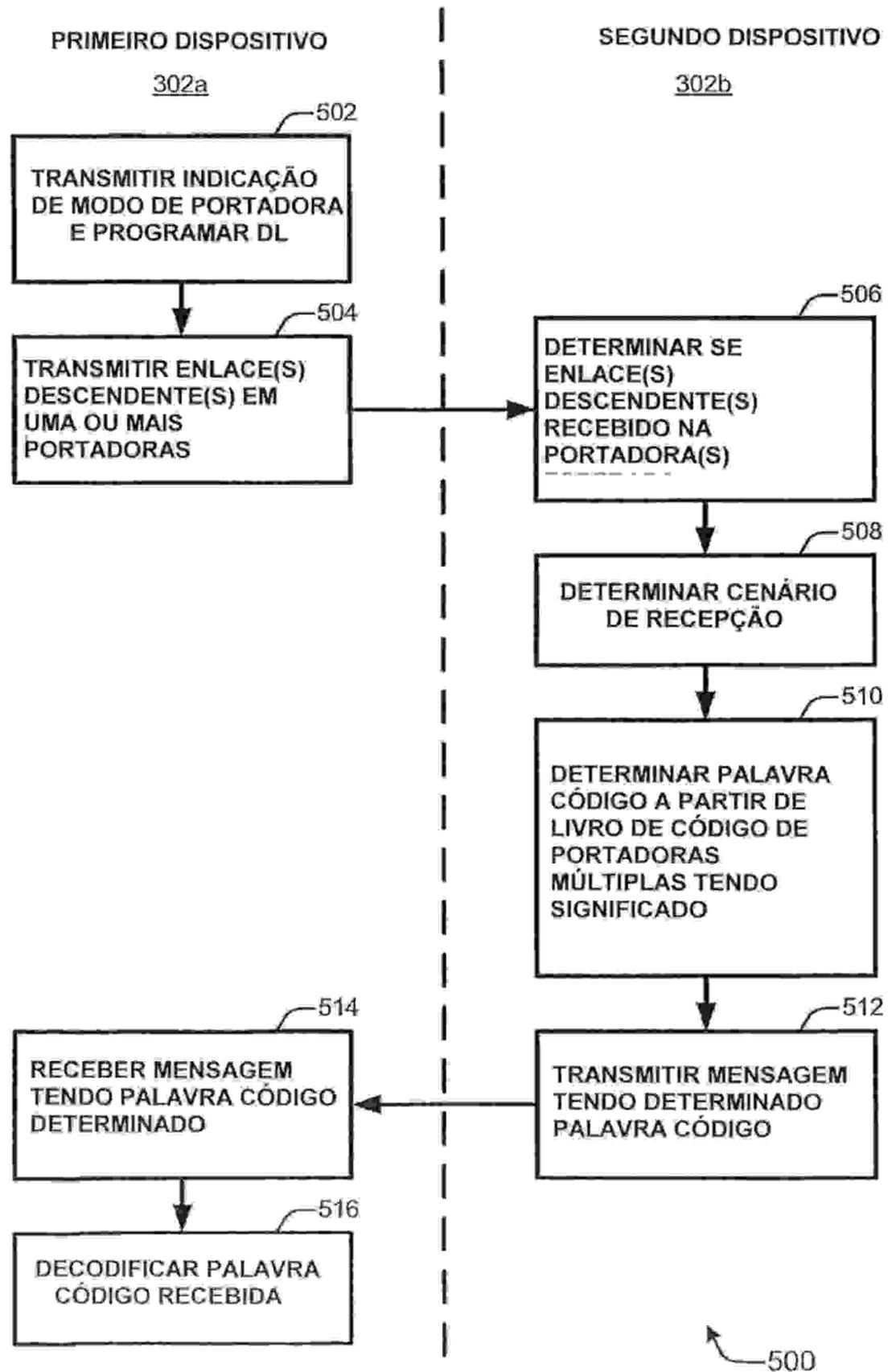


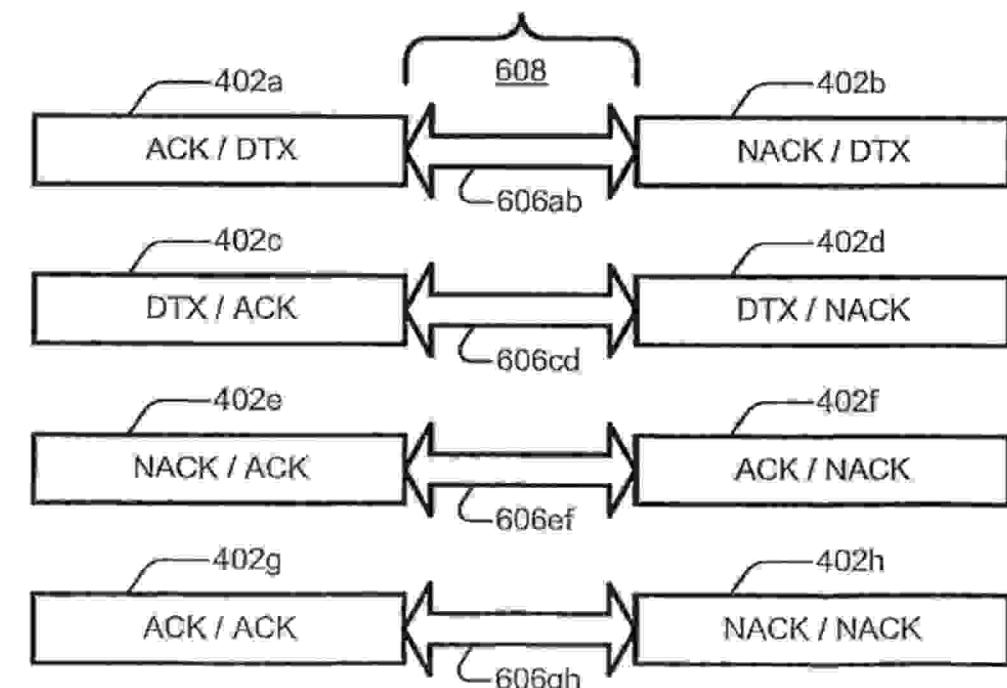
FIG. 5



600A

FIG. 6A

