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

(21) BR 112019022718-0 A2

(22) Data do Depósito: 26/04/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) Título: TÉCNICAS E APARELHOS PARA REALIZAÇÃO DE RETROALIMENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE ESTADO DE CANAL PARA INTRODUÇÃO DE 64-QAM EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO DO TIPO MÁQUINA

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

(30) Prioridade Unionista: 05/05/2017 IN 201741015896; 25/04/2018 US 15/962,682; 28/06/2017 IN 201741022578.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): ALBERTO RICO ALVARINO; KAPIL BHATTAD; WANSHI CHEN; PETER GAAL.

(86) Pedido PCT: PCT US2018029599 de 26/04/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/204161 de 08/11/2018

(85) Data da Fase Nacional: 30/10/2019

(57) Resumo: Trata-se de um método, um aparelho e um produto de programa de computador para comunicação sem fio são fornecidos. O aparelho pode determinar realimentação de informações de estado de canal (CSI) com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e um tamanho de recurso de referência de CSI do aparelho, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do aparelho; e relatar a realimentação de CSI. São fornecidos inúmeros outros aspectos.

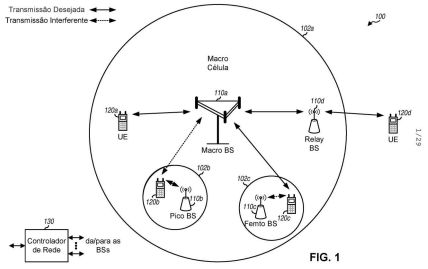


FIG. 1

"TÉCNICAS E APARELHOS PARA REALIZAÇÃO DE RETROALIMENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE ESTADO DE CANAL PARA INTRODUÇÃO DE 64-QAM EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO DO TIPO MÁQUINA"

CAMPO DA TÉCNICA DA REVELAÇÃO

[001] Os aspectos da tecnologia descrita abaixo se referem, de modo geral, a comunicação sem fio, e mais particularmente a técnicas e aparelhos para realização de realimentação de informações de estado de canal para introdução de modulação de amplitude em quadratura 64 (QAM) em dispositivos de comunicação tipo máquina (MTC). As modalidades e técnicas possibilitam e fornecem dispositivos e sistemas de comunicação sem fio configurados para eficiência aprimorada e versatilidade para comunicações entre equipamento de usuário de MTC e estações-base que estão associados a uma ordem de modulação mais alta (por exemplo, 64-QAM e/ou semelhantes).

FUNDAMENTOS

[002] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente implantados para fornecer vários serviços de telecomunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, transmissão de mensagens e difusões. Os sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo com capacidade para suportar comunicação com múltiplos usuários compartilhando-se recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão e/ou semelhantes). Os exemplos de tais tecnologias de múltiplos acessos incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas

de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência portadora única (SC-FDMA), sistema de acesso múltiplo por divisão de código síncrono por divisão de tempo (TD-SCDMA) e Evolução a Longo Prazo (LTE). A LTE/ LTE - Avançada é um conjunto de aprimoramentos ao padrão móvel do Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) promulgado pelo Projeto de Parceira de Terceira Geração (3 GPP).

[003] Uma rede de comunicação sem fio pode incluir várias estações-base (BSs) que podem suportar comunicação para vários equipamentos de usuário (UEs). Um UE pode se comunicar com uma BS por meio do enlace descendente e do enlace ascendente. O enlace descendente (ou enlace de encaminhamento) se refere ao enlace de comunicação da BS ao UE, e o enlace ascendente (ou enlace reverso) se refere ao enlace de comunicação do UE à BS. Conforme será descrito mais detalhadamente no presente documento, uma BS pode ser denominada de um Nó B, um gNB, um ponto de acesso (AP), um cabeçote de rádio, um ponto de recebimento de transmissão (TRP), uma BS de novo rádio, um Nó B 5G e/ou semelhantes.

[004] As tecnologias de acesso múltiplo foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que possibilite que diferentes dispositivos de comunicação sem fio se comuniquem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Novo rádio (NR), que também pode ser denominado de 5G, é um conjunto de intensificações ao padrão móvel de LTE promulgado pelo Projeto de Parceira de Terceira Geração

(3GPP). NR é projetado para melhor suportar acesso à Internet de banda larga móvel aprimorando-se eficiência espectral, diminuindo-se custos, aprimorando-se serviços, com ouso de novo espectro e melhor integrando-se com outros padrões abertos com o uso de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) com um prefixo cíclico (CP) (CP-OFDM) no enlace descendente (DL), com o uso de CP-OFDM e/ou SC-FDM (por exemplo, também denominado de multiplexação por divisão de frequência ortogonal difundida por Transformada de Fourier discreta (OFDM) (DFT-s-OFDM)) no enlace ascendente (UL), assim como suportar formação de feixe, tecnologia de antena de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) e agregação de portadora. No entanto, uma vez que a demanda por acesso de banda larga continua a aumentar, há uma necessidade de aprimoramentos adicionais na tecnologia de LTE e de NR. De preferência, esses aprimoramentos devem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e aos padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

BREVE SUMÁRIO DE ALGUNS EXEMPLOS

[005] A seguir, alguns aspectos da presente revelação são resumidos para fornecer um entendimento básico da tecnologia discutida. Esse sumário não é uma visão geral extensa de todos os recursos contemplados e não está destinado a identificar elementos-chave ou cruciais de todos os aspectos da revelação tampouco a delinear o escopo de qualquer um ou de todos os aspectos da revelação. O propósito exclusivo desse sumário é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos da revelação em uma forma resumida como um prelúdio para a descrição mais detalhada

que é apresentada posteriormente.

[006] Em alguns aspectos, um método pode incluir receber, por um UE configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de esquema de modulação e de codificação (MCS), uma concessão para tráfego de enlace descendente; e/ou decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação e um tamanho de bloco de transporte (TBS) selecionado com base, pelo menos parcialmente, na concessão, em que o UE é configurado para selecionar a ordem de modulação e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente, e em que o UE é configurado para selecionara ordem de modulação da primeira ordem de modulação ou uma segunda ordem de modulação, associada a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação.

[007] Em alguns aspectos, um equipamento de usuário pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado de maneira comunicativa à memória. A memória e o pelo menos um processador pode ser configurado para receber uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que o aparelho tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de MCS e uma segunda ordem de modulação, correspondente a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação; e/ou decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira ordem de modulação ou com a segunda ordem de modulação com base,

pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou a espaço de busca comum.

[008] Em alguns aspectos, um aparelho pode incluir meios para receber uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que o aparelho tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de MCS e uma segunda ordem de modulação, correspondente a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação; e/ou meios para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira ordem de modulação ou com a segunda ordem de modulação com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou em um espaço de busca comum.

[009] Em alguns aspectos, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena código executável por computador. O código pode incluir código para receber, por um UE, uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que o UE tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de MCS e uma segunda ordem de modulação, correspondente a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação; e/ou código para decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira ordem de modulação ou com a segunda ordem de modulação com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou um espaço de busca comum.

[0010] Em alguns aspectos, um método pode incluir receber, por um UE configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de (MCS), uma concessão para tráfego de enlace descendente; e/ou decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação e um TBS selecionado com base, pelo menos parcialmente, na concessão, em que o UE é configurado para selecionar a ordem de modulação e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente, e em que o UE é configurado para selecionara ordem de modulação da primeira ordem de modulação ou uma segunda ordem de modulação, associada a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação.

[0011] Em alguns aspectos, um equipamento de usuário pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado de maneira comunicativa à memória. A memória e o pelo menos um processador podem ser configurados para receber, pelo equipamento de usuário configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de MCS, uma concessão para tráfego de enlace descendente; e/ou decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação e um TBS selecionados com base, pelo menos parcialmente, na concessão, em que o aparelho é configurado para selecionar a ordem de modulação e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente, e em que o aparelho é configurado para

selecionar a ordem de modulação da primeira ordem de modulação ou uma segunda ordem de modulação, associada a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação.

[0012] Em alguns aspectos, um aparelho pode incluir meios para receber, pelo aparelho configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de MCS, uma concessão para tráfego de enlace descendente; e/ou meios para decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação e em um TBS selecionados com base, pelo menos parcialmente, na concessão, em que o aparelho é configurado para selecionar a ordem de modulação e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente, e em que o aparelho é configurado para selecionar a ordem de modulação da primeira ordem de modulação ou de uma segunda ordem de modulação associada a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação.

[0013] Em alguns aspectos, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena código executável por computador. O código pode incluir código para receber, por um UE configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de (MCS), uma concessão para tráfego de enlace descendente; e/ou decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação e um TBS selecionado com base, pelo menos parcialmente, na

concessão, em que o UE é configurado para selecionar a ordem de modulação e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente, e em que o UE é configurado para selecionara ordem de modulação da primeira ordem de modulação ou uma segunda ordem de modulação, associada a uma segunda tabela de MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação.

[0014] Em alguns aspectos, um método pode incluir receber, por um equipamento de usuário (UE) configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de esquema de modulação e de codificação (MCS), uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que a concessão identifica uma alocação de recurso; determinar, pelo UE, um tamanho de bloco de transporte (TBS) com base, pelo menos parcialmente, na primeira tabela de MCS; e/ou decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e uma ordem de modulação selecionada, em que a ordem de modulação selecionada é selecionada a partir da primeira ordem de modulação e de uma segunda ordem de modulação, associada a um segundo MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e no TBS.

[0015] Em alguns aspectos, um equipamento de usuário pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado de maneira comunicativa à memória. A memória e o pelo menos um processador podem ser configurados para receber, pelo equipamento de usuário configurado para usar uma primeira ordem de modulação

associada a uma primeira tabela de MCS, uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que a concessão identifica uma alocação de recurso; determinar um TBS com base, pelo menos parcialmente, na primeira tabela de MCS; e/ou decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e uma ordem de modulação selecionada, em que a ordem de modulação selecionada é selecionada a partir da primeira ordem de modulação e uma segunda ordem de modulação, associada a um segundo MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e no TBS.

[0016] Em alguns aspectos, um aparelho pode incluir meios para receber, pelo aparelho configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de MCS, uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que a concessão identifica uma alocação de recurso; meios para determinar um TBS com base, pelo menos parcialmente, na primeira tabela de MCS; e/ou meios para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e uma ordem de modulação selecionada, em que a ordem de modulação selecionada é selecionada a partir da primeira ordem de modulação e uma segunda ordem de modulação, associada a um segundo MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e no TBS.

[0017] Em alguns aspectos, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena código executável por computador. O código pode incluir código para receber, por um UE configurado para usar uma primeira ordem de

modulação associada a uma primeira tabela de MCS, uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que a concessão identifica uma alocação de recurso; determinar, pelo UE, um TBS com base, pelo menos parcialmente, na primeira tabela de MCS; e/ou decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e uma ordem de modulação selecionada, em que a ordem de modulação selecionada é selecionada a partir da primeira ordem de modulação e uma segunda ordem de modulação, associada a um segundo MCS, que é inferior à primeira ordem de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e no TBS.

[0018] Em alguns aspectos, um método pode ser realizado pelo UE, e pode incluir receber uma concessão que identifica várias repetições; e/ou determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre várias repetições, um tamanho de recurso de referência de informações de estado de canal (CSI) ou uma configuração de modulação do equipamento de usuário.

[0019] Em alguns aspectos, um equipamento de usuário pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado de maneira comunicativa à memória. A memória e o pelo menos um processador pode ser configurados para receber uma concessão que identifica várias repetições; e/ou determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições, um tamanho de recurso de referência de CSI ou uma configuração de modulação do aparelho.

[0020] Em alguns aspectos, um aparelho pode

incluir meios para receber uma concessão que identifica várias repetições; e/ou meios para determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições, um tamanho de recurso de referência de CSI ou uma configuração de modulação do aparelho.

[0021] Em alguns aspectos, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena código executável por computador. O código pode incluir código para receber uma concessão que identifica várias repetições; e/ou código para determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições, um tamanho de recurso de referência de CSI ou uma configuração de modulação do equipamento de usuário.

[0022] Em alguns aspectos, um método pode ser realizado por um equipamento de usuário e pode incluir determinar a realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do equipamento de usuário, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do equipamento de usuário; e/ou relatar a realimentação de CSI.

[0023] Em alguns aspectos, um equipamento de usuário pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado de maneira comunicativa à memória. A memória e o pelo menos um processador podem ser configurados para determine realimentação de CSI com base,

pelo menos parcialmente, em a tabela de CQI e a tamanho de recurso de referência de CSI configurado do aparelho, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do aparelho; e/ou relatar a realimentação de CSI.

[0024] Em alguns aspectos, um aparelho pode incluir meios para determinar realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI e um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do aparelho, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do aparelho; e/ou meios para relatar a realimentação de CSI.

[0025] Em alguns aspectos, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador não transitória que armazena código executável por computador. O código pode incluir código para determinar realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI e um tamanho de recurso de referência de CSI configurado, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação; e/ou código para relatar a realimentação de CSI.

[0026] Os aspectos incluem, de modo geral, um método, aparelho, sistema, produto de programa de computador, mídia legível por computador não transitória, equipamento de usuário, dispositivo de comunicação sem fio, estação-base e sistema de processamento conforme descrito

substancialmente no presente documento com referência aos desenhos anexos e ao relatório descritivo e conforme ilustrado nos mesmos.

[0027] O supracitado delineou de maneira ampla os recursos e vantagens técnicas dos exemplos de acordo com a revelação para que a descrição detalhada a seguir possa ser mais bem entendida. Os recursos e vantagens adicionais serão descritos doravante. O conceito e os exemplos específicos revelados podem ser prontamente utilizados como uma base para modificar ou projetar outras estruturas para realizar os mesmos propósitos da presente revelação. Tais construções equivalentes não se afastam do escopo das reivindicações anexas. As características dos conceitos revelados no presente documento, tanto organização quanto método de operação, junto das vantagens associadas serão mais bem entendidas a partir da descrição a seguir quando considerada com referências às Figuras anexas. Cada uma das Figuras é fornecida a título de ilustração e de descrição e não como uma definição dos limites das reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0028] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma rede de comunicação sem fio.

[0029] A Figura 2 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estação-base em comunicação com um equipamento de usuário (UE) em uma rede de comunicação sem fio.

[0030] A Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadros em uma rede de comunicação sem fio.

[0031] A Figura 4 é um diagrama que ilustra

dois formatos de subquadro exemplificativos com o prefixo cíclico normal.

[0032] A Figura 5 é um diagrama que ilustra uma arquitetura lógica exemplificativa de uma rede de acesso via rádio distribuída (RAN).

[0033] A Figura 6 é um diagrama que ilustra uma arquitetura física exemplificativa de uma RAN distribuída.

[0034] A Figura 7 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estrutura de comunicação sem fio centrada em enlace descendente (DL).

[0035] A Figura 8 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estrutura de comunicação sem fio centrada em enlace ascendente (UL).

[0036] As Figuras 9A a 9D são diagramas que ilustram exemplos de selecionar uma tabela de MCS para decodificar tráfego com base, pelo menos parcialmente, em um espaço de busca no qual uma concessão para o tráfego é recebido.

[0037] A Figura 10 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0038] As Figuras 11A a 11E são diagramas que ilustram exemplos de selecionar uma tabela de MCS e/ou tamanho de bloco de transporte para decodificar tráfego com base, pelo menos parcialmente, em uma quantidade de repetições associadas ao tráfego.

[0039] A Figura 12 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0040] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um exemplo de selecionar uma tabela de MCS para decodificar

tráfego com base, pelo menos parcialmente, em uma alocação de recurso associada ao tráfego.

[0041] A Figura 14 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0042] A Figura 15 é um diagrama de fluxo de dados conceitual que ilustra o fluxo de dados entre diferentes módulos/ meios/componentes em um aparelho exemplificativo.

[0043] A Figura 16 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0044] As Figuras 17A e 17B são diagramas que ilustram exemplos de descarregar seletivamente uma concessão para tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre várias repetições, um tamanho de recurso de referência de informações de estado de canal (CSI) ou uma configuração de modulação.

[0045] As Figuras 18A a 18C são diagramas que ilustram exemplos de usar seletivamente uma tabela modificada para determinar a realimentação de CSI.

[0046] A Figura 19 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0047] A Figura 20 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0048] A descrição detalhada apresentada abaixo em conexão com os desenhos anexos está destinada a servir como uma descrição de várias configurações e não está destinada a representar as únicas configurações nas

quais os conceitos descritos no presente documento podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos com a finalidade de fornecer um entendimento minucioso de vários conceitos. No entanto, ficará evidente para as pessoas versadas na técnica que esses conceitos podem ser praticados sem esses detalhes específicos. Em alguns exemplos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos a fim de evitar incompressibilidade de tais conceitos.

[0049] Diversos aspectos de sistemas de telecomunicação serão apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Esses aparelhos e métodos serão descritos na descrição detalhada a seguir e ilustrados nos desenhos anexos por vários blocos, módulos, componentes, circuitos, etapas, processos, algoritmos e/ou semelhantes (denominados coletivamente de “elementos”). Esses elementos podem ser implantados com o uso de hardware eletrônico, software de computador ou qualquer combinação dos mesmos. A possibilidade de tais elementos serem implantados como hardware ou software depende da aplicação particular e das limitações de modelo impostas no sistema geral.

[0050] A título de exemplo, um elemento ou qualquer porção de um elemento ou qualquer combinação de elementos pode ser implantado com um “sistema de processamento” que inclui um ou mais processadores. Os exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), dispositivos de lógica programável (PLDs), máquinas de estado, lógica com porta, circuitos de hardware distintos e

outro hardware adequado configurado para realizar as várias funcionalidades descritas ao longo da presente revelação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar software. Software deve ser interpretado amplamente de modo a significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, produtos executáveis, encadeamentos de execução, procedimentos, funções e semelhantes, sejam citados como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou de outro modo.

[0051] Consequentemente, em uma ou mais modalidades exemplificativas, as funções descritas podem ser implantadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Caso implantadas em software, as funções podem ser armazenadas ou codificadas como uma ou mais instruções ou códigos em uma mídia legível por computador. Mídia legível por computador inclui mídias de armazenamento em computador. As mídias de armazenamento podem ser quaisquer mídias disponíveis que podem ser acessadas por um computador. A título de exemplo, e não de limitação, tais mídias legíveis por computador podem compreender uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória de apenas leituras (ROM), uma ROM programável eletricamente apagável (EEPROM), ROM em disco compatível (CD-ROM) ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, combinações dos tipos mencionados

acima de mídias legíveis por computador ou qualquer outra mídia que pode ser usada para armazenar código executável por computador na forma de instruções ou estruturas de dados que podem ser acessados por um computador.

[0052] Um ponto de acesso (“AP”) pode compreender, ser implantado como ou conhecido como um NodeB, um Controlador de Rede de Rádio (“RNC”), um eNodeB (eNB), um Controlador de Estação-Base (“BSC”), uma Estação-Base Transceptora (“BTS”), uma Estação-Base (“BS”), uma Função Transceptora (“TF”), um Roteador de Rádio, um Transceptor de Rádio, um Conjunto de Serviços Básicos (“BSS”), um Conjunto de Serviços Estendidos Set (“ESS”), uma Estação-Base de Rádio (“RBS”), um Nó B (NB), um gNB, um 5GNB, uma NR BS, um ponto de recebimento de transmissão (TRP) ou alguma outra terminologia.

[0053] Um terminal de acesso (“AT”) pode compreender, ser implantado como ou conheci como um terminal de acesso, uma estação de assinante, uma unidade assinante, uma estação móvel, uma estação remota, um terminal remoto, um terminal de usuário, um agente usuário, um dispositivo de usuário, equipamento de usuário (UE), uma estação de usuário, um nó sem fio, ou alguma outra terminologia. Em alguns aspectos, um terminal de acesso pode compreender um telefone celular, um telefone inteligente, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de Sessão (“SIP”), um estação de ciclo local sem fio (“WLL”), um assistente pessoal digital (“PDA”), um tablet, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo portátil que tem capacidade para conexão sem fio, uma estação (“STA”) ou algum outro dispositivo de

processamento adequado conectado a um modem sem fio. Consequentemente, um ou mais aspectos ensinados no presente documento podem ser incorporados em um telefone (por exemplo, um telefone celular, um telefone inteligente), um computador (por exemplo, um desktop), um dispositivo de comunicação portátil, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um laptop, um assistente de dados pessoal, um tablet, um netbook, um smartbook, um ultrabook), dispositivo utilizável junto ao corpo (por exemplo, relógios inteligentes, óculos inteligentes, braceletes inteligentes, faixa de pulso inteligente, anel inteligente, vestimenta inteligente e/ou semelhantes), dispositivos ou equipamento médico, sensores/dispositivos biométricos, um dispositivo de entretenimento (por exemplo, dispositivo de música, dispositivo de vídeo, rádio de satélite, dispositivo de jogos eletrônicos e/ou semelhantes), um componente ou sensor veicular, medidores/sensores inteligentes, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global, ou qualquer outro dispositivo adequado que é configurado para se comunicar por meio de um meio sem fio ou com fio. Em alguns aspectos, o nó é um nó sem fio. Um nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade para ou a uma rede (por exemplo, uma rede de longa distância, tal como Internet ou uma rede celular) por meio de um enlace de comunicação sem fio ou cabeado. Alguns UEs podem ser considerados de UEs de comunicação tipo máquina (MTC) UEs que podem incluir dispositivos remotos que podem se comunicar com uma estação-base, outro dispositivo remoto ou com alguma outra entidade. As comunicações tipo máquina

(MTC) podem se referir à comunicação que envolve pelo menos um dispositivo remoto em pelo menos uma extremidade da comunicação e pode incluir formas de comunicação de dados que envolve uma ou mais entidades que não necessariamente precisam de interação humana. Os UEs de MTC podem incluir UEs que têm capacidade para comunicações de MTC com servidores de MTC e/ou outros dispositivos de MTC através de Redes Móveis Terrestres Públicas (PLMN), por exemplo. Os exemplos de dispositivos de MTC incluem sensores, medidores, etiquetas de localização, monitores, drones, robôs/dispositivos robóticos e/ou semelhantes. Os UEs de MTC, assim como outros tipos de UEs, podem ser implantados como dispositivos de NB-IoT (internet das coisas de banda estreita).

[0054] Observa-se que, embora os aspectos possam ser descritos no presente documento com o uso da terminologia comumente associada a tecnologias sem fio 3G e/ou 4G, os aspectos da presente revelação podem ser aplicados em outros sistemas de comunicação com base em geração, tais como 5G e mais recentes, incluindo tecnologias NR.

[0055] Embora os aspectos e modalidades sejam descritas no presente pedido a título de ilustração para alguns exemplos, as pessoas versadas na técnica entenderão que implantações adicionais e casos de uso podem ocorrer em diferentes disposições e cenários. As inovações descritas no presente documento podem ser implantadas em muitos tipos de plataforma, dispositivos, sistemas, formatos, tamanhos, disposições de empacotamento diferentes. Por exemplo, as modalidades e/ou usos podem ocorrer por meio de modalidades

de chip integrado e/ou outros dispositivos com base em componente de não módulo (por exemplo, dispositivos de usuário final, veículos, dispositivos de comunicação, dispositivos de computação, equipamento industrial, dispositivos de varejo/compra, dispositivos médicos, dispositivos de AI habilitada e/ou semelhantes). Embora alguns exemplos possam ou não possam ser direcionados especificamente a casos de uso ou aplicações, uma classificação ampla de aplicabilidade de inovações descritas pode ocorrer. As implantações podem variar de em um espectro de componentes a nível de chip ou modulares a implantações não modulares, a não nível de chip e, além disso, a dispositivos ou sistemas de fabricante de equipamento original (OEM), agregado ou distribuído que incorpora um ou mais aspectos das inovações descritas. Em algumas definições práticas, os dispositivos que incorporam aspectos e recursos também podem incluir necessariamente componentes e recursos adicionais para implantação e prática de modalidades reivindicadas e descritas. Por exemplo, a transmissão e recepção de sinais sem fio inclui vários componentes com finalidades analógicas e digitais (por exemplo, componentes de hardware incluindo antena, cadeias de RF, amplificadores de potência moduladores, armazenamento temporário, processador (processadores), intercalador, adicionadores/somadores etc.). As inovações descritas no presente documento podem ser praticadas em vários dispositivos, componentes a nível de chip, sistemas, disposições distribuídas, dispositivos de usuário final etc. de tamanhos, formatos e constituição variáveis.

[0056] A Figura 1 é um diagrama que ilustra

uma rede 100 na qual os aspectos da presente revelação podem ser praticados. A rede 100 pode ser uma rede de LTE ou alguma outra rede sem fio, tal como uma rede de 5G ou NR. A rede sem fio 100 pode incluir várias BSs 110 (mostradas como BS 110a, BS 110b, BS 110c e BS 110d) e outras entidades de rede. Uma BS é uma entidade que se comunica com o equipamento de usuário (UEs) e também pode ser denominada de uma estação-base, uma NR BS, um Nó B, um gNB, um 5GNB, um ponto de acesso, um TRP e/ou semelhantes. Cada BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma área geográfica particular. No 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de uma BS e/ou subsistema de BS que atende essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é usado.

[0057] A BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma macrocélula, uma picocélula, uma femtocélula e/ou outro tipo de célula. Uma macrocélula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, em um raio de vários quilômetros) e pode permitir o acesso ilimitado de UEs com assinatura de serviço. Uma picocélula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir o acesso ilimitado de UEs com assinatura de serviço. Uma femtocélula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma residência) e pode permitir acesso limitado de UEs que têm associação à femtocélula (por exemplo, UEs em um grupo fechado de assinantes (CSG)). Uma BS para uma macrocélula pode ser denominada de macro-BS. Uma BS para uma picocélula pode ser denominada de uma pico-BS. Uma BS para uma femtocélula pode ser denominada de uma femto-BS ou uma BS

de residência. No exemplo mostrado na Figura 1, uma BS 110a pode ser um macro BS para uma macrocélula 102a, uma BS 110b pode ser um pico BS para uma picocélula 102b e uma BS 110c pode ser uma femto-BS para uma femtocélula 102c. Uma BS pode suportar uma ou múltiplas (por exemplo, três) células. Os termos “eNB”, “estação-base”, “NR BS”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nó B”, “5G NB”, e “célula” podem ser usados de maneira intercambiável no presente documento.

[0058] Em alguns exemplos, uma célula não necessariamente pode ser estacionária, e a área geográfica da célula pode se mover de acordo com a localização de uma BS móvel. Em alguns exemplos, as BSs podem ser interconectadas entre si e/ou a uma ou mais outras BSs ou nós de rede (não mostrado) na rede de acesso 100 através de vários tipos de interfaces de backhaul, tal como uma conexão física direta, uma rede virtual e/ou semelhantes com o uso de qualquer rede de transporte adequado.

[0059] A rede sem fio 100 também pode incluir estações de retransmissão. Uma estação de retransmissão é uma entidade que pode receber uma transmissão de dados de uma estação a montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e enviar uma a transmissão dos dados a uma estação a jusante (por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação de retransmissão também podem ser um UE que pode retransmitir transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na Figura 1, uma estação de retransmissão 110r pode se comunicar com a BS 110a e com um UE 120d a fim de facilitar a comunicação entre a BS 110a e o UE 120d. A estação de retransmissão também pode ser denominada de uma BS de retransmissão, uma estação-base de retransmissão, uma retransmissão e/ou

semelhantes.

[0060] A rede sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de diferentes tipos, por exemplo, macro BSs, pico-BSs, femto-BSs, BSs de retransmissão e/ou semelhantes. Esses diferentes tipos de BSs podem ter diferentes níveis de potência de transmissão, diferentes áreas de cobertura e impacto diferente na interferência na rede sem fio 100. Por exemplo, macro-BSs pode ter um alto nível de potência de transmissão (por exemplo, 5 a 40 Watts) ao passo que pico-BSs, femto-BSs e BSs de retransmissão podem ter níveis de potência de transmissão inferiores (por exemplo, 0,1 a 2 Watts).

[0061] Um controlador de rede 130 pode se acoplar a um conjunto de BSs e pode fornecer coordenação e controle para essas BSs. O controlador de rede 130 pode se comunicar com a BSs por meio de uma backhaul. As BSs também podem se comunicar entre si, por exemplo, direta ou indiretamente por meio de uma backhaul sem fio ou com fio.

