



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

(11) PI 0908811-3 B1



(22) Data do Depósito: 05/02/2009

(45) Data de Concessão: 09/03/2021

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA TRANSMITIR CANAIS DE CONTROLE DE ENLACE ASCENDENTE MULTIPLEXADOS, MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA RECEBER CANAIS DE CONTROLE DE ENLACE ASCENDENTE MULTIPLEXADOS E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR

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

(52) CPC: H04L 1/1671; H04L 5/0053; H04L 5/0092.

(30) Prioridade Unionista: 04/02/2009 US 12/365,845; 08/02/2008 US 61/027,242.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): HAO XU; DURGA PRASAD MALLADI; JUAN MONTOJO; PETER GAAL.

(86) Pedido PCT: PCT US2009033218 de 05/02/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/100217 de 13/08/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/08/2010

(57) Resumo: SISTEMA DE MULTIPLEXAÇÃO AUMENTADA E TÉCNICA PARA CANAIS DE CONTROLE UPLINK Um sistema de comunicação incorpora um esquema de multiplexação de modo que um nó base que programa equipamento de usuário (UE) pode determinar se uma ACK/NACK e/ou uma solicitação de serviço (SR) foi recebida quanto ambas as transmissões uplink (UL) são simultaneamente programadas. Redução de complexidade significativa, melhor eficiência de link, e capacidade mais elevada de multiplexação uma vez que o nó base pode interpretar uso seletivo pelo UE que o nó base pode interpretar uso seletivo pelo UE da ACK/NACK ou canal UL Sr. Tal interpretação pode ser estendida a quando múltiplos modos de transmissão em downlink (DL) podem ser utilizados, especificamente única entrada múltipla saída DL (SIMO), múltipla entrada múltipla saída DL (MIMO) com transmissão de classificação 1, e DL MIMO com transmissão de classificação 2. Com base no conhecimento da programação e modo de transmissão DL, o nó base não tem de decodificar de forma cega um número de possibilidades devido ao mapeamento de respostas possíveis a partir do UE. Além disso, o esquema de multiplexação é aplicável a FDD e TDD.

"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA TRANSMITIR CANAIS DE CONTROLE DE ENLACE ASCENDENTE MULTIPLEXADOS, MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA RECEBER CANAIS DE CONTROLE DE ENLACE ASCENDENTE MULTIPLEXADOS E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR"

5 REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE DE ACORDO COM 35 U.S.C.§119

O presente pedido para patente reivindica prioridade ao pedido provisional número 61/027.242 intitulado "ENHANCED MULTIPLEXING SYSTEM AND TECHNIQUE FOR UPLINK CONTROL CHANNELS" depositado em 8 de fevereiro de 10 2008, cedido à cessionária do presente e pelo presente incorporado expressamente a título de referência aqui.

CAMPO DA INVENÇÃO

Os aspectos exemplares e não limitadores descritos aqui se referem genericamente a sistemas de 15 comunicação sem fio, métodos, produtos de programa de computador e dispositivos, e mais especificamente a técnicas para transferir eficientemente informações para canal ACK/NAK e canal de solicitação de serviço (SR) quando ambos são programados simultaneamente.

20 **FUNDAMENTOS**

Sistemas de comunicação sem fio são amplamente usados para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação como voz, dados e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de 25 suportar comunicação com múltiplos usuários por partilhar os recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda de potência de transmissão). Os Exemplos de tais sistemas 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 30 Evolução de Longo Prazo 3GPP (LTE) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA).

Genericamente, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode suportar simultaneamente comunicação para múltiplos terminais sem fio. Cada terminal se comunica com uma ou mais estações base através de transmissões nos links direto e reverso. O link direto (ou downlink) se refere ao link de comunicação a partir das estações base para os terminais, e o link reverso (ou uplink) se refere ao link de comunicação a partir dos terminais para as estações base. Esse link de comunicação pode ser estabelecido através de um sistema de único a entrar único a sair, múltiplos a entrar sinal de saída ou múltiplo a entrar múltiplos a sair (MIMO).

Sistema de Telecomunicação móvel universal (UMTS) é um entre as tecnologias de telefone celular de terceira geração (3G), UTRAN, abreviatura de Rede de acesso de rádio terrestre UMTS, é um termo coletivo para os Nós-B's e Controladores de rede de rádio que compõem a rede de acesso de rádio UMTS. Essa rede de comunicação pode conter muitos tipos de tráfego de Comutado em circuito em tempo real para Comutado em pacote baseado em IP. A UTRAN permite conectividade entre o UE (equipamento de usuário) e a rede de núcleo. A UTRAN contém as estações base, que são denominadas Nós Bs, e Controladores de rede de rádio (RNC). A RNC provê funcionalidades de controle para um ou mais Nós Bs. Um nó B e um RNC pode ser o mesmo dispositivo, embora implementações típicas tenham um RNC separado localizado em um escritório central que serve a múltiplos Nós Bs. Apesar do fato de que não têm de ser fisicamente separados, há uma interface lógica entre os mesmos conhecida como lub. O RNC e seus Nós Bs correspondentes são denominados o Subsistema de rede de rádio (RNS). Pode haver mais de um RNS presente em uma UTRAN.

3GPP LTE (Evolução de longo prazo) é o nome dado

a um projeto compreendido no Projeto de Sociedade de Terceira geração (3GPP) para melhorar o padrão de telefone móvel UMTS para lidar com exigências futuras. Os objetivos incluem melhorar a eficiência, diminuir os custos, melhorar os serviços, fazer uso de novas oportunidades de espectro, e melhor integração com outros padrões abertos. O sistema LTE é descrito nas séries de especificações Evolved UTRA (EUTRA) e Evolved UTRAN (EUTRAN).

Para transmissões de canal de solicitação de serviço (SR) e canal ACK/NACK de uplink LTE (UL), sequências CAZAC (auto-correlação de zero de amplitude constante) deslocadas ciclicamente bem como transformada Fourier discreta (DFT) e espalhamento Walsh, são utilizados para multiplexar usuários diferentes. Os problemas surgem quando os dois canais têm de ser enviados simultaneamente.

SUMÁRIO

O que se segue apresenta um sumário simplificado para fornecer uma compreensão básica de alguns aspectos dos aspectos revelados. Esse sumário não é uma visão geral extensa e não pretendem nem identificar elementos chave ou críticos nem delinear o escopo de tais aspectos. Sua finalidade é apresentar alguns conceitos das características descritas em uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

De acordo com um ou mais aspectos e revelação correspondente dos mesmos, vários aspectos são descritos com relação à provisão de um mapeamento predeterminado sobre como ACK, SR ou ACK+SR pode ser multiplexado utilizando um recurso de canal de controle uplink quando as solicitações de confirmação e serviço são simultaneamente programadas. Desse modo, o canal de controle uplink pode ser demultiplexado para receber ACK, SR ou ACK+SR sem

decodificação cega, perda de link através de modulação de ordem mais elevada, ou complexidade de hardware/software adicional.

5 Em um aspecto, é fornecido um método para transmitir canais de controle uplink multiplexados por determinar que os primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea, transmitir um canal selecionado entre o primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de controle, e transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar ambos os primeiro e segundo canais de controle.

10 Em outro aspecto, pelo menos um processador é fornecido para transmitir canais de controle uplink multiplexados. Um módulo determina que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos exigem respectivamente transmissão simultânea. Um módulo transmite um canal selecionado entre o primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de controle. Um módulo transmite um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar os primeiro e segundo canais de controle.

25 Em um aspecto adicional, um produto de programa de computador é fornecido para transmitir canais de controle uplink multiplexados. Uma armazenagem legível por computador compreende um conjunto de códigos para fazer com

que um computador determine que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos exigem respectivamente transmissão simultânea. Um conjunto de códigos faz com que o computador transmita um selecionado entre o primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal. Um conjunto de códigos faz com que o computador transmita um selecionado entre o primeiro canal de controle com o não correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canais de controle.

Em outro aspecto adicional, um equipamento é fornecido para transmitir canais de controle uplink multiplexados. São fornecidos meios para determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea. São fornecidos meios para transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de controle. São fornecidos meios para transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canal de controle.

Em um aspecto adicional, é fornecido um equipamento para transmitir canais de controle uplink multiplexados. Uma plataforma de computação determina que os primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea. Um transmissor transmite um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o

recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para
indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do
primeiro e segundo canal de controle, em que o transmissor
é adicionalmente para transmitir um selecionado do primeiro
5 e segundo canal de controle com o não correspondente dos
primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro
como o segundo canais de controle.

Ainda em outro aspecto, é fornecido um método
para receber canais de controle uplink multiplexados por
10 determinar que primeiro e segundo canais de controle com
primeiro e segundo recursos atribuídos exigem
respectivamente transmissão simultânea, receber um
selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o
correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar
15 o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e
segundo canal de controle, e receber um canal selecionado
do primeiro e segundo canal de controle com o não
correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar
tanto o primeiro como o segundo canal de controle.

Ainda em outro aspecto, pelo menos um processador
é fornecido para receber canais de controle uplink
multiplexados. Um módulo determina que primeiro e segundo
canais de controle com primeiro e segundo recursos
atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea.
25 Um módulo recebe um canal selecionado do primeiro e segundo
canal de controle com o correspondente dos primeiro e
segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o
não selecionado do primeiro e segundo canal de controle. Um
módulo recebe um selecionado do primeiro e segundo canal de
30 controle com o não correspondente dos primeiro e segundo
recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canal
de controle.

Ainda em um aspecto adicional, um produto de

programa de computador é fornecido para receber canais de controle uplink multiplexados. Uma armazenagem legível por computador compreende um conjunto de códigos para fazer com que um computador determine que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea. Um conjunto de códigos faz com que o computador receba um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de controle. Um conjunto de códigos faz com que o computador receba um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canais de controle.

Ainda em outro aspecto adicional, é fornecido um equipamento para receber canais de controle uplink multiplexados. São fornecidos meios para determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos exigem respectivamente transmissão simultânea. São fornecidos meios para receber um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de controle. São fornecidos meios para receber um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar os primeiro e segundo canais de controle.

Ainda em um aspecto adicional, é fornecido um equipamento para receber canais de controle uplink multiplexados. Uma plataforma de computação determina que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e

segundo recursos atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea. Um receptor recebe um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado dos primeiro e segundo canal de controle, em que o receptor é adicionalmente para receber um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canal de controle.

Para a realização das finalidades acima e relacionadas, um ou mais aspectos compreendem as características a seguir totalmente descritas e particularmente indicadas nas reivindicações. A seguinte descrição e desenhos em anexo expõem em detalhe certos aspectos ilustrativos e são indicativos de apenas alguns dos vários modos nos quais os princípios dos aspectos podem ser empregados. Outras vantagens e características novas tornar-se-ão evidentes a partir da seguinte descrição detalhada quando considerada em combinação com os desenhos e aspectos revelados pretendem incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As características, natureza e vantagens da presente revelação tornar-se-ão mais evidentes a partir da seguinte descrição exposta abaixo quando tomada em combinação com os desenhos nos quais caracteres de referência similares identificam correspondentemente do início ao fim, e em que:

A figura 1 representa um diagrama de blocos de um sistema de comunicação para transmissão uplink eficiente de solicitação de serviço multiplexado e confirmação de dados quando simultaneamente programado.

A figura 2 representa um fluxograma de uma metodologia para transmitir canal de ACK/NACK multiplexado e canal de solicitação de serviço (SR) em um canal de controle uplink.

5 A figura 3 representa um fluxograma de uma metodologia para receber canal ACK/NACK multiplexado e canal de solicitação de serviço (SR) em um canal de controle uplink.

10 A figura 4 representa um diagrama de blocos de um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo de acordo com um aspecto.

A figura 5 representa um diagrama de blocos de um sistema de comunicação de acordo com um aspecto.

15 A figura 6 representa um diagrama de blocos que representa uma estrutura de canal ACK/NACK uplink exemplar de acordo com um aspecto.

A figura 7 representa um fluxograma que ilustra um método de multiplexação aperfeiçoado para canais de controle uplink de acordo com um aspecto.

20 A figura 8 representa um fluxograma que ilustra uma metodologia para recepção da técnica de multiplexação aperfeiçoada da figura 7 de acordo com um aspecto.

25 A figura 9 representa um fluxograma que ilustra uma metodologia para processar canais de controle uplink aperfeiçoado de acordo com um aspecto.

A figura 9 representa um fluxograma que ilustra uma metodologia de multiplexação aperfeiçoada para canais de controle uplink de acordo com um aspecto.

30 A figura 10 representa um fluxograma que ilustra uma metodologia de multiplexação aperfeiçoada para canais de controle uplink de acordo com um aspecto.

A figura 11 representa um fluxograma que ilustra uma metodologia de multiplexação aperfeiçoada para canais

de controle uplink de acordo com um aspecto.

A figura 12 representa um diagrama de blocos de equipamento de usuário (UE) para transmitir solicitação de serviço multiplexado e confirmação de dados no canal de controle uplink.

A figura 13 representa um diagrama de blocos de nó base para receber solicitação de serviço multiplexado e confirmação de dados no canal de controle uplink.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Um sistema de comunicação incorpora um esquema de multiplexação de modo que um nó base que programa equipamento de usuário (UE) pode determinar se um ACK/NACK e/ou uma solicitação de serviço (SR) foi recebida quando ambas as transmissões uplink (UL) são simultaneamente programadas. Redução de complexidade significativa, melhor eficiência de link e capacidade mais elevada de multiplexação uma vez que o nó base pode interpretar uso seletivo pelo UE da ACK/NACK ou canal UL SR. Tal interpretação pode ser estendida para quando múltiplos modos de transmissão em downlink (DL) podem ser utilizados, especificamente saída múltipla entrada única (SIMO), saída múltipla entrada múltipla (MIMO) com transmissão de classificação 1, e DL MIMO com transmissão de classificação 2. Com base no conhecimento da programação e do modo de transmissão DL, o nó base não tem de codificar cegamente diversas possibilidades devido ao mapeamento de respostas possíveis a partir do UE. Além disso, o esquema de multiplexação é aplicável tanto ao duplex de divisão de frequência (FDD) como duplex de divisão de tempo (TDD). Desse modo, abordagens menos desejáveis são evitadas, como modulação de ordem mais elevada (por exemplo, 8 PSK em vez de QPSK) que resulta em perda de desempenho de link para usuários de borda, reduzindo a capacidade de multiplexação

(por exemplo, limitando um máximo de canais ACK de 18 para 12), ou aumentando complexidade de hardware/software (por exemplo, exigindo decodificação de forma cega de ACK versus SR+ACK).