SEPARAÇÃO DE PALAVRA
CÓDIGO MÁXIMA



600B

FIG. 6B

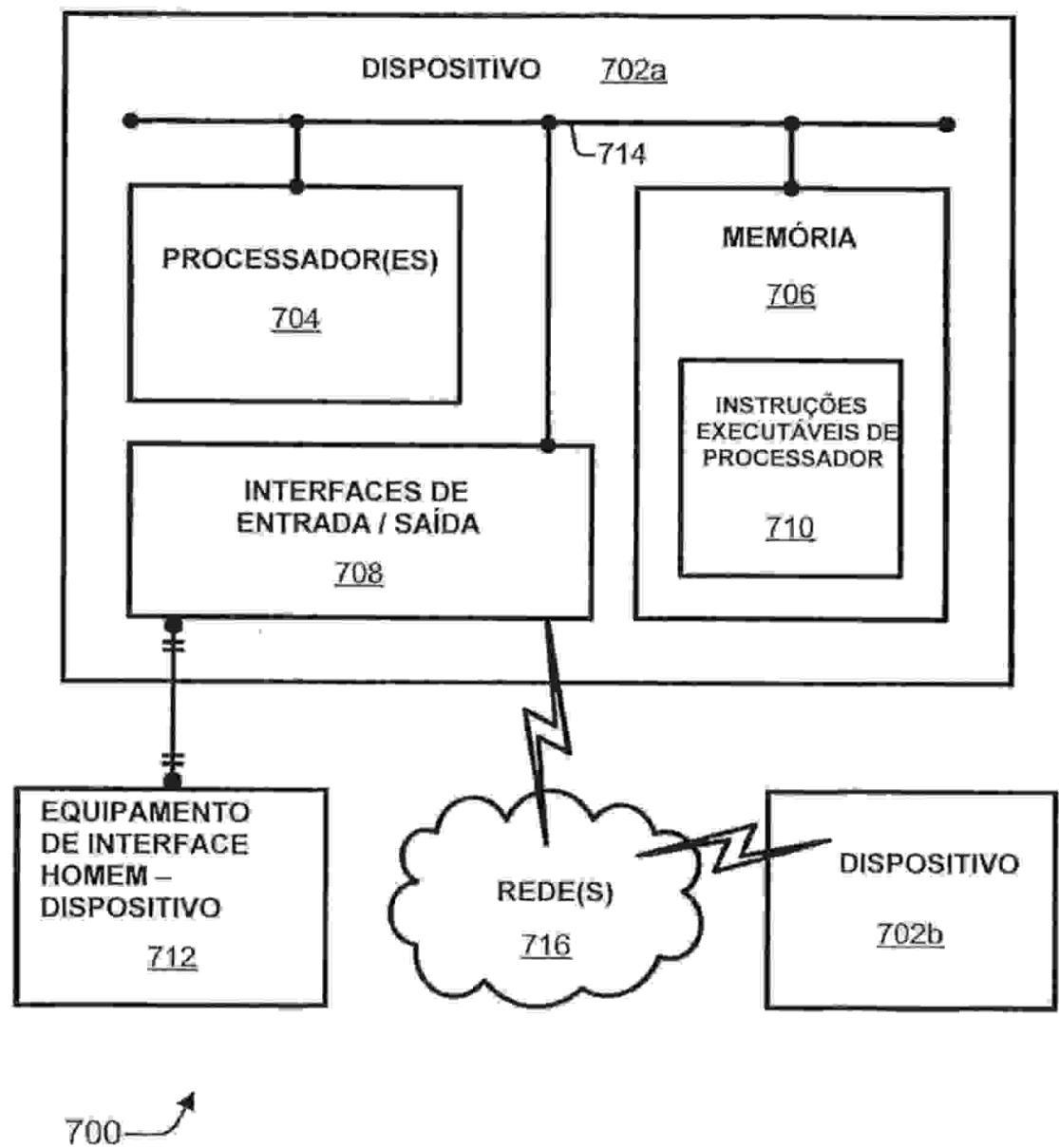


FIG. 7