[0062] Os UEs 120 (por exemplo, 120a, 120b, 120c) podem ser dispersos por toda a rede sem fio 100, e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser denominado de um terminal de acesso, um terminal, uma estação móvel, uma unidade assinante, uma estação e/ou semelhantes. Um UE pode ser um telefone celular (por exemplo, um telefone inteligente), um assistente pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador do tipo laptop, um telefone sem fio, um estação de ciclo local sem fio (WLL), um tablet, uma câmera, um dispositivo de jogos eletrônicos, um netbook, um smartbook, um

ultrabook, dispositivo médico ou equipamento, sensores/dispositivos biométricos, dispositivos eletrônicos (relógios inteligentes, vestimentas inteligentes, óculos inteligentes, pulseiras inteligente, joias inteligentes (por exemplo, anel inteligentes, bracelete inteligente)), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo reprodutor de música ou de vídeo ou um rádio a satélite), um componente ou sensor veicular, medidores/sensores inteligentes, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado que é configurado para se comunicar por meio de uma mídia sem fio ou com fio. Alguns UEs podem ser considerados UEs de comunicação do tipo máquina evoluída ou intensificada (eMTC). Os UEs de MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, tais como sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização e/ou semelhantes, que podem se comunicar com uma estação-base, outros dispositivos (por exemplo, dispositivo remoto) ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade para ou a uma rede (por exemplo, uma rede de longa distância, tal como Internet ou uma rede celular) por meio de um enlace de comunicação sem fio ou cabeado. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de Inter das Coisas (IoT). Alguns UEs pode ser considerados um Equipamento de Premissas de Cliente (CPE).

[0063] Na Figura 1, uma linha sólida com setas duplas indica transmissões desejadas entre um UE e uma BS servidora, que é uma BS projetada para servir o UE no enlace descendente e/ou enlace ascendente. Uma linha

tracejada com setas duplas indica transmissões potencialmente interferentes entre um UE e um BS.

[0064] De modo geral, qualquer número de redes sem fio pode ser implantado em uma determinada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma RAT particular e pode operar em uma ou mais frequências. Uma RAT também pode ser denominada de uma tecnologia de rádio, uma interface aérea e/ou semelhantes. Uma frequência também pode ser denominada de uma portadora, um canal de frequência e/ou semelhantes. Cada frequência pode suportar uma única RAT em uma determinada área geográfica a fim de evitar interferência entre redes sem fio de diferentes RATs. Em alguns casos, as redes de NR ou RAT 5G podem ser implantadas.

[0065] Em alguns exemplos, o acesso à interface aérea pode ser agendado, sendo que uma entidade de agendamento (por exemplo, uma estação-base) aloca recursos para comunicação dentre alguns ou todos os dispositivos e equipamento dentro do da área ou célula de serviço da entidade de agendamento. No escopo da presente revelação, conforme discutido adicionalmente a seguir, a entidade de agendamento pode ser responsável por agendar, atribuir, reconfigurar e liberar recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Ou seja, para comunicação agendada, as entidades subordinadas utilizam recursos alocados pela entidade de agendamento.

[0066] As estações-base não são as únicas entidades que podem funcionar como uma entidade de agendamento. Ou seja, em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de agendamento, recursos de

agendamento para uma ou mais entidades subordinadas (por exemplo, um ou mais outros UEs). Nesse exemplo, o UE está funcionando como uma entidade de agendamento, e outros UEs utilizam recursos agendados pelo UE para comunicação sem fio. Um UE pode funcionar como uma entidade de agendamento em uma rede de ponta-a-ponta (P2P) e/ou em uma rede de malha. Em um exemplo de rede de malha, opcionalmente, os UEs podem se comunicar diretamente entre si além de se comunicarem com a entidade de agendamento.

[0067] Desse modo, em uma rede de comunicação sem fio com um acesso agendado para recursos de tempo-frequência e que têm uma configuração celular, uma configuração P2P e uma configuração de malha, uma entidade de agendamento e uma ou mais entidades subordinadas podem se comunicar com o uso de recursos agendados.

[0068] Conforme indicado acima, a Figura 1 é fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 1.

[0069] A Figura 2 mostra um diagrama de blocos 200 de um modelo de BS 110 e UE 120, que pode ser uma dentre as estações-base e um dentre os UEs na Figura 1. A BS 110 pode ser equipada com antenas T 234a a 234t, e o UE 120 pode ser equipado com antenas R 252a a 252r, em que de modo geral $T > 1$ e $R > 1$.

[0070] Na BS 110, um processador de transmissão 220 pode receber dados de uma fonte de dados 212 para um ou mais UEs, selecionar um ou mais esquemas de modulação e de codificação (MCS) para cada UE com base, pelo menos parcialmente, em indicadores de qualidade de

canal (CQIs) recebido do UE, processar (por exemplo, codificar e modular) os dados para cada UE com base, pelo menos parcialmente, nos MCS(s) selecionados para o UE e fornecer símbolos de dados para todos os UEs. O processador de transmissão 220 também pode processar informações de sistema (por exemplo, para informações de particionamento de recurso semiestática (SRPI) e/ou semelhantes) e informações de controle (por exemplo, solicitações de CQI, concessões, sinalização de camada superior e/ou semelhantes) e fornecer símbolos de sobrecarga e símbolos de controle. O processador de transmissão 220 também pode gerar símbolos de referência para sinais de referência (por exemplo, o sinal de referência célula-específico (CRS)) e sinais de sincronização (por exemplo, o sinal de sincronização primário (PSS) e sinal de sincronização secundário (SSS)). Um processador de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) de transmissão (TX) 230 pode realizar processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) nos símbolos de dados, nos símbolos de controle, nos símbolos de sobrecarga e/ou nos símbolos de referência, caso aplicável e podem fornecer fluxos de símbolo de saída T nos moduladores (MODs) 232a a 232t. Cada modulador 232 pode processar um fluxo de símbolo de saída respectivo (por exemplo, para OFDM e/ou semelhantes) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador 232 pode processar adicionalmente (por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e converter de maneira ascendente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal de enlace descendente. Os sinais de enlace descendente T dos moduladores 232a a 232t podem ser transmitidos por meio

das antenas T 234a a 234t, respectivamente. De acordo com determinados aspectos descritos mais detalhadamente abaixo, os sinais de sincronização podem ser gerados com codificação de localização para transportar informações adicionais.

[0071] No UE 120, as antenas 252a a 252r podem receber os sinais de enlace descendente da BS 110 e/ou outras estações-base e podem fornecer os sinais recebidos aos demoduladores (DEMODs) 254a a 254r, respectivamente. Cada demodulador 254 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter de maneira descendente e digitalizar) um sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada demodulador 254 pode processar adicionalmente as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM e/ou semelhantes) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 256 pode obter símbolos recebidos para todos os demoduladores R 254a a 254r, realizar detecção MIMO nos símbolos recebidos caso aplicável e fornecem símbolos detectados. Um processador de recebimento (RX) 258 pode processar (por exemplo, demodular, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados, fornecer dados decodificados para o UE 120 a um coletor de dados 260 e fornecer informações de controle decodificadas e informações de sistema a um controlador/processador 280. Um processador de canal pode determinar a potência de sinal recebido (RSRP), indicador de intensidade do sinal recebido (RSSI), qualidade do sinal de referência recebido (RSRQ), CQI e/ou semelhantes.

[0072] No enlace ascendente, no UE 120, um processador de transmissão 264 pode receber e processar

dados de uma fonte de dados 262 e informações de controle (por exemplo, para relatórios que compreendem RSRP, RSSI, RSRQ, CQI e/ou semelhantes) do controlador/processador 280. O processador de transmissão 264 também pode gerar símbolos de referência para um ou mais sinais de referência. Os símbolos do processador de transmissão 264 pode ser pré-codificado por um processador de MIMO de TX 266 caso aplicável, processado adicionalmente pelos moduladores 254a a 254r (por exemplo, para Transformada de Fourier discreta (DFT)-s-OFDM, CP- OFDM e/ou semelhantes) e transmitidos à BS 110. Na BS 110, os sinais de enlace ascendente do UE 120 e outros UEs podem ser recebidos pela antena 234, processados pelos demoduladores 232, detectados por um detector de MIMO 236 caso aplicável e processados adicionais por um processador de recebimento 238 para obter dados decodificados e informações de controle enviados pelo UE 120. O processador de recebimento 238 pode fornecer os dados decodificados a um coletor de dados 239 e as informações de controle decodificadas ao controlador/processador 240. A BS 110 pode incluir unidade de comunicação 244 e se comunicar com o controlador e rede 130 por meio da unidade de comunicação 244. O controlador e rede 130 pode incluir a unidade de comunicação 294, controlador/processador 290 a e memória 292.

[0073] Os controladores/processadores 240 e 280 e/ou qualquer outro componente (ou componentes) na Figura 2 podem conduzir a operação na BS 110 e UE 120, respectivamente, para realizar determinação de fallback e de modulação para introdução de 64-QAM nos dispositivos de MTC. Por exemplo, o controlador/processador 280 e/ou outros

processadores e módulos na BS 110 podem realizar ou conduzir operações do UE 120 para realizar determinação de fallback e de modulação para introdução de 64-QAM nos dispositivos de MTC. Por exemplo, o controlador/processador 280 e/ou outros controladores/processadores e módulos na BS 110 podem realizar ou conduzir operações, por exemplo, de método 1000 da Figura 10, método 1200 da Figura 12, método 1400 da Figura 14 e/ou outros métodos, conforme descrito no presente documento. Em alguns aspectos, um ou mais dentre os componentes mostrados na Figura 2 podem ser empregados para realizar o método exemplificativo 1000 da Figura 10, método exemplificativo 1200 da Figura 12, método exemplificativo 1400 da Figura 14 e/ou outros métodos para as técnicas descritas no presente documento. As memórias 242 e 282 podem armazenar dados e códigos de programas para a BS 110 e para o UE 120, respectivamente. Um agendador 246 pode agendar os UEs para transmissão de dados no enlace descendente e/ou enlace ascendente.

[0074] Conforme indicado acima, a Figura 2 é fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 2.

[0075] A Figura 3 mostra uma estrutura de quadros exemplificativa 300 para duplexação por divisão de frequência (FDD) em um sistema de telecomunicações (por exemplo, LTE). A linha do tempo de transmissão para cada um dentre o enlace descendente e enlace ascendente pode ser particionado em unidades de quadros de rádio. Cada quadro de rádio pode ter uma duração predeterminada (por exemplo, 10 milissegundos (ms)) e pode ser particionada em 10

subquadros de 0 a 9. Cada subquadro pode incluir dois intervalos. Cada quadro de pode, então, incluir 20 intervalos com índices de 0 a 19. Cada intervalo pode incluir L períodos de símbolo, por exemplo, sete períodos de símbolo para um prefixo cíclico normal (conforme mostrado na Figura 3) ou seis períodos de símbolo para um prefixo cíclico estendido. Aos 2L períodos de símbolo em cada subquadro ser podem ser atribuídos índices de 0 a 2L-1.

[0076] Embora algumas técnicas sejam descritas no presente documento em combinação com os quadros, subquadros, intervalos e/ou semelhantes, essas técnicas podem se aplicar igualmente a outros tipos de estruturas de comunicação sem fio, o que pode se refere ao uso de termos diferentes de “quadro”, “subquadro”, “intervalo” e/ou semelhantes em 5G NR. Em alguns aspectos, uma estrutura de comunicação sem fio pode se referir a uma unidade de comunicação periódica limitada por tempo definida por um padrão e/ou protocolo de comunicação sem fio.

[0077] Em determinadas telecomunicações (por exemplo, LTE), uma BS pode transmitir um sinal de sincronização primário (PSS) e um sinal de sincronização secundário (SSS) no enlace descendente no centro da largura de banda do sistema para cada célula suportada pela BS. O PSS e SSS pode ser transmitido em períodos de símbolo 6 e 5, respectivamente, nos subquadros 0 e 5 de cada quadro de rádio com o prefixo cíclico normal, conforme mostrado na Figura 3. O PSS e SSS podem ser usados pelos UEs para busca de aquisição de célula. A BS pode transmitir um sinal de referência célula-específico (CRS) por toda a largura de

banda do sistema para cada célula suportada pela BS. O CRS pode ser transmitido em determinados períodos de símbolo de cada subquadro e pode ser usado pelos UEs para realizar estimação de canal, medição de qualidade de canal e/ou outras funções. A BS também pode transmitir um canal de difusão físico (PBCH) nos períodos de símbolo 0 a 3 no intervalo 1 de determinados quadros de rádio. O PBCH pode transportar algumas informações de sistema. A BS pode transmitir outras informações de sistema, tais como blocos de informações de sistema (SIBs) em um canal compartilhado físico de enlace descendente (PDSCH) em determinados subquadros. A BS pode transmitir informações de controle/dados em um canal de controle físico de enlace descendente (PDCCH) nos primeiro B períodos de símbolo de um subquadro, em que B pode ser configurável para cada subquadro. A BS pode transmitir dados de tráfego e/ou outros dados no PDSCH nos períodos de símbolo restantes de cada subquadro.

[0078] Em outros sistemas (por exemplo, tais sistemas de NR ou 5G), um Nó B pode transmitir esses ou outros sinais nessas localizações ou em diferentes localizações do subquadro.

[0079] Conforme indicado acima, a Figura 3 é fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 3.

[0080] A Figura 4 mostra dois formatos de subquadro exemplificativos 410 e 420 com o prefixo cíclico normal. Os recursos de tempo-frequência disponíveis podem ser particionados em blocos de recurso. Cada bloco de

recurso pode cobrir 12 subportadoras em um intervalo e pode incluir vários elementos de recursos. Cada elemento de recurso pode cobrir uma subportadora em um período de símbolo e pode ser usado para enviar um símbolo de modulação, que pode ser um valor real ou complexo.

[0081] O formato de subquadro 410 pode ser usado para duas antenas. Um CRS pode ser transmitido da antena 0 e 1 nos períodos de símbolo 0, 4, 7 e 11. Um sinal de referência é um sinal que é conhecido, *a priori*, por um transmissor e um receptor e também pode ser denominado de piloto. Um CRS é um sinal de referência que é específico para uma célula, por exemplo, gerado com base, pelo menos parcialmente, em uma identidade de célula (ID). Na Figura 4, para um determinado elemento de recurso com a identificação Ra, um símbolo de modulação pode ser transmitido nesse elemento de recurso da antena a, e nenhum símbolos de modulação podem ser transmitidos nesse elemento de recurso de outra antena. O formato de subquadro 420 pode ser usado com quatro antena. Um CRS pode ser transmitido da antena 0 e 1 em períodos de símbolo 0, 4, 7 e 11 e da antena 2 e 3 nos períodos de símbolo 1 e 8. Para ambos os formatos de subquadro 410 e 420, um CRS pode ser transmitido em subportadoras espaçadas de maneira uniforme, que podem ser determinadas com base, pelo menos parcialmente, no ID de célula. Os CRSs podem ser transmitidos nas mesmas subportadoras ou subportadoras diferentes, dependendo dos IDs de célula das mesmas. Para ambos os formatos de subquadro 410 e 420, os elementos de recurso não usados para o CRS podem ser usados para transmitir dados (por exemplo, dados de tráfego, dados de

controle e/ou outros dados).

[0082] [0065] O PSS, SSS e PBCH em LTE são descritos na Especificação Técnica 3 GPP TS 36.211, intitulada “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”, que está disponível publicamente.

[0083] Uma estrutura de entrelaçamento pode ser usada para cada um dentre o enlace descendente e enlace ascendente para FDD em determinados sistemas de telecomunicações (por exemplo, LTE). Por exemplo, interlaces Q com índices de 0 a Q - 1 podem ser definidos, em que Q pode ser igual a 4, 6, 8, 10 ou algum outro valor. Cada interlace pode incluir subquadros que são separados por quadros Q. Em particular, o interlace q pode incluir subquadros q, q + Q, q + 2Q, e/ou semelhantes, em que q £ {0, ... ,Q-1 }.

[0084] A rede sem fio pode suportar solicitação de retransmissão automática híbrida (HARQ) para transmissão de dados no enlace descendente e enlace ascendente. Para HARQ, um transmissor (por exemplo, uma BS) pode enviar uma ou mais transmissões de um pacote até que o pacote seja decodificado corretamente por um receptor (por exemplo, um UE) ou alguma outra condição de terminação seja encontrada. Para HARQ síncrona, todas as transmissões do pacote podem ser enviadas em subquadros de um único interlace. Para HARQ assíncrona, cada transmissão do pacote pode ser enviada em qualquer subquadro.

[0085] Um UE pode estar localizado dentro a cobertura das múltiplas BSs. Uma dentre essas BSs pode ser selecionada para servidor o UE. A BS servidora pode ser

selecionada com base, pelo menos parcialmente, em vários critérios, tais como intensidade do sinal recebido, qualidade do sinal recebido, perda de caminho e/ou semelhantes. A qualidade do sinal recebido pode ser quantificada por uma relação sinal-ruído e interferência (SINR), ou uma qualidade do sinal de referência recebido (RSRQ) ou alguma outra métrica. O UE pode operar em um cenário de interferência dominante no qual o UE pode observar alta interferência de uma ou mais BSs interferentes.

[0086] Embora os aspectos dos exemplos descritos no presente documento possam ser associados às tecnologias de LTE, os aspectos da presente revelação podem ser aplicáveis com outros sistemas de comunicações sem fio, tais como tecnologias NR ou 5G.

[0087] Novo rádio (NR) pode se referir a rádios configurados para operar de acordo com uma nova área de interferência (por exemplo, além de interfaces áreas com base em Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA)) ou camada de transporte fixo (por exemplo, diferente do Protocolo de Internet (IP)). Nos aspectos, o NR pode utilizar OFDM com um CP (denominado no presente documento de prefixo cíclico OFDM ou CP-OFDM) e/ou SC-FDM no enlace ascendente, pode utilizar CP-OFDM no enlace descendente e pode incluir suporte para operação de meia duplexação com o uso da duplexação por divisão de tempo (TDD). Nos aspectos, NR pode, por exemplo, utilizar OFDM com um CP (no presente documento denominado de CP-OFDM) e/ou multiplexação por divisão de frequência ortogonal difundida por Transformada de Fourier Discreta (DFT-s-OFDM)

no enlace ascendente, pode utilizar CP-OFDM no enlace descendente e incluir suportar operação de meia duplexação com o uso de TDD. NR pode incluir serviço de Banda Larga Móvel Intensificada (eMBB) que tem como alvo ampla largura de banda (por exemplo, 80 megahertz (MHz) e superior), onda milimétrica (mmW) que tem como alvo frequência portadora mais alta (por exemplo, 60 gigahertz (GHz)), MTC massiva (mMTC) que tem como alvo técnicas de MTC não retrocompatíveis e/ou missão crítica que tem como alvo serviço de comunicação de baixa latência ultra confiável (URLLC).

[0088] Uma largura de banda de portadora de componente único de 100 Hz pode ser suportada. Os blocos de recurso NR podem se expandir até 12 subtransportadoras com uma largura de banda de subtransportadoras de 75 quilohertz (kHz) por uma duração de 0,1 ms. Cada quadro de rádio pode incluir 50 subquadros com uma extensão de 10 ms. Consequentemente, cada subquadro pode ter um comprimento de 0,2 ms. Cada subquadro pode indicar uma direção de enlace (por exemplo, DL ou UL) para dados transmissão e a direção de enlace para cada subquadro pode ser comutada dinamicamente. Cada subquadro pode incluir dados de DL/UL assim como dados de controle de DL/UL. Os subquadros UL e DL para NR podem ser conforme descrito mais detalhadamente a seguir com relação às Figuras 7 e 8.

[0089] A formação de feixe pode ser suportada e direção do feixe pode ser configurada dinamicamente. As transmissões MIMO com pré-codificação também podem ser suportadas. As configurações MIMO no DL podem suportar até 8 antenas de transmissão com transmissões de DL de

múltiplas camadas de até 8 fluxos e até 2 fluxos por UE. As transmissões de múltiplas camadas com até 2 fluxos por UE podem ser suportadas. A agregação de múltiplas células pode ser suportada com até 8 células servidoras. Alternativamente, NR pode suportar uma interface aérea diferente, diferente de uma interface com base em OFDM. As redes NR podem incluir entidades, tais coo unidades centrais ou unidades distribuídas.

[0090] A RAN pode incluir uma unidade central (CU) e unidades distribuídas (DUs). Uma BS de NR (por exemplo, gNB, Nó B 5G, Nó B, ponto de recebimento de transmissão (TRP), ponto de acesso (AP)) pode corresponder a uma ou múltiplas BSs. As células NR podem ser configuradas como célula de acesso (Células A) ou células de apenas dados (Células D). Por exemplo, a RAN (por exemplo, uma unidade central unidade distribuída) pode configurar as células. As Células D podem ser células usadas para agregação de transportadora ou conectividade dupla, porém não são usadas para acesso inicial, seleção/seleção nova de célula ou mudança automática. Em alguns casos, as Células D podem não transmitir sinais de sincronização — em alguns casos, as Células D podem transmitir SS. As BSs de NR podem transmitir sinais de enlace descendente aos UEs que indica o tipo de célula. Com base, pelo menos parcialmente, na indicação do tipo de célula, o UE pode se comunicar com BS de NR. Por exemplo, o UE pode determinar quais BSs NR considerar para a seleção de célula, acesso, mudança automática e/ou medição com base, pelo menos parcialmente, no tipo de célula indicado.

[0091] Conforme indicado acima, a Figura 4 é

fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 4.

[0092] A Figura 5 ilustra uma arquitetura lógica exemplificativa de uma RAN distribuída 500, de acordo com aspectos da presente revelação. Um nó de acesso 5G 506 pode incluir um controlador de nó de acesso (ANC) 502. O ANC pode ser uma unidade central (CU) da RAN distribuída 500. A interface de backhaul para a rede principal da próxima geração (NG-CN) 504 pode terminar no ANC. A interface de backhaul para nós de acesso vizinhos da próxima geração (NG-ANs) pode terminar no ANC. O ANC pode incluir um ou mais TRPs 508 (que também podem ser denominados de BSs, BSs NR, Nós B, 5GNBs, APs, gNB ou algum outro termo). Conforme descrito acima, um TRP pode ser usado de maneira intercambiável com “célula.”

[0093] Os TRPs 508 pode ser uma unidade distribuída (DU). Os TRPs podem ser conectados a um ANC (ANC 502) ou a mais que um ANC (não ilustrado). Por exemplo, para o compartilhamento de RAN, rádio como um serviço (RaaS) e implantações de E de serviço específico, o TRP pode ser conectado a mais de um ANC. Um TRP pode incluir uma ou mais portas de antena. Os TRPs podem ser configurados para servir tráfego individualmente (por exemplo, seleção dinâmica) ou em conjunto (por exemplo, transmissão conjunta) a um UE.

[0094] A arquitetura local da RAN 500 pode ser usada para ilustrar a definição de fronthaul. A arquitetura pode ser definida de modo que suporte soluções com fronthaul ao longo de diferentes tipos de implantação. Por

exemplo, a arquitetura pode se basear, pelo menos parcialmente, nas capacidades de rede de transmissão (por exemplo, largura de banda, latência e/ou tremulação).

[0095] A arquitetura pode compartilhar atributos e/ou componentes com LTE. De acordo com aspectos, o AN de próxima geração (NG-AN) 510 pode suportar conectividade dupla com NR. O NG-AN pode compartilhar um fronthaul comum para LTE e NR.

[0096] A arquitetura pode possibilitar cooperação entre e dentre os TRPs 508. Por exemplo, a cooperação pode estar presente dentro da uma TRP e/ou por todos os TRPs por meio do ANC 502. De acordo com os aspectos, nenhuma interface entre TRP pode ser necessária/presente.

[0097] De acordo com aspectos, uma configuração dinâmica de funções lógicas divididas pode estar presente dentro da arquitetura da RAN 500. O protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP), controle de enlace de rádio (RLC), o protocolo de MAC pode ser colocado de maneira adaptável no ANC ou TRP.

[0098] De acordo com determinados aspectos, uma BS pode incluir uma unidade central (CU) (por exemplo, ANC 502) e/ou uma ou mais unidades distribuídas (por exemplo, um ou mais TRPs 508).

[0099] Conforme indicado acima, a Figura 5 é fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 5.

[00100] A Figura 6 ilustra uma arquitetura física exemplificativa de uma RAN distribuída 600, de

acordo com aspectos da presente revelação. Uma unidade de rede principal centralizada (C-CU) 602 pode hospedar funções de rede principal. A C-CU pode ser implantada centralmente. A funcionalidade de C-CU pode ser descarregada (por exemplo, para serviços sem fio avançados (AWS)), em uma tentativa para lidar com a capacidade de pico.

[00101] Uma unidade de RAN centralizada (C-RU) 604 pode hospedar uma ou mais funções de ANC. De modo opcional, a C-RU pode hospedar funções de rede principal localmente. A C-RU pode ter implantação distribuída. A C-RU pode estar mais próxima à margem da rede.

[00102] Uma unidade distribuída (DU) 606 pode hospedar uma ou mais TRPs. A DU pode estar localizado em margens da rede com funcionalidade de rádio frequência (RF).

[00103] Conforme indicado acima, a Figura 6 é fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 6.

[00104] A Figura 7 é um diagrama 700 que mostra um exemplo de um subquadro centrado em DL ou estrutura de comunicação sem fio. O subquadro de centrado em DL pode incluir uma porção de controle 702. A porção de controle 702 pode existir na porção inicial ou iniciante do subquadro de centrado em DL. A porção de controle 702 pode incluir várias informações de agendamento e/ou informações de controle correspondentes a várias porções do subquadro de centrado em DL. Em algumas configurações, a porção de controle 702 pode ser um canal de controle de DL físico

(PDCCH), conforme indicado na Figura 7.

[00105] O subquadro de centrado em DL também pode incluir uma porção de dados de DL 704. A porção de dados de DL 704 pode ser denominada algumas vezes de carga do subquadro de centrado em DL. A porção de dados de DL 704 pode incluir os recursos de comunicação utilizados para comunicar dados de DL da entidade de agendamento (por exemplo, UE ou BS) para a entidade subordinada (por exemplo, UE). Em algumas configurações, a porção de dados de DL 704 pode ser um canal físico compartilhado de DL (PDSCH).

[00106] O subquadro centrado em DL também pode incluir uma porção de estouro curto 706. A porção de estouro curto de DL 706 pode ser denominada algumas vezes de uma porção de estouro de UL, uma porção estouro de UL, um estouro de UL comum, um estouro curto, um estouro curto de UL, a estouro curto de UL comum, uma porção de estouro curto de DL comum e/ou vários outros termos adequados. Em alguns aspectos, a porção de estouro curto de DL 706 pode incluir um ou mais sinais de referência. Adicional ou alternativamente, a porção de estouro curto de DL 706 pode incluir informações de realimentação correspondentes a várias outras porções do subquadro centrado em DL. Por exemplo, a porção de estouro curto de DL 706 pode incluir informações de realimentação correspondentes à porção de controle 702 e/ou à porção de dados 704. Os exemplos não limitativos de informações que podem ser incluídas na porção de estouro curto de DL 706 incluem um sinal de confirmação (ACK) (por exemplo, um enlace ascendente canal de controle físico (PUCCH) ACK, um canal compartilhado de

enlace ascendente físico (PUSCH) ACK, uma ACK imediata), um sinal de não ACK (NACK) (por exemplo, uma NACK de PUCCH, uma NACK de PUSCH, uma NACK imediato), uma solicitação de agendamento (SR), um relatório de situação de armazenamento temporário (BSR), um indicador de HARQ, uma indicação de estado de canal (CSI), um indicador de qualidade de canal (CQI), um sinal de referência sonora (SRS), um sinal de referência de demodulação (DMRS), dados de PUSCH e/ou vários outros tipos adequados de informações. A porção de estouro de UL 706 pode incluir informações adicionais ou alternativas, tais como informações pertencentes a procedimentos de canal de acesso aleatório (RACH), solicitações de agendamento e vários outros tipos de informações adequados.

[00107] Conforme ilustrado na Figura 7, o final da porção de dados de DL 704 pode ser separada no tempo do início da porção de estouro curto de UL 706. Essa separação no tempo pode ser denominada, algumas vezes, de uma lacuna, um período de proteção, um intervalo de proteção e/ou vários outros termos adequados. Essa separação fornece tempo para a comutação da comunicação de DL (por exemplo, operação de recepção pela entidade subordinada (por exemplo, UE)) para a comunicação de UL (por exemplo, transmissão pela entidade subordinada (por exemplo, UE)). O supracitado é apenas um exemplo de uma estrutura de comunicação sem fio centrada em DL e que pode haver estruturas alternativas que têm atributos semelhantes sem necessariamente haver desvio dos aspectos descritos no presente documento.

[00108] Conforme indicado acima, a Figura 7 é

fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 7.