5 Vários aspectos são descritos agora com referência aos desenhos. Na descrição a seguir, para fins de explicação, inúmeros detalhes específicos são expostos para fornecer uma compreensão completa de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, entretanto, que os vários
10 aspectos podem ser postos em prática sem esses detalhes específicos. Em outras ocorrências, estruturas e dispositivos bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco para facilitar a descrição desses aspectos.

15 Como utilizado nesse pedido, os termos "componente", "módulo", "sistema" e similar pretendem se referir a uma entidade relacionada a computador, hardware, uma combinação de hardware e software, software ou software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, porém não
20 é limitado a ser, um processo que roda em um processador, um processador, um objeto, um executável, um fluxo de execução, um programa e/ou um computador. Como ilustração, tanto uma aplicação que roda em um servidor como o servidor pode ser um componente. Um ou mais componentes podem
25 residir em um processo e/ou fluxo de execução e um componente pode ser localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores.

 A palavra "exemplar" é utilizada aqui para significar servir como exemplo, ocorrência ou ilustração.
30 Qualquer aspecto ou desenho descrito aqui como "exemplar" não deve ser necessariamente interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos ou desenhos.

 Além disso, uma ou mais versões podem ser

implementadas em um método, equipamento ou produto industrial utilizando programação padrão e/ou técnicas de engenharia para produzir software, firmware, hardware, ou qualquer combinação dos mesmos para controlar um computador para implementar os aspectos revelados. O termo "produto industrial" (ou alternativamente, "produto de programa de computador") como utilizado aqui pretende abranger um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora ou mídia. Por exemplo, mídia legível por computador pode incluir, porém não é limitada a dispositivos de armazenagem magnética (por exemplo, disco rígido, disco flexível, tiras magnéticas...), discos ópticos (por exemplo, compact disk (CD), digital versatile disk (DVD), ...), cartões inteligentes, e dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, stick). Adicionalmente deve ser reconhecido que uma onda portadora pode ser empregada para conter dados eletrônicos legíveis por computador como aqueles utilizados na transmissão e recepção de correio eletrônico ou em acessar uma rede como a Internet ou uma rede de área local (LAN). Evidentemente, aqueles versados na técnica reconhecerão que muitas modificações podem ser feitas nessa configuração sem se afastar do escopo dos aspectos revelados.

Vários aspectos serão apresentados em termos de sistemas que podem incluir diversos componentes, módulos e similares. Deve ser entendido e reconhecido que os vários sistemas podem incluir componentes adicionais, módulos, etc. e/ou podem não incluir todos os componentes, módulos, etc., discutidos com relação às figuras. Uma combinação dessas abordagens também pode ser utilizada. Os vários aspectos revelados aqui podem ser executados em dispositivos elétricos incluindo dispositivos que utilizam

tecnologias de display de tela sensível a toque e/ou interfaces do tipo mouse e teclado. Os exemplos de tais dispositivos incluem computadores (mesa e móvel), telefones inteligentes, assistentes pessoais digitais (PDAs) e outros dispositivos eletrônicos tanto cabeados como sem fio.

Com referência inicialmente à figura 1, um sistema de comunicação 100 de uma estação base, representada como um nó base evolved (eNB) 102, comunica através de um link pelo ar (OTA) 104 com o equipamento de usuário (UE) 106. Em particular, o eNB 102 utiliza um downlink (DL) 108 para programar um canal de controle uplink físico (PUCCH) 110. Por exemplo, uma concessão 112 para fazer uma solicitação de serviço (SR) no PUCH 110 é transmitida no downlink 108. Desse modo, o UE 106 tem uma oportunidade para solicitar recursos (por exemplo, frequência e tempo) para transmitir dados para o eNB 102. O eNB 102 também transmite no downlink 108 dados 114 de acordo com um método de correção antecipada de erro (FEC), como utilizando ARQ (solicitação de repetição automática) ou ARQ híbrido (HARQ). A concessão SR 112 transfere programação em conflito para PUCCH, representado em 116, com uma programação de canal ACK/NACK que é esperada em resposta aos dados 114. em resposta a esse conflito de programação, um componente de mapeamento 120 no UE 106 transmite e um componente de mapeamento 122 no eNB 102 recebe seletivamente e confirmação (ACK), um SR, ou um SR+ACK como representado em 124 no PUCCH 110.

Na figura 2, em um aspecto uma metodologia 200 é fornecida para transmitir canal ACK/NACK multiplexado e canal de solicitação de serviço (SR) para transmissões uplink (UL). No bloco 202, uma concessão de solicitação de serviço é recebida para uso de um canal de controle UL. Além disso, dados são recebidos de acordo com um método de

solicitação de repetição automática (por exemplo, ARQ, HARQ), como parte de controle antecipado de erro (FEC) (bloco 204). Se uma determinação for feita no bloco 206, com relação a se um conflito de programação existe para o PUCCH em relação a SR e ACK/NACK para os dados recebidos. Em caso negativo, então multiplexação de SR e ACK não é exigida e uma saída ocorre (bloco 207). Se um conflito, então referência é feita de mapeamento para multiplexar ACK, SR ou ACK_SR em PUCCH (bloco 208).

Se o mapeamento deve ser baseado na seleção de canal de transmissão uplink (UL) (bloco 210), então os parâmetros de transmissão de controle UL apropriados são determinados de acordo com o mapeamento (bloco 212). No bloco 214, uso seletivo pode ser feito de se o canal SR ou o canal ACK em ordem para transferir SR, ACK ou SR+ACK. Em uma implementação exemplar, a transmissão de ACK no canal ACK indica de acordo com esse mapeamento que não há SR. A transmissão de SR no canal SR indica que não há ACK. Entretanto, a transmissão de um selecionado entre SR e ACK no outro canal (por exemplo, transmitir ACK no canal SR) indica tanto SR como ACK.

Se no bloco 210 que o mapeamento indica que a seleção de canal UL não é o meio para transferir informações adicionais por mapeamento, então uma determinação é feita no bloco 216 com relação a qual modo de transmissão em downlink (DL) está sendo utilizado como as bases para referenciar o mapeamento apropriado.

Como representado em 218 para saída múltipla entrada única DL (SIMO), a multiplexação tanto de SR como de ACK é obtida por manipulação por comutação de fase em quadratura (QPSK) no canal ACK (Bloco 220).

Como representado em 222 para entrada múltipla saída múltipla DL (MIMO) para transmissão de classificação

1, a multiplexação tanto de SR como de ACK é obtida por QPSK no canal ACK (bloco 224).

5 Como representado em 226 para transmissão de classificação 2 MIMO DL, uma restrição de realimentação é implementada para confirmar com um ACK recebimento dos dois fluxos DL (bloco 228). A multiplexação tanto de SR como de ACK pode ser obtida por QPSK no canal ACK (bloco 230). Alternativamente, uma restrição de programação pode ser implementada para utilizar qualquer um ou especificar o uso
10 de um, DL SIMO ou DL MIMO classificação 1 (bloco 232).

Desse modo, deve ser reconhecido que a metodologia 200 provê em resumo no bloco 240 para receber dados de acordo com uma solicitação de repetição automática método de controle antecipado de erro para transmissão de
15 dados com uma confirmação associada programada para um recurso diferente do recurso atribuído para a solicitação de serviço. Além disso, no bloco 242 a metodologia 200 também provê multiplexar seletivamente uma solicitação de serviço, uma ACK/NACK (confirmação/não confirmado), ou uma
20 solicitação de serviço e um ACK/NACK no canal de controle de uplink omitindo dados que podem ser reconstruídos por mapeamento.

Deve ser reconhecido com o benefício da presente revelação que ACK e SR serão atribuídos a recursos de canal
25 de controle UL diferentes. Se somente um de tais canais for transmitido, são transmitidos em seus recursos atribuídos. Se tanto ACK como SR necessitarem ser transmitidos ao mesmo tempo, devido à limitação de portadora única, ACK e SR não podem ser simultaneamente transmitidos de seus recursos
30 atribuídos. Em um aspecto, essa situação é tratada pela transmissão de informações de ACK no recurso atribuído ao SR, quando o UE deseja enviar tanto ACK como SR e por transmitir informações de ACK no recurso atribuído ao ACK

quando o UE não deseja enviar SR. Desse modo, com base na localização das informações de ACK o receptor sabe se SR foi implicitamente transmitido ou não.

Na figura 3, em um aspecto uma metodologia 300 é fornecida para receber canal de ACK/NACK multiplexado e canal de solicitação de serviço (SR) para transmissões uplink (UL). No bloco 302, uma concessão de solicitação de serviço é transmitida para uso de um canal de controle UL. Além disso, dados são transmitidos de acordo com um método de solicitação de repetição automática (por exemplo, ARQ, HARQ) como parte de controle antecipado de erro (FEC) (bloco 304). Se uma determinação for feita no bloco 306 com relação a se um conflito de programação existe para o PUCCH em relação a SR e ACK/NACK para a transmissão de dados. Caso negativo, então multiplexação de SR e ACK não é exigida e uma saída ocorre (bloco 307). Se um conflito, então se faz referência de mapeamento para multiplexar ACK, SR ou ACK+SR em PUCCH (bloco 308).

Se o mapeamento deve ser baseado na seleção de canal de transmissão uplink (UL) (bloco 310), então os parâmetros de transmissão de controle UL apropriados são determinados de acordo com mapeamento (bloco 312). No bloco 314, uso seletivo pode ser feito de se o canal SR ou o canal ACK em ordem para transferir SR, ACK ou SR+ACK. Em uma implementação exemplar, o recebimento de ACK no canal ACK indica de acordo com esse mapeamento que não há SR. O recebimento de SR no canal SR indica que não há ACK. Entretanto, o recebimento de um selecionado entre SR e ACK no outro canal (por exemplo, recebimento de ACK no canal SR) indica tanto SR como ACK.

Se no bloco 310 que o mapeamento indica que a seleção de canal UL não é o meio para transferir informações adicionais por mapeamento, então uma

determinação é feita no bloco 316 com relação a qual modo de transmissão em downlink (DL) está sendo utilizado como as bases para referenciar o mapeamento apropriado.

5 Como representado em 318 para entrada única saída múltipla (SIMO) DL, a demultiplexação tanto de SR como de ACK é obtida por demodular manipulação por comutação de fase em quadratura (QPSK) no canal ACK (bloco 320).

10 Como representado em 322 para múltipla entrada múltipla saída (MIMO) DL para transmissão de classificação 1, a demultiplexação tanto de SR como de ACK é obtida por demodular QPSK no canal ACK (bloco 324).

15 Como representado em 326 para transmissão classificação 2 MIMO DL, uma restrição de realimentação foi imposta para confirmar com um ACK recebimento dos dois fluxos DL (bloco 328). A demultiplexação tanto de SR como de ACK pode ser obtida por demodular QPSK no canal ACK (bloco 330). Alternativamente, uma restrição de programação pode ser imposta para utilizar qualquer um, ou especificar uso de um, DL SIMO ou DL MIMO classificação 1 (bloco 332).

20 Desse modo, a metodologia 300 provê em resumo como representado em 340 a transmissão de uma atribuição de recursos para uma solicitação de serviço em um canal de controle uplink e transmissão de dados de acordo com um método de controle antecipado de erro de solicitação de
25 repetição automática para transmissão de dados com uma confirmação associada programada para um recurso diferente do recurso atribuído para a solicitação de serviço. Além disso, como representado em 342 a metodologia provê o recebimento de uma transmissão multiplexada no canal de
30 controle uplink que pode seletivamente compreender uma solicitação de serviço, uma ACK/NACK (confirmação/não confirmada) ou uma solicitação de serviço e uma ACK/NACK de modo que a demultiplexação pode ser obtida para a

transmissão de canal de controle de uplink por mapeamento.

Genericamente, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode suportar simultaneamente comunicação para terminais sem fio múltiplos. Cada terminal se comunica com uma ou mais estações base através de transmissões nos links direto e reverso. O link direto (ou downlink) se refere ao link de comunicação a partir das estações base para os terminais, e o link reverso (ou uplink) se refere ao link de comunicação a partir dos terminais para as estações base. Esse link de comunicação pode ser estabelecido através de sistema de único a entrar único a sair, múltiplo a entrar sinal de saída ou um múltiplo a entrar múltiplo a sair (MIMO).

Um sistema MIMO emprega múltiplas antenas de transmissão (N_T) e múltiplas antenas de recepção (N_R) para transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas antenas de transmissão N_T e recepção N_R pode ser decomposto em canais independentes N_S , que são também mencionados como canais espaciais, onde $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada dos canais independentes N_S corresponde a uma dimensão. O sistema MIMO pode fornecer desempenho aperfeiçoado (por exemplo, capacidade de transmissão mais elevada e/ou maior confiabilidade) se as dimensionalidades adicionais criadas pelas múltiplas antenas de transmissão e recepção forem utilizadas.

Um sistema MIMO suporta um sistema duplex de divisão de tempo (TDD) e sistema duplex de divisão de frequência (FDD). Em um sistema TDD, as transmissões de link direto e reverso estão na mesma região de frequência de modo que o princípio de reciprocidade permite a estimação do canal de link direto a partir do canal de link reverso. Isso permite que o ponto de acesso extraia ganho de formação de feixe de transmissão no link direto quando

múltiplas antenas estão disponíveis no ponto de acesso.

Com referência à figura 4, é ilustrado um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo de acordo com um aspecto. Um ponto de acesso 450 (AP) inclui múltiplos grupos de antena, um incluindo 454 e 456, outro incluindo 458 e 460, e um adicional incluindo 462 e 464. na figura 4, somente duas antenas são mostradas para cada grupo de antenas, entretanto, um número maior ou menos de antenas pode ser utilizado para cada grupo de antenas. O terminal de acesso (AT) 466 está em comunicação com antenas 462 e 464, onde antenas 462 e 464 transmitem informações a terminal de acesso 466 através de link direto 470 e recebem informações do terminal de acesso 466 através do link reverso 468. O terminal de acesso 472 está em comunicação com antenas 456 e 458, onde antenas 456 e 458 transmitem informações para o terminal de acesso 472 sobre o link direto 476 e recebem informações do terminal de acesso 472 sobre o link reverso 474. Em um sistema FDD, links de comunicação 468, 470, 474 e 476 podem utilizar frequência diferente para comunicação. Por exemplo, o link direto 470 pode utilizar uma frequência diferente do que aquela utilizada pelo link reverso 468. Cada grupo de antenas e/ou a área na qual são projetados para se comunicar é frequentemente mencionado como setor do ponto de acesso 450. No aspecto, grupos de antena são individualmente projetados para comunicar com terminais de acesso 466, 472 em um setor das áreas cobertas pelo ponto de acesso 450.

Em comunicação através de links diretos 470 e 476, as antenas de transmissão do ponto de acesso 450 utilizam formação de feixe para melhorar a relação sinal/ruído de links diretos para os terminais de acesso diferentes 466 e 474. Além disso, um ponto de acesso utilizando formação de feixe para transmitir para terminais

de acesso espalhados aleatoriamente através de sua cobertura causa menos interferência em terminais de acesso em células vizinhas do que um ponto de acesso que transmite através de uma antena única para todos os seus terminais de acesso.

5

Um ponto de acesso 450 pode ser uma estação fixa utilizada para comunicar com os terminais e também pode ser mencionado como um ponto de acesso, um nó B, ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso 466, 472 pode ser também denominado equipamento de usuário (UE), um dispositivo de comunicação sem fio, terminal, terminal de acesso ou alguma outra terminologia.

10

A figura 5 é um diagrama de blocos de um aspecto de um sistema transmissor 510 (também conhecido como o ponto de acesso) e um sistema receptor 550 (também conhecido como terminal de acesso) em um sistema MIMO 500. no sistema transmissor 510, dados de tráfego para diversos fluxos de dados são fornecidos de uma fonte de dados 512 para um processador de dados de transmissão (TX) 514.

15

20

Em um aspecto, cada fluxo de dados é transmitido através de uma antena de transmissão respectiva. O processador de dados TX 514 formata, codifica e intercala os dados de tráfego para cada fluxo de dados com base em um esquema de codificação específico selecionado para aquele fluxo de dados para fornecer dados codificados.

25

Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados piloto utilizando técnicas OFDM. Os dados piloto são tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado em um modo conhecido e pode ser utilizado no sistema receptor para estimar a resposta de canal. Os dados codificados e piloto multiplexados para cada fluxo de dados são então modulados (isto é, mapeados em símbolos) com base em um esquema de

30

modulação específico (por exemplo, BPSK, QSPK, M-PSK ou M-QAM) selecionado para aquele fluxo de dados para fornecer símbolos de modulação. A taxa de dados, codificação e modificação para cada fluxo de dados pode ser determinada por instruções executadas pelo processador 530.

Os símbolos de modulação para todos os fluxos de dados são então fornecidos a um processador MIMO TX 520, que pode processar ainda os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador MIMO TX 520 então provê fluxos de símbolo de modulação N_T para transmissores N_T (TMTR) 522a até 522t. Em certas implementações, o processador MIMO TX 520 aplica pesos de formação de feixe aos símbolos dos fluxos de dados e à antena a partir da qual o símbolo está sendo transmitido.

Cada transmissor 522 recebe e processa um fluxo de símbolos respectivo para fornecer um ou mais sinais analógicos, e condiciona ainda (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente) os sinais analógicos para fornecer um sinal modulado apropriado para transmissão através do canal MIMO. Sinais modulados N_T a partir dos transmissores 522a até 522t são então transmitidos a partir das antenas N_T 524a até 524t, respectivamente.

No sistema receptor 550, os sinais modulados transmitidos são recebidos por antenas N_R 552a até 552r e o sinal recebido de cada antena 552 é fornecido a um receptor respectivo (RCVR) 554a até 554r. Cada receptor 554 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente) um sinal recebido respectivo, digitaliza o sinal condicionado para fornecer amostras, e processa ainda as amostras para fornecer um fluxo de símbolos "recebido" correspondente.

Um processador de dados RX 560 então recebe e processa os fluxos de símbolos recebidos N_R a partir de

receptores N_R 554 baseado em uma técnica de processamento de receptor específica para fornecer fluxos de símbolos "detectados" N_T . O processador de dados RX 560 então demodula, desintercala e decodifica cada fluxo de símbolos detectado para recuperar os dados de tráfego para o fluxo de dados. O processamento pelo processador de dados RX 560 é complementar àquele executado pelo processador MIMO TX 520 e processador de dados TX 514 no sistema transmissor 510.

Um processador 570 determina periodicamente qual matriz de pré-codificação utilizar (discutido abaixo). O processador 570 formula uma mensagem de link reverso que compreende uma porção de índice de matriz e uma porção de valor de classificação.

A mensagem de link reverso pode compreender vários tipos de informações referentes ao link de comunicação e/ou ao fluxo de dados recebidos. A mensagem de link reverso é então processada por um processador de dados TX 538, que também recebe dados de tráfego para diversos fluxos de dados a partir de uma fonte de dados 536, modulados por um modulador 580, condicionados por transmissores 554a até 554r, e transmitidos de volta para o sistema transmissor 510.

No sistema transmissor 510, os sinais modulados a partir do sistema receptor 550 são recebidos por antenas 524, condicionados pelos receptores 522, demodulados por um demodulador 540, e processados por um processador de dados RX 542 para extrair a mensagem de link reverso transmitida pelo sistema receptor 550. O processador 530 então determina qual matriz de pré-codificação utiliza para determinar os pesos de formação de feixe a seguir processa a mensagem extraída.

Em um aspecto, canais lógicos são classificados

em Canais de controle e Canais de tráfego. Canais de controle lógico compreendem Canal de controle de difusão (BCCH), que é canal DL para difusão de informações de controle de sistema. Canal de controle de paging (PCCH),
5 que é canal DL que transfere informações de paging. Canal de controle multidifusão (MCCH) que é canal DL de ponto a múltiplos pontos utilizado para transmitir programação de Serviço de Difusão e Multidifusão de multimídia (MBMS) e informações de controle para um ou vários MTCHs.
10 Genericamente após estabelecer conexão RRC esse canal é somente utilizado pelos UEs que recebem MBMS (observação: MCCH+MSCH antigo). Canal de controle dedicado (DCCH) é canal bidirecional de ponto a ponto que transmite informações de controle dedicado e utilizado por UEs tendo
15 uma conexão RRC. No aspecto, Canais de tráfego lógico compreendem um Canal de tráfego dedicado (DTCH), que é um canal bidirecional de ponto a ponto, dedicado a um UE, para a transferência de informações de usuário. Além disso, um Canal de tráfego multidifusão (MTCH) para canal DL de ponto
20 a múltiplos pontos para transmissão de dados de tráfego.

Em um aspecto, Canais de transporte são classificados em DL e UL. Canais de transporte DL compreendem um Canal Difusão (BCH), Canal de dados compartilhados downlink (DL-SDCH) e um Canal de paging
25 (PCH), o PCH para suporte de economia de energia de UE (ciclo DRX é indicado pela rede para o UE), difusãoed através da célula inteira e mapeado para recursos PHY que podem ser utilizados para outros canais de tráfego/controle. Os Canais de transporte UL compreendem um
30 Canal de acesso aleatório (RACH), um Canal de solicitação (REQCH), um Canal de dados compartilhados uplink (UL-SDCH) e pluralidade de canais PHY. Os canais PHY compreendem um conjunto de canais DL e canais UL.

Os canais PHY DL compreendem: Canal piloto comum (CPICH); Canal de sincronização (SCH); Canal de controle comum (CCCH); Canal de controle DL compartilhado (SDCCH); Canal de controle multidifusão (MCCH); canal de atribuição UL compartilhado (SUACH); Canal de confirmação (ACKCH); Canal de dados compartilhados físico DL (DL-PSDCH); Canal de controle de energia UL (UPCCH); Canal indicador de paging (PICH); Canal indicador de carga (LICH); os canais PHY UL compreendem: Canal de acesso aleatório físico (PRACH); Canal indicador de qualidade de canal (CQICH); Canal de confirmação (ACKCH); Canal indicador de qualidade de canal (CQICH); Canal de confirmação (ACKCH); Canal indicador de subconjunto de antena (ASICH); Canal de solicitação compartilhada (SREQCH); Canal de dados físicos UL (UL-PSDCH); Canal piloto de banda larga (BPICH).

Em um aspecto, uma estrutura de canal é fornecida que preserva propriedades de PAR baixo (a qualquer momento dado, o canal é contíguo ou uniformemente espaçado em frequência) de uma única forma de onda de portadora.

Para fins do presente documento, as seguintes abreviaturas se aplicam:

AIS Sistema de Identificação automática
 AM Modo confirmado
 AMD Dados de modo confirmado
 ARQ solicitação de repetição automática
 BCCH canal de controle de difusão
 BCH Canal de difusão
 C- Controle-
 CCCH Canal de controle comum
 CCH Canal de controle
 CCTrCH Canal de transporte compósito codificado
 CDI Informações de direção de canal
 CP Prefixo cíclico

	CRC Verificação de redundância cíclica
	CTCH Canal de tráfego comum
	DCCH Canal de controle dedicado
	DCH Canal dedicado
5	DL Downlink
	DL-SCH Canal compartilhado downlink
	DSCH Canal compartilhado downlink
	DTCH Canal de tráfego dedicado
	FACH Canal de acesso de link direto
10	FDD Duplex de divisão de frequência
	i.i.d. independente e identicamente distribuído
	L1 camada 1 (camada física)
	L2 camada 2 (camada de link de dados)
	L3 camada 3 (camada de rede)
15	LI Indicador de comprimento
	LSB Bit menos significativo
	MAC Controle de acesso de meio
	MBMS Serviço de multidifusão difusão de multimídia
20	MBSFN Rede de frequência única de difusão multidifusão
	MCCH canal de controle de ponto a múltiplos pontos MBMS
	MCE Entidade de coordenação de MBMS
25	MCH Canal multidifusão
	MIMO Entrada múltipla saída múltipla
	MRW Mover janela de recebimento
	MSB Bit mais significativo
	MSCH Canal de programação de ponto a múltiplos pontos MBMS
30	MTCH Canal de tráfego de ponto a múltiplos pontos MBMS
	PCCH Canal de controle de paging

PCH Canal de paging
 PDCCH Canal de controle de downlink físico
 PDSCH Unidade de dados de protocolo PDU Canal
 compartilhado downlink físico
 5 PHY Camada física
 PhyCH Canais físicos
 PUSCH Canal compartilhado uplink físico
 PUCCH Canal de controle uplink físico
 QoS qualidade de serviço
 10 RACH canal de acesso aleatório
 RLC controle de link de rádio
 RRC controle de recurso de rádio
 SAP ponto de acesso de serviço
 SDU unidade de dados de serviço
 15 SHCCH Canal de controle de canal compartilhado
 SN Número de sequência
 SUFI Campo super
 TCH Canal de tráfego
 TDD Duplex de divisão de tempo
 20 TFI Indicador de formato de transporte
 TM Modo transparente
 TMD Dados de modo transparente
 TTI Intervalo de tempo de transmissão
 U- Usuário-
 25 UE Equipamento de usuário
 UL Uplink
 UM Modo não confirmado
 UMB banda larga ultra móvel
 UMD dados de modo não confirmado
 30 UMTS Sistema de telecomunicação Móvel universal
 UTRA Acesso de rádio terrestre UMTS
 UTRAN Rede de acesso de rádio terrestre UMTS
 WWAN Rede de área remota sem fio

Transmissões de Confirmação/Confirmação negativa (ACK/NACK) transmitidas por um receptor (por exemplo, UE) comunicam o sucesso ou falha de recebimento de dados transmitidos por um transmissor (por exemplo, e-NB). Em um aspecto, o recurso atribuído para transmissão ACK/NACK por um receptor é conhecido a priori, por exemplo, por meio de mapeamento explícito para uma atribuição de canal de controle downlink físico correspondente (PDCCH) para a transmissão de canal compartilhado downlink físico (PDSCH).

Transmissões de Solicitação de serviço (SR) transmitidas por um UE comunicam uma solicitação para o e-NB para recursos para transmissão. Em um aspecto, recursos (por exemplo, atribuição de frequência e tempo) alocados para transmissão de SR por UE são sinalizados através da sinalização de Camada 3 (L3) e desse modo, serão conhecidos a priori.

O canal de controle uplink físico (PUCCH) transporta informações de controle uplink, incluindo transmissões ACK/NACK e transmissões SR, e pode suportar múltiplos formatos. Em um aspecto, para o canal ACK/NACK uplink (UL) bem como transmissões de canal SR, sequências de auto-Correlação zero de amplitude constante deslocada ciclicamente (CAZAC) bem como DFT e espalhamento Walsh são utilizados para multiplexar usuários diferentes. Como exemplo, para a transmissão de canal ACK/NACK UL, tanto o sinal de referência (RS) como dados podem utilizar sequências CAZAC deslocadas ciclicamente de comprimento 12. Em um aspecto, até 18 usuários podem ser multiplexados com base nos deslocamentos cíclicos de sequências CAZAC bem como espalhamento de domínio de tempo de DFT para RS e Walsh para dados. A figura 6 ilustra uma estrutura de canal ACK/NACK UL exemplar 600 com 3 pilotos.

Em situações onde tanto transmissões ACK/NACK

como transmissões SR devem ser simultaneamente transmitidas e, portanto, multiplexadas pelo UE, um ou mais dos seguintes problemas podem ser apresentados: complexidade aumentada de processamento, eficiência reduzida de link, e/ou exigência aumentada para capacidades de multiplexação. Por exemplo, se deslocamentos diferentes e códigos de espalhamento de domínio de tempo forem especificados para transmissão ACK/NACK ao contrário da transmissão envolvendo tanto SR como transmissão ACK/NACK, alguns recursos seriam necessários ser separados para a transmissão SR. As desvantagens associadas a essa abordagem incluem um pouco de perda em capacidade de multiplexação dos canais ACK e restrição dos canais ACK máximos a 12 em vez de 18. Além disso, decodificação cega seria necessária para diferenciar ACK vs. Transmissões SR+ACK. Por outro lado, se modulação mais elevada, como 8-PSK, fosse implementada para multiplexar ACK/NACK e transmissão de SR, uma perda de nível de link significativo em comparação com QPSK resultaria. Essa perda de link pode ser um fator particularmente limitador para usuários na borda de cobertura.