[00109] A Figura 8 é um diagrama 800 que mostra um exemplo de um subquadro centrado em UL ou estrutura de comunicação sem fio. O subquadro de centrado em UL pode incluir uma porção de controle 802. A porção de controle 802 pode existir na porção inicial ou iniciante do subquadro de centrado em UL. A porção de controle 802 na Figura 8 pode ser semelhante à porção de controle 702 descrita acima com referência à Figura 7. Em algumas configurações, a porção de controle 802 pode ser um canal de controle de DL físico (PDCCH).

[00110] O subquadro centrado em UL também pode incluir uma porção de estouro longa 804. A porção de estouro longo de UL 804 pode ser denominada algumas vezes de carga do subquadro de centrado em UL. A porção de UL pode se referir aos recursos de comunicação utilizados para comunicar dados de UL da entidade subordinada (por exemplo, UE) para a entidade de agendamento (por exemplo, UE ou BS).

[00111] Conforme ilustrado na Figura 8, o final da porção de controle 802 pode ser separado no tempo do início da porção de estouro longo de UL 804. Essa separação no tempo pode ser denominada, algumas vezes, de uma lacuna, um período de proteção, um intervalo de proteção e/ou vários outros termos adequados. Essa separação fornece tempo para a comutação da comunicação de DL (por exemplo, operação de recepção pela entidade de agendamento) comunicação de UL (por exemplo, transmissão pela entidade de agendamento).

[00112] O subquadro centrado em UL também pode incluir uma porção de estouro curta 806. A porção de estouro curto de UL comum 806 na Figura 8 pode ser semelhante à porção de estouro curto de UL comum 706 descrita acima com referência à Figura 7 e pode incluir qualquer uma das informações descritas acima em combinação com uma Figura 7. O supracitado é apenas um exemplo de uma estrutura de comunicação sem fio centrada em UL e que pode haver estruturas alternativas que têm atributos semelhantes sem necessariamente haver desvio dos aspectos descritos no presente documento.

[00113] Em algumas circunstâncias, duas ou mais entidades subordinadas (por exemplo, UEs) podem se comunicar entre si com o uso de sinais de enlace lateral. As aplicações reais de tais comunicações de enlace lateral podem incluir segurança pública, serviços de proximidade, retransmissão de UE-para-rede, comunicação de veículo-para-veículo (V2V), Comunicação pela Internet de Todas as Coisas (IoE), comunicações IoT, malha crítica e/ou várias outras aplicações adequadas. De modo geral, um sinal de enlace lateral pode se referir a um sinal comunicado de uma entidade subordinada (por exemplo, UE1) para outra entidade subordinada (por exemplo, UE2) sem retransmitir essa comunicação através da entidade de agendamento (por exemplo, UE ou BS), embora a entidade de agendamento possa ser utilizada com a finalidade de agendamento e/ou de controle. Em alguns exemplos, os sinais de enlace lateral podem ser comunicados com o uso de um espectro licenciado (diferentemente de redes locais sem fio, que usam tipicamente um espectro não licenciado).

[00114] Em um exemplo, uma estrutura de comunicação sem fio, tal como um quadro, pode incluir tanto subquadros centrados em IL quanto subquadros centrados em DL. Nesse exemplo, a razão entre subquadros centrados em UL e subquadros centrados em UL em um quadro pode ser ajustado dinamicamente com base, pelo menos parcialmente, na quantidade de dados de UL e a quantidade de dados de DL que são transmitidos. Por exemplo, caso haja mais dados de UL, então, a razão entre subquadros centrados em UL e subquadros centrados em DL pode ser aumentada. Em contrapartida, caso haja mais dados de DL, então, a razão entre subquadros centrados em UL e subquadros centrados em DL pode ser diminuída.

[00115] Conforme indicado acima, a Figura 8 é fornecida apenas como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito com relação à Figura 8.

[00116] Uma BS 110 e um UE 120 podem se comunicar com o uso de uma ordem de modulação particular para codificar o tráfego. Por exemplo, a ordem de modulação pode corresponder a um esquema de modulação (por exemplo, chaveamento por comutação de fase em quadratura (QPSK) associado uma ordem de modulação 4, modulação de amplitude em quadratura 16 (16-QAM) associada à ordem de modulação 6, 64-QAM associada a uma ordem de modulação 8 e assim por diante). Uma ordem de modulação mais alta pode fornecer um rendimento mais alto, porém pode exigir melhor relação sinal-ruído (SNR) e/ou melhores condições de operação do que uma ordem de modulação inferior. Portanto, a ordem de modulação usada para um UE 120 pode diminuir à medida que o

UE 120 se distancia de uma BS 110 e/ou à medida que as condições de canal do UE 120 pioram. Em tal caso, a ordem de modulação inferior pode ser considerada mais robusta que a ordem de modulação mais alta.

[00117] À medida que as necessidades de largura de banda e de rendimento aumenta, alguns padrões se movem para o uso de ordens de modulação mais altas. Por exemplo, a 64-QAM no enlace descendente pode ser implantada para UEs de comunicação do tipo máquina (MTC) como parte de uma futura liberação de Projeto de Parceira de Terceira Geração (3GPP). Em tal caso, a ordem de modulação 64-QAM pode estar limitada a tráfego de enlace descendente de difusão ponto a ponto não repetida fornecida com o uso de um PDSCH e pode ser habilidade ou desabilitada por um eNB (ou BS 110) por meio da sinalização UE-específica, tal como informações de controle de enlace descendente (DCI). Além disso, os UEs de MTC pode usar um formato particular de DCI. Com um possível exemplo, o formato particular pode incluir formato de DCI 6-1A conforme definido pela especificação 3GPP 36.302. Conforme usado no presente documento, o tráfego não repetido pode se referir a um tráfego que não está associada a um número predefinido de repetições. Por exemplo, uma BS 110 pode especificar um número de (por exemplo, R = 2, 3, 4 etc.) para tráfego, e um UE 120 pode não transmitir uma ACK/NACK para o tráfego até que o número especificado de repetições seja recebido. Em alguns aspectos descritos no presente documento, o tráfego de enlace descendente de 64-QAM pode estar limitado a tráfego de repetição única (R = l).

[00118] O uso de 64-QAM (ou outros esquemas de

modulação de ordem mais alta) pode apresentar determinadas dificuldades para UEs de MTC e/ou outros UEs que usam os esquemas de modulação de ordem mais alta. Por exemplo, o esquema de modulação pode ser indicado ao UE 120 em DCI, porém a interpretação dos esquema de modulação pode ser realizada de acordo com uma tabela associada a um esquema de modulação superior (por exemplo, uma tabela de 64-QAM) ou uma tabela associada a um esquema de modulação inferior (por exemplo, uma tabela de 16-QAM). Em tais casos, uma BS 110 pode indicar qual tabela usar para uma concessão fornecendo-se a concessão em um espaço de busca UE-específico ou em um espaço de busca comum. Em tal caso, pode ser difícil dizer se uma concessão recebida em um espaço de busca em sobreposição (por exemplo, uma porção de um canal de controle que é associado a um espaço de busca UE-específico e a espaço de busca comum) está associada a um esquema e/ou tabela de modulação de ordem mais alta ou um esquema e/ou tabela de modulação de ordem mais baixo. Adicional ou alternativamente, visto que a 64-QAM pode ser implantada apenas para o tráfego que não está associado a repetições, pode ser útil desenvolver um processo para manipular concessões associadas a 64-QAM e múltiplas repetições. Adicional ou alternativamente, alguns UEs 120, tais como UEs de MTC, podem ser associados a tamanhos de armazenamento temporário limitado. Em tal case, a correspondência de taxa pelo UE 120 pode não ser configurada idealmente para esquemas de modulação de ordem mais alta. Por exemplo, quando um UE de MTC é configurado para usar 64-QAM com um tamanho de armazenamento temporário limitado, é possível que a 64-QAM pode ser um subpar para

algumas alocações de recursos, e seria mais eficiente ou confiável usar 16-QAM ou outro esquema de modulação de ordem mais baixo.

[00119] Além disso, um UE 120 pode gerar a realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em um recurso de referência de CSI. Em RATs herdadas, tais como LTE, o recurso de referência de CSI pode ocupar um único subquadro. Nesse caso, o UE 120 pode monitorar o subquadro único para determinar um indicador de qualidade de canal (CQI) e pode gerar um relatório de CSI com base, pelo menos parcialmente, no CQI, em condições de canal ou outras características da interface aérea durante o subquadro único. No entanto, com o advento do tráfego repetitivo associado a UEs de MTC e semelhantes, foram propostas técnicas para definir um tamanho de recurso de referência de CSI flexível. Por exemplo, para um UE 120 que recebe o tráfego com múltiplas repetições, um tamanho de recurso de referência de CSI pode ser especificado que abrange as múltiplas repetições.

[00120] Como exemplo, um tamanho de recurso de referência de CSI pode ser especificado por um parâmetro csi-NumRepetitionCE, definido na Especificação Técnica 36.213 do 3GPP, Cláusula 7.2.3. Em alguns aspectos, tal como em combinação com as Figuras 18A a 18C abaixo, o csi-NumRepetitionCE pode ser denominado de R_CSIMax. Quando o csi-NumRepetitionCE é igual a 1, a realimentação de CSI é realizada supondo 1 repetição do tráfego de enlace descendente. Quando o csi-NumRepetitionCE é igual a 2, a realimentação de CSI é realizada supondo 2 repetições do tráfego de enlace descendente. Nesse caso, o CQI pode ser

determinado como um índice de MCS máximo, com várias repetições correspondentes a um valor de csi-NumRepetitionCE, que pode ser recebido com uma taxa de erro de bloco (BLER) menor que um limiar (por exemplo, 0,1).

[00121] O tamanho de recurso de referência de CSI pode ser configurado com o uso de sinalização de controle de recurso de rádio (RRC) e/ou semelhantes. Portanto, pode ser inconveniente mudar o tamanho de recurso de referência de CSI durante o processo. Além disso, quando a csi-NumRepetitionCE é maior que 1, a repetição do tráfego de enlace descendente pode ser permitida, ao passo que, quando o csi-NumRepetitionCE é igual a 1, a repetição do tráfego de enlace descendente pode não ser permitida. Portanto, pode ser difícil para o UE 120 suportar a 64-QAM (que pode ser utilizável apenas com uma única repetição) e ordens de modulação inferiores com múltiplas repetições (por exemplo, 16-QAM e/ou semelhantes) com a mesma sinalização de RRC. Isso pode ser especialmente indesejável quando a cobertura muda frequentemente, necessitando comutadores frequentes entre tamanhos de recurso de referência de CSI, esquemas de repetição e esquemas de modulação, o que pode exigir sobrecarga de sinalização de RRC.

[00122] As técnicas e aparelhos, descritos no presente documento, pode fornecer eficiência e versatilidade aprimoradas e para comunicações entre UEs de MTC e BSs que são associados a uma ordem de modulação mais alta.

[00123] Em alguns aspectos descritos no presente documento, um UE 120 (ou uma BS 110) pode

determinar usar um esquema de modulação de ordem mais alta para tráfego de enlace descendente ou pode selecionar uma tabela para determinar TBS e esquema de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de uma concessão para o tráfego de enlace descendente estar no espaço de busca UE-específico ou no espaço de busca comum. Quando a concessão está em um espaço de busca em sobreposição, o UE 120 pode determinar usar o esquema de modulação de ordem mais alta ou pode selecionar a tabela com base, pelo menos parcialmente, nas informações incluídas na concessão, ou com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação predefinida. Dessa maneira, a versatilidade de concessões de enlace descendente é aprimorada habilitando-se o uso de um espaço de busca em sobreposição para as concessões de enlace descendente.

[00124] Em alguns aspectos descritos no presente documento, um UE 120 (ou uma BS 110) pode selecionar uma ordem de modulação e um tamanho de bloco de transporte (TBS) com base, pelo menos parcialmente, em uma quantidade de repetições indicadas por uma concessão de enlace descendente. Por exemplo, o UE 120 pode diminuir uma ordem de modulação quando as repetições são indicadas e/ou pode usar TBS associado a um esquema de modulação e de codificação superior, o que pode habilitar a transmissão de cargas úteis maiores nas ordens de modulação inferiores. Dessa maneira, a versatilidade de concessões de enlace descendente em ordens de modulação superiores é mais aprimorada, e a robustez de comunicações entre o UE 120 e a BS 110 em ordens de modulação superiores é aprimorada.

[00125] Em alguns aspectos descritos no presente documento, um UE 120 (ou uma BS 110) pode selecionar uma ordem de modulação com base, pelo menos parcialmente, em uma alocação de recurso e um TBS de uma concessão de enlace descendente. Por exemplo, o UE 120 pode selecionar uma ordem de modulação inferior quando a alocação de recurso satisfaz um limiar com relação ao TBS. Dessa maneira, a correspondência de taxa entre o UE 120 e a BS 110 é aprimorada em uma situação em que a 64-QAM pode não ser um esquema de modulação ideal (por exemplo, quando a alocação de recurso indica que o armazenamento temporário flexível do UE 120 pode não ser suficiente ou ideal para 64-QAM).

[00126] Em alguns aspectos descritos no presente documento, um UE 120 pode receber uma concessão que identifica um número de repetições e pode determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições, um tamanho de recurso de referência de CSI do UE 120 e/ou uma configuração de modulação do UE 120. Por exemplo, o UE 120 pode descartar concessões que identificam um esquema de modulação incompatível, número de repetições ou tamanho de recurso de referência de CSI. Como outro, o UE 120 pode substituir seletivamente um número de repetições ou tamanho de recurso de referência de CSI com base, pelo menos parcialmente, em um parâmetro recebido que indica que o número de repetições ou tamanho de recurso de referência de CSI devem ser substituídos. Adicional ou alternativamente, o UE 120 pode descartar informações de configuração (por exemplo, sinalização de RRC) que indicam um tamanho de

recurso de referência de CSI que é incompatível com uma configuração de modulação do UE 120. Desse modo, a robustez do UE 120 em situações em que a configuração de modulação e/ou o número de repetições estão propensos a mudar [e aprimorada.

[00127] Em alguns aspectos descritos no presente documento, o UE 120 pode determinar a realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI e um tamanho de recurso de referência de CSI, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do UE 120. Por exemplo, o UE 120 pode usar uma tabela de CQI que remove os índices de CQI associados a um tamanho de recurso de referência de CSI particular quando o tamanho de recurso de referência de CSI particular é incompatível com um esquema de modulação do UE 120. Adicional ou alternativamente, o UE 120 pode usar uma tabela de CQI em que um ou mais valores de tamanho de recurso de referência de CSI são substituídos com valores compatíveis com um esquema de modulação e/ou esquema de repetição correspondente. Desse modo, uma frequência de reconfiguração de RRC do tamanho de recurso de referência de CSI do UE 120 é reduzida, e a versatilidade do UE 120 com relação a diferentes esquemas de modulação, tamanhos de recurso de referência de CSI e esquemas de repetição é aprimorada.

[00128] As Figuras 9A a 9D são diagramas que ilustram exemplos 900 de selecionar uma ordem de modulação para decodificar tráfego com base, pelo menos parcialmente,

em um espaço de busca no qual uma concessão para o tráfego é recebida.

[00129] A Figura 9A é um exemplo de uso de uma ordem de modulação mais alta e TBS correspondente para decodificar tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, no recebimento de uma concessão para o tráfego de enlace descendente em um espaço de busca UE-específico. Conforme mostrado na Figura 9A, e pela referência numérica 902, uma BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente a um UE 120 em um espaço de busca UE-específico. Por exemplo, a BS 110 ou outra entidade de agendamento pode agendar o tráfego de enlace descendente para UEs 120 que estão em uma área de cobertura de uma célula fornecida pela BS 110. A BS 110 pode alocar blocos de recurso particulares (RBs) para tráfego de enlace descendente para os UEs 120. A BS 110 pode fornecer concessões que identificam informações de agendamento aos UEs 120 que indicam quais RBs estão alocadas para cada UE 120. A BS 110 pode codificar ou mascarar as informações de agendamento para um UE particular 120 com base, pelo menos parcialmente, em informações específicas para o UE particular 120. O UE particular 120 pode receber concessões candidatas que incluem informações de agendamento para todos os UEs 120 cobertos pela célula em um canal de controle de enlace descendente (por exemplo, a PDCCH) fornecidas pela célula. Conforme mostrado pela referência numérica 904, o UE 120 pode buscar concessões candidatas no espaço de busca UE-específico para identificar a concessão de enlace descendente. Por exemplo, o UE particular 120 pode tentar decodificar as concessões candidatadas com o

uso das informações específicas para o UE particular 120. Quando o UE particular 120 decodifica com êxito uma ou mais dentre as concessões, conforme mostrado pela referência numérica 906, o UE particular 120 pode usar a uma ou mais concessões decodificadas para decodificar o tráfego de enlace descendente agendado para o UE particular 120. Dessa maneira, as concessões de informações de agendamento para uma pluralidade de UEs 120 são fornecidas em um canal de controle que é transmitido à pluralidade de UEs 120, e um UE 120 pode encontrar uma concessão candidata que correspondente a esse UE 120.

[00130] Conforme mostrado a seguir, a concessão de enlace descendente pode incluir um campo de MCS que identifica um MCS da concessão de enlace descendente (por exemplo, 1101, que corresponde a um MCS de 13). Por exemplo, a BS 110 pode determinar o campo de MCS de acordo com condições de canal e/ou de acordo com aspectos descritos no presente documento. O UE 120 pode determinar uma ordem de modulação e um TBS com base, pelo menos parcialmente, no campo de MCS, conforme descrito no presente documento, e pode decodificar o tráfego de enlace descendente (por exemplo, um PDSCH) com base, pelo menos parcialmente, na ordem de modulação e no TBS.

[00131] A BS 110 pode fornecer a concessão no espaço de busca UE-específico para indicar que uma ordem de modulação mais alta (por exemplo, 64-QAM) deve ser usada para decodificar as comunicações de enlace descendente ao UE 120. Por exemplo, a BS 110 pode determinar que as condições de canal podem suportar a ordem de modulação mais alta e pode, portanto, usar a ordem de modulação mais alta

para decodificar o tráfego de enlace descendente. A BS 110 pode fornecer a concessão no espaço de busca UE-específico para indicar que uma tabela de MCS correspondente a uma ordem de modulação mais alta deve ser usada para determinar uma ordem de modulação e/ou TBS para o tráfego de enlace descendente, conforme é descrito mais detalhadamente a seguir.

[00132] Conforme mostrado pela referência numérica 908, o UE 120 pode identificar um esquema de modulação e um TBS com o uso de uma tabela de 64-QAM de acordo com o MCS identificado pelo campo de MCS. Por exemplo, o UE 120 pode usar uma tabela associada a uma ordem de modulação mais alta para determinar o esquema de modulação e o TBS. Dessa maneira, a BS 110 indica que o esquema de modulação indicado pela tabela de MCS associada à ordem de modulação mais alta, e um TBS associado à tabela de MCS, deve ser usado fornecendo-se a concessão de enlace descendente no espaço de busca UE-específico, o que permita que a BS 110 use a formatação existentes de DCI para fornecer a concessão de enlace descendente. Conforme mostrado pela referência numérica 910, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS identificado e o esquema de modulação (por exemplo, 64-QAM).

[00133] A Figura 9B é um exemplo de uso de um esquema de modulação inferior e TBS correspondente para decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, no recebimento de uma concessão para o tráfego de enlace descendente em um espaço de busca comum. Conforme mostrado na Figura 9B, e pela referência numérica

912, a BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente ao UE 120 em um espaço de busca comum. Por exemplo, a BS 110 pode determinar que um esquema de modulação inferior deve ser usado para o tráfego de enlace descendente, pode codificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o esquema de modulação inferior e pode fornecer a concessão para o tráfego de enlace descendente no espaço de busca comum para indicar que uma tabela de MCS associada ao esquema de modulação inferior deve ser usada para selecionar um esquema de modulação e TBS para decodificar o tráfego de enlace descendente.

[00134] Conforme mostrado pela referência numérica 914, o UE 120 pode buscar concessões candidatas no espaço de busca UE-específico (USS) e no espaço de busca comum (CSS) para identificar a concessão de enlace descendente. Conforme mostrado pela referência numérica 916, o UE 120 pode identificar a concessão de enlace descendente no espaço de busca comum. Conforme mostrado pela referência numérica 918, o UE 120 pode identificar ou selecionar o esquema de modulação e o TBS para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com uma tabela de 16-QAM e de acordo com o MCS identificado pelo campo de MCS da concessão de enlace descendente. Dessa maneira, a BS 110 fazer com que um esquema de modulação inferior e TBS sejam usados em combinação com a Figura 9B e não em combinação com a Figura 9A, embora o campo de MCS seja idêntico, fornecendo-se concessão em um espaço de busca diferente. Conforme mostrado pela referência numérica 920, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e o esquema de modulação.

[00135] Em alguns casos, o espaço de busca UE-específico e o espaço de busca comum podem se sobrepor. Nesse caso, pode não estar claro a qual espaço de busca uma concessão pertence, logo, pode ser difícil determinar qual tabela de MCS deve ser usada para determinar um esquema de modulação e TBS. As Figuras 9C e 9D mostram exemplos de como determinar qual tabela de MCS deve ser usada para selecionar um esquema de modulação e TBS quando a concessão é recebida no espaço de busca em sobreposição.

[00136] Conforme mostrado na Figura 9C, e pela referência numérica 922, a BS 110 pode fornecer uma concessão em um espaço de busca em sobreposição. Conforme mostrado adicionalmente, o campo de MCS da concessão pode incluir um quinto bit definido como um valor zero. Em alguns aspectos, o quinto bit pode ser um bit reservado, pode ser definido como um valor de preenchimento, pode ser definido como um e/ou semelhantes. A BS 110 pode incluir o quinto bit no campo de MCS para indicar se o UE 120 deve usar a tabela de MCS associada à ordem de modulação mais alta ou à ordem de modulação inferior para selecionar a ordem de modulação e/ou TBS, conforme descrito mais detalhadamente abaixo. Em alguns aspectos, a BS 110 pode incluir o bit mencionado acima em um campo da concessão de enlace descendente diferente do campo de MCS. Os aspectos descritos no presente documento são igualmente aplicáveis nesse caso.

[00137] Conforme mostrado pela referência numérica 924, o UE 120 pode buscar concessões candidatas no espaço de busca UE-específico e no espaço de busca comum para identificar a concessão de enlace descendente.

Conforme mostrado pela referência numérica 926, o UE 120 pode identificar a concessão no espaço de busca em sobreposição.

[00138] Conforme mostrado pela referência numérica 928, visto que a concessão é identificada no espaço de busca em sobreposição, o UE 120 pode determinar se a concessão inclui o quinto bit para determinar qual tabela de MCS deve ser usada. No presente contexto, o UE 120 determina identificar a ordem de modulação e TBS com o uso de uma tabela de MCS com base 64-QAM, pelo menos parcialmente, na concessão de enlace descendente incluindo o quinto bit. Por exemplo, o UE 120 pode usar a tabela de MCS de 64-QAM (correspondente ao espaço de busca UE-específico) quando o campo de MCS inclui o quinto bit e pode usar a tabela de 16-QAM de MCS quando o campo de MCS não inclui o quinto bit. Adicional ou alternativamente, o UE 120 pode usar a tabela de MCS de 64-QAM quando o quinto bit for definido como um primeiro valor e pode usar a tabela de 16-QAM quando o quinto bit for definido como um segundo valor. Dessa maneira, as concessões no espaço de busca UE-específico e o espaço de busca comum são diferenciados com o uso de um bit particular que fornece diferenciação de concessões de enlace descendente para as quais uma tabela de MCS de ordem superior devem ser usadas e as concessões para as quais uma tabela de MCS é de ordem inferior deve ser usada. Conforme mostrado pela referência numérica 930, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e o esquema de modulação.

[00139] Conforme mostrado na Figura 9D, e pela referência numérica 932, a BS 110 pode fornecer uma

concessão de enlace descendente em um espaço de busca em sobreposição. Conforme mostrado pela referência numérica 934, o UE 120 pode buscar concessões candidatas no espaço de busca UE-específico e no espaço de busca comum para identificar a concessão de enlace descendente. Conforme mostrado pela referência numérica 936, o UE 120 pode identificar a concessão de enlace descendente no espaço de busca em sobreposição.

[00140] Conforme mostrado pela referência numérica 938, o UE 120 pode identificar o esquema de modulação e TBS com base, pelo menos parcialmente, em uma seleção de tabela de MCS predefinida. Por exemplo, o UE 120 pode ser pré-configurado para usar uma tabela de MCS particular (algumas vezes denominados no presente documento de tabela de MCS pré-configurada) (por exemplo, associada a uma ordem de modulação mais alta ou uma ordem de modulação inferior) quando a concessão de enlace descendente é incluída em um espaço de busca em sobreposição. No presente contexto, o UE 120 determina usar a tabela de 64-QAM para selecionar ou identificar o esquema de modulação e TBS. Dessa maneira, o UE 120 identifica uma tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, em uma seleção de tabela de MCS predefinida que conserva os recursos de processador que, de outro modo, seriam suados para avaliar a concessão de enlace descendente para determinar qual tabela de MCS e/ou esquema de modulação deve ser usada. Conforme mostrado pela referência numérica 940, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, no esquema de modulação e TBS.

[00141] Conforme indicado acima, Figuras 9A a

9D são fornecidas como exemplos. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do qual foi descrito com relação às Figuras 9A a 9D.

[00142] A Figura 10 é um fluxograma de um método 1000 de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 120 da Figura 1, o aparelho 1502/1502’ e/ou semelhantes). Em alguns aspectos, o método pode ser realizado por uma estação-base (por exemplo, a BS 110 e/ou semelhantes).

[00143] Em 1010, o UE pode receber uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que o UE tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de MCS e uma segunda ordem de modulação correspondente a uma segunda tabela de MCS. Por exemplo, o UE 120 pode receber uma concessão para tráfego de enlace descendente. Em alguns aspectos, a concessão pode incluir DCI, tal como DCI formatada com base, pelo menos parcialmente, no formato de DCI 6-1A. O UE 120 pode ter capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de MCS. Por exemplo, a primeira ordem de modulação pode ser associada a um esquema de modulação particular, tal como 64-QAM e/ou semelhantes. O UE 120 também pode ter capacidade para usar uma segunda ordem de modulação correspondente a uma segunda tabela de MCS, em que a segunda ordem de modulação é inferior à primeira ordem de modulação. Por exemplo, a segunda ordem de modulação pode incluir 16-QAM, QPSK e/ou semelhantes.

[00144] Em 1020 o UE pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de

MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou um espaço de busca comum. Por exemplo, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS (por exemplo, pode usar a primeira tabela de MCS para identificar um esquema de modulação apropriado) quando a concessão é recebida em um espaço de busca UE-específico e pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a segunda tabela de MCS quando a concessão é recebida em um espaço de busca comum.

[00145] A fim de decodificar o tráfego de enlace descendente, o UE 120 pode identificar uma tabela de MCS particular a ser usada a fim de determinar o esquema de modulação e uma TBS do tráfego de enlace descendente. Por exemplo, o UE 120 pode identificar uma tabela de MCS correspondente à primeira ordem de modulação (por exemplo, a primeira tabela de MCS) quando a concessão estiver incluída no espaço de busca UE-específico ou pode identificar uma tabela de MCS correspondente à segunda ordem de modulação (por exemplo, a segunda tabela de MCS) quando a concessão estiver incluída no espaço de busca comum. O UE 120 pode usar um campo de MCS da concessão para identificar um MCS da tabela de MCS e pode usar um esquema de modulação correspondente ao MCS, e um TBS correspondente ao MCS e fim de decodificar o tráfego.

[00146] Em alguns aspectos, a concessão é recebida no espaço de busca UE-específico; e o UE é configurado para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS e com

base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de bloco de transporte associado à primeira tabela de MCS. Em alguns aspectos, a concessão é recebida no espaço de busca comum; e o UE é configurado para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a segunda tabela de MCS e com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de bloco de transporte associado à primeira tabela de MCS.

[00147] Em alguns aspectos, a concessão é recebida em uma sobreposição entre o espaço de busca comum e o espaço de busca UE-específico; e O UE pode ser configurado para determinar a possibilidade de decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou com a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de um campo de MCS da concessão incluir um bit particular, em que o bit particular indica se a concessão está associada ao espaço de busca comum ou ao espaço de busca UE-específico.

[00148] Em alguns aspectos, a concessão é recebida em uma sobreposição entre o espaço de busca comum e o espaço de busca UE-específico; e O UE pode ser configurado para determinar a possibilidade de decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, em uma ordem de modulação pré-configurada da primeira tabela de MCS ou da segunda tabela de MCS.

[00149] Embora a Figura 10 mostra blocos exemplificativos de um método de comunicação sem fio, em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos dispostos

diferentemente em relação àqueles mostrados na Figura 10. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos mostrados na Figura 10 podem ser realizados em paralelo.

[00150] As Figuras 11A a 11E são diagramas que ilustram exemplos 1100 de selecionar um esquema de modulação e/ou tamanho de bloco de transporte para decodificar tráfego com base, pelo menos parcialmente, em uma quantidade de repetições associadas ao tráfego. Por exemplo, nos aspectos descritos no presente documento, múltiplas repetições podem não ser permitidas para tráfego de enlace descendente de ordem superior (por exemplo, 64-QAM). As Figuras 11A a 11E descrevem abordagens para manipular concessões de tráfego de enlace descendente de ordem superior que indicam múltiplas repetições. Por exemplo, as abordagens nas Figuras 11A a 11E podem fornecer maneiras para que a BS 110 use o número de repetição para sinalizar informações em relação ordens de modulação e/ou TBSs em particular a serem usados.

[00151] Conforme mostrado na Figura 11A, e pela referência numérica 1102, uma BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente a um UE 120 em um espaço de busca UE-específico. Conforme descrito acima, e conforme mostrado pela referência numérica 1104, o fornecimento da concessão de enlace descendente no espaço de busca UE-específico pode indicar que o UE 120 deve usar um esquema de modulação de uma ordem de modulação mais alta (por exemplo, 64-QAM) associada a uma primeira tabela de MCS, para decodificar a concessão de enlace descendente. Conforme mostrado pela referência numérica 1106, a concessão de enlace descendente identifica múltiplas

repetições do tráfego de enlace descendente. No entanto, nos aspectos descritos no presente documento e, conforme mostrado pela referência numérica 1108, múltiplas repetições não são suportadas ou não são permitidas para o tráfego de enlace descendente de 64-QAM. Portanto, no aspecto mostrado na Figura 11A, o UE 120 descarta a concessão. Conforme mostrado pela referência numérica 1110, nesse caso, o tráfego de enlace descendente pode não ser decodificado.

[00152] A Figura 11B mostra um exemplo de usar uma tabela de MCS associada a uma ordem de modulação inferior com base, pelo menos parcialmente, em uma concessão de enlace descendente que está associada a múltiplas repetições. Conforme mostrado na Figura 11B, e pela referência numérica 1112, a BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente em um espaço de busca UE-específico. Conforme mostrado pela referência numérica 1114, o fornecimento da concessão no espaço de busca UE-específico pode indicar que o UE 120 deve usar 64-QAM para decodificar o tráfego de enlace descendente correspondente. Por exemplo, o UE 120 pode usar uma tabela de MCS associada à 64-QAM para determinar um esquema de modulação e TBS do tráfego de enlace descendente.

[00153] No entanto, conforme mostrado pela referência numérica 1116, a concessão de enlace descendente pode identificar múltiplas repetições, o que pode não ser permitido para 64-QAM. Portanto, conforme mostrado pela referência numérica 1118, o UE 120 pode usar uma tabela de MCS associada à 16-QAM para identificar um esquema de modulação e uma TBS para o tráfego de enlace descendente.

Dessa maneira, o UE 120 realiza fallback para uma tabela de MCS associada a uma ordem de modulação inferior quando o número de repetição identificado pela concessão de enlace descendente é incompatível com um esquema de modulação da ordem de modulação mais alta. Além disso, visto que duas repetições são alocadas, o UE 120 (e a BS 110) pode usar a alocação existente para fornecer o tráfego de enlace descendente na 16-QAM em uma única repetição. Desse modo, a complexidade da transmissão do enlace descendente é reduzida e confiabilidade do tráfego é aprimorada. Conforme mostrado pela referência numérica 1120, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e o esquema de modulação identificados.

[00154] A Figura 11C mostra um exemplo de uso de uma tabela de MCS associada a uma ordem de modulação mais baixa de três ordens de modulação, com base, pelo menos parcialmente, em um valor de um campo de MCS que indica uma substituição de ordem de modulação.

[00155] Conforme mostrado na Figura 11C, e pela referência numérica 1122, a BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente em um espaço de busca UE-específico. Conforme mostrado pela referência numérica 1124, o fornecimento da concessão no espaço de busca UE-específico pode indicar que o UE 120 deve usar 64-QAM para decodificar o tráfego de enlace descendente correspondente. Por exemplo, o UE 120 pode usar uma tabela de MCS associada à 64-QAM para determinar um esquema de modulação e TBS do tráfego de enlace descendente.

[00156] No entanto, conforme mostrado pela referência numérica 1126, a concessão de enlace descendente

pode identificar múltiplas repetições, o que pode não ser permitido para 64-QAM. Portanto, conforme mostrado pela referência numérica 1128, o UE 120 pode usar uma tabela de MCS associada a 16-QAM para identificar um MCS e TBS e pode realizar fallback para um esquema de modulação 16-QAM identificado pela tabela de 16-QAM para um esquema de modulação QPSK (por exemplo, com uma ordem de modulação de 4). O UE 120 pode usar a tabela de MCS associada a QPSK devido ao fato de que o campo de MCS inclui um quinto bit além de quatro bits usados para identificar o MCS com o uso de uma tabela de MCS associada a 16-QAM. Por exemplo, a tabela de MCS associada a QPSK pode ser implantada mudando-se o esquema de modulação indicado por uma tabela de 16-QAM para QPSK. No presente contexto, por exemplo, o campo de MCS inclui quatro bits (por exemplo, 1101) que podem ser usados para identificar um MCS com o uso de uma tabela de MCS correspondente. Visto que a concessão de enlace descendente identifica múltiplas repetições, o que não é permitido para tráfego de 64-QAM, o UE 120 pode determinar primeiramente usar uma tabela de 16-QAM. Em segundo lugar, visto que o campo de MCS inclui um quinto bit que é definido como um valor particular (por exemplo, 1), o UE 120 pode determinar realizar fallback para uma tabela de MCS de QPSK. Adicional ou alternativamente, o UE 120 pode identificar um TBS de acordo com a tabela de 16-QAM, e pode realizar fallback de um esquema de modulação 16-QAM identificado pela tabela de 16-QAM para um esquema de modulação QPSK.

[00157] Dessa maneira, o UE 120 determina esquema de modulação e TBS de acordo com uma tabela de MCS

de ordem inferior com base, pelo menos parcialmente, em uma concessão associada a uma tabela de MCS de ordem superior. Isso reduz uma quantidade de diferentes indicações de formatos de DCI e/ou esquema de modulação a serem implantados e aprimora a versatilidade do processo de agendamento de enlace descendente. Conforme mostrado pela referência numérica 1130, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente (mostrado pela referência numérica 1132) de acordo com O TBS identificado e esquema de modulação.

[00158] A Figura 11D mostra um exemplo de determinar um esquema de modulação de acordo com uma primeira tabela de MCS e determinar um TBS de acordo com uma segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, no recebimento de uma concessão que identifica múltiplas repetições. Conforme mostrado na Figura 11D e pela referência numérica 1134, a BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente em um espaço de busca UE-específico. Conforme mostrado pela referência numérica 1136, o fornecimento da concessão no espaço de busca UE-específico pode indicar que o UE 120 deve usar 64-QAM para decodificar o tráfego de enlace descendente correspondente. Por exemplo, o UE 120 pode usar uma tabela de MCS associada à 64-QAM para determinar um esquema de modulação e TBS do tráfego de enlace descendente.

[00159] No entanto, conforme mostrado pela referência numérica 1138, a concessão de enlace descendente pode identificar múltiplas repetições, o que pode não ser permitido para 64-QAM. Portanto, conforme mostrado pela referência numérica 1140, o UE 120 pode usar uma tabela de

MCS associada a 64-QAM para identificar o TBS e pode usar uma tabela de MCS associada a 16-QAM para determinar um esquema de modulação. Em alguns aspectos, pode ser vantajoso usar um TBS maior de uma tabela de MCS associada a uma ordem de modulação mais alta em combinação com um esquema de modulação obtido de uma tabela de MCS associada a uma ordem de modulação inferior. Por exemplo, o TBS maior pode permitir a transmissão de cargas úteis maiores, e o esquema de modulação inferior pode aprimorara a robustez das cargas úteis. Dessa maneira, a BS 110 pode sinalizar usar um TBS maior e um esquema de modulação inferior indicando-se múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente. Conforme mostrado pela referência numérica 1142, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente (mostrado pela referência numérica 1144) de acordo com o TBS e o esquema de modulação.

[00160] Em alguns aspectos, o UE 120 pode determinar a possibilidade de comutar de uma ordem de modulação mais alta (ou uma tabela de MCS associada à ordem de modulação mais alta) para uma ordem de modulação inferior (ou uma tabela de MCS associada à ordem de modulação inferior) com base, pelo menos parcialmente, em um valor da ordem de modulação mais alta. Como exemplo, o UE 120 pode comutar de 64-QAM para 16-QAM quando a ordem de modulação mais alta é 64-QAM, pode permanecer em 16-QAM quando a ordem de modulação mais alta for 16-QAM e pode permanecer em QPSK quando a ordem de modulação mais alta for QPSK. Outro exemplo, o UE 120 pode comutar de 64-QAM para 16-QAM quando a ordem de modulação mais alta é 64-QAM, pode comutar de 16-QAM para QPSK quando a ordem de

modulação mais alta for 16-QAM e pode permanecer em QPSK quando a ordem de modulação mais alta for QPSK.

[00161] A Figura 11E é um exemplo de selecionar um esquema de modulação e/ou um número real de repetições com base, pelo menos parcialmente, em um número indicado de repetições. Conforme mostrado na Figura 11E, e pela referência numérica 1146, a BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente em um espaço de busca UE-específico. Conforme mostrado pela referência numérica 1148, o fornecimento da concessão no espaço de busca UE-específico pode indicar que o UE 120 deve usar 64-QAM para decodificar o tráfego de enlace descendente correspondente.

[00162] No entanto, conforme mostrado pela referência numérica 1150, a concessão de enlace descendente pode identificar múltiplas repetições (por exemplo, 3 repetições), o que pode não ser permitido para 64-QAM. Portanto, conforme mostrado pela referência numérica 1152, o UE 120 pode determinar o TBS de acordo com a tabela de 64-QAM e pode determinar um esquema de modulação e uma real quantidade de repetições com base, pelo menos parcialmente, na quantidade indicada de repetições. No presente contexto, visto que a quantidade indicada de repetições é 3, o UE 120 identifica um esquema de modulação de 16-QAM e 2 repetições reais. Com o uso do TBS associado à ordem de modulação mais alta (por exemplo, 64-QAM) e do esquema de modulação inferior, a versatilidade de agendamento é aprimorada. Conforme mostrado pela referência numérica 1154, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente (mostrado pela referência numérica 1156) de acordo com o TBS e o esquema de modulação.

[00163] Em alguns aspectos, quando uma repetição é indicada (R=l), o UE 120 pode usar a 64-QAM sem repetições. Em alguns aspectos, quando duas repetições são indicadas (R=2), o UE 120 pode usar a 16-QAM sem repetições. Em alguns aspectos, quando três repetições são indicadas (R=3), o UE 120 pode usar a 16-QAM sem repetições. Em alguns aspectos, quando quatro repetições são indicadas (R=4), o UE 120 pode usar a QPSK sem uma única repetição.

[00164] Conforme indicado acima, Figuras 11A a 11E são fornecidas como exemplos. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do qual foi descrito com relação às Figuras 11A a 11E.

[00165] A Figura 12 é um fluxograma de um método 1200 de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 120 da Figura 1, o aparelho 1502/1502’ e/ou semelhantes). Em alguns aspectos, o método pode ser realizado por uma estação-base (por exemplo, a BS 110 e/ou semelhantes).

[00166] Em 1210, o UE pode receber uma concessão para tráfego de enlace descendente. Por exemplo, o UE pode ser configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada ao primeiro MCS. A concessão pode incluir um campo de MCS que identifica um MCS e pode identificar um número de repetições do tráfego de enlace descendente.

[00167] Em 1220, o UE pode decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de MCS selecionada e um TBS selecionado com base, pelo menos parcialmente, na

concessão, em que o UE é configurado para selecionar a tabela de MCS selecionada e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente, e em que o UE é configurado para selecionar a tabela de MCS selecionada da primeira tabela de MCS ou uma segunda tabela de MCS associada a uma segunda ordem de modulação. Por exemplo, o UE pode determinar um esquema de modulação e um TBS com base, pelo menos parcialmente, na concessão. O UE pode selecionar o esquema de modulação e/ou o TBS de uma ou mais tabelas de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão identificar pelo menos duas repetições, um número identificado de repetições e/ou semelhantes. Em alguns aspectos, o UE pode determinar qual tabela de MCS deve ser usada com base, pelo menos parcialmente, na concessão, conforme descrito mais detalhadamente acima.

[00168] Em alguns aspectos, a tabela de MCS selecionada e o TBS correspondem à segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na concessão que indica as pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente. Em alguns aspectos, um campo de MCS da concessão tem uma quantidade particular de bits, em que o UE é configurado para usar menos que todos da quantidade particular de bits para identificar um esquema de modulação. Em alguns aspectos, o UE é configurado para usar um primeiro subconjunto da quantidade particular de bits para identificar um esquema de modulação, e o UE é configurado para usar um segundo subconjunto da quantidade particular de bits para determinar a possibilidade de

substituir a tabela de MCS selecionada. Em alguns aspectos, o TBS correspondente à primeira tabela de MCS e a tabela de MCS selecionada corresponde à segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na concessão que indica as pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente. Em alguns aspectos, o UE é configurado para selecionar a tabela de MCS selecionada com base, pelo menos parcialmente, em uma quantidade de repetições das pelo menos duas repetições indicadas na concessão.

[00169] Embora a Figura 12 mostra blocos exemplificativos de um método de comunicação sem fio, em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos dispostos diferentemente em relação àqueles mostrados na Figura 12. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos mostrados na Figura 12 podem ser realizados em paralelo.

[00170] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um exemplo 1300 de selecionar um esquema de modulação para decodificar tráfego com base, pelo menos parcialmente, em uma alocação de recurso associada ao tráfego. Para algumas alocações de recurso e/ou para UEs 120 com um armazenamento temporário flexível limitado, pode ser subideal usar 64-QAM (ou outra ordem de modulação mais alta). A Figura 13 descreve um processo para ajustar o esquema de modulação com base, pelo menos parcialmente, em uma alocação de recurso, ao membro tempo que usa um TBS associado a 64-QAM (ou outra ordem de modulação mais alta) para aprimorar o desempenho de enlace descendente sem exaurir o armazenamento temporário do UE 120.

[00171] Conforme mostrado na Figura 13, e pela

referência numérica 1302, uma BS 110 pode fornecer uma concessão de enlace descendente em um espaço de busca UE-específico a um UE 120. Conforme mostrado adicionalmente, a concessão de enlace descendente pode identificar uma alocação de 19 RBs. Conforme mostrado pela referência numérica 1304, o fornecimento da concessão no espaço de busca UE-específico pode indicar que o UE 120 deve usar 64-QAM para decodificar o tráfego de enlace descendente correspondente. Conforme mostrado pela referência numérica 1306, o UE 120 pode determinar um TBS para o tráfego de enlace descendente (por exemplo, 4000 de acordo com uma tabela de 64-QAM e de acordo com um MCS identificado por um campo de MCS da concessão de enlace descendente). Com o uso do TBS associado à ordem de modulação maior e/ou à tabela de 64-QAM, o UE 120 pode aumentar a versatilidade do TBS e/ou diminuir aglomeração de um canal compartilhado ou PDSCH do UE 120.

[00172] Conforme mostrado pela referência numérica 1308, o UE 120 pode determinar que uma quantidade das RBs (por exemplo, 19 RBs) satisfaz um limiar com relação aos TBS e pode, portanto, usar uma tabela de 16-QAM para identificar um esquema de modulação. Por exemplo, o UE 120 pode armazenar informações que identificam TBSs e limiares correspondentes e pode determinar que um número de RB igual a 19 satisfaz um limiar correspondente associado aos TBS de 4000. Consequentemente, o UE 120 pode usar a tabela de 16-QAM para determinar o esquema de modulação ou pode usar 16-QAM como o esquema de modulação. Dessa maneira, o UE 120 determina quando usar uma tabela de MCS associada a uma ordem de modulação inferior com base, pelo

menos parcialmente, em um número de RBs alocados para o UE 120, o que reduz a probabilidade de um armazenamento temporário flexível do UE 120 ser insuficiente para o esquema de modulação. Desse modo, uma probabilidade de tráfego diminuído ou repetitivo é reduzida. Conforme mostrado pela referência numérica 1310, o UE 120 pode decodificar o tráfego de enlace descendente (mostrado pela referência numérica 1312) de acordo com o TBS e o esquema de modulação.

[00173] Conforme indicado acima, a Figura 13 é fornecida como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do qual foi descrito com relação à Figura 13.

[00174] A Figura 14 é um fluxograma de um método 1400 de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 120 da Figura 1, o aparelho 1502/1502’ e/ou semelhantes). Em alguns aspectos, o método pode ser realizado por uma estação-base (por exemplo, a BS 110 e/ou semelhantes).

[00175] Em 1410, o UE pode receber uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que a concessão identifica uma alocação de recurso. Por exemplo, o UE pode ser configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de MCS. O UE pode receber uma concessão que identifica uma alocação de recurso (por exemplo, um número de RBs). Em alguns aspectos, a concessão pode incluir um campo de MCS que identifica um MCS da concessão de enlace descendente.

[00176] Em 1420, o UE pode determinar um TBS com base, pelo menos parcialmente, na primeira tabela de

MCS. Por exemplo, o UE pode usar o MCS identificado pelo campo de MCS a fim de determinar um TBS da concessão.

[00177] Em 1430, o UE pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e uma tabela de MCS selecionada, em que a tabela de MCS selecionada é selecionada a partir da primeira tabela de MCS e uma segunda tabela de MCS, associada a uma segunda ordem de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e no TBS. O UE pode decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS. Além disso, o UE pode decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de MCS que é selecionada a partir de duas ou mais tabelas de MCS com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso.

[00178] Em alguns aspectos, a segunda tabela de MCS é selecionada com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso que satisfaz um limiar com relação ao TBS. Em alguns aspectos, o UE é um UE de comunicação do tipo máquina. Em alguns aspectos, o TBS correspondente à primeira tabela de MCS e à tabela de MCS selecionada correspondente à segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e no TBS. Em alguns aspectos, a primeira ordem de modulação é uma primeira ordem de modulação máxima e a segunda ordem de modulação está relacionada a uma segunda ordem de modulação máxima, em que a primeira ordem de modulação máxima é inferior à segunda ordem de modulação máxima.

[00179] Embora a Figura 14 mostra blocos exemplificativos de um método de comunicação sem fio, em

alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos dispostos diferentemente em relação àqueles mostrados na Figura 14. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos mostrados na Figura 14 podem ser realizados em paralelo.

[00180] A Figura 15 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 1500 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes módulos/ meios/componentes em um aparelho exemplificativo 1502. O aparelho 1502’ pode ser um UE (por exemplo, o UE 120). Em alguns aspectos, o aparelho 1502’ pode ser um eNB (por exemplo, a BS 110). Em alguns aspectos, o aparelho 1502 incluir um módulo de recepção 1504, um módulo de determinação 1506, um módulo de decodificação 1508 e/ou um módulo de transmissão 1510.

[00181] O módulo de recepção 1504 pode receber sinais 1512 de um dispositivo de comunicação sem fio 1550 (por exemplo, uma BS 110 e/ou semelhantes). Os sinais 1512 podem incluir tráfego de enlace descendente e/ou uma concessão para tráfego de enlace descendente. O módulo de recepção 1504 pode processar os sinais 1512 e pode fornecer dados 1514 ao módulo de determinação 1506 com base, pelo menos parcialmente, nos sinais 1512. Adicional ou alternativamente, o módulo de recepção pode fornecer dados 1516 ao módulo de decodificação 1508 com base, pelo menos parcialmente, nos sinais 1512. Os dados 1514 e/ou os dados 1516 podem identificar a concessão de enlace descendente e/ou informações incluídas na concessão de enlace descendente. Em alguns aspectos, os dados 1516 podem incluir o tráfego de enlace descendente.

[00182] O módulo de determinação 1506 podem

determinar uma TBS com base, pelo menos parcialmente, em uma ou mais tabelas de MCS. Por exemplo, o UE 120 pode armazenar informações que identificam a uma ou mais tabelas de MCS, e o módulo de determinação pode determinar o TBS com o uso da uma ou mais tabelas de MCS. Em alguns aspectos, o módulo de determinação pode determinar informações adicionais ou diferentes com base, pelo menos parcialmente, na uma ou mais tabelas de MCS, tais como uma ordem de modulação e/ou semelhantes. Em alguns aspectos, o módulo de determinação 1506 pode determinar a possibilidade de uma concessão ser válida com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de referência de recurso, um número de repetições ou uma configuração de modulação do aparelho 1502/1502'. Adicional ou alternativamente, o módulo de determinação 1506 pode determinar a realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI e um tamanho de recurso de referência de CSI. O módulo de determinação 1506 pode fornecer dados 1518 ao módulo de decodificação 1508. Os dados 1518 podem identificar o TBS e/ou as informações adicionais ou diferentes. O módulo de decodificação 1508 pode decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, nos dados 1516 e/ou nos dados 1518. Em alguns aspectos, o módulo de decodificação 1508 pode fornecer dados 1520 ao módulo de transmissão 1510. Os dados 1520 pode incluir, por exemplo, ACK/NACKs para o tráfego de enlace descendente, realimentação de CSI e/ou semelhantes. O módulo de transmissão 1510 pode transmitir sinais 1522 ao dispositivo de comunicação sem fio 1550 com base, pelo menos parcialmente, nos dados 1520.

[00183] O aparelho pode incluir módulos adicionais que realizam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas mencionados acima das Figuras 10, 12 e/ou 14. Desse modo, cada bloco nos fluxogramas mencionados acima das Figuras 10, 12, e/ou 14 pode ser realizado por um módulo e pelo aparelho pode incluir um ou mais desses módulos. Os módulos podem ser um ou mais componentes de hardware configurados especificamente para realizar os processos/algoritmos declarados, implantados por um processador configurado para realizar os processos/algoritmo declarado, armazenado dentro de uma mídia legível por computador para implantação por um processador ou alguma combinação dos mesmos.

[00184] O número e a disposição dos módulos mostrados na Figura 15 são fornecidos como um exemplo. Na prática, pode haver módulos adicionais, menos módulos, diferentes módulos ou módulos dispostos diferentemente daqueles mostrados na Figura 15. Além disso, dois ou mais módulos mostrados na Figura 15 podem ser implantados dentro de um único módulo ou um único módulo mostrado na Figura 15 pode ser implantado como módulos múltiplos distribuídos. Adicional ou alternativamente, um conjunto de módulos (por exemplo, um ou mais módulos) mostrados na Figura 15 pode realizar uma ou mais funções descritas como sendo realizadas por outro conjunto de módulos mostrados na Figura 15.

[00185] A Figura 16 é um diagrama 1600 que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para um aparelho 1502' que emprega um sistema de processamento 1602. O aparelho 1502’ pode ser um UE (por exemplo, o UE

120). Em alguns aspectos, o aparelho 1502’ pode ser um eNB (por exemplo, a BS 110).

[00186] O sistema de processamento 1602 pode ser implantado com uma arquitetura de barramento, representada de modo geral pelo barramento 1604. O barramento 1604 pode incluir qualquer quantidade de barramento e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1602 e limitações gerais do modelo. O barramento 1604 liga vários circuitos incluindo um ou mais processadores e/ou módulos de hardware, representados pelo processador 1606, pelos módulos 1504, 1506, 1508, 1510 e pela mídia legível por computador/memória 1608. O barramento 1604 também pode ligar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão mais descritos.

[00187] O sistema de processamento 1602 pode ser acoplado a um transceptor 1610. O transceptor 1610 é acoplado a um ou mais antenas 1612. O transceptor 1610 fornece um meio para se comunicar com vários outros aparelhos através de uma mídia de transmissão. O transceptor 1610 recebe um sinal da uma ou mais antenas 1612, extrai informações do sinal recebido e fornece as informações extraídas ao sistema de processamento 1602, especificamente o módulo de recepção 1504. Além disso, o transceptor 1610 recebe informações do sistema de processamento 1602, especificamente o módulo de transmissão 1510, e com base pelo menos parcialmente nas informações

recebidas gera um sinal a ser aplicado a um ou mais antenas 1612. O sistema de processamento 1602 inclui um processador 1606 acoplado a uma mídia legível por computador/memória 1608. O processador 1606 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado na mídia/memória legível por computador 1608. O software, quando executado pelo processador 1606, faz com que o sistema de processamento 1602 realize as várias funções descritas acima para qualquer aparelho particular. A mídia/memória legível por computador 1608 também pode ser usada para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1606 durante a execução do software. O sistema de processamento inclui adicionalmente pelo menos um dentre os componentes 1504, 1506, 1508 e 1510. Os módulos podem ser módulos de software que são executados no processador 1606, permanecem/são armazenados na mídia/memória legível por computador 1608, um ou mais módulos de hardware acoplados ao processador 1606 alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1602 pode ser um componente do UE 120 e pode incluir a memória 282 e/ou pelo menos um dentre o processador de MIMO de TX 266, o processador de RX 258 e/ou o controlador/processador 280. Em alguns aspectos, o sistema de processamento 1602 pode ser um componente do BS 110 e pode incluir a memória 242 e/ou pelo menos um dentre o processador de MIMO de TX 230, o processador de recebimento 238 e/ou o controlador/processador 240.

[00188] Em alguns aspectos, o aparelho 1502/1502’ para comunicação sem fio inclui meios para receber uma concessão para tráfego de enlace descendente; meio para decodificar o tráfego de enlace descendente de

acordo com uma primeira tabela de MCS ou uma segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou um espaço de busca comum; meios para decodificar o tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de MCS selecionada e uma TBS selecionada com base, pelo menos parcialmente, na concessão, em que o aparelho 1502/1502' é configurado para selecionar a tabela de MCS selecionada e o TBS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão indicar pelo menos duas repetições do tráfego de enlace descendente; meios para determinar um TBS com base, pelo menos parcialmente, em um primeiro MCS; meios para decodificar tráfego de enlace descendente de acordo com o TBS e uma tabela de MCS selecionada, em que a tabela de MCS selecionada é selecionada a partir de uma primeira tabela de MCS e uma segunda tabela de MCS, associada a uma segunda ordem de modulação, com base, pelo menos parcialmente, na alocação de recurso e o TBS; meios para receber uma concessão que identificar um número de repetições; meios para determinar a possibilidade de a concessão ser válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições, um tamanho de recurso de referência de CSI ou uma configuração de modulação do aparelho 1502/1502'; meios para determinar realimentação de CSI com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI e uma tamanho de recurso de referência de CSI configurado do aparelho 1502/1502'; e meios para relatar a realimentação de CSI. Os meios mencionados acima podem ser um ou mais dentre os módulos mencionados acima do aparelho 1502 e/ou o

sistema de processamento 1602 do aparelho 1502' configurado para realizar as funções recitadas pelos meios mencionados acima. conforme descrito acima, o sistema de processamento 1602 pode incluir o processador de MIMO de TX 266, o processador de RX 258 e/ou o controlador/processador 280. Desse modo, em uma configuração, o meio mencionado acima pode ser o processador de MIMO de TX 266, o processador de RX 258 e/ou o controlador/processador 280 configurado para realizar as funções pelos meios mencionados acima.

[00189] Em alguns aspectos, o aparelho 1502/1502’ para comunicação sem fio incluir os meios mencionados acima. Os meios mencionados acima podem ser um ou mais dentre os módulos mencionados acima do aparelho 1502 e/ou o sistema de processamento 1602 do aparelho 1502' configurado para realizar as funções recitadas pelos meios mencionados acima. conforme descrito acima, o sistema de processamento 1602 pode incluir o processador de MIMO de TX 230, o processador de recebimento 238 e/ou o controlador/processador 240. Desse modo, em uma configuração, o meio mencionado acima pode ser o processador de MIMO de TX 230, o processador de recebimento 238 e/ou o controlador/processador 240 configurado para realizar as funções pelos meios mencionados acima.

[00190] A Figura 16 é fornecida como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do que foi descrito em combinação com a Figura 16.

[00191] As Figuras 17A e 17B são diagramas que ilustram exemplos 1700 de descartar seletivamente uma concessão para tráfego de enlace descendente com base, pelo

menos parcialmente, em um tamanho de recurso de referência de CSI.