Com referência à figura 7, é mostrado um fluxograma que ilustra um método de multiplexação aperfeiçoado para canais de controle uplink de acordo com um aspecto. No bloco 702, o UE determina o modo de transmissão uplink do UE. Como discutido acima, os recursos de transmissão para SR podem ser conhecidos a priori através de sinalização de camada superior, por exemplo, sinalização L3. Adicionalmente, o recurso atribuído para transmissão ACK/NACK por um receptor é conhecido a priori, por exemplo, por meio de mapeamento explícito para uma atribuição de canal de controle downlink físico correspondente (PDCCH) para a transmissão de canal

compartilhado downlink físico (PDSCH). Por conseguinte, a partir das informações acima, o UE é capaz de determinar um modo de transmissão uplink específico, isto é, se programado para enviar somente transmissões SR (primeiro modo de transmissão uplink) ou se for programado para enviar somente transmissões ACK/NACK (segundo modo de transmissão uplink) ou se for programado para enviar tanto transmissões SR como transmissões ACK/NACK (terceiro modo de transmissão uplink).

Em um primeiro modo de transmissão uplink, somente transmissões SR são enviadas (isto é, sem transmissão ACK/NACK), e no bloco 704 o UE transmite informações SR nos recursos atribuídos para transmissão SR. Em um segundo modo de transmissão uplink, somente transmissões ACK/NACK são enviadas (isto é, sem transmissão SR) e no bloco 706, o UE transmite informações ACK/NACK nos recursos atribuídos para transmissão ACK/NACK.

Em um terceiro modo de transmissão uplink, o UE é programado para enviar transmissões tanto SR como ACK/NACK. No caso onde o UE tem um SR a transmitir, no bloco 708, o UE transmite informações ACK/NACK nos recursos atribuídos para transmissão SR. A transmissão das informações ACK/NACK nos recursos SR comunica tanto as informações ACK/NACK como a indicação de uma solicitação de serviço.

No caso onde o UE é programado para enviar transmissão tanto SR como ACK/NACK, porém o UE não tem uma solicitação de SR a transmitir, o UE transmite a transmissão ACK/NACK através do recurso ACK/NACK (esse corresponde à ação do bloco 706) como indicado pelo percurso opcional 709. Como tal a seleção (ou não seleção) dos recursos de transmissão do SR para comunicar a ACK/NACK adicionalmente sinaliza o bit SR. Consequentemente, a capacidade de multiplexação do canal ACK/NACK não é

reduzida.

Com referência à figura 8, é mostrado um fluxograma ilustrando um método para recepção da técnica de multiplexação aperfeiçoada da figura 7 de acordo com um aspecto. No bloco 802, o e-NB determina o modo uplink de transmissão do UE. Como discutido acima, os recursos de transmissão para SR podem ser conhecidos a priori através de sinalização de camada superior, por exemplo, sinalização L3. Adicionalmente, o recurso atribuído para transmissão ACK/NACK por um receptor é conhecido a priori, por exemplo, por meio de mapeamento explícito para uma atribuição de canal de controle downlink físico correspondente (PDCCH) para a transmissão de canal compartilhado downlink físico (PDSCH). Por conseguinte, a partir das informações acima, o e-NB é capaz de determinar o modo de transmissão uplink do UE, isto é, se o UE é programado para enviar somente transmissões SR (primeiro modo de transmissão uplink) ou se o UE for programado para enviar somente transmissões ACK/NACK (segundo modo de transmissão uplink) ou se o UE for programado para enviar tanto transmissões SE como transmissões ACK/NACK (terceiro modo de transmissão uplink).

Em um primeiro modo de transmissão uplink, somente transmissões SR são enviadas (isto é, sem transmissão ACK/NACK) e no bloco 804 o e-NB recebe e processa (demodula, decodifica, etc.) informações SR nos recursos atribuídos para transmissão SR (isto é, a transmissão SR a partir do UE no bloco 404 da figura 7). Em um segundo modo de transmissão uplink, somente transmissões ACK/NACK são enviadas (isto é, sem transmissão SR), e no bloco 806, o e-NB recebe e processa informações ACK/NACK nos recursos atribuídos para transmissão ACK/NACK (isto é, a transmissão ACK/NACK a partir do UE no bloco 406 da

figura 4).

Em um terceiro modo de transmissão uplink, o UE é programado para enviar tanto transmissões SR como ACK/NACK, e no bloco 808, o e-NB executa demodulação ACK/NACK cega e decodificação em recursos atribuídos tanto as transmissões ACK/NACK como SR. Após o bloco 808, no bloco 810, o e-NB determina se ACK/NACK foi corretamente demodulado e decodificado nos recursos ACK/NACK e caso positivo, as informações ACK/NACK são obtidas e adicionalmente o e-NB determina que um SR não fosse solicitado pelo UE. Como descrito acima, na figura 7, a comunicação das informações ACK/NACK sobre os recursos ACK/NACK (bloco 706) é associada à comunicação de UE de informações de ACK/NACK somente (isto é, sem SR).

Também após o bloco 808, no bloco 814, o e-NB determina se ACK/NACK foi corretamente demodulado e decodificado nos recursos SR, e caso positivo, as informações ACK/NACK são obtidas e adicionalmente o e-NB determina que um SR fosse solicitado pelo UE. Como descrito acima, na figura 7, a comunicação das informações ACK/NACK sobre os recursos SR (bloco 708) é associada à comunicação de UE de informações ACK/NACK e ainda a sinalização de um SR.

Com referência à figura 9, um fluxograma que ilustra um método de multiplexação aperfeiçoado para canais de controle uplink, de acordo com outro aspecto, é mostrado. No bloco 902, o UE determina o modo de transmissão em downlink (DL). No exemplo da figura 9, casos para DL entrada única múltipla saída (SIMO), DL MIMO com classificação 1, e DL MIMO com classificação 2 são mostrados. Tanto em DL SIMO como DL MIMO com classificação 1, uma única camada ou fluxo downlink é transmitido, e um bit de ACK/NACK e um bit de SR pode ser comunicado. Em DL

MIMO com classificação 2, duas ou mais camadas ou fluxos downlink são transmitidos, e dois bits de ACK/NACK são tipicamente enviados, cada bit correspondendo a uma camada ou fluxo específico; adicionalmente, um bit de SR pode ser enviado.

5

Em um primeiro modo de transmissão DL associado a DL SIMO, no bloco 904, o UE transmite um bit de ACK/NACK e um bit de SR empregando modulação QPSK através do canal ACK/NACK. Em um segundo modo de transmissão DL associado a DL MIMO classificação 1, no bloco 906, o UE transmite um bit de ACK/NACK e um bit de SR empregando modulação QPSK através do canal ACK/NACK.

10

Em um terceiro modo de transmissão DL associado a DL MIMO classificação 2, no bloco 908, a informação ACK/NACK é limitada a um bit, e um bit pode ser utilizado para comunicar SR empregando modulação QPSK através do canal ACK/NACK no bloco 910. Como ilustração, o bit ACK/NACK pode ser definido em verdadeiro ou "ACK" se as duas camadas ou fluxos da transmissão de DL MIMO classificação 2 forem corretamente recebidos; de outro modo um falso ou "NACK" é enviado.

15

20

O e-NB é configurado para processar cada das comunicações transmitidas pelo UE associado aos blocos 904, 906 e 910.

25

Com referência à figura 10, é mostrado um fluxograma que ilustra um método de multiplexação aperfeiçoado para canais de controle uplink de acordo com outro aspecto. No bloco 102, o modo de transmissão uplink do UE é determinado. Como discutido acima, os recursos de transmissão para SR podem ser conhecidos a priori através de sinalização de camada superior, por exemplo, sinalização L3. adicionalmente, o recurso atribuído para transmissão ACK/NACK por um receptor é reconhecido a priori, por

30

exemplo como mapeamento explícito para uma atribuição de canal de controle downlink físico correspondente (PDCCH) para a transmissão de canal compartilhado downlink físico (PDSCH). Por conseguinte, a partir das informações acima, pode ser determinado se o UE é programado para enviar somente transmissões SR, ou se é programado para enviar somente transmissões ACK/NACK, ou se é programado para enviar tanto transmissões SR como transmissões ACK/NACK.

No bloco 1004, uma determinação é feita se uma transmissão em downlink corresponde a um subquadro SR, em cujo caso o UE seria programado para enviar tanto transmissões SR como transmissões ACK/NACK. Em caso positivo, o fluxograma continua para o bloco 1006, onde um programador limita o modo de transmissão DL ao UE. Por exemplo, o modo de transmissão DL pode ser limitado a um modo de transmissão de fluxo único ou camada única, como SIMO ou MIMO com classificação 1. Como tal, somente um bit para ACK é exigido, e um bit pode ser utilizado para transmitir um SR. Por conseguinte, o UE transmite um bit de ACK/NACK e um bit de SR empregando modulação QPSK sobre o canal ACK/NACK. Se no bloco 1004, o UE não é programado para enviar tanto transmissões SR como transmissões ACK/NACK, o modo de transmissão DL não é limitado, e transmissão MIMO classificação 2 pode ser habilitada. Em tal caso, um bit SR não é necessário, e dois bits podem ser utilizados empregando modulação QPSK sobre o canal ACK/NACK, um bit para cada camada ou fluxo associado à transmissão MIMO classificação 2. O desempenho de nível de link é desse modo aperfeiçoado.

Com referência à figura 11, é mostrado um fluxograma que ilustra um método de multiplexação aperfeiçoada para canais de controle uplink de acordo com outro aspecto. No bloco 1102, o UE determina o modo de

transmissão em downlink (DL). No exemplo da figura 11, casos para entrada única saída múltipla (SIMO) DL, DL MIMO com classificação 1, e DL MIMO com classificação 2 são mostrados. Tanto em DL SIMO como DL MIMO com classificação 1, um bit de ACK/NACK e um bit de SR podem ser comunicados. Em DL MIMO com classificação 2, dois bits de ACK/NACK são tipicamente enviados, cada bit correspondendo a uma camada específica; adicionalmente, um bit de SR pode ser enviado.

Em um primeiro modo de transmissão DL associado a DL SIMO, no bloco 1104, o UE transmite um bit de ACK/NACK e um bit de SR empregando modulação QPSK através do canal ACK/NACK. Em um segundo modo de transmissão DL associado a DL MIMO classificação 1, no bloco 1106, o UE transmite um bit de ACK/NACK e um bit de SR empregando modulação QPSK através do canal ACK/NACK.

Em um terceiro modo de transmissão DL associado a DL MIMO classificação 2, no bloco 1108, o UE transmite dois bits de ACK/NACK e um bit de SR empregando modulação 8PSK através do canal ACK/NACK. Uma vez que usuários MIMO com classificação 2 são tipicamente usuários interiores, a diferença de nível de link entre 8PSK e QPSK genericamente não será um fator de limitação para tais usuários.

Em virtude do acima, deve ser reconhecido que vários aspectos foram revelados com os seguintes compreendendo uma listagem ilustrativa porém não totalmente inclusiva:

Em um aspecto, é fornecido um método para multiplexar canais de controle uplink compreendendo determinar um modo de transmissão uplink de um UE e transmitir informações ACK/NACK em um recurso não ACK/NACK com base no modo de transmissão uplink determinado do UE. Em outro aspecto, as informações ACK/NACK podem ser transmitidas em um recurso de solicitação de serviço quando

o UE é programado para transmitir uma solicitação de serviço e um ACK/NACK ao mesmo tempo. Em um aspecto adicional, a presença das informações ACK/NACK no recurso de solicitação de serviço indica adicionalmente uma solicitação de serviço.

Alternativamente, o método pode compreender ainda transmitir uma solicitação de serviço em um recurso de solicitação de serviço quando o UE é programado para transmitir a solicitação de serviço porém não programado para transmitir um ACK/NACK.

Como outro alternativa, o método pode compreender ainda transmitir ACK/NACK em um recurso ACK/NACK quando o UE não é programado para transmitir uma solicitação de serviço, porém é programado para transmitir a ACK/NACK.

Como alternativa adicional, o método pode compreender ainda transmitir ACK/NACK em um recurso ACK/NACK quando o UE é programado para transmitir uma solicitação de serviço e uma ACK/NACK ao mesmo tempo, em que a presença da informação de ACK/NACK no recurso ACK/NACK indica ainda uma ausência de uma solicitação de serviço.

Em um aspecto adicional, um método foi fornecido para receber canais de controle uplink por determinar um modo de transmissão uplink de um UE, processar de forma cega um recurso ACK/NACK em combinação com um recurso não ACK/NACK para obter transmissão de ACK/NACK a partir do UE, e determinar uma sinalização de um segundo canal se a transmissão de ACK/NACK foi processada com sucesso a partir do recurso não ACK/NACK. Em outro aspecto adicional, o recurso não ACK/NACK é um recurso de solicitação de serviço e em que a sinalização do segundo canal compreendendo sinalização de uma sinalização de serviço. Alternativamente, o método pode compreender ainda

determinar uma falta de sinalização do segundo canal se a transmissão de ACK/NACK foi processada com sucesso a partir do recurso ACK/NACK. Em particular, o recurso não ACK/NACK pode ser um recurso de solicitação de serviço, em que a
5 determinação de uma falta de sinalização do segundo canal compreendendo determinar que uma solicitação de serviço não fosse enviada.

Ainda em outro aspecto, um método foi fornecido para multiplexar canais de controle uplink por limitar
10 informações de realimentação de ACK/NACK a um único bit para uma pluralidade de fluxos de transmissão downlink, modular em QPSK o único bit de informações de ACK/NACK e um segundo bit de informação de solicitação de serviço sobre um canal ACK/NACK.