[00192] Para efeito da Figura 17A, presume-se que um UE 120 foi configurado para usar a 16-QAM (por exemplo, com base, pelo menos parcialmente, na sinalização de RRC e/ou semelhantes). Em outras palavras, presume-se que o UE 120 foi configurado para usar uma tabela de MCS associada a 16-QAM a fim de determinar informações para demodular o tráfego de enlace descendente. Por exemplo, um UE20 configurado para demodular o tráfego de enlace descendente com o uso de uma tabela de MCS de 64-QAM pode ter capacidade para demodular um tráfego de 16-QAM com múltiplas repetições e um tamanho de recurso de referência de CSI de 1. No entanto, o UE 120 mostrado na Figura 17A, que é configurado para usar até a tabela de 16-QAM de MCS, pode não ter capacidade de processar o tráfego de enlace descendente com múltiplas repetições com um tamanho de recurso de referência de CSI igual a 1, conforme descrito mais detalhadamente abaixo.

[00193] Conforme mostrado pela referência numérica 1702, o UE 120 pode receber uma concessão de enlace descendente da BS 110. Conforme mostrado pela referência numérica 1704, o UE 120 pode determinar a concessão de enlace descendente indica 2 repetições do tráfego de enlace descendente. Conforme descrito acima, visto que o UE 120 é configurado para usar até uma tabela de 16-QAM de MCS e/ou esquema de modulação, o UE 120 pode não ter capacidade para decodificar tráfego de 16-QAM com múltiplas repetições quando o UE 120 tem um tamanho de recurso de referência de CSI igual a 1.

[00194] Conforme mostrado pela referência numérica 1706, o UE 120 pode determinar que o UE 120 é configurado com um tamanho de recurso de referência de CSI igual a 1. Por exemplo, o tamanho de recurso de referência de CSI pode ser configurado com o uso de informações de configuração, sinalização de RRC, DCI e/ou semelhantes. Conforme mostrado pela referência numérica 1708, o UE 120 pode determinar que múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente não são permitidas para o tamanho de recurso de referência de CSI igual a 1 (por exemplo, com base, pelo menos parcialmente, no UE 120 que é configurado para usar até 16-QAM). Portanto, o UE 120 pode descartar a concessão. Conforme mostrado pela referência numérica 1710, o UE 120 pode não receber o tráfego codificado associado à concessão. Dessa maneira, o UE 120 descarta seletivamente uma concessão para o tráfego que é incompatível com uma configuração do UE 120, o que conserva os recursos da BS 110 que, de outro modo, seriam usados para reconfigurar o UE 120 ou determinar uma configuração do tráfego de enlace descendente que é incompatível com o UE 120.

[00195] Em alguns aspectos, o UE 120 pode descartar apenas uma concessão que indica múltiplas repetições (por exemplo, de um canal de enlace descendente, tal como um canal compartilhado físico de enlace descendente (PDSCH)) quando o tamanho de recurso de referência de CSI corresponde a uma única repetição e quando o UE 120 não é configurado para usar 64-QAM (por exemplo, ou uma tabela associada a 64-QAM). Por exemplo, a repetição (por exemplo, do PDSCH) pode ser permitida para ordens de modulação inferiores (por exemplo, QPSK, 16-QAM,

e/ou semelhantes) quando o UE 120 é configurado com um tamanho de recurso de referência de CSI igual a 1 e quando o UE 120 é configurado para usar até 64-QAM. Em outras palavras, quando o UE 120 é configurado para usar até 64-QAM, então, o UE 120 pode receber ainda (e usar) concessões com múltiplas repetições a QPSK ou 16-QAM, até mesmo quando o tamanho de recurso de referência de CSI for 1. Desse modo, o tamanho de recurso de referência de CSI do UE 120 não precisa ser reconfigurado para comutar entre múltiplas repetições em esquemas de modulação inferiores e uma única repetição em um esquema de modulação superior.

[00196] Em alguns aspectos, o UE 120 pode substituir um comportamento pré-configurado em relação a múltiplas repetições e um tamanho de recurso de referência de CSI. Por exemplo, o UE 120 pode receber uma instrução ou parâmetro da BS 110 que indica substituir o comportamento pré-configurado. Quando tal parâmetro é recebido, o UE 120 pode usar (por exemplo, não descartar) concessões para múltiplas repetições em esquemas de modulação inferiores (por exemplo, QPSK ou 16-QAM) até mesmo quando o tamanho de recurso de referência de CSI é 1. Desse modo, o UE 120 pode receber tráfego repetitivos em esquemas de modulação inferiores sem reconfiguração custosa do tamanho de recurso de referência de CSI do UE 120.

[00197] A Figura 17B mostra um exemplo de descartar seletivamente informações de configuração pelo UE 120 com base, pelo menos parcialmente, na incompatibilidade da configuração proposta do UE 120. Conforme mostrado, presume-se que o UE 120 tem capacidade para usar até 64-QAM. Por exemplo, presume-se que o UE 120 tem capacidade

para usar uma tabela de MCS associada até 64-QAM.

[00198] Conforme mostrado pela referência numérica 1712, a BS 110 pode fornecer informações de configuração ao UE 120. Por exemplo, as informações de configuração podem incluir sinalização de RRC, uma mensagem de reconfiguração de RRC, DCI, informações de sistema, e/ou semelhantes. Conforme mostrado pela referência numérica 1714, o UE 120 pode receber as informações de configuração. Conforme mostrado adicionalmente, as informações de configuração podem indicar que o UE 120 deve usar até 64-QAM (por exemplo, para consultar uma tabela associada a 64-QAM para demodular tráfego de enlace descendente) e pode indicar que o UE 120 deve usar um tamanho de recurso de referência de CSI de 2 (por exemplo, um tamanho de recurso de referência de CSI associado a múltiplas repetições).

[00199] Conforme mostrado pela referência numérica 1716, o UE 120 pode determinar que o tamanho de recurso de referência de CSI (por exemplo, 2, correspondente a múltiplas repetições) é incompatível com o esquema de modulação (por exemplo, visto que o UE 120 pode não suportar o tráfego de enlace descendente repetitivo durante o uso de 64-QAM). Portanto, e conforme mostrado pela referência numérica 1718, o UE 120 pode descartar as informações de configuração. Desse modo, o UE 120 impede a configuração defeituosa do UE 120 para tentar determinar realimentação de CSI e/ou receber tráfego com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de recurso de referência de CSI incompatível e esquema de modulação.

[00200] Conforme indicado acima, as Figuras 17A e 7B são fornecidas como exemplos. Outros exemplos são

possíveis e podem ser diferentes do qual foi descrito com relação às Figuras 17A e 17B.

[00201] As Figuras 18A a 18C são diagramas que ilustram exemplos 1800 de usar seletivamente uma tabela modificada para determinar a realimentação de CSI.

[00202] O CSI pode incluir, por exemplo, CQI, um indicador de matriz de pré-codificação, um indicador de classificação e/ou semelhantes. O CSI pode ser usado pela BS 110 a fim de selecionar uma ordem de modulação, configuração de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO), uma configuração de perfuração, uma alocação de recurso e/ou semelhantes, para um UE 120 que relata realimentação de CSI. A realimentação de CSI pode ser determinada, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI. Por exemplo, o UE 120 pode identificar um índice de CQI de modo que um único bloco de transporte com uma combinação de esquema de modulação e tamanho de bloco de transporte correspondente ao índice de CQI, e que ocupa um grupo de enlace blocos de recurso físico descendente do tamanho do recurso de referência de CQI, possa ser recebido com uma BLER prevista que não excede 0,1. Os exemplos das tabelas de CQI indicados no presente documento são mostrados nas Figuras 18B e 18C. Outro exemplo de uma tabela de CQI (por exemplo, para um UE de LTE 120) é definido na Tabela 7.2.3-1 da TS do 3GPP 36.213 Versão 9, no entanto, essa tabela de CQI não considera tamanhos de recurso de referência de CSI diferentes. As técnicas e aparelhos descritos no presente documento fornecem sutil manipulação de tamanhos de recurso de referência de CSI variáveis para a determinação de realimentação de CSI com o uso de uma versão modificada de

uma tabela de CQI, tal como tabela 7.2.3-1.

[00203] Conforme mostrado na Figura 18A, e pela referência numérica 1802, um UE 120 pode ser configurado com um tamanho de recurso de referência de CSI de 2 (por exemplo, para tráfego repetitivos) e um esquema de modulação de até 64-QAM no enlace descendente. Conforme descrito ao longo do presente documento, as técnicas e aparelhos descritos no presente documento podem não ser compatíveis com um tamanho de recurso de referência de CSI para múltiplas repetições de tráfego e um esquema de modulação de até 64-QAM. Portanto, a realimentação de CSI determinada com o uso de uma tabela de CQI padrão (por exemplo, tabela 7.2.3-1 ou uma tabela semelhante) pode ser imprecisa, inutilizável ou indeterminada.

[00204] Conforme mostrado pela referência numérica 1804, o UE 120 pode determinar que o tamanho de recurso de referência de CSI e a configuração de modulação são . Portanto, o UE 120 pode determinar usar uma tabela de CQI modificada. Os exemplos da tabela de CQI modificada são mostradas e descritas mais detalhadamente em combinação com as Figuras 18B e 18C, a seguir.

[00205] Conforme mostrado pela referência numérica 1806, o UE 120 pode determinar a realimentação de CSI com o uso da tabela modificada. Desse modo, o UE 120 pode determinar a realimentação de CSI com o uso de uma tabela configurada para a co-ocorrência de um tamanho de recurso de referência de CSI para múltiplas repetições, e uma ordem de modulação de 64-QAM, o que elimina a necessidade de realizar uma reconfiguração de RRC custosa do tamanho de recurso de referência de CSI do UE 120 para

relatar a realimentação de CSI. Conforme mostrado pela referência numérica 1808, o UE 120 pode relatar a realimentação de CSI determinada com o uso da tabela de CQI modificada.

[00206] A Figura 18B mostra uma tabela de CQI 1810 para um tamanho de recurso de referência de CSI igual a 1, e uma tabela de CQI modificada 1812 para um tamanho de recurso de referência de CSI maior que 1. Conforme mostrado, quando o tamanho de recurso de referência de CSI for igual a 1, o UE 120 poderá usar a tabela de CQI 1810. Em alguns aspectos, a tabela de CQI 1810 pode ser semelhante à tabela 7.2.3-1 descrita acima (por exemplo, visto que a tabela 7.2.3-1 correspondente implicitamente a um tamanho de recurso de referência de CSI de 1). Em alguns aspectos, quando o UE 120 é configurado para usar uma tabela de MCS associada a até 64-QAM e um tamanho de recurso de referência de CSI maior que 1, o UE 120 pode usar a tabela de CQI com pelo menos um valor omitido. Por exemplo, o UE 120 pode omitir os valores da tabela de CQI 1810 associados a 64-QAM (por exemplo, visto que a 64-QAM é incompatível com o tamanho de recurso de referência de CSI maior que 1) e pode selecionar um índice de CQI a partir do conjunto de índices de CQI 1 a 10. Em alguns aspectos, o UE 120 pode determinar e relatar um índice de CQI com o uso de uma repetição de tamanho de recurso de referência de CSI maior que 1, independentemente do esquema de modulação, embora o tráfego de enlace descendente não possa ser transmitido com repetições para alguns esquemas de modulação (por exemplo, 64-QAM).

[00207] Em alguns aspectos, o UE 120 pode usar

tabela de CQI 1812 modificada para determinar o índice de CQI. Um ou mais valores da tabela de CQI modificada 1812 são modificados de modo que um tamanho de recurso de referência de CSI presumido, usado para determinar o índice de CQI, possa ser diferente de um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do UE 120. Por exemplo, na tabela de CQI 1812 modificada, o tamanho de recurso de referência de CSI configurado é usado para índices de CQI 0 a 10 (associado a QPSK e 16-QAM), e um tamanho de recurso de referência de CSI presumido de 1 é usado para índices de CQI associados à 64-QAM (por exemplo, índices de CQI 11 a 15). Desse modo, com o uso da tabela de CQI modificada 1812, um índice de CQI é determinado presumindo um tamanho de recurso de referência de CSI compatível com o esquema de modulação correspondente, o que elimina uma necessidade de reconfiguração custosa do UE 120 para usar o tamanho de recurso de referência de CSI compatível.

[00208] A Figura 18C mostra um exemplo de uma tabela de CQI modificada 1814 em que um tamanho de recurso de referência de CSI presumido e um esquema de modulação são modificados para pelo menos um índice de CQI. Conforme mostrado na Figura 18C, e pela referência numérica 1816, os esquemas de modulação e/ou tamanhos de recurso de referência de CQI presumidos são modificados para índices de CQI 11 a 15. Por exemplo, para índices de CQI 11, 12 e 13, um esquema de modulação de 16-QAM e um tamanho de recurso de referência de CQI presumido de Csi-NumRepetitionCE/2 são usados. Na prática, isso pode significar que, para índices de CQI superiores tipicamente associados à 64-QAM, uma configuração de 16-QAM e um

tamanho de recurso de referência de CQI de 1 (por exemplo, 2 divididos por 2) são usados. Conforme mostrado adicionalmente, para índices de CQI 14 e 15, um esquema de modulação de 64-QAM e um tamanho de recurso de referência de CSI presumido de 1 são usados. Desse modo, o UE 120 não precisa ser reconfigurado para um tamanho de recurso de referência de CSI inferior para fornecer realimentação de CSI utilizável.

[00209] Conforme indicado acima, as Figuras 18A a 18C são fornecidas como exemplos. Outros exemplos são possíveis e podem ser diferentes do qual foi descrito com relação às Figuras 18A a 18C.

[00210] A Figura 19 é um fluxograma de um processo 1900 de comunicação sem fio. O processo 1900 pode ser realizado, por exemplo, por um UE (por exemplo, o UE 120). O processo 1900 é um método no qual um UE 120 descarta seletivamente uma concessão para tráfego de enlace descendente com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de recurso de referência de CSI.

[00211] Conforme mostrado na Figura 19, o processo 1900 pode incluir receber uma concessão que identificar várias repetições (bloco 1910). Por exemplo, o UE pode receber uma concessão que identifica o número de repetições. Em alguns aspectos, a concessão pode incluir um valor de R, conforme descrito mais detalhadamente ao longo do presente documento. Em alguns aspectos, a concessão pode indicar um esquema de modulação que deve ser usada para decodificar o tráfego de enlace descendente associado à concessão.

[00212] Conforme mostrado na Figura 19, o

processo 1900 pode incluir determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições, um tamanho de recurso de referência de informações de estado de canal (CSI) de equipamento de usuário, ou uma configuração de modulação do equipamento de usuário (bloco 1920). Por exemplo, o UE pode determinar se a concessão é válida. Em alguns aspectos, o pode descartar ou usar seletivamente a concessão com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser válida. O UE pode determinar se a concessão é válida com base, pelo menos parcialmente, em pelo menos uma dentre as várias repetições identificadas pela concessão, um tamanho de recurso de referência de CSI do UE (por exemplo, configurado com o uso de sinalização RRC) ou uma configuração de modulação do UE (por exemplo, uma tabela de MCS máxima que o UE é configurado para usar).

[00213] Em alguns aspectos, a configuração de modulação indica que o UE não é configurado para usar uma tabela associada a um esquema de modulação particular e em que a concessão é determinada para ser inválida quando o tamanho de recurso de referência de CSI corresponde a uma única repetição e o número de repetições é maior que uma repetição. Em alguns aspectos, o esquema de modulação particular é 64-QAM.

[00214] Em alguns aspectos, a configuração de modulação indica que o equipamento de usuário é configurado para usar uma tabela associada a um esquema de modulação com modulação de amplitude em quadratura 64 (64-QAM), e a concessão é determinada como válida quando o tamanho de recurso de referência de CSI corresponde a uma única

repetição e o número de repetições é maior que uma repetição.

[00215] Em alguns aspectos, a determinação da possibilidade de a concessão ser válida se baseia, pelo menos parcialmente, em um parâmetro recebido que indica que múltiplas repetições são permitidas quando o tamanho de recurso de referência de CSI corresponde a uma única repetição.

[00216] Em alguns aspectos, o UE pode receber informações de configuração que indicam o tamanho de recurso de referência de CSI e a configuração de modulação e pode descartar seletivamente as informações de configuração com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI e na configuração de modulação.

[00217] Em alguns aspectos, o tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a mais de uma repetição de tráfego de enlace descendente e a configuração de modulação identifica um esquema de modulação de 64-QAM.

[00218] Em alguns aspectos, o equipamento de usuário é configurado para descartar as informações de configuração quando o tamanho de recurso de referência de CSI corresponde a mais de uma repetição de tráfego de enlace descendente, e a configuração de modulação identifica um esquema de modulação de 64-QAM.

[00219] Em alguns aspectos, o UE é configurado para não descartar as informações de configuração quando o tamanho de recurso de referência de CSI corresponde a uma repetição de tráfego de enlace descendente ou a configuração de modulação identifica um esquema de

modulação diferente de 64-QAM.

[00220] Embora a Figura 19 mostra blocos exemplificativos de um método de comunicação sem fio, em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos dispostos diferentemente em relação àqueles mostrados na Figura 19. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos mostrados na Figura 19 podem ser realizados em paralelo.

[00221] A Figura 20 é um fluxograma de um processo exemplificativo 2000 de comunicação sem fio. O processo 2000 pode ser realizado, por exemplo, por um UE (por exemplo, o UE 120). O processo 2000 é um processo no qual um UE 120 usa seletivamente uma tabela modificada para determinar a realimentação de CSI.

[00222] Conforme mostrado na Figura 20, o processo 2000 pode incluir determinar a realimentação de informações de estado de canal (CSI) com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do equipamento de usuário, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do equipamento de usuário (bloco 2010). Por exemplo, o UE pode determinar realimentação de CSI (por exemplo, com base, pelo menos parcialmente, em uma relação sinal-ruído (SNR), condições de canal, um valor de RSSI, um valor de RSRP, um valor de RSRQ e/ou semelhantes). A realimentação de CSI pode se basear, pelo menos parcialmente, em uma tabela de CQI, conforme descrito mais detalhadamente em combinação com as Figuras 18A a 18C e

pode ser com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do UE (por exemplo, o que pode ser configurado com o uso de sinalização de RRC ou uma reconfiguração de RRC). Pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI pode ser modificada, conforme descrito mais detalhadamente ao longo do presente documento.

[00223] Conforme mostrado na Figura 20, o processo 2000 pode incluir relatar a realimentação de CSI (bloco 2020). Por exemplo, o UE pode relatar a retroalimentação de CSI, conforme descrito mais detalhadamente ao longo do presente documento. Em alguns aspectos, o UE é configurado para usar modulação de amplitude em quadratura 64 (64-QAM) de acordo com a configuração de modulação e o UE é configurado para usar um tamanho de recurso de referência de CSI configurado correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

[00224] Em alguns aspectos, a tabela de CQI é modificada para remover valores de CQI para 64-QAM com base, pelo menos parcialmente, no UE que é configurado para usar o tamanho de recurso de referência de CSI correspondentes a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

[00225] Em alguns aspectos, a tabela de CQI é modificada para indicar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a um número de repetições fornecidos pelo tamanho de recurso de referência de CSI configurado para valores de CQI associados a chaveamento por comutação de fase em quadratura (QPSK) e ordens de modulação 16-QAM,

e a tabela de CQI é modificada para indicar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a uma repetição para valores de CQI associados a uma ordem de modulação 64-QAM.

[00226] Em alguns aspectos, o UE, durante o uso de 64-QAM, não é configurado para múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente, e a realimentação de CSI é determinada com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

[00227] Em alguns aspectos, pelo menos um primeiro valor da tabela de CQI é modificado com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI configurado para ser associado a pelo menos um dentre um esquema de modulação diferente, uma taxa de código diferente ou um tamanho de recurso de referência de CSI assumido diferente.

[00228] Em alguns aspectos, o pelo menos um primeiro valor da tabela de CQI é modificado com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de o tamanho de recurso de referência de CSI configurado ser maior que um. Em alguns aspectos, múltiplas entradas da tabela de CQI têm tamanhos de recurso de referência de CSI diferentes respectivos.

[00229] Embora a Figura 20 mostra blocos exemplificativos de um método de comunicação sem fio, em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos dispostos diferentemente em relação àqueles mostrados na Figura 20. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos

mostrados na Figura 20 podem ser realizados em paralelo.

[00230] Entende-se que a ordem específica ou hierarquia dos blocos nos processos/fluxogramas revelados é uma ilustração de abordagens exemplificativas. Com base nas preferências de modelo, entende-se que a ordem ou hierarquia específica dos blocos nos processos/fluxogramas pode ser redisposta. Além disso, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. As reivindicações anexas do método apresentam elementos dos vários blocos em uma ordem de amostra e não devem ser limitadas à ordem específica ou à hierarquia apresentada.

[00231] A descrição anterior é fornecida para possibilitar que qualquer pessoa versada na técnica pratique os vários aspectos descritos no presente documento. Várias modificações a esses aspectos ficarão prontamente evidentes para as pessoas versadas na técnica e os princípios genéricos definidos no presente documento podem ser aplicados a outros aspectos. Desse modo, as reivindicações não devem ser limitadas aos aspectos mostrados no presente documento, porém, devem estar de acordo com o escopo completo consistente com a linguagem das reivindicações, em que a referência a um elemento no singular não deve significar “um(a) e apenas um(a)”, salvo quando especificamente declarado desse modo, porém, de preferência, “um(a) ou mais”. A palavra “exemplificativo(a)” é usada no presente documento para significar “servindo como um exemplo, ocorrências ou ilustração”. Qualquer aspecto descrito no presente documento como “exemplificativo(a)” não deve ser interpretado necessariamente como preferencial ou vantajoso

sobre outros aspectos. Salvo quando declarado especificamente de outro modo, o termo “algum(a)” se refere a um(a) ou mais. Combinações, tais como “pelo menos um dentre A, B, ou C”, “pelo menos um dentre A, B, e C”, e “A, B, C, ou qualquer combinação dos mesmos incluem qualquer combinação dentre A, B e/ou C, e podem incluir múltiplos de A, múltiplos de B ou múltiplos de C. De modo específico, combinações, tais como “pelo menos um dentre A, B, ou C”, “pelo menos um dentre A, B, e C”, e “A, B, C ou qualquer combinação dos mesmos pode ser A apenas, B apenas, C apenas, A e B, A e C, B e C, ou A e B e C, em que qualquer uma dessas combinações podem conter um membro ou um ou mais membros dentre A, B, ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos por toda a presente revelação que são conhecidos ou posteriormente se tornam conhecidos pelas pessoas versadas na técnica são incorporados expressamente no presente documento a título de referência e devem ser abrangidos pelas reivindicações. Ademais, nada do que foi revelado no presente documento deve ser dedicado ao público independentemente de tal revelação ser recitada explicitamente nas reivindicações. Nenhum elemento reivindicatório deve ser interpretado como um meio mais função, salvo quando o elemento for expressamente recitado com o uso do sintagma “meio para”.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio realizado pelo equipamento de usuário que compreende:

determinar realimentação de informações de estado de canal (CSI) com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e em um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do equipamento de usuário,

em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do equipamento de usuário; e

relatar a realimentação de CSI.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos um primeiro valor da tabela de CQI é modificado com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI configurado para ser associado a pelo menos um dentre um esquema de modulação diferente, uma taxa de código diferente ou um tamanho de recurso de referência de CSI assumido diferente.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que o pelo menos um primeiro valor da tabela de CQI é modificado com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de o tamanho de recurso de referência de CSI configurado ser maior que um.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que múltiplas entradas da tabela de CQI têm tamanhos de recurso de referência de CSI diferentes respectivos.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o equipamento de usuário é configurado para usar

modulação de amplitude em quadratura 64 (64-QAM) de acordo com a configuração de modulação e em que o equipamento de usuário é configurado para usar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que a tabela de CQI é modificada para remover valores de CQI para 64-QAM com base, pelo menos parcialmente, no equipamento de usuário que está configurado para usar o tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

7. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que a tabela de CQI é modificada para indicar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a um número de repetições fornecidos pelo tamanho de recurso de referência de CSI configurado para valores de CQI associados a chaveamento por comutação de fase em quadratura (QPSK) e ordens de modulação 16-QAM, e em que a tabela de CQI é modificada para indicar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a uma repetição para valores de CQI associados a uma ordem de modulação 64-QAM.

8. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que o equipamento de usuário, durante o uso da 64-QAM, não é configurado para múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente, e em que a realimentação de CSI é determinada com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

9. Método de comunicação sem fio que compreende:

receber, por um equipamento de usuário (UE), uma

concessão para tráfego de enlace descendente, em que o UE tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de esquema de modulação e de codificação (MCS) e uma segunda ordem de modulação correspondente a uma segunda tabela de MCS; e

decodificar, pelo UE, o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou um espaço de busca comum.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a concessão é recebida no espaço de busca UE-específico; e

em que o UE é configurado para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS e com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de bloco de transporte associado à primeira tabela de MCS.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a concessão é recebida no espaço de busca comum; e em que o UE é configurado para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a segunda tabela de MCS e com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de bloco de transporte associado à segunda tabela de MCS.

12. Método, de acordo com a reivindicação, 9, em que a concessão é recebida em uma sobreposição entre o espaço de busca comum e o espaço de busca UE-específico; e

em que o UE é configurado para determinar a possibilidade de decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a

segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de um campo de MCS da concessão incluir um bit particular,

em que o bit particular indica se a concessão é associada ao espaço de busca comum ou ao espaço de busca UE-específico.

13. Método, de acordo com a reivindicação, 9, em que a concessão é recebida em uma sobreposição entre o espaço de busca comum e o espaço de busca UE-específico; e

em que o UE é configurado para determinar a possibilidade de decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de MCS pré-configurada da primeira tabela de MCS ou da segunda tabela de MCS.

14. Equipamento de usuário para comunicação sem fio que compreende:

uma memória; e

pelo menos um processador, acoplado de maneira operacional à memória, sendo que a memória e o pelo menos um processador são configurados para:

determinar realimentação de informações de estado de canal (CSI) com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e em um tamanho de recurso de referência de CSI configurado do equipamento de usuário,

em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do equipamento de usuário; e relatar a realimentação de CSI.

15. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 14, em que pelo menos um primeiro valor da tabela de CQI é modificado com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI configurado para ser associado a pelo menos um dentre um esquema de modulação diferente, uma taxa de código diferente ou um tamanho de recurso de referência de CSI assumido diferente.

16. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 15, em que o pelo menos um primeiro valor da tabela de CQI é modificado com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de o tamanho de recurso de referência de CSI configurado ser maior que um.

17. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 15, em que múltiplas entradas da tabela de CQI têm tamanhos de recurso de referência de CSI diferentes respectivos.

18. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 14, em que o equipamento de usuário é configurado para usar modulação de amplitude em quadratura 64 (64-QAM) de acordo com a configuração de modulação e em que o equipamento de usuário é configurado para usar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

19. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 18, em que a tabela de CQI é modificada para remover valores de CQI para 64-QAM com base, pelo menos parcialmente, no equipamento de usuário que está configurado para usar o tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de

enlace descendente.

20. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 18, em que a tabela de CQI é modificada para indicar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a um número de repetições fornecidos pelo tamanho de recurso de referência de CSI configurado para valores de CQI associados a um chaveamento por comutação de fase em quadratura (QPSK) e ordens de modulação 16-QAM, e em que a tabela de CQI é modificada para indicar um tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a uma repetição para valores de CQI associados a uma ordem de modulação 64-QAM.

21. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 18, em que o equipamento de usuário, durante o uso da 64-QAM, não é configurado para múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente, e em que a realimentação de CSI é determinada com base, pelo menos parcialmente, no tamanho de recurso de referência de CSI correspondente a múltiplas repetições de tráfego de enlace descendente.

22. Equipamento de usuário (UE) para comunicação sem fio que compreende:

uma memória; e

pelo menos um processador, acoplado de maneira operacional à memória, sendo que a memória e o pelo menos um processador são configurados para:

receber uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que o UE tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de esquema de modulação e de codificação (MCS) e uma

segunda ordem de modulação correspondente a uma segunda tabela de MCS; e

decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de busca UE-específico ou um espaço de busca comum.

23. UE, de acordo com a reivindicação 22, em que a concessão é recebida no espaço de busca UE-específico; e em que o UE é configurado para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS e com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de bloco de transporte associado à primeira tabela de MCS.

24. UE, de acordo com a reivindicação 22, em que a concessão é recebida no espaço de busca comum; e em que o UE é configurado para decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a segunda tabela de MCS e com base, pelo menos parcialmente, em um tamanho de bloco de transporte associado à segunda tabela de MCS.