Ainda em um aspecto adicional, um método foi fornecido para programar um modo de transmissão de um UE por determinar um modo de transmissão uplink de um UE, limitando um modo de transmissão em downlink de UE a fluxo
15 único baseado no modo de transmissão uplink determinado do UE. Em outro aspecto, o UE pode ser limitado a DL SIMO ou DL MIMO com classificação 1 quando o UE é programado para transmitir uma solicitação de serviço e uma ACK/NACK ao mesmo tempo.
20

Em mais um aspecto, um método foi fornecido para multiplexar canais de controle uplink por determinar um
25 modo de transmissão em downlink de um UE, modular em QPSK um único bit de informações de ACK/NACK e um segundo bit de informações de solicitação de serviço através de um canal ACK/NACK para um modo de transmissão em downlink de fluxo único do UE, e modular em 8PSK uma pluralidade de bits de
30 informações ACK/NACK e o segundo bit de informações de solicitação de serviço através do canal ACK/NACK para um modo de transmissão em downlink de fluxo múltiplo do UE.

Em um aspecto adicional, um equipamento foi fornecido que é operável em sistema de comunicação sem fio. Foram fornecidos meios para determinar um modo de transmissão uplink de um UE. Foram fornecidos meios para transmitir informações ACK/NACK em um recurso não ACK/NACK com base no modo de transmissão uplink determinado do UE.

Ainda em um aspecto adicional, foi fornecido um equipamento que é operável em sistema de comunicação sem fio. Foram fornecidos meios para determinar um modo de transmissão uplink de um UE. Foram fornecidos meios para processamento de forma cega de um recurso ACK/NACK em combinação com um recurso não ACK/NACK para obter transmissão ACK/NACK a partir do UE. Foram fornecidos meios para determinar uma sinalização de um segundo canal se a transmissão ACK/NACK foi processada com sucesso a partir do recurso não ACK/NACK.

Ainda em outro aspecto, foi fornecido um equipamento que é operável em sistema de comunicação sem fio. Foram fornecidos meios para limitar informações de realimentação de ACK/NACK a um único bit para uma pluralidade de fluxos de transmissão downlink. Foram fornecidos meios para modulação em QPSK o único bit de informações ACK/NACK e um segundo bit de informações de solicitação de serviço através de um canal ACK/NACK.

Ainda em outro aspecto, foi fornecido um equipamento que é operável em sistema de comunicação sem fio. Foram fornecidos meios para determinar um modo de transmissão uplink de um UE. Foram fornecidos meios para limitar um modo de transmissão em downlink de UE a fluxo único com base no modo de transmissão uplink determinado do UE.

Em um aspecto adicional, um equipamento foi fornecido que é operável em sistema de comunicação sem fio.

Foram fornecidos meios para determinar um modo de transmissão em downlink de um UE. Foram fornecidos meios para modular em QPSK um único bit de informações ACK/NACK e um segundo bit de informações de solicitação de serviço sobre um canal ACK/NACK para um modo de transmissão de downlink de fluxo único do UE. Foram fornecidos meios para modular em 8PSQ uma pluralidade de bits de informações ACK/NACK e o segundo bit de informação de solicitação de serviço através do canal ACK/NACK para um modo de transmissão em downlink de fluxo múltiplo do UE.

Em outro aspecto adicional, um dispositivo eletrônico foi fornecido que é configurado para executar quaisquer dos métodos acima mencionados.

Em um aspecto, um meio legível por máquina foi fornecido que compreende instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina execute operações incluindo determinar um modo de transmissão uplink de um UE, e transmitir informações ACK/NACK em um recurso não ACK/NACK com base no modo de transmissão uplink determinado do UE.

Em outro aspecto, um meio legível por máquina foi fornecido que compreende instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina execute operações incluindo determinar um modo de transmissão uplink de um UE, processar de forma cega um recurso ACK/NACK em combinação com um recurso não ACK/NACK para obter transmissão ACK/NACK a partir do UE, e determinar uma sinalização de um segundo canal se a transmissão ACK/NACK foi processada com sucesso a partir do recurso não ACK/NACK.

Em um aspecto adicional, um meio legível por máquina foi fornecido que compreende instruções que quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina execute

operações incluindo limitar informações de realimentação de ACK/NACK a um único bit para uma pluralidade de fluxos de transmissão downlink, e modular em QPSK o único bit de informações ACK/NACK e um segundo bit de informações de solicitação de serviço através de um canal ACK/NACK.

5

Em um aspecto adicional, um meio legível por máquina foi fornecido que compreende instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina execute operações incluindo determinar um modo de transmissão uplink de um UE, e limitar um modo de transmissão em downlink de UE a fluxo único baseado no modo de transmissão uplink determinado do UE.

10

Ainda em outro aspecto, um meio legível por máquina foi fornecido que compreende instruções as quais, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina execute operações incluindo determinar um modo de transmissão em downlink de um UE, modular QPSK um único bit de informação ACK/NACK e um segundo bit de informação de solicitação de serviço através de um canal ACK/NACK para um modo de transmissão em downlink de fluxo único do UE, e modular 8PSK uma pluralidade de bits de informações ACK/NACK e o segundo bit de informações de solicitação de serviço através do canal ACK/NACK para um modo de transmissão em downlink de fluxo múltiplo do UE.

15

20

Ainda em outro aspecto adicional, um equipamento foi fornecido que é operável em um sistema de comunicação sem fio. Um processador é configurado para determinar um modo de transmissão uplink de um UE, e transmitir informações ACK/NACK em um recurso não ACK/NACK com base no modo de transmissão uplink determinado do UE. Uma memória é acoplada ao processador para armazenar dados.

25

30

Em um aspecto adicional, um equipamento foi fornecido que é operável em um sistema de comunicação sem

fio. Um processador é configurado para determinar um modo de transmissão uplink de um UE; processar de forma cega um recurso ACK/NACK em combinação com um recurso não ACK/NACK para obter transmissão ACK/NACK a partir do UE; e
5 determinar uma sinalização de um segundo canal se a transmissão ACK/NACK foi processada com sucesso a partir do recurso não ACK/NACK. Uma memória é acoplada ao processador para armazenar dados.

Em outro aspecto, um equipamento foi fornecido
10 que é operável em um sistema de comunicação sem fio. Um processador é configurado para limitar informações de realimentação ACK/NACK a um único bit para uma pluralidade de fluxos de transmissão downlink, e modular em QPSK o único bit de informações ACK/NACK e um segundo bit de
15 informações de solicitação de serviço através de um canal ACK/NACK. Uma memória é acoplada ao processador para armazenagem de dados.

Em um aspecto, um equipamento foi fornecido que é operável em um sistema de comunicação sem fio. Um
20 processador é configurado para determinar um modo de transmissão uplink de um UE, e limitar um modo de transmissão em downlink de UE a fluxo único com base no modo de transmissão uplink determinado do UE. Uma memória é acoplada ao processador para armazenar dados.

Em outro aspecto, um equipamento foi fornecido
25 que é operável em um sistema de comunicação sem fio. Um processador é configurado para determinar um modo de transmissão em downlink de um UE; modular em QPSK um único bit das informações ACK/NACK e um segundo bit de
30 informações de solicitação de serviço através de um canal ACK/NACK para um modo de transmissão de downlink de fluxo único do UE; e modular em 8PSK uma pluralidade de bits de informações ACK/NACK e o segundo bit de informações de

solicitação de serviço através do canal ACK/NACK para um modo de transmissão em downlink de fluxo múltiplo do UE. Uma memória é acoplada ao processador para armazenagem de dados.

5 Ainda em outro aspecto adicional, um método foi fornecido para multiplexar canais de controle uplink por determinar um modo de transmissão uplink de um UE, e transmitir informações de canal de controle uplink em um recurso não associado às informações de canal de controle
10 uplink com base no modo de transmissão uplink determinado do UE.

 Na figura 12, o nó base 1200 tem uma plataforma de computação 1202 que provê módulo como conjuntos de códigos para fazer com que um computador receba canais de
15 controle uplink multiplexados. Em particular, a plataforma de computação 1202 inclui um meio de armazenagem legível por computador (por exemplo, memória) 1204 que armazena uma pluralidade de módulos (por exemplo, componente eletrônico ou circuito lógico) 1206-1210 executados por um
20 processador(es) 1212, que também controla um componente receptor/transmissor 1214 para comunicar com eNBs (figura 13). Em particular, o módulo 1206 é fornecido para determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos exijam
25 respectivamente transmissão simultânea. O módulo 1208 é fornecido para receber um selecionado entre os primeiro e segundo canais de controle com o recurso correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de
30 controle. O módulo (módulo) 1210 é fornecido para receber um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canal de controle.

Na figura 13, o equipamento de usuário (UE) 1300 tem uma plataforma de computação 1302 que provê módulo como conjuntos de códigos para fazer com que um computador transmita canais de controle uplink multiplexados. Em particular, a plataforma de computação 1302 inclui um meio de armazenagem legível por computador (por exemplo, memória) 1304 que armazena uma pluralidade de módulos (por exemplo, componente eletrônico ou circuito lógico) 1306-1310 executados por um processador(es) 1314, que também controla um componente de transmissor/receptor 1316 para comunicar com eNB (figura 12). Em particular, o módulo 1306 é fornecido para determinar os primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos respectivamente exigem transmissão simultânea. O módulo 1308 é fornecido para transmitir um selecionado entre o primeiro e segundo canal de controle com o correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar o selecionado sem indicar o não selecionado do primeiro e segundo canal de controle. O Módulo 1310 é fornecido para transmitir um selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o não correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canais de controle.

Aqueles versados na técnica entenderiam que informações e sinais podem ser representados utilizando qualquer de uma variedade de técnicas e tecnologias diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referenciados por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos ópticos, ou qualquer combinação dos mesmos.

Aqueles versados reconheceriam ainda que os

vários blocos lógicos ilustrativos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo descritos com relação às modalidades reveladas aqui podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações de ambos. Para ilustrar claramente essa capacidade de intercâmbio de hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima genericamente em termos de sua funcionalidade. O fato de se tal funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação específica e de limitações de desenho impostas sobre o sistema geral. Técnicos especializados podem implementar a funcionalidade descrita de vários modos para cada aplicação específica, porém tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como causando afastamento do escopo da presente revelação.

Em uma ou mais modalidades exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Mídia legível por computador inclui também mídia de armazenagem de computador como mídia de comunicação que inclui qualquer meio que facilita transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Uma mídia de armazenagem pode ser qualquer mídia disponível que pode ser acessada por um computador. Como exemplo, e não limitação, tal mídia legível por computador pode compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outra armazenagem de disco óptico, armazenagem de disco magnético ou outros dispositivos de armazenagem magnéticos, ou qualquer outro meio que pode ser utilizado para transportar ou armazenar código de programa desejado

na forma de instruções ou estruturas de dados e que podem ser acessados por um computador de propósito geral ou propósito especial, ou um processador de propósito geral ou propósito especial. Também qualquer conexão é adequadamente denominada um meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um website, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e microonda, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e microonda são incluídos na definição de meio. Disk e disco, como utilizado aqui, inclui compact disc (CD), disco laser, disco óptico, digital versatile disc (DVD), disco flexível e disco blu-ray onde discos normalmente reproduzem dados magneticamente enquanto discs reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações do acima também devem ser incluídas no escopo de mídia legível por computador.

Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação às modalidades reveladas aqui podem ser implementados ou executados com um processador de propósito geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), uma disposição de porta programável em campo (FPGA), ou outro dispositivo de lógica programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções descritas aqui. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de

dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em combinação com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração.

5

As etapas de um método ou algoritmo descrito com relação às modalidades reveladas aqui podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir em memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenagem conhecido na técnica. Um meio de armazenagem exemplar é acoplado ao processador de tal modo que o processador possa ler informações de, e gravar informações para o meio de armazenagem. Na alternativa, o meio de armazenagem pode ser integrado ao processador. O processador e o meio de armazenagem podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de armazenagem podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

10

15

20

A descrição anterior da revelação é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica faça ou utilize a presente revelação. Várias modificações nessas modalidades serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se afastar do escopo da revelação. Desse modo, a revelação não pretende ser limitada aos exemplos e desenhos descritos aqui porém deve ser acordada o escopo mais amplo compatível com os princípios e características novas aqui reveladas.

25

30

Em vista dos sistemas exemplares descritos acima,

metodologias que podem ser implementadas de acordo com a matéria revelada foram descritas com referência a vários fluxogramas. Embora para fins de simplicidade de explicação, as metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de blocos, deve ser entendido e reconhecido que a matéria reivindicada não é limitada pela ordem dos blocos, visto que alguns blocos podem ocorrer em ordens diferentes e/ou simultaneamente com outros blocos do que é representado e descrito aqui. Além disso, nem todos os blocos ilustrados podem ser necessários para implementar as metodologias descritas aqui. Adicionalmente, deve ser ainda reconhecido que as metodologias reveladas aqui são capazes de serem armazenadas em um produto industrial para facilitar transporte e transferência de tais metodologias para computadores. O termo produto industrial, como utilizado aqui, pretende abranger um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora ou mídia.

Deve ser reconhecido que qualquer patente, publicação ou outro material de revelação, totalmente ou em parte, que se dizer ser incorporado a título de referência aqui é incorporado aqui somente até o ponto em que o material incorporado não esteja em conflito com definições, instruções ou outro material de revelação existente exposto aqui substitui qualquer material em conflito incorporado aqui a título de referência. Qualquer material ou porção do mesmo que se diz ser incorporado a título de referência aqui, porém que esteja em conflito com definições, instruções ou outro material de revelação existentes exposto aqui, somente será incorporado até o ponto em que nenhum conflito se origine entre aquele material incorporado e o material de revelação existente.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para transmitir canais de controle de enlace ascendente (uplink) multiplexados, caracterizado pelo fato de compreender:

5 - determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos respectivamente requerem transmissão simultânea;

 - transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com um recurso correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar o canal selecionado sem indicar o canal não selecionado do primeiro e segundo canal de controle; e

10 - transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canal de controle;

15 em que os primeiro e segundo canais de controle compreendem receber confirmação de dados e solicitação de serviço;

20 o método compreendendo também multiplexar a solicitação de serviço e a ACK/NACK com base em um modo de transmissão de enlace descendente, DL;

 determinar que o modo de transmissão de enlace descendente, DL, é o modo de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas, MIMO, com transmissão de classificação dois; e

25 receber uma restrição de programação para selecionar única-entrada e múltiplas-saídas, SIMO, quando a transmissão de enlace descendente corresponde ao subquadro de solicitação de serviço; e

30 multiplexar ACK e solicitação de serviço ao utilizar um canal ACK/NACK através de modulação por

deslocamento de fase em quadratura, QPSK.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender também determinar que o modo de transmissão de enlace descendente, DL, é o modo de única-entrada e múltiplas-saídas, SIMO.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender também multiplexar ACK e solicitação de serviço ao utilizar um canal ACK/NACK através de modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender também multiplexar ACK e solicitação de serviço ao implementar uma restrição de realimentação para transmitir uma ACK para confirmar recebimento bem sucedido de dois fluxos de enlace descendente.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de compreender também modular uma ACK e uma solicitação de serviço através de modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK.