25. UE, de acordo com a reivindicação, 22, em que a concessão é recebida em uma sobreposição entre o espaço de busca comum e o espaço de busca UE-específico; e

em que o UE é configurado para determinar a possibilidade de decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, na possibilidade de um campo de MCS da concessão incluir um bit particular,

em que o bit particular indica se a concessão é associada ao espaço de busca comum ou ao espaço de busca

UE-específico.

26. UE, de acordo com a reivindicação, 22, em que a concessão é recebida em uma sobreposição entre o espaço de busca comum e o espaço de busca UE-específico; e

em que o UE é configurado para determinar a possibilidade de decodificar o tráfego de enlace descendente de acordo com a primeira tabela de MCS ou a segunda tabela de MCS com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de MCS pré-configurada da primeira tabela de MCS ou da segunda tabela de MCS.

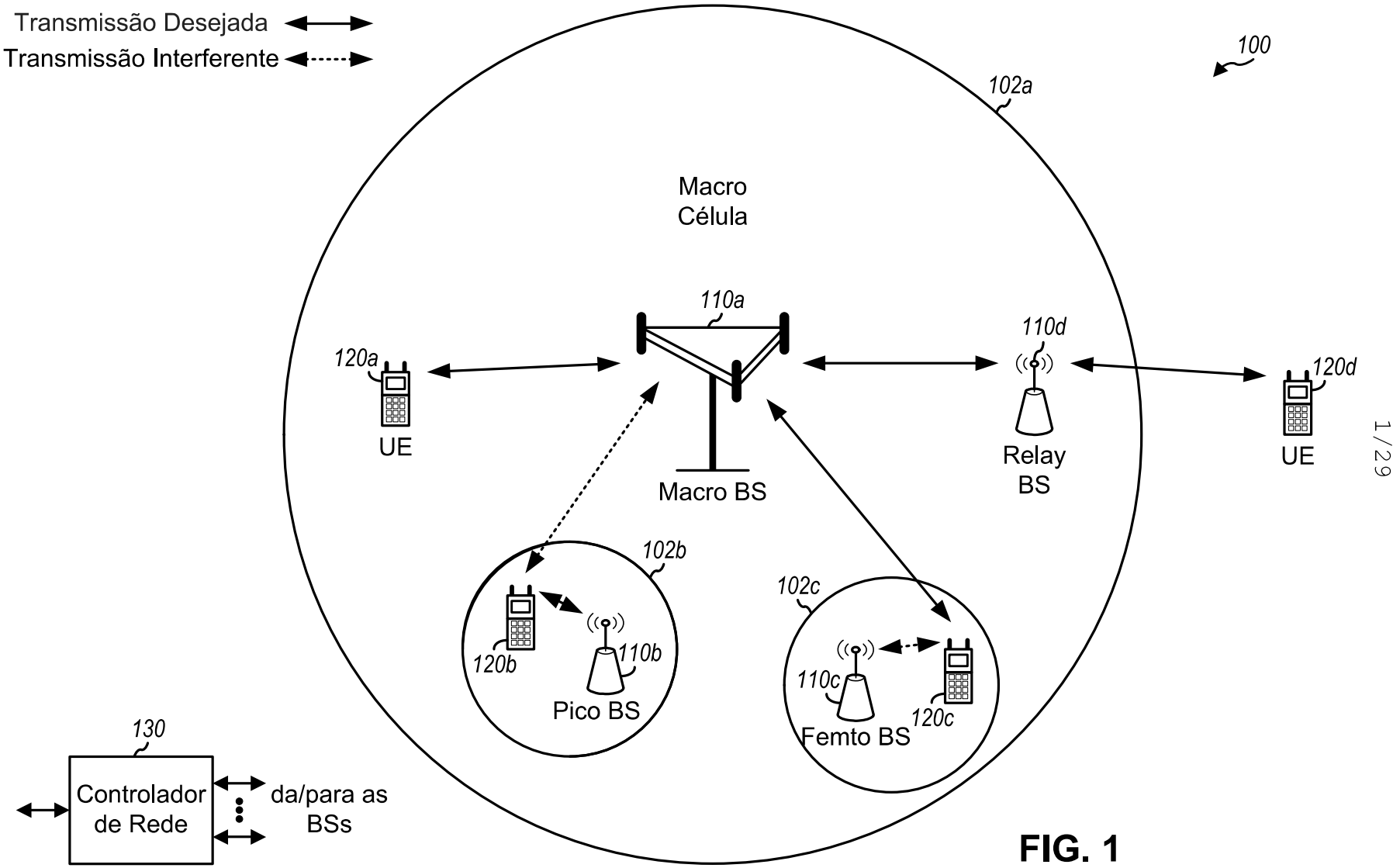

Transmissão Desejada
Transmissão Interferente
100
102a
Macro
Célula
110a
120a
UE
Macro BS
110d
Relay
BS
120d
UE
102b
120b
110b
Pico BS
102c
110c
120c
Femto BS
130
Controlador
de Rede
da/para as
BSs

FIG. 1

1/29

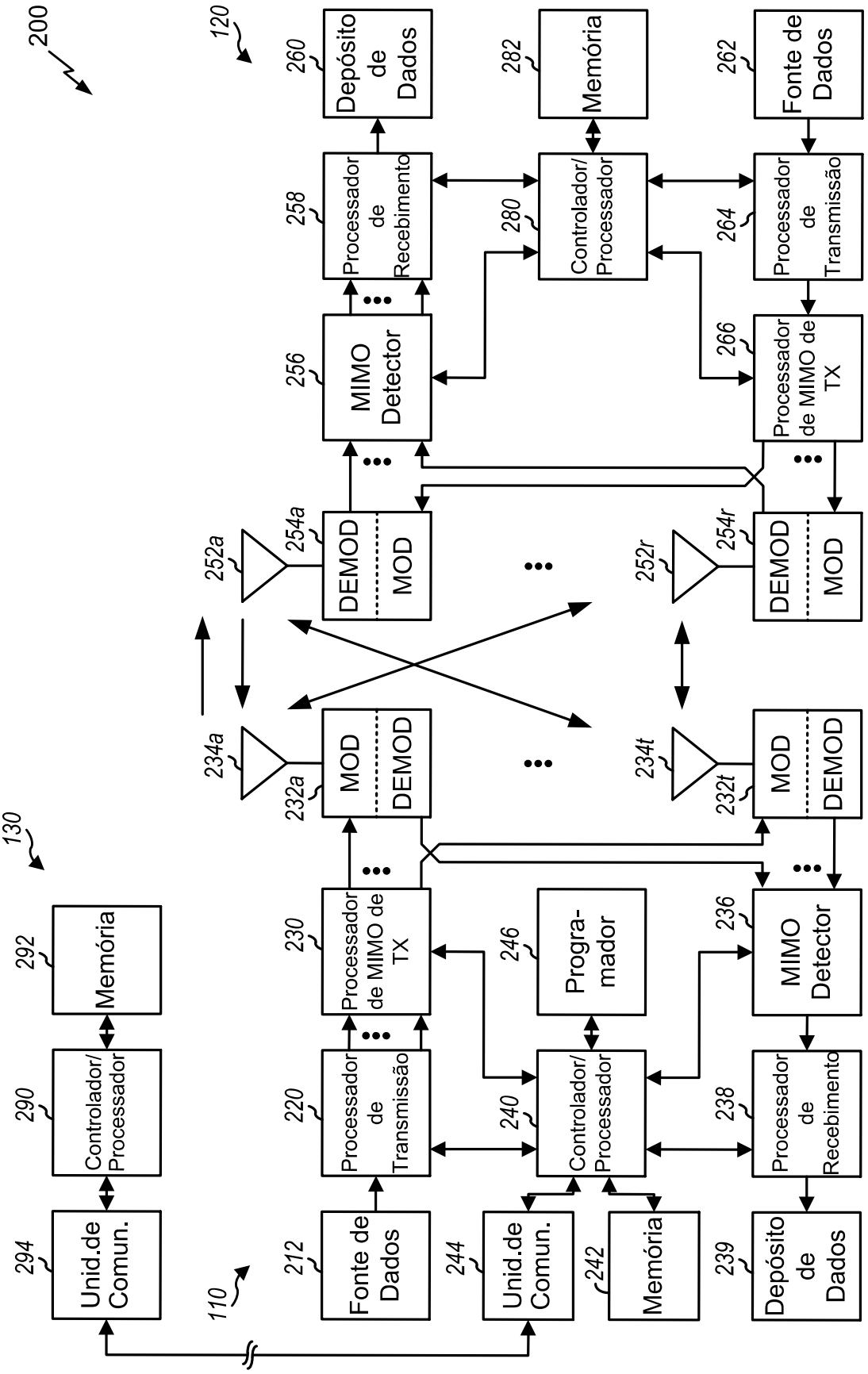


FIG. 2

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 115/146

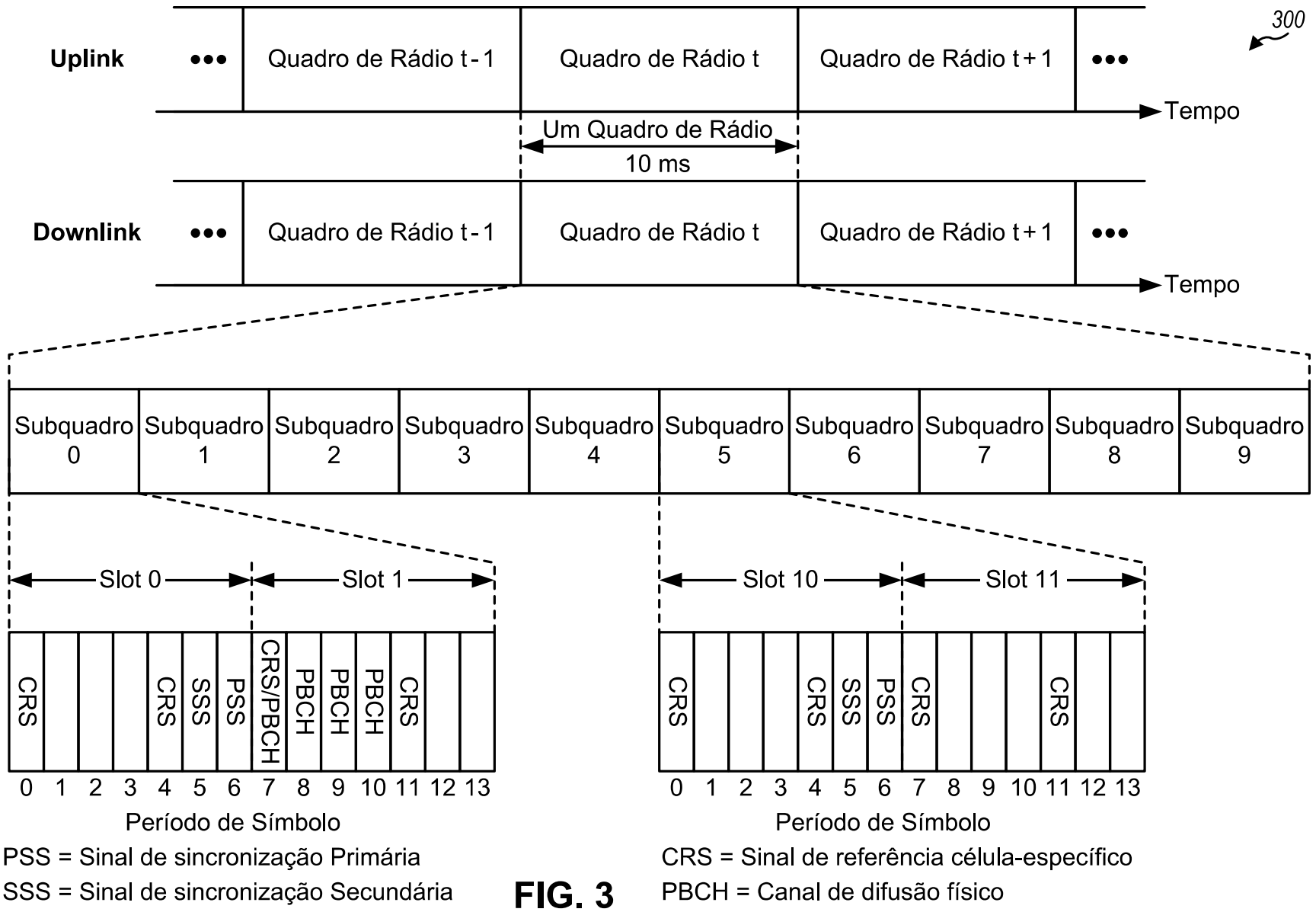

300
Uplink
Quadro de Rádio t - 1
Quadro de Rádio t
Quadro de Rádio t + 1
Tempo
Um Quadro de Rádio
10 ms
Downlink
Quadro de Rádio t - 1
Quadro de Rádio t
Quadro de Rádio t + 1
Tempo
Subquadro 0
Subquadro 1
Subquadro 2
Subquadro 3
Subquadro 4
Subquadro 5
Subquadro 6
Subquadro 7
Subquadro 8
Subquadro 9
Slot 0
Slot 1
Slot 10
Slot 11
CRS
CRS
SSS
PSS
CRS/PBCH
PBCH
PBCH
PBCH
CRS
CRS
CRS
SSS
PSS
CRS
CRS
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Período de Símbolo
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Período de Símbolo
PSS = Sinal de sincronização Primária
SSS = Sinal de sincronização Secundária
CRS = Sinal de referência célula-específico
PBCH = Canal de difusão físico

FIG. 3

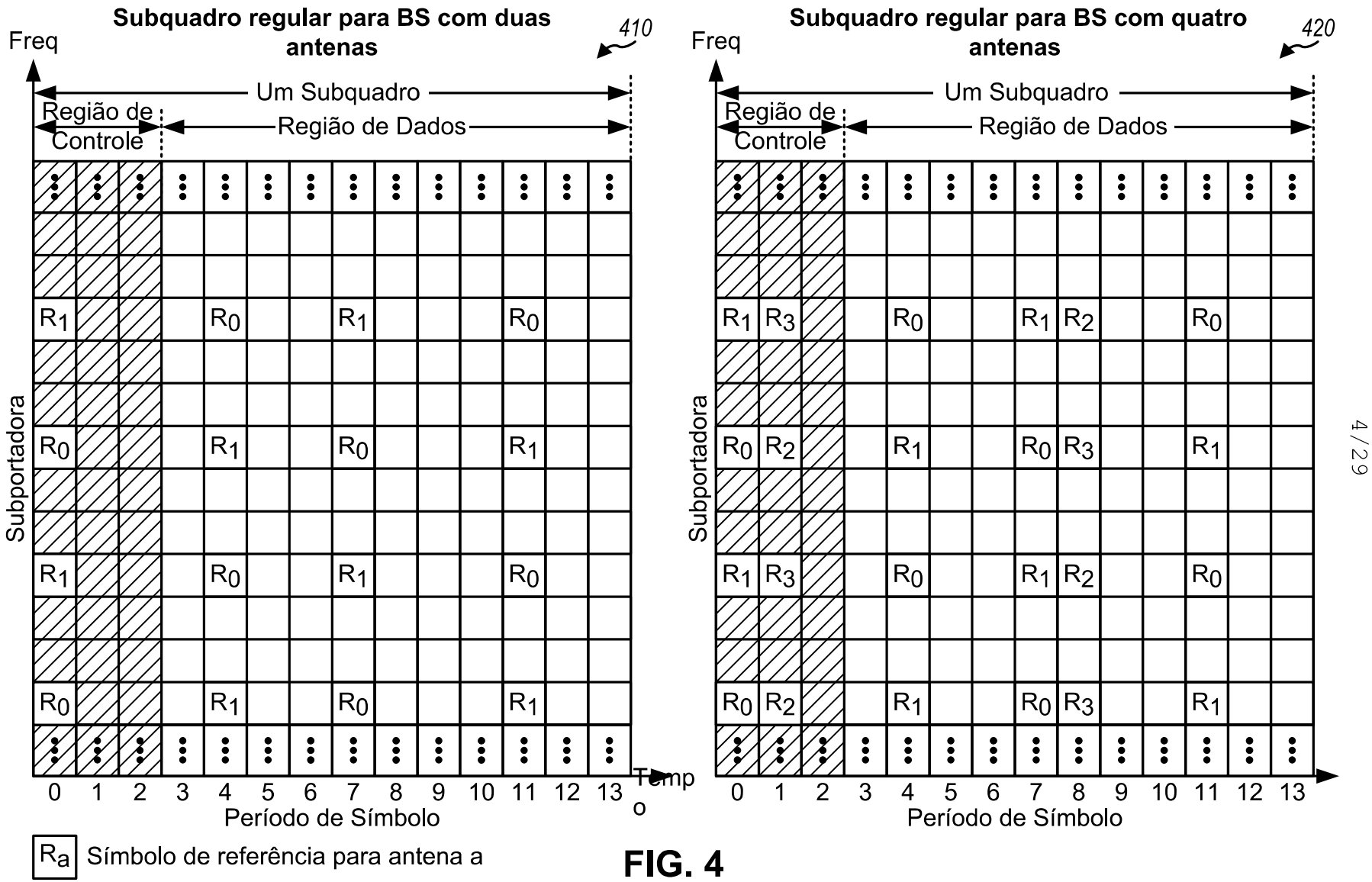

Subquadro regular para BS com duas antenas
410
Freq
Um Subquadro
Região de Controle
Região de Dados
Subportadora
Tempo
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Período de Símbolo
Ra Símbolo de referência para antena a
Subquadro regular para BS com quatro antenas
420
Freq
Um Subquadro
Região de Controle
Região de Dados
Subportadora
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Período de Símbolo

FIG. 4

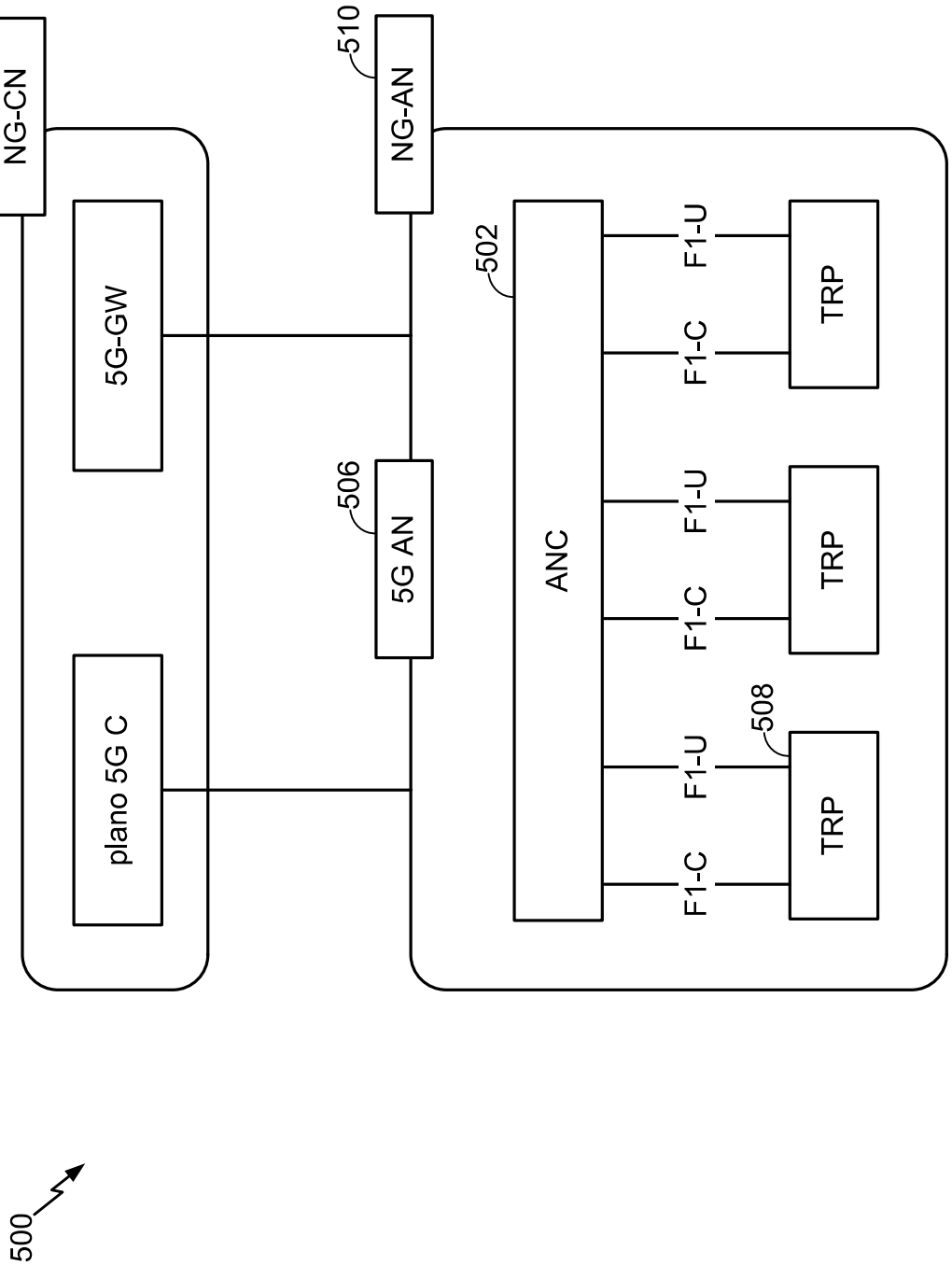


FIG. 5

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 118/146

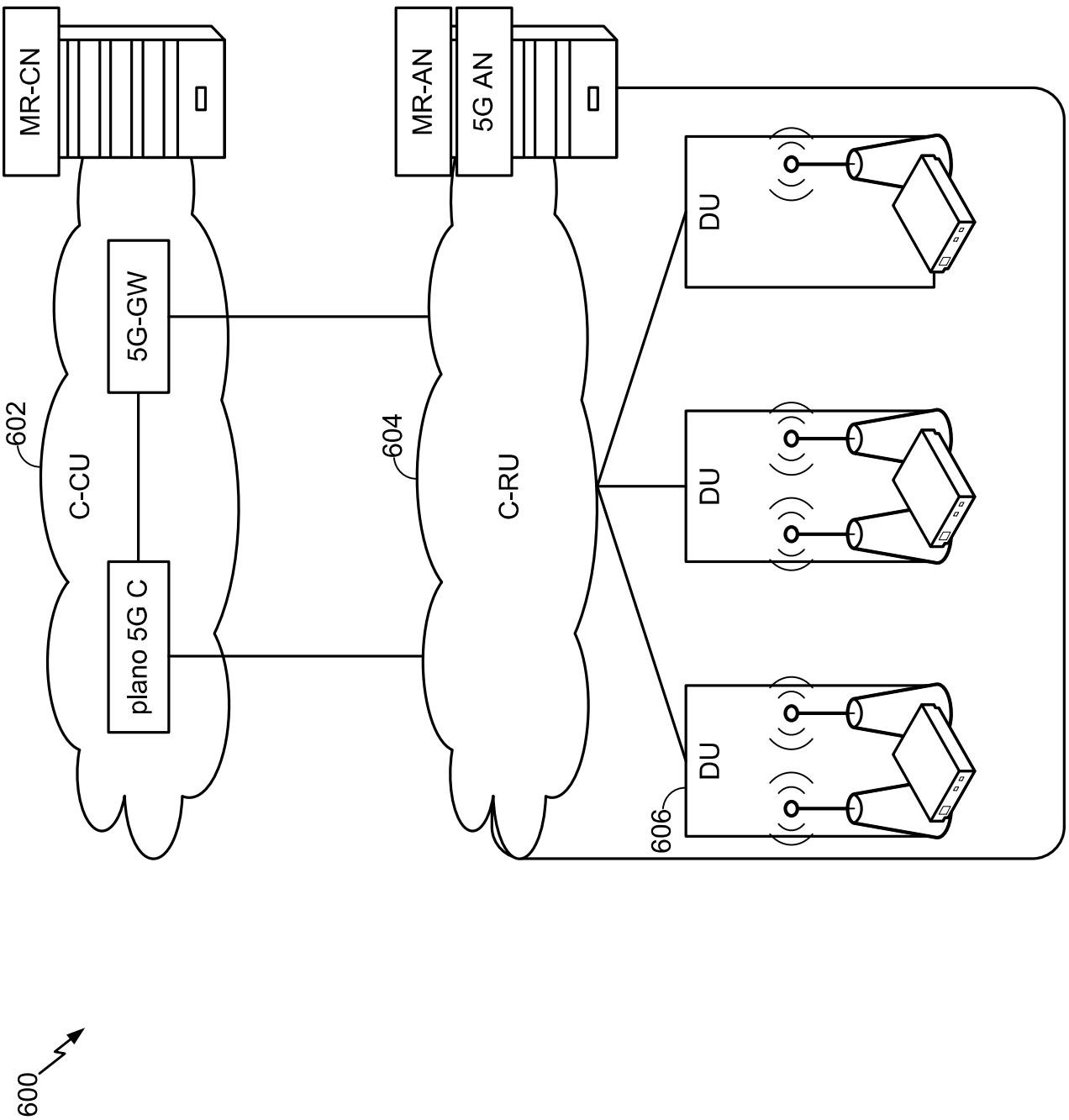


FIG. 6

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 119/146

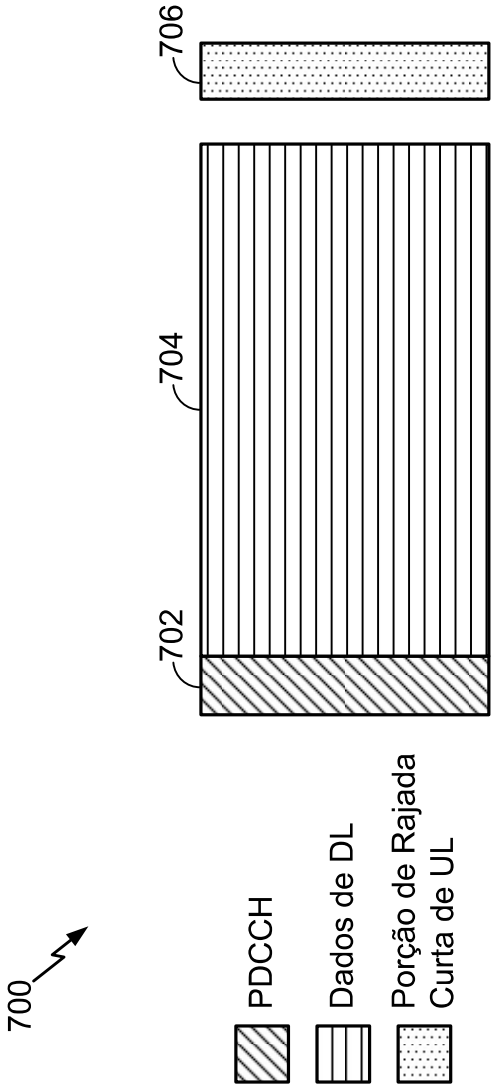


FIG. 7

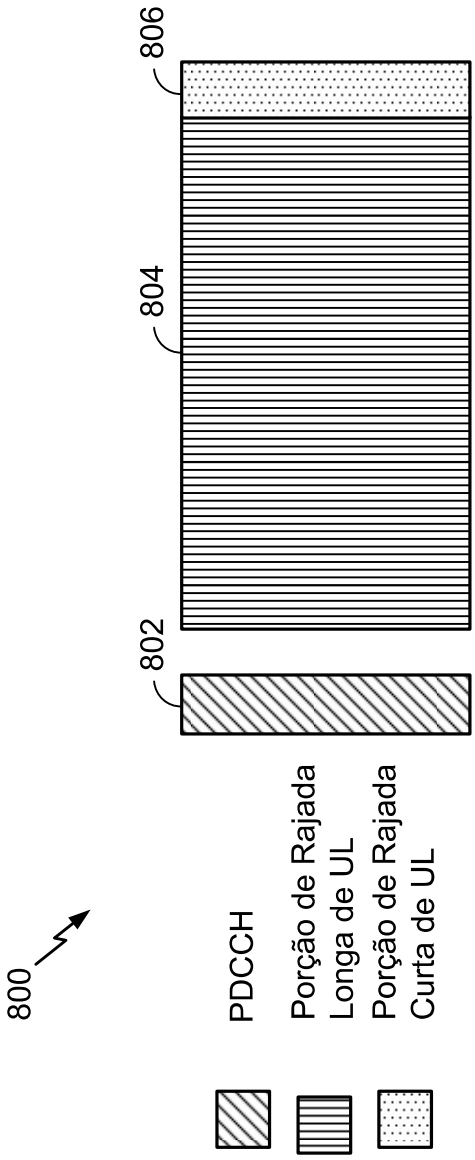


FIG. 8

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 120/146

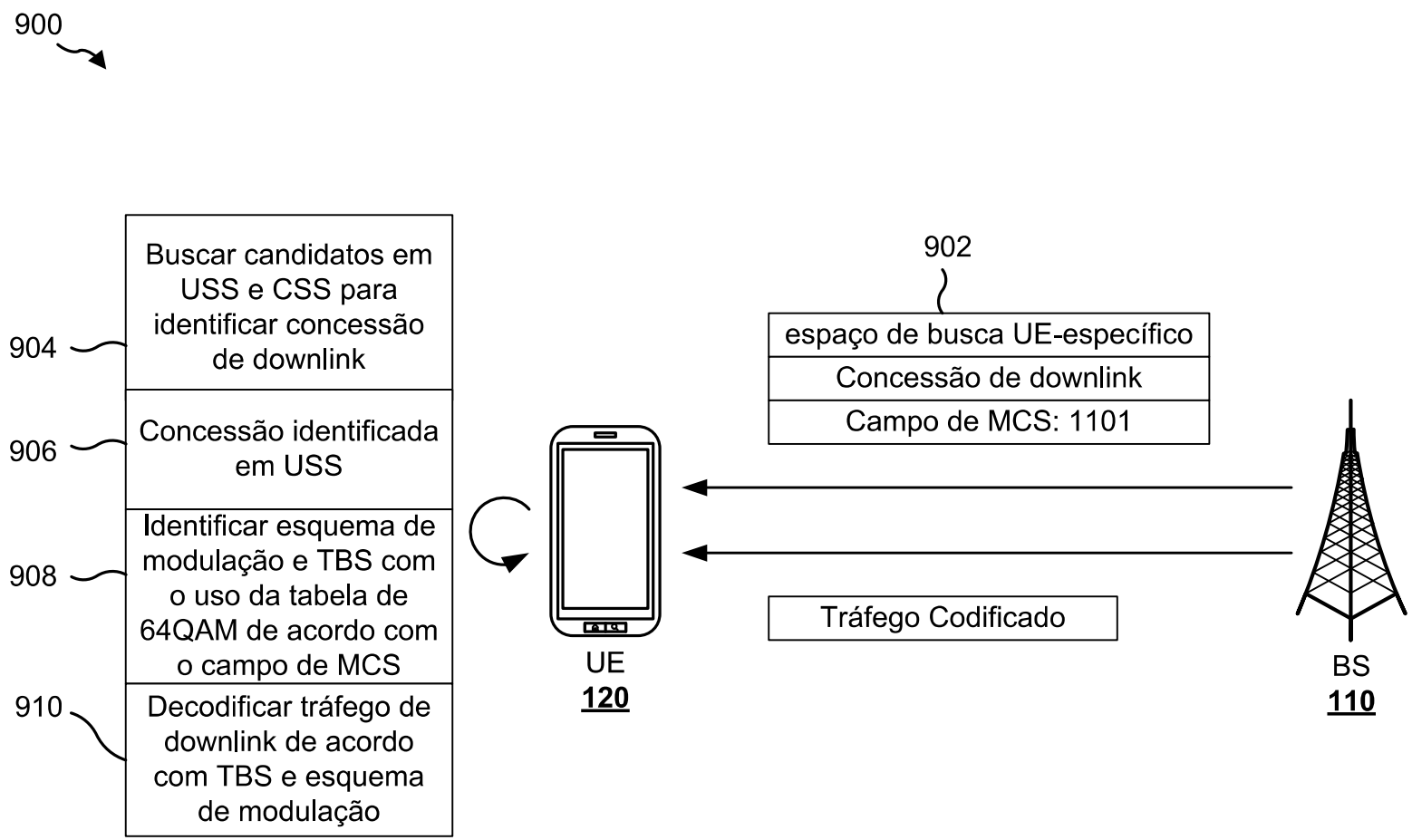

900
Buscar candidatos em USS e CSS para identificar concessão de downlink
904
Concessão identificada em USS
906
Identificar esquema de modulação e TBS com o uso da tabela de 64QAM de acordo com o campo de MCS
908
Decodificar tráfego de downlink de acordo com TBS e esquema de modulação
910
902
espaço de busca UE-específico
Concessão de downlink
Campo de MCS: 1101
Tráfego Codificado
UE
120
BS
110