6. Equipamento (106) adaptado para transmitir canais de controle de enlace ascendente multiplexados, caracterizado pelo fato de compreender:

- uma plataforma de computação adaptada para determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos requeiram respectivamente transmissão simultânea;

- um transmissor adaptado para transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o canal selecionado sem indicar o canal não selecionado do primeiro e segundo canal de controle;

em que o transmissor é também adaptado para transmitir um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar os primeiro e segundo canais de controle;

em que os primeiro e segundo canais de controle compreendem receber confirmação de dados e solicitação de serviço;

o aparelho compreendendo também um multiplexador adaptado para para multiplexar a solicitação de serviço e a ACK/NACK com base em um modo de transmissão de enlace descendente, DL;

a plataforma de computação adaptada para determinar que o modo de transmissão de enlace descendente, DL, é o modo de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas, MIMO, com transmissão de classificação dois; e

o referido equipamento compreendendo ainda um receptor adaptado para receber uma restrição de programação para selecionar única-entrada e múltiplas-saídas, SIMO, quando a transmissão de enlace descendente corresponde ao subquadro de solicitação de serviço; e em que o transmissor é ainda adaptado para multiplexar ACK e solicitação de serviço ao utilizar um canal ACK/NACK através de modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK.

7. Equipamento, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o multiplexador é também adaptado para multiplexar ACK e solicitação de serviço ao implementar uma restrição de realimentação para transmitir uma ACK para confirmar recebimento bem sucedido de dois fluxos de enlace descendente.

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o receptor é também adaptado para demodular uma ACK e uma solicitação de serviço através

da modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK.

9. Método para receber canais de controle de enlace ascendente multiplexados, caracterizado pelo fato de compreender:

5 - determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos requerem respectivamente transmissão simultânea;

10 - receber um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar o canal selecionado sem indicar o canal não selecionado do primeiro e segundo canal de controle; e

15 - receber um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso não correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar tanto o primeiro como o segundo canal de controle;

em que os primeiro e segundo canais de controle compreendem receber confirmação de dados e solicitação de serviço;

20 o método compreendendo também demultiplexar a solicitação de serviço e a ACK/NACK pela determinação de um modo de transmissão de enlace descendente, DL;

25 determinar que o modo de transmissão de enlace descendente, DL, é o modo de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas, MIMO, com transmissão de classificação dois; e

30 transmitir uma restrição de programação para selecionar única-entrada e múltiplas-saídas, SIMO, quando a transmissão de enlace descendente corresponde ao subquadro de solicitação de serviço; e

demultiplexar ACK e solicitação de serviço ao utilizar um canal ACK/NACK através de modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de compreender também demultiplexar ACK e a solicitação de serviço ao impor uma restrição de realimentação para transmitir uma ACK para confirmar recebimento bem sucedido de dois fluxos de enlace descendente.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de compreender também demodular uma ACK através da modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK, e uma solicitação de serviço.

12. Equipamento (102) adaptado para receber canais de controle de enlace ascendente multiplexados, caracterizado pelo fato de compreender:

- uma plataforma de computação adaptada para determinar que primeiro e segundo canais de controle com primeiro e segundo recursos atribuídos requeiram respectivamente transmissão simultânea;

- um receptor adaptado para receber um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso correspondente dos primeiro e segundo recursos para indicar o canal selecionado sem indicar o canal não selecionado do primeiro e segundo canal de controle;

em que o receptor é também adaptado para receber um canal selecionado do primeiro e segundo canal de controle com o recurso não correspondente do primeiro e segundo recursos para indicar os primeiro e segundo canais de controle;

em que os primeiro e segundo canais de controle compreendem receber confirmação de dados e solicitação de serviço;

o aparelho compreendendo também um demultiplexador adaptado para demultiplexar a solicitação de serviço e a ACK/NACK pela determinação de um modo de

transmissão de enlace descendente, DL;

a plataforma de computação também adaptada para determinar que o modo de transmissão de enlace descendente, DL, é o modo de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas, MIMO, com transmissão de classificação dois; e

o referido equipamento compreendendo também um transmissor adaptado para transmitir uma restrição de programação para selecionar um modo de única-entrada e múltiplas-saídas, SIMO, ou MIMO de classificação um, quando a transmissão de enlace descendente corresponde ao subquadro de solicitação de serviço; e em que o receptor é ainda adaptado para demultiplexar ACK e solicitação de serviço pela demodulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK, ao utilizar um canal ACK/NACK de modulação.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a plataforma de computação é também configurada para demultiplexar ACK e solicitação de serviço ao impor uma restrição de realimentação para transmitir uma ACK para confirmar recebimento bem sucedido de dois fluxos de enlace descendente.

14. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o receptor é também configurado para demodular uma ACK através da modulação por deslocamento de fase em quadratura, QPSK, e uma solicitação de serviço.

15. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executáveis por um computador para realizar as etapas do método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 ou 9 a 11.