FIG. 9A

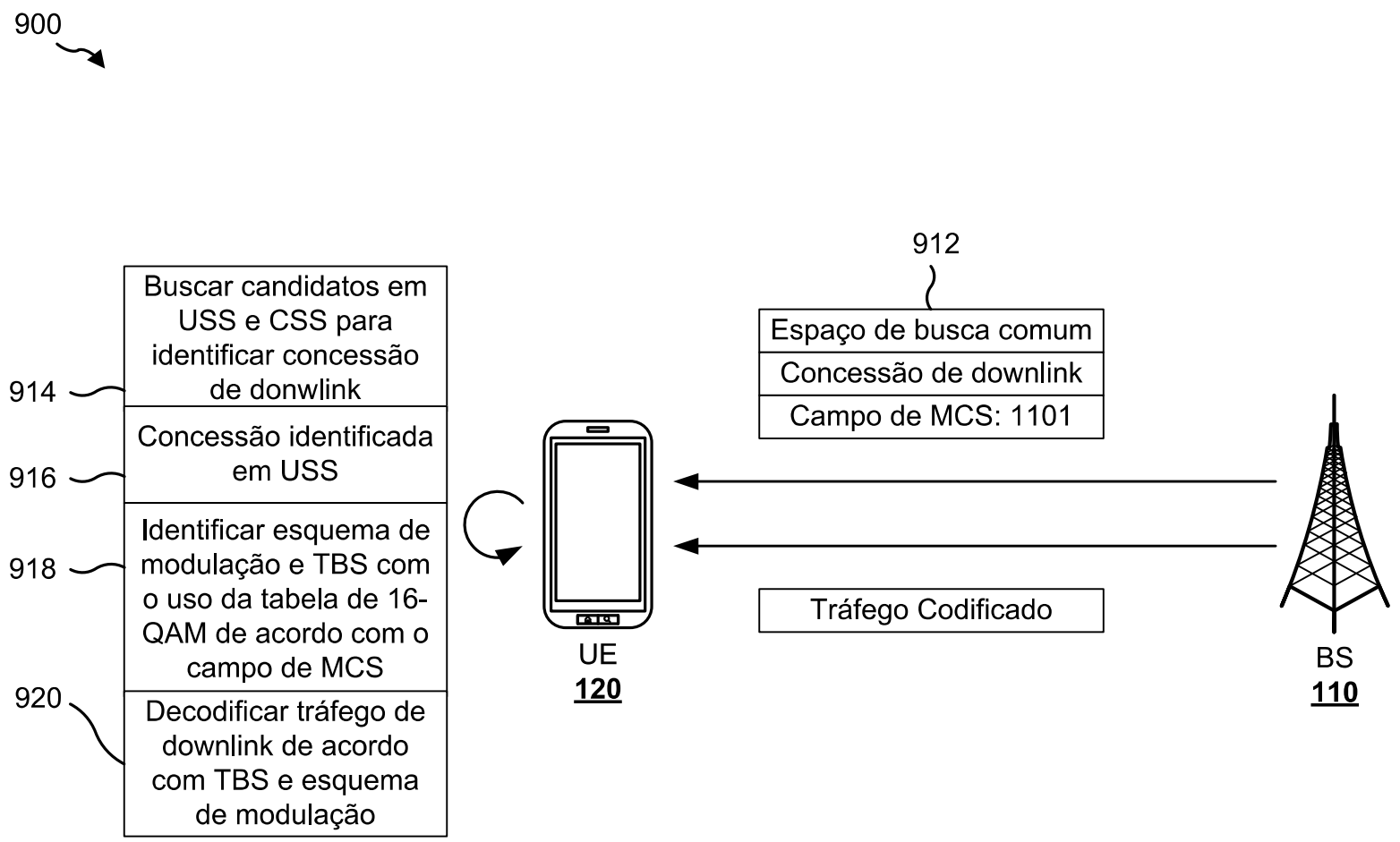

900
912
Espaço de busca comum
Concessão de downlink
Campo de MCS: 1101
914
Buscar candidatos em USS e CSS para identificar concessão de donwlink
916
Concessão identificada em USS
918
Identificar esquema de modulação e TBS com o uso da tabela de 16-QAM de acordo com o campo de MCS
920
Decodificar tráfego de downlink de acordo com TBS e esquema de modulação
Tráfego Codificado
UE
120
BS
110

FIG. 9B

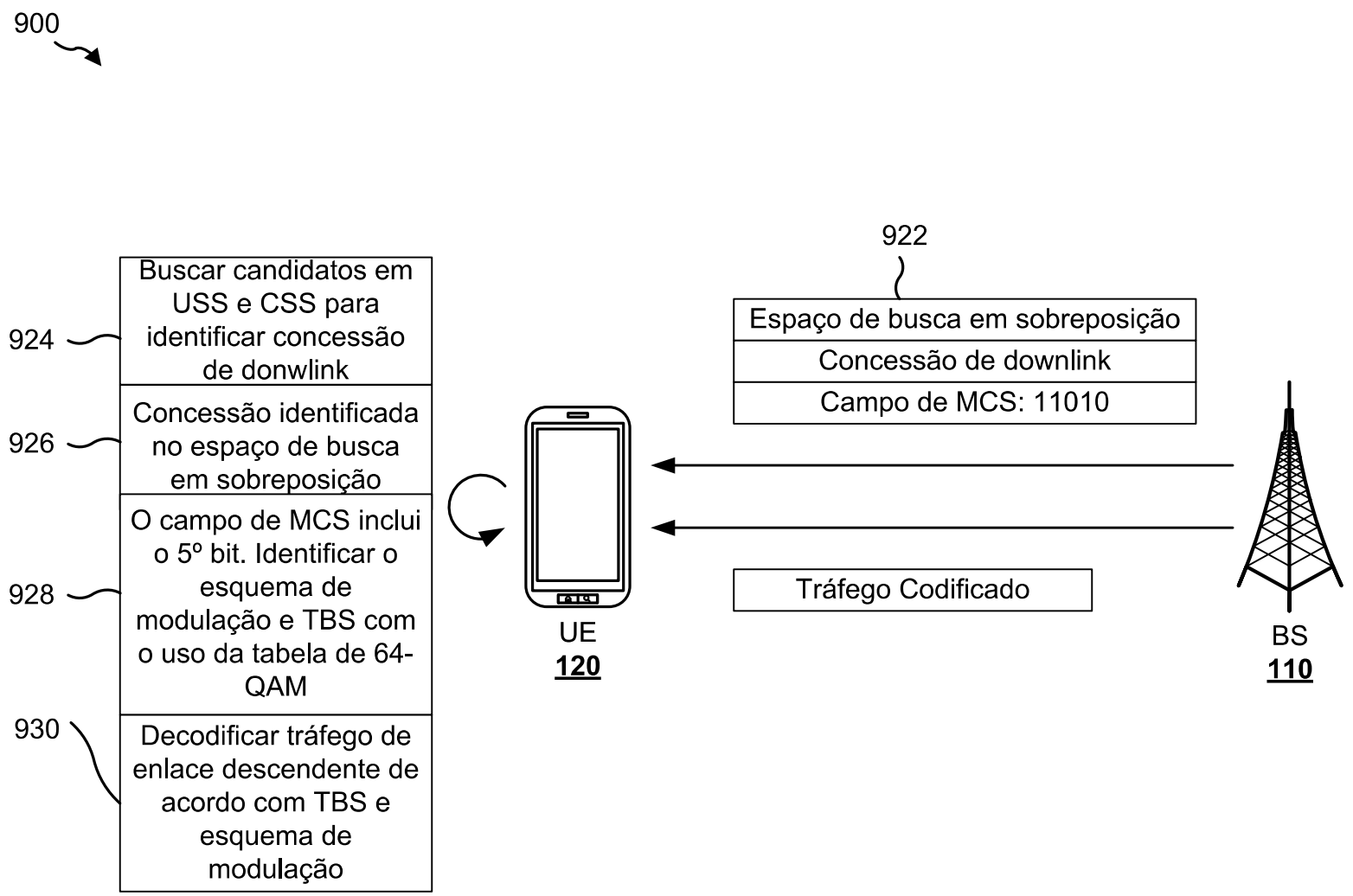

900
922
Espaço de busca em sobreposição
Concessão de downlink
Campo de MCS: 11010
924
Buscar candidatos em USS e CSS para identificar concessão de donwlink
926
Concessão identificada no espaço de busca em sobreposição
928
O campo de MCS inclui o 5º bit. Identificar o esquema de modulação e TBS com o uso da tabela de 64-QAM
930
Decodificar tráfego de enlace descendente de acordo com TBS e esquema de modulação
Tráfego Codificado
UE
120
BS
110

FIG. 9C

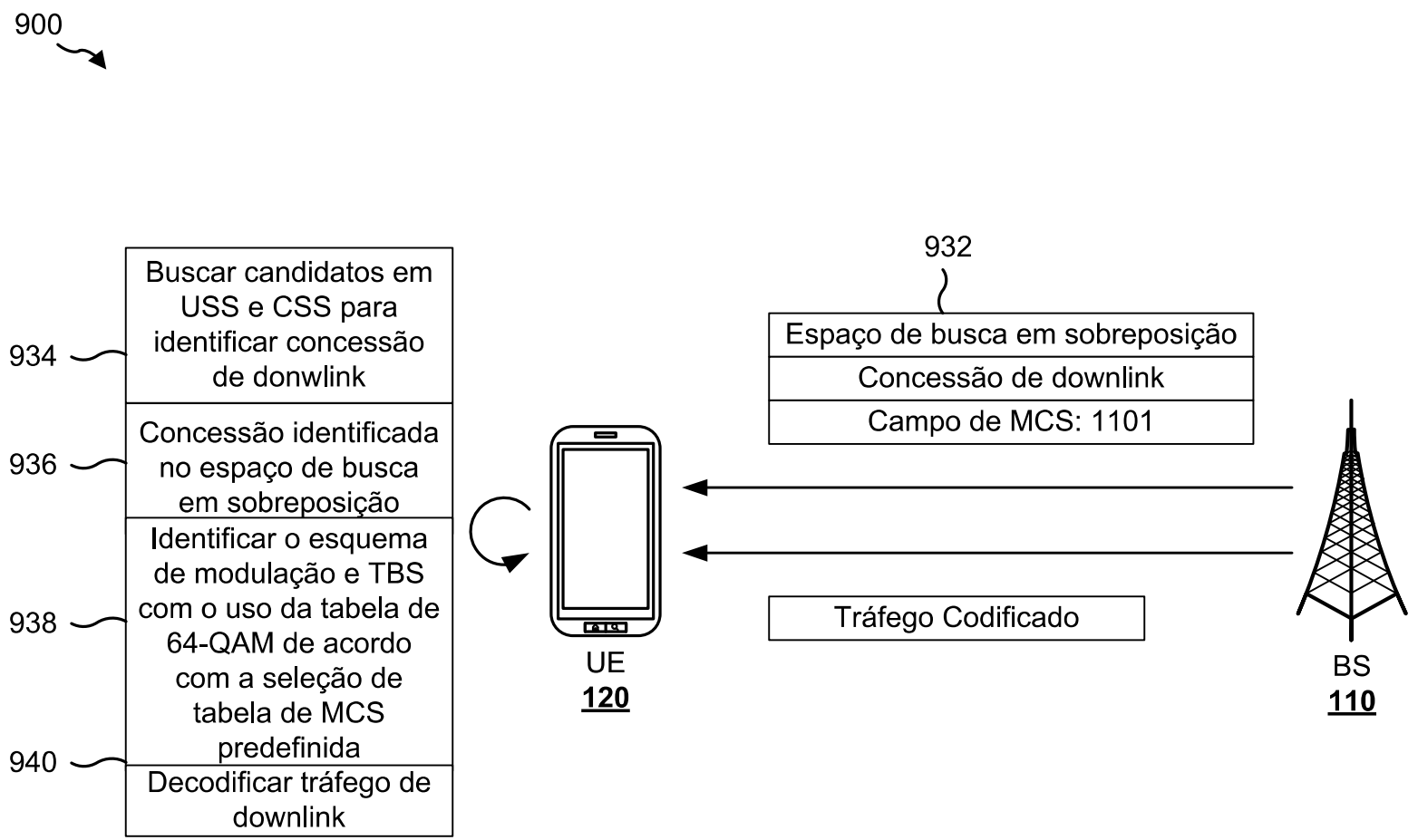

900
Buscar candidatos em USS e CSS para identificar concessão de donwlink
934
Concessão identificada no espaço de busca em sobreposição
936
Identificar o esquema de modulação e TBS com o uso da tabela de 64-QAM de acordo com a seleção de tabela de MCS predefinida
938
Decodificar tráfego de downlink
940
UE
120
932
Espaço de busca em sobreposição
Concessão de downlink
Campo de MCS: 1101
Tráfego Codificado
BS
110

FIG. 9D

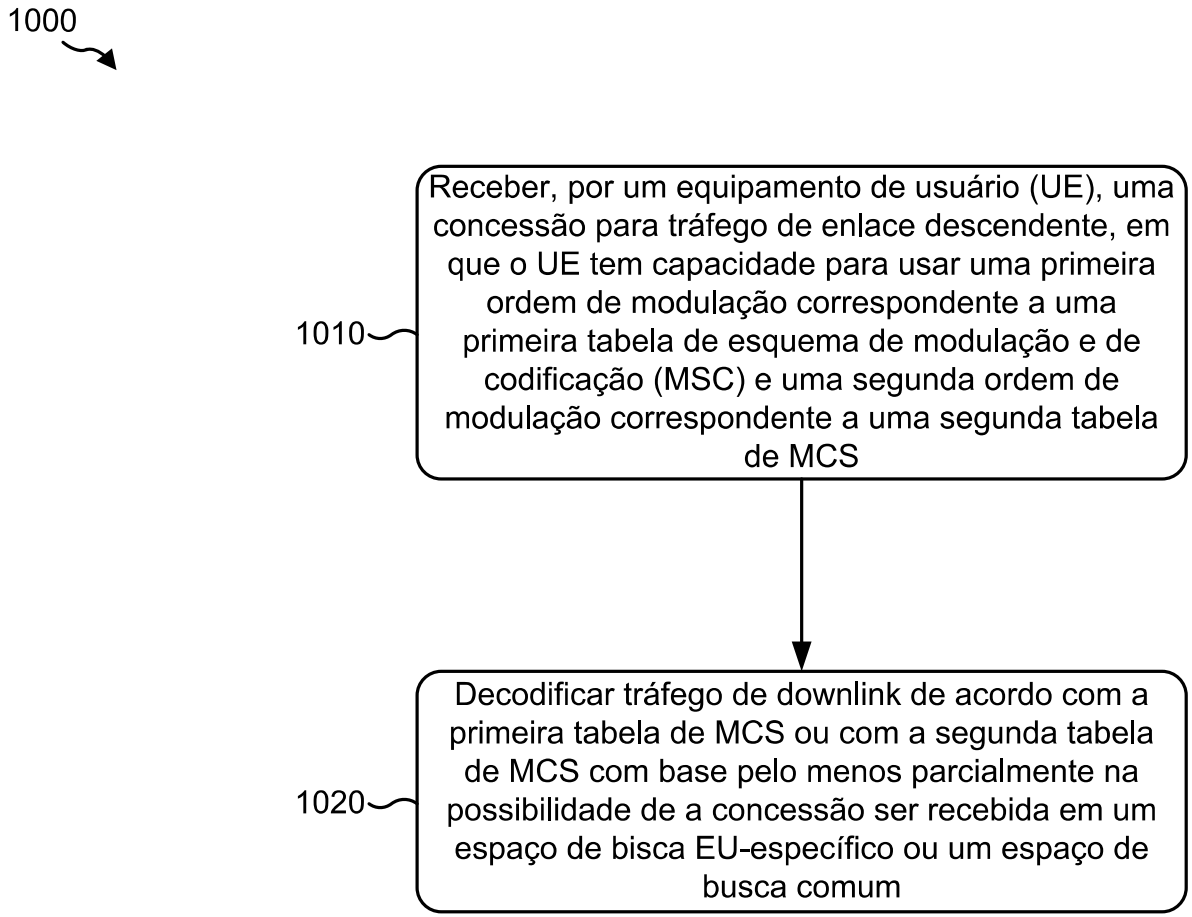

1000
Receber, por um equipamento de usuário (UE), uma concessão para tráfego de enlace descendente, em que o UE tem capacidade para usar uma primeira ordem de modulação correspondente a uma primeira tabela de esquema de modulação e de codificação (MSC) e uma segunda ordem de modulação correspondente a uma segunda tabela de MCS
1010
Decodificar tráfego de downlink de acordo com a primeira tabela de MCS ou com a segunda tabela de MCS com base pelo menos parcialmente na possibilidade de a concessão ser recebida em um espaço de bisca EU-específico ou um espaço de busca comum
1020

FIG. 10

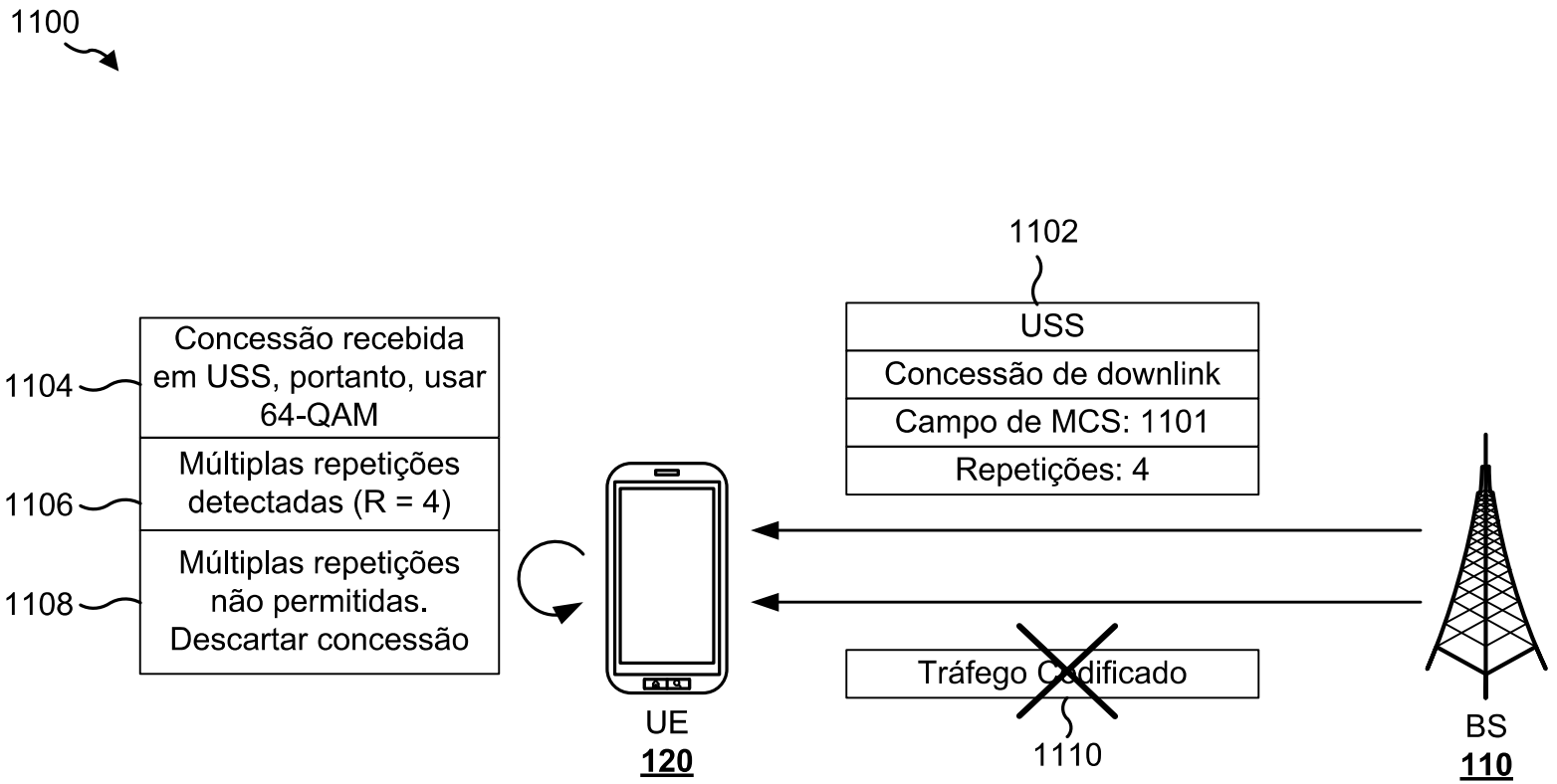

1100
1102
USS
Concessão de downlink
Campo de MCS: 1101
Repetições: 4
1104
Concessão recebida em USS, portanto, usar 64-QAM
1106
Múltiplas repetições detectadas (R = 4)
1108
Múltiplas repetições não permitidas. Descartar concessão
Tráfego Codificado
1110
UE
120
BS
110