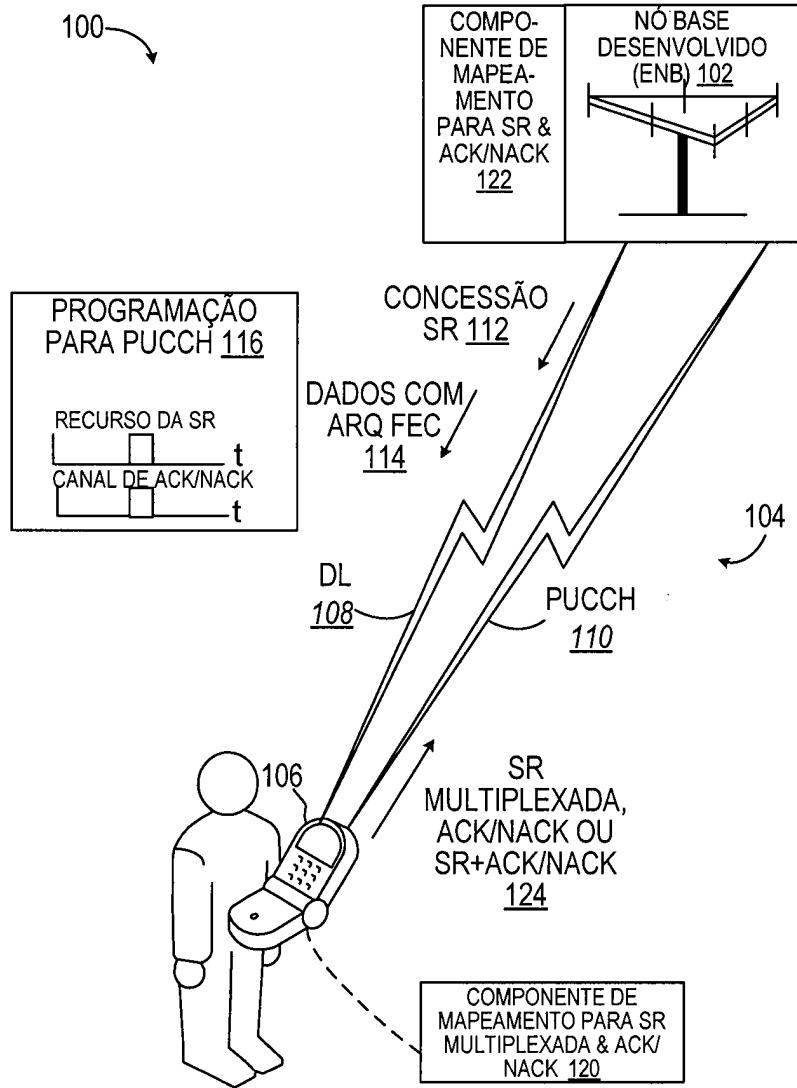


FIG. 1

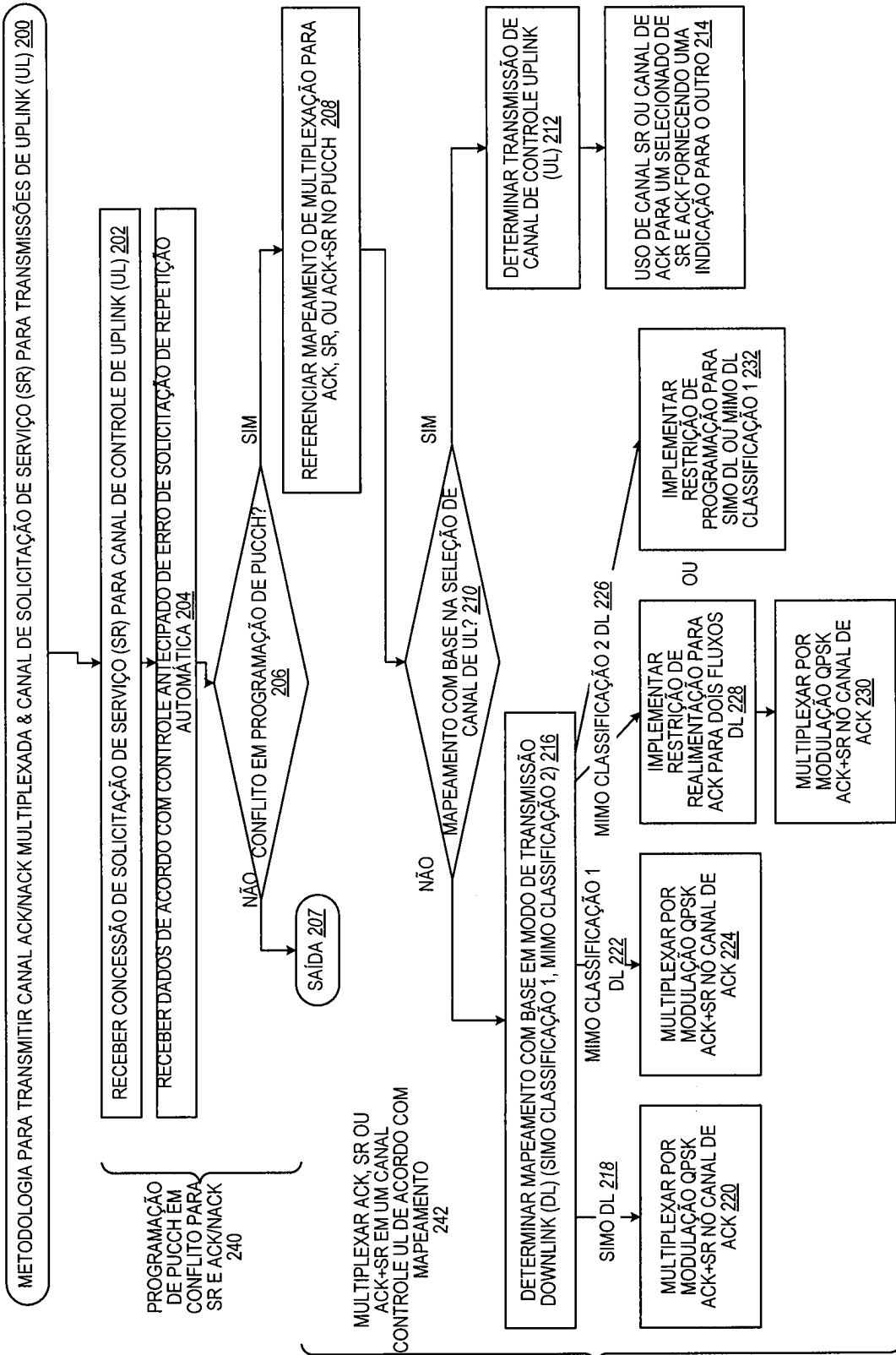


FIG. 2

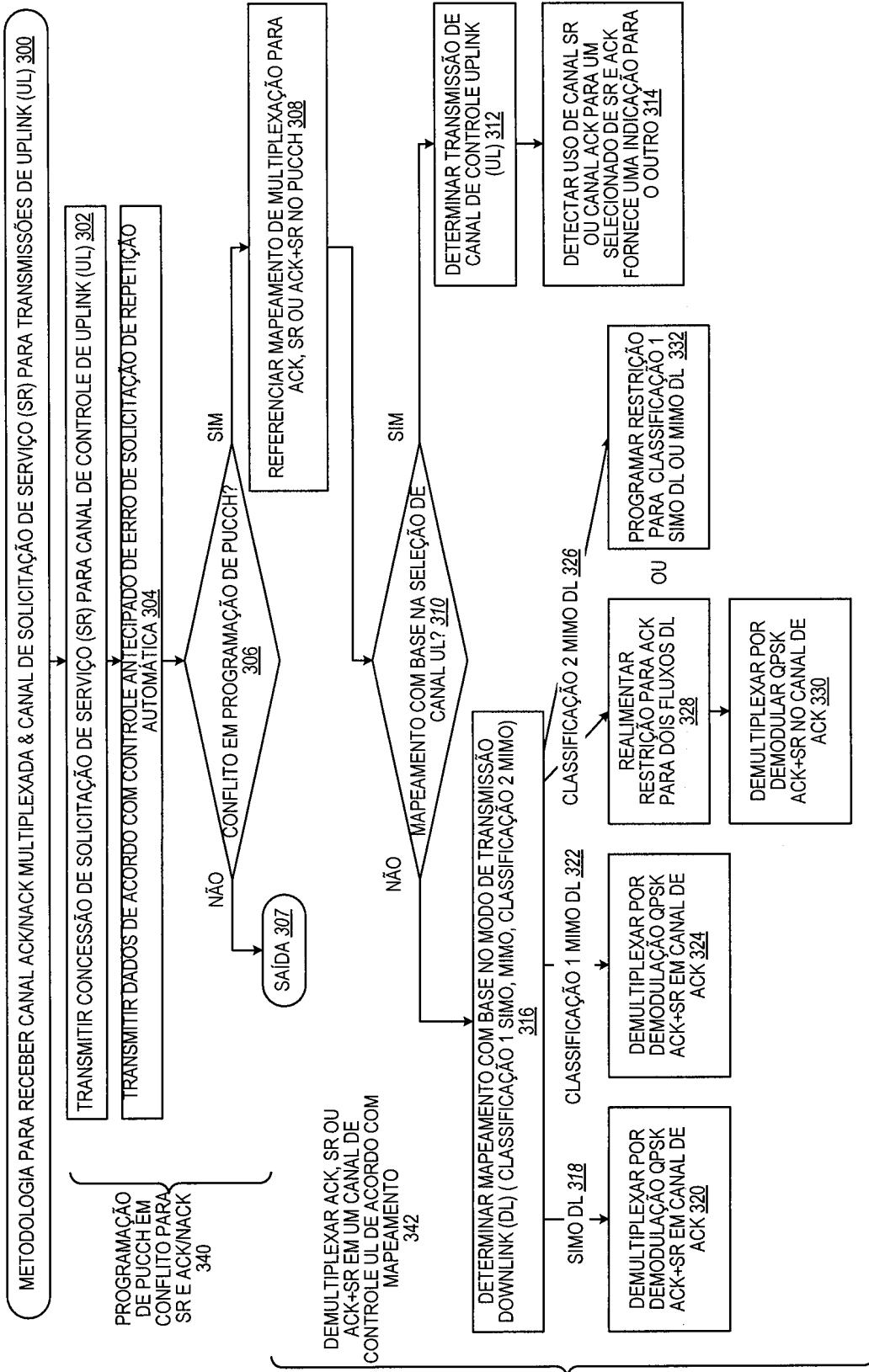


FIG. 3

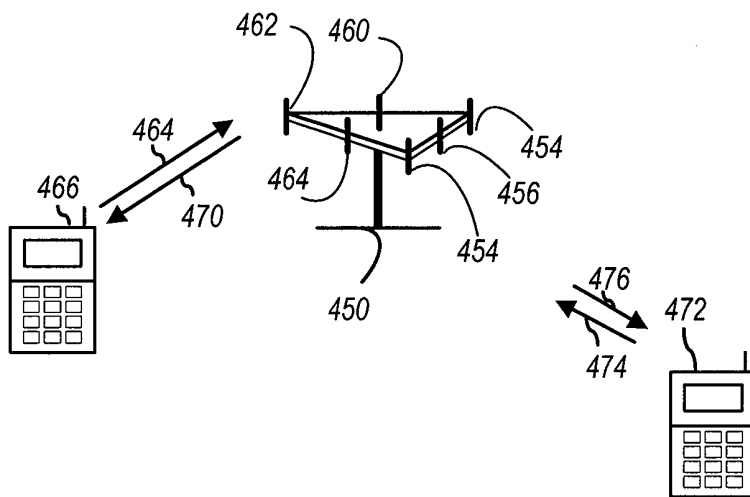


FIG. 4

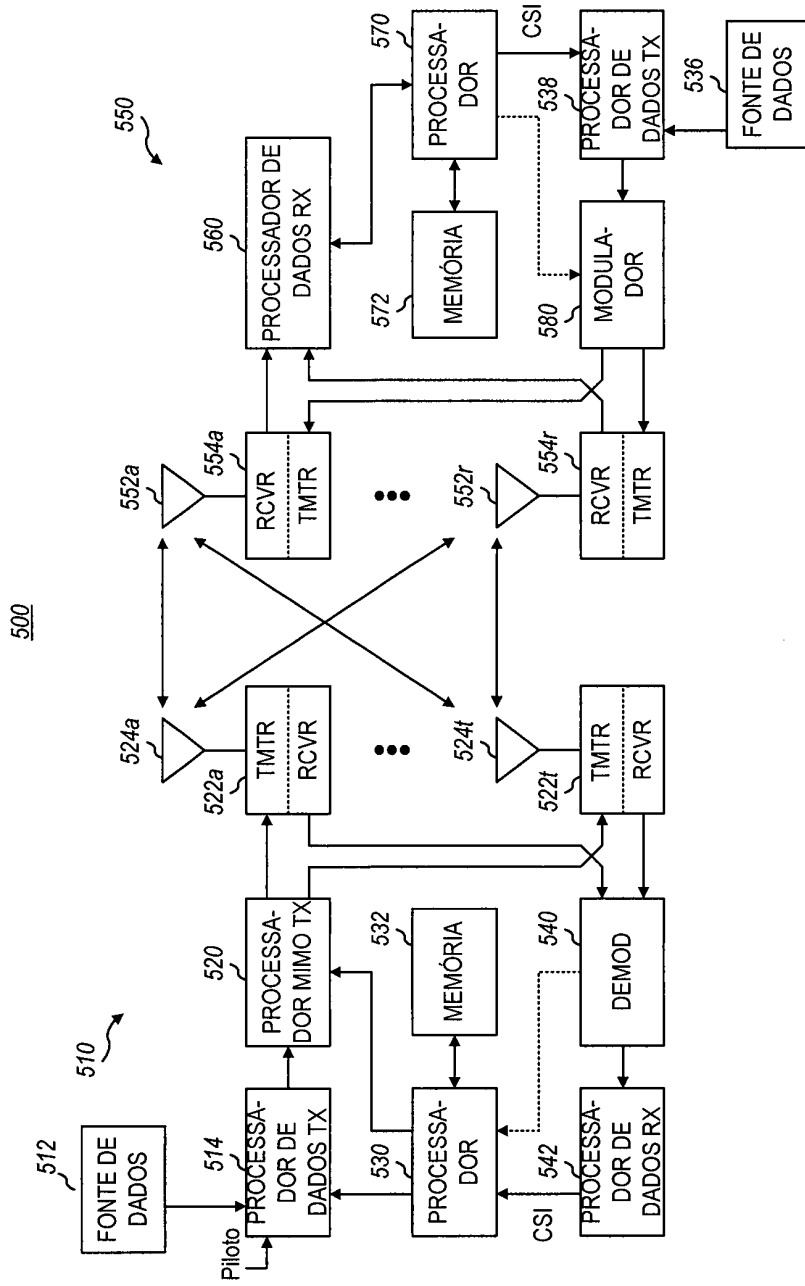


FIG. 5

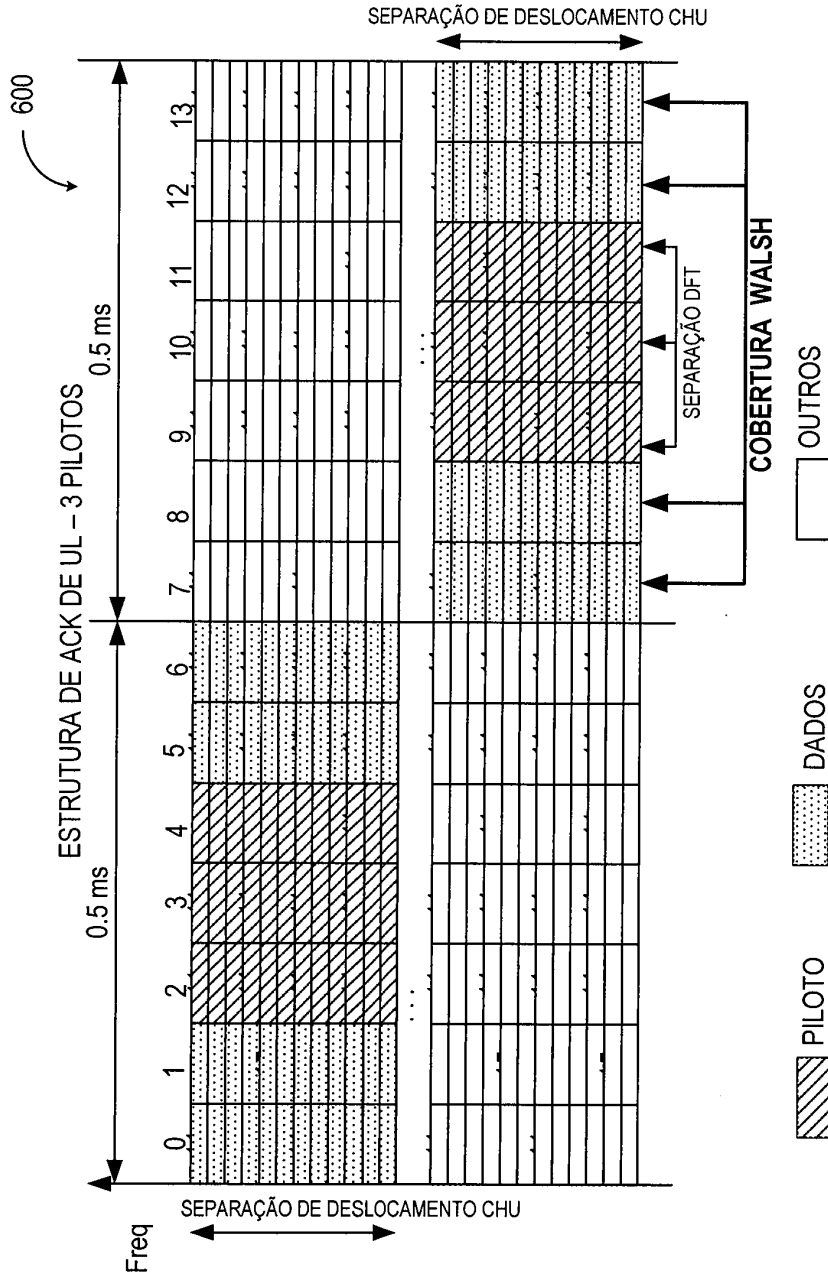


Fig. 6

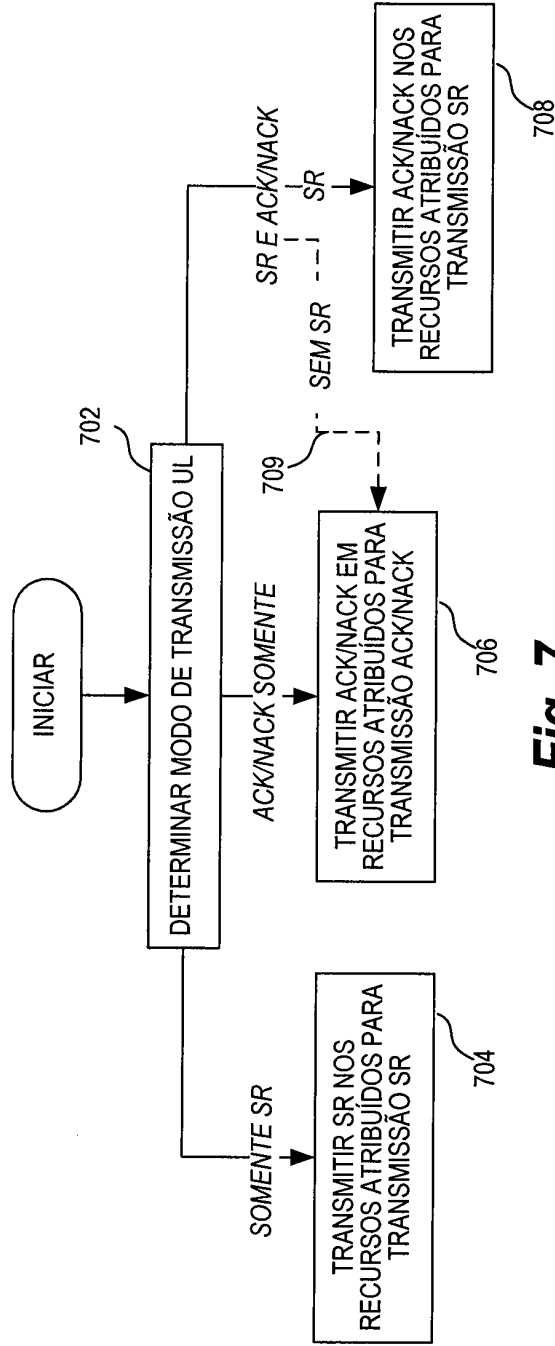


Fig. 7

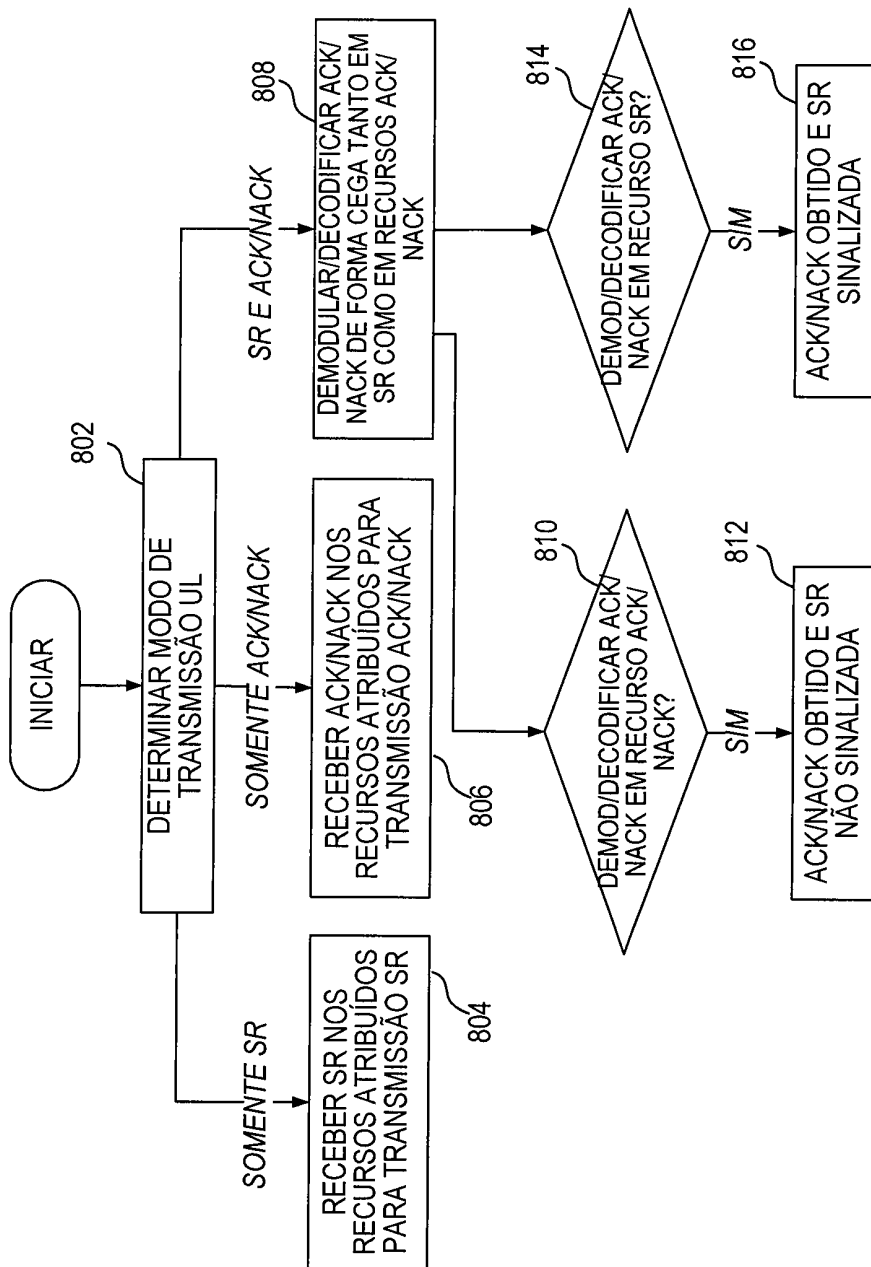
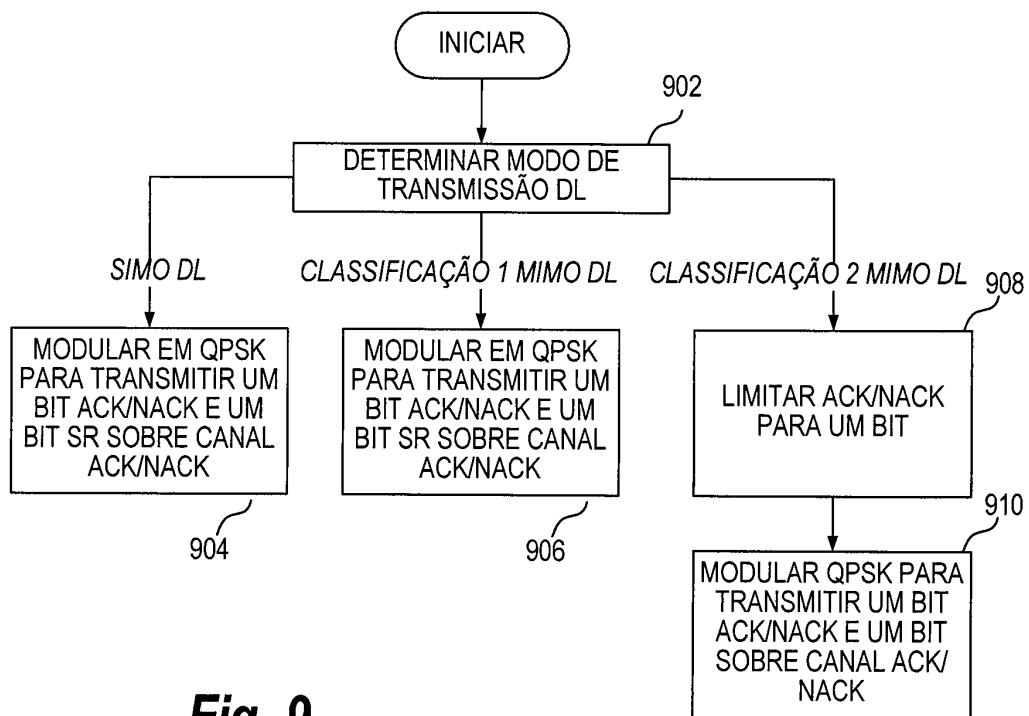


Fig. 8

**Fig. 9**

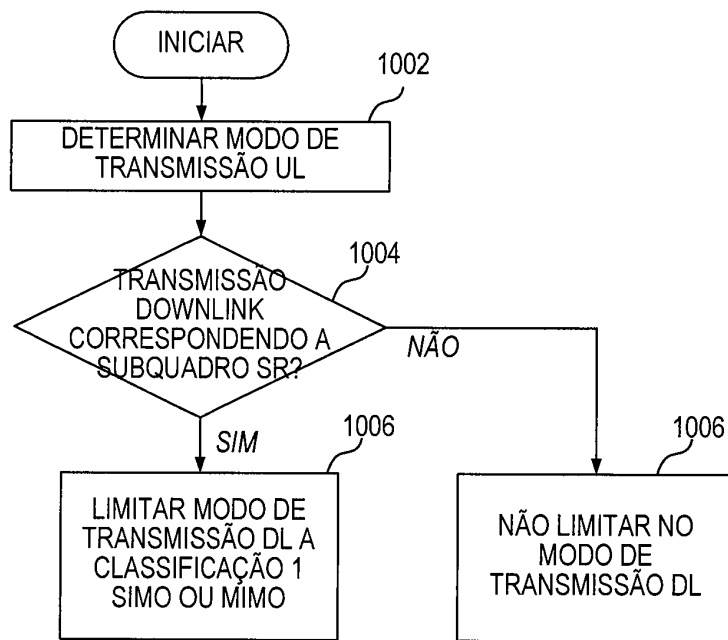


Fig. 10

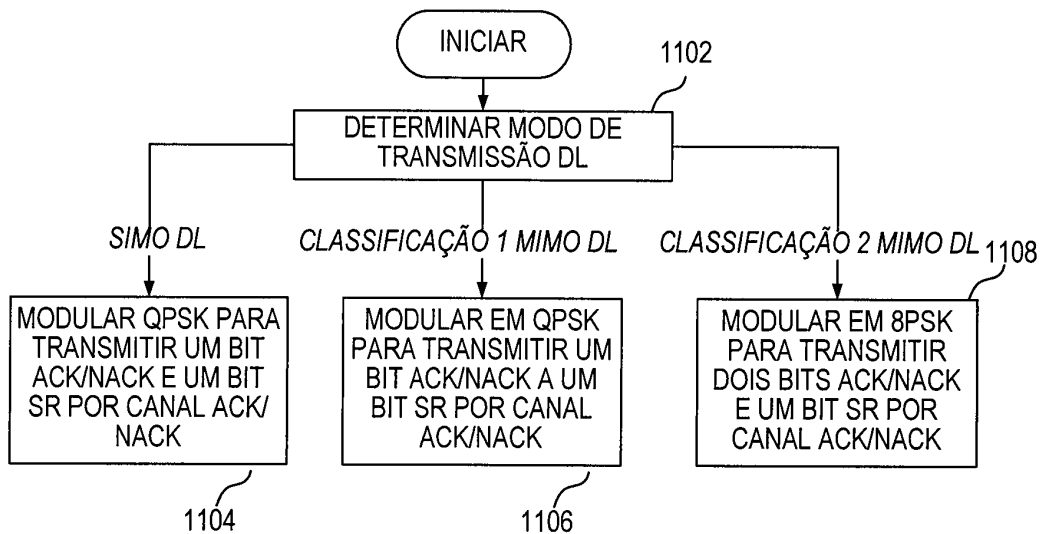
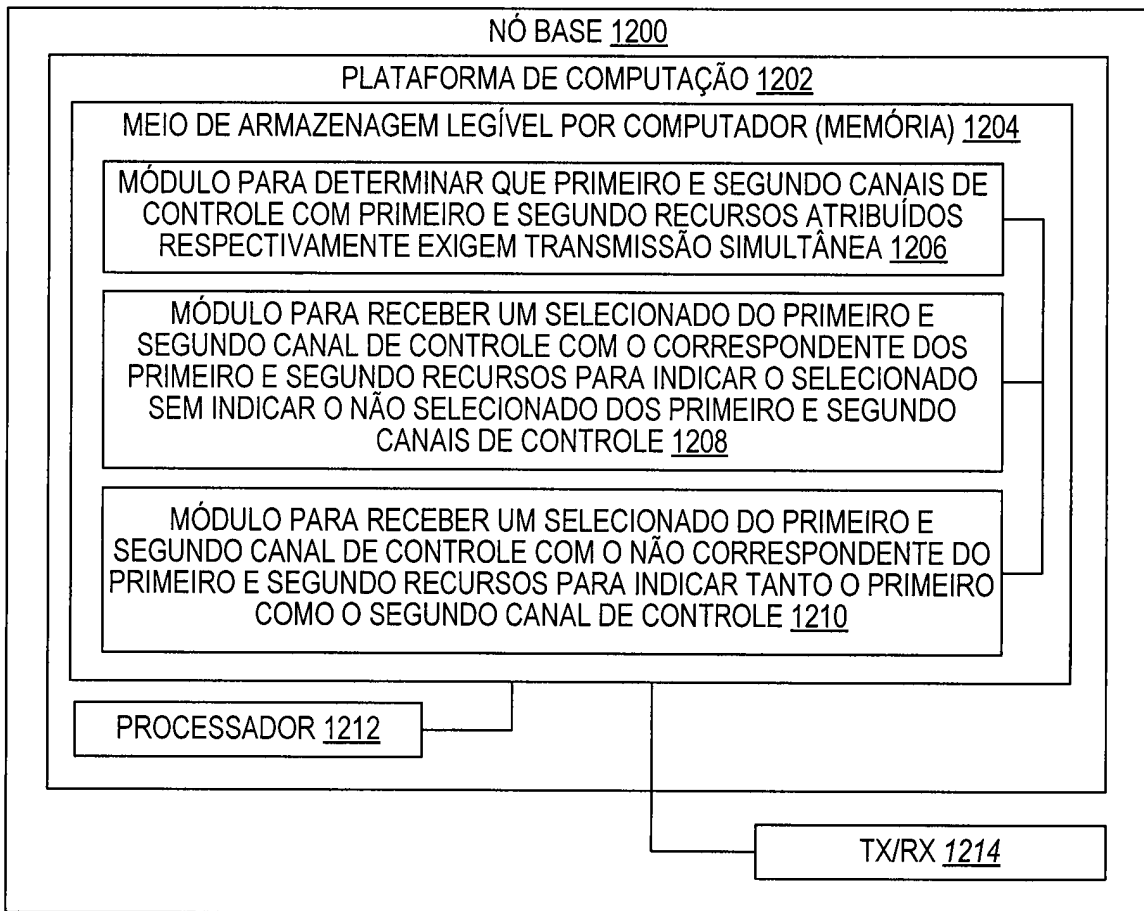
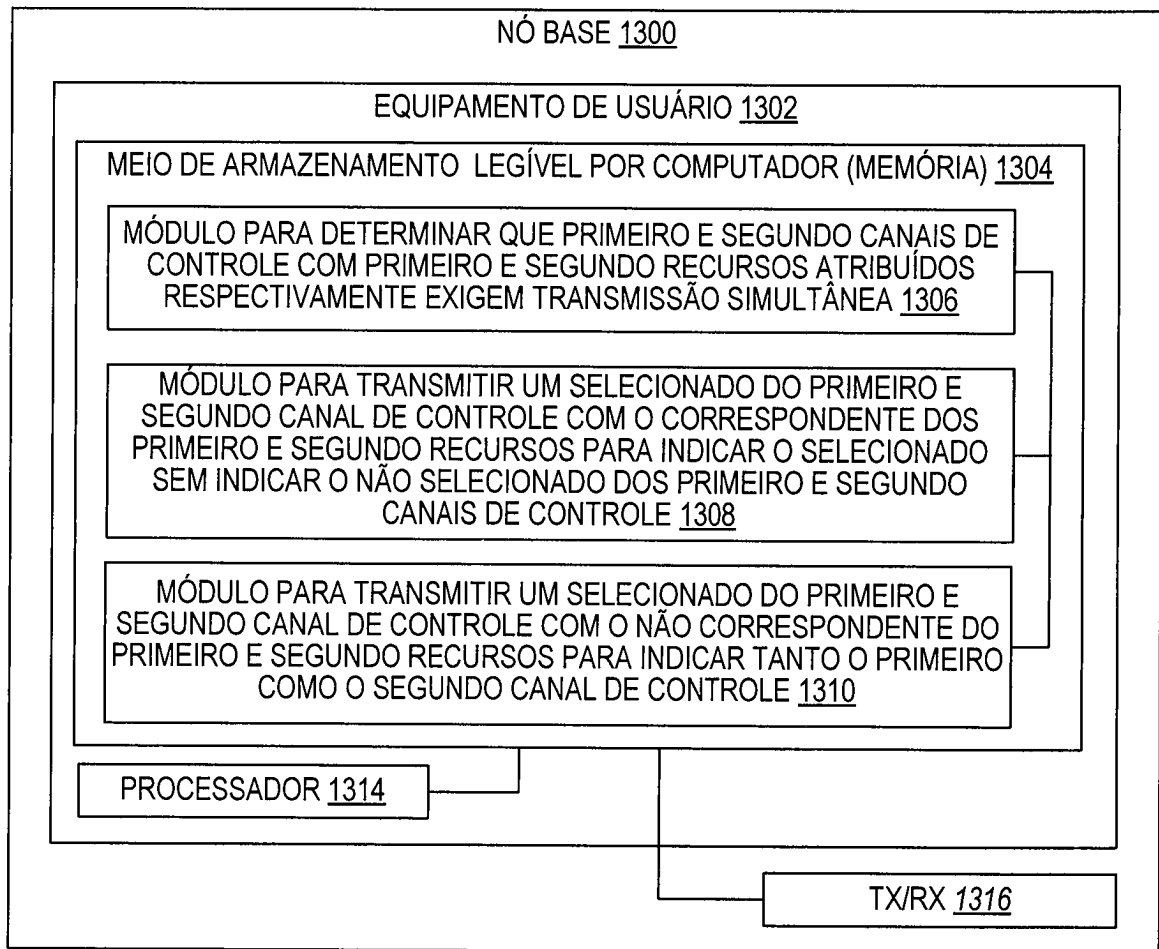


Fig. 11

**FIG. 12**

**FIG. 13**