FIG. 11A

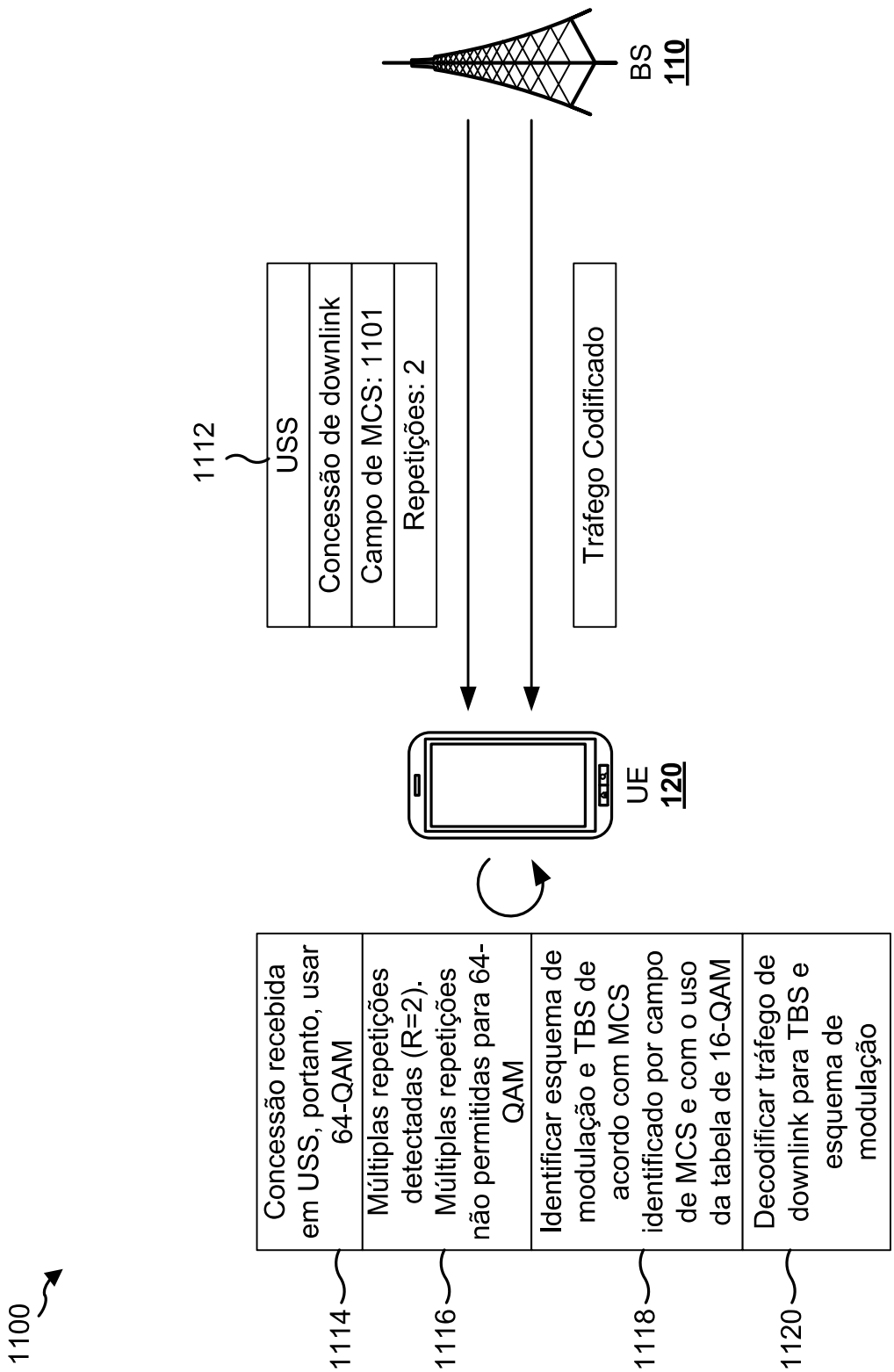


FIG. 11B

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 127/146

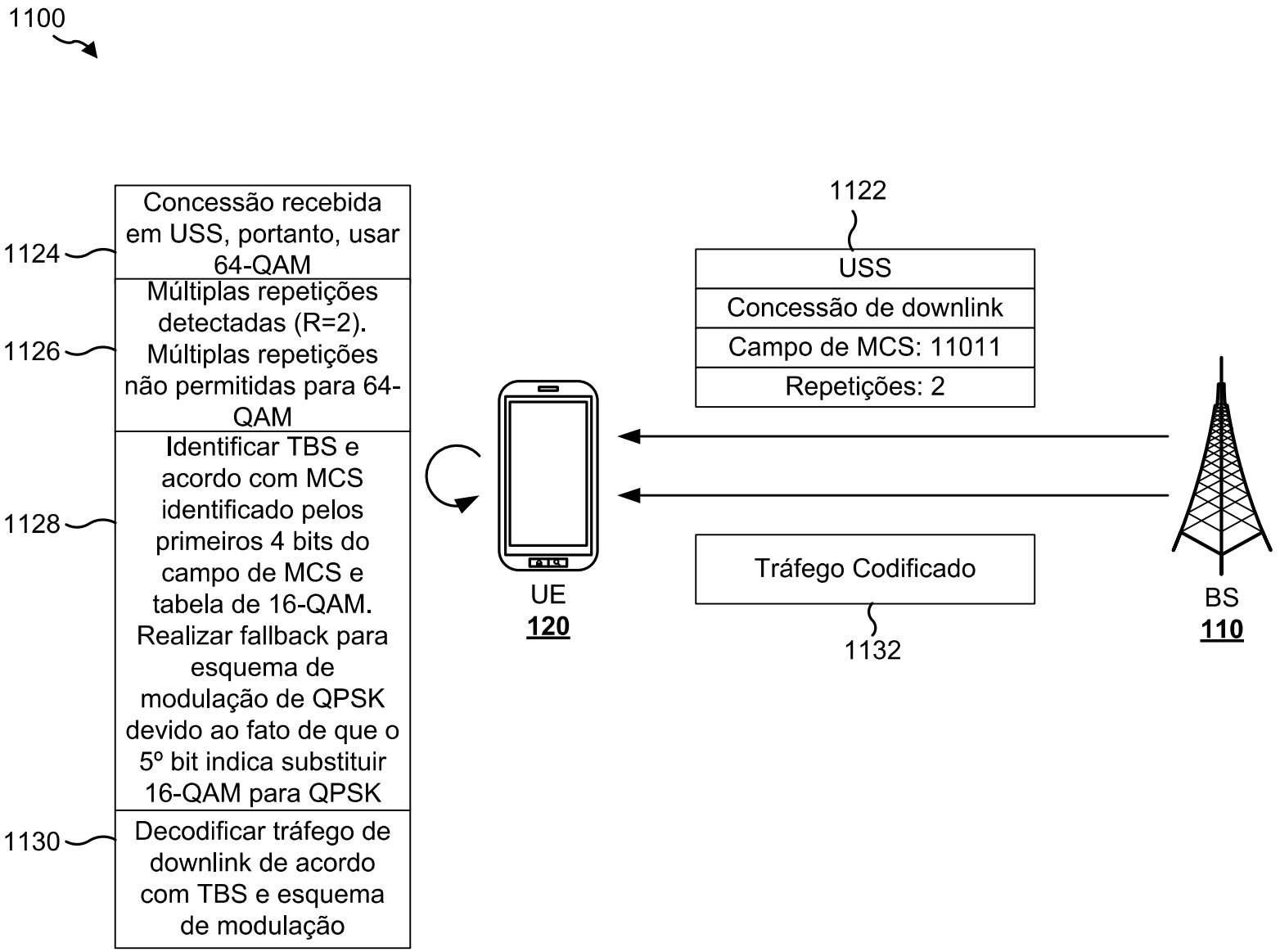

1100
Concessão recebida em USS, portanto, usar 64-QAM
1124
Múltiplas repetições detectadas (R=2). Múltiplas repetições não permitidas para 64-QAM
1126
Identificar TBS e acordo com MCS identificado pelos primeiros 4 bits do campo de MCS e tabela de 16-QAM. Realizar fallback para esquema de modulação de QPSK devido ao fato de que o 5º bit indica substituir 16-QAM para QPSK
1128
Decodificar tráfego de downlink de acordo com TBS e esquema de modulação
1130
1122
USS
Concessão de downlink
Campo de MCS: 11011
Repetições: 2
Tráfego Codificado
1132
UE
120
BS
110

FIG. 11C

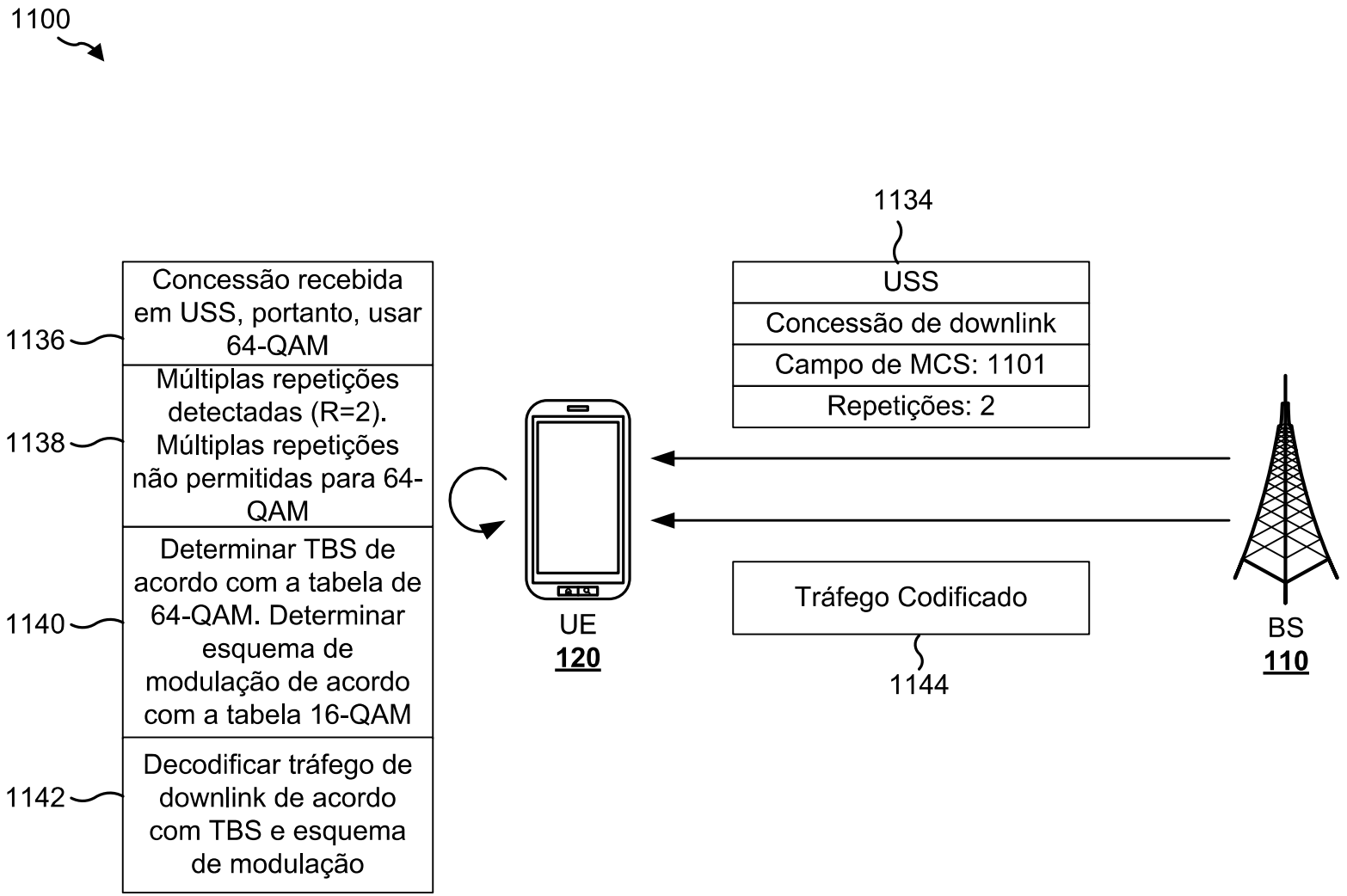

1100
1134
USS
Concessão de downlink
Campo de MCS: 1101
Repetições: 2
1136
Concessão recebida em USS, portanto, usar 64-QAM
1138
Múltiplas repetições detectadas (R=2). Múltiplas repetições não permitidas para 64-QAM
1140
Determinar TBS de acordo com a tabela de 64-QAM. Determinar esquema de modulação de acordo com a tabela 16-QAM
1142
Decodificar tráfego de downlink de acordo com TBS e esquema de modulação
UE
120
Tráfego Codificado
1144
BS
110

FIG. 11D

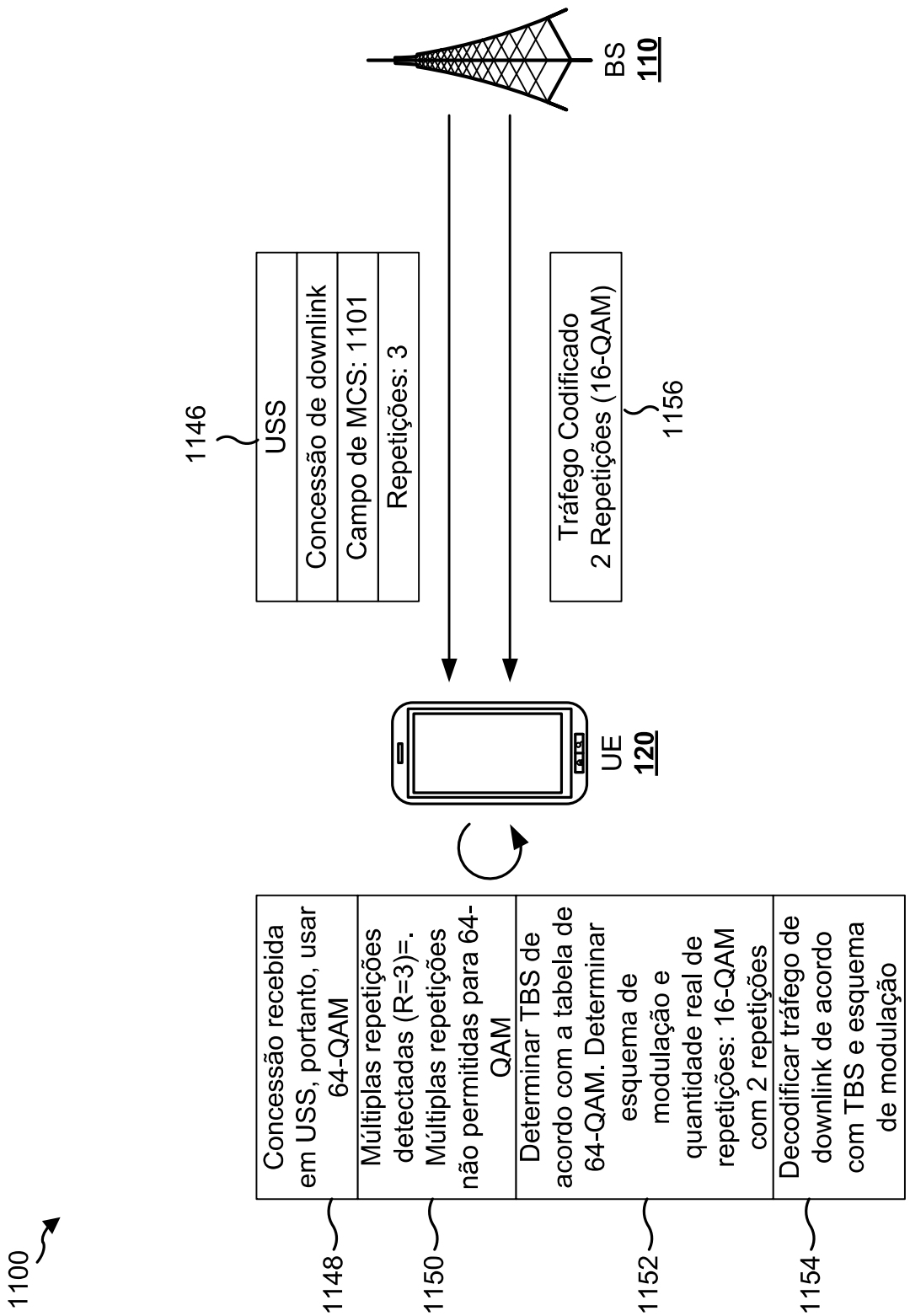


FIG. 11E

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 130/146

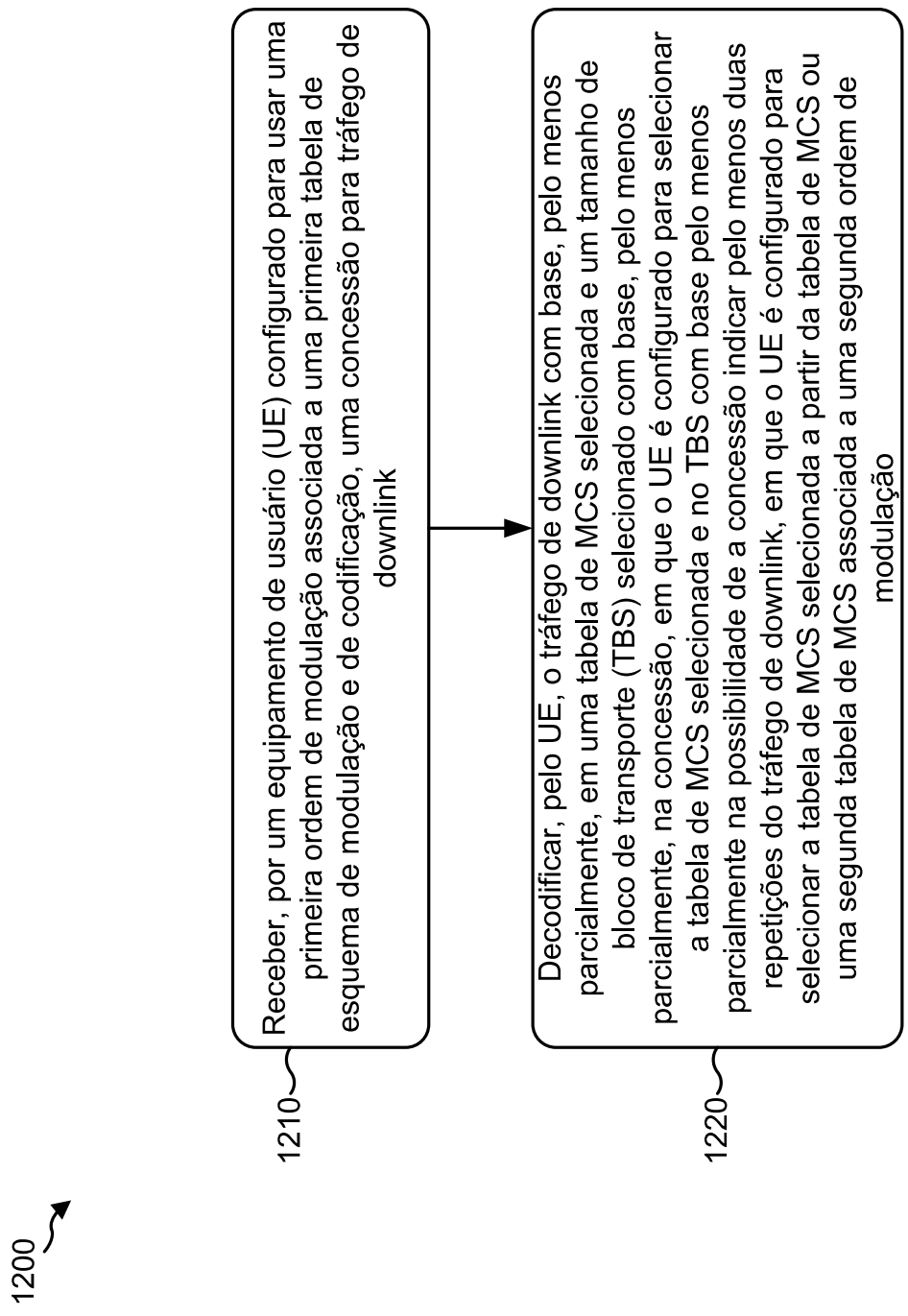


FIG. 12

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 131/146

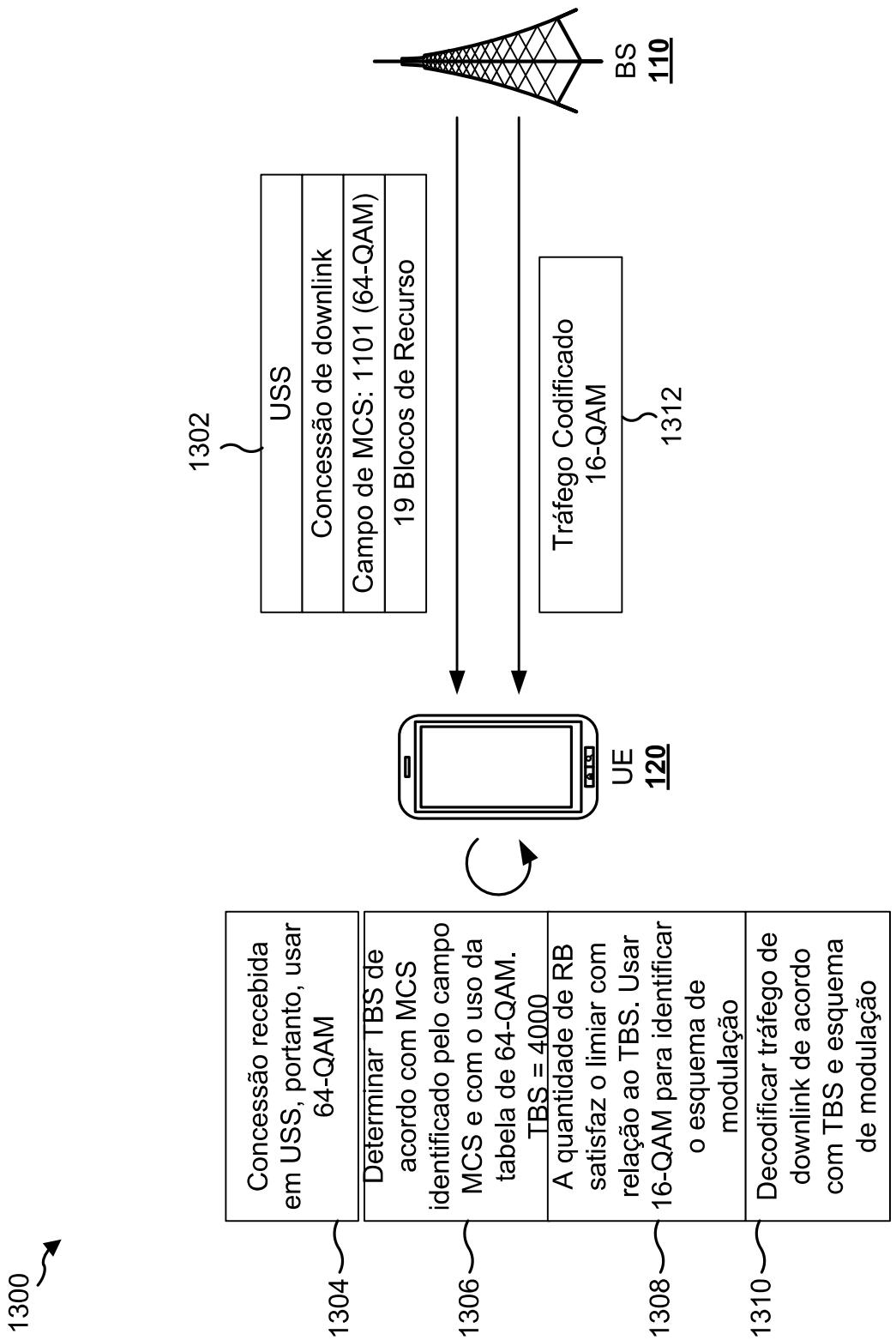


FIG. 13

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 132/146

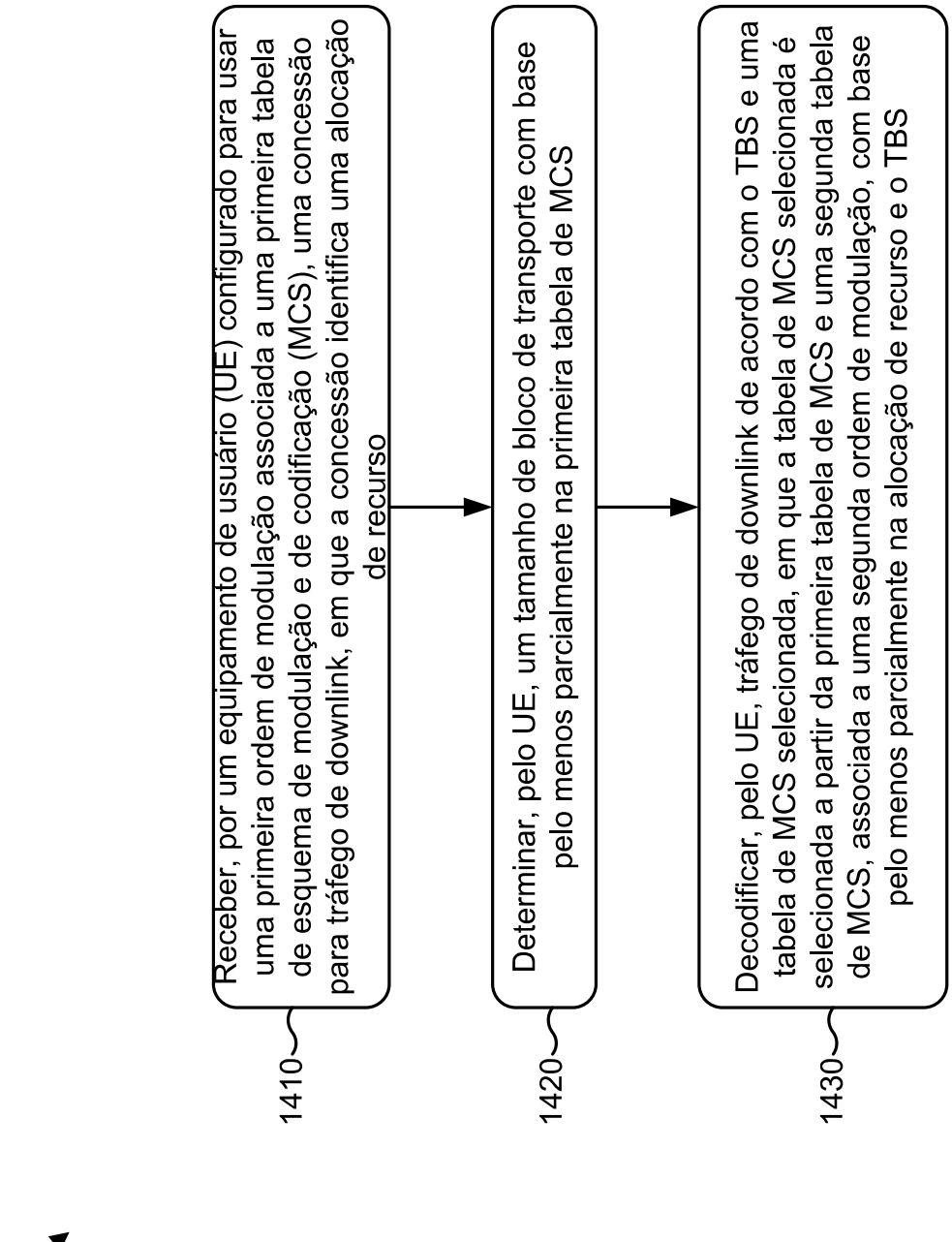

1400
Receber, por um equipamento de usuário (UE) configurado para usar uma primeira ordem de modulação associada a uma primeira tabela de esquema de modulação e de codificação (MCS), uma concessão para tráfego de downlink, em que a concessão identifica uma alocação de recurso
1410
Determinar, pelo UE, um tamanho de bloco de transporte com base pelo menos parcialmente na primeira tabela de MCS
1420
Decodificar, pelo UE, tráfego de downlink de acordo com o TBS e uma tabela de MCS selecionada, em que a tabela de MCS selecionada é selecionada a partir da primeira tabela de MCS e uma segunda tabela de MCS, associada a uma segunda ordem de modulação, com base pelo menos parcialmente na alocação de recurso e o TBS
1430

FIG. 14

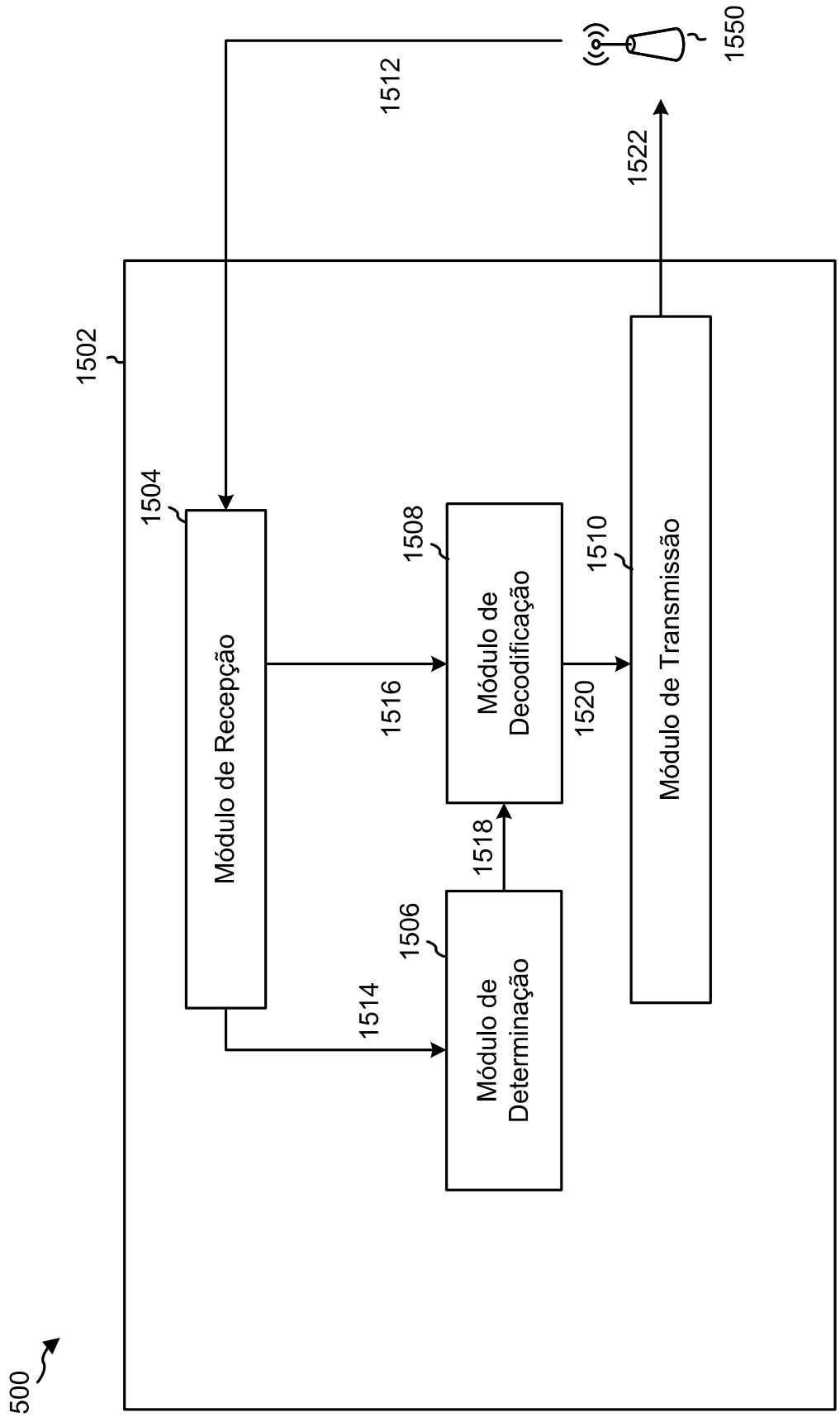


FIG. 15

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 134/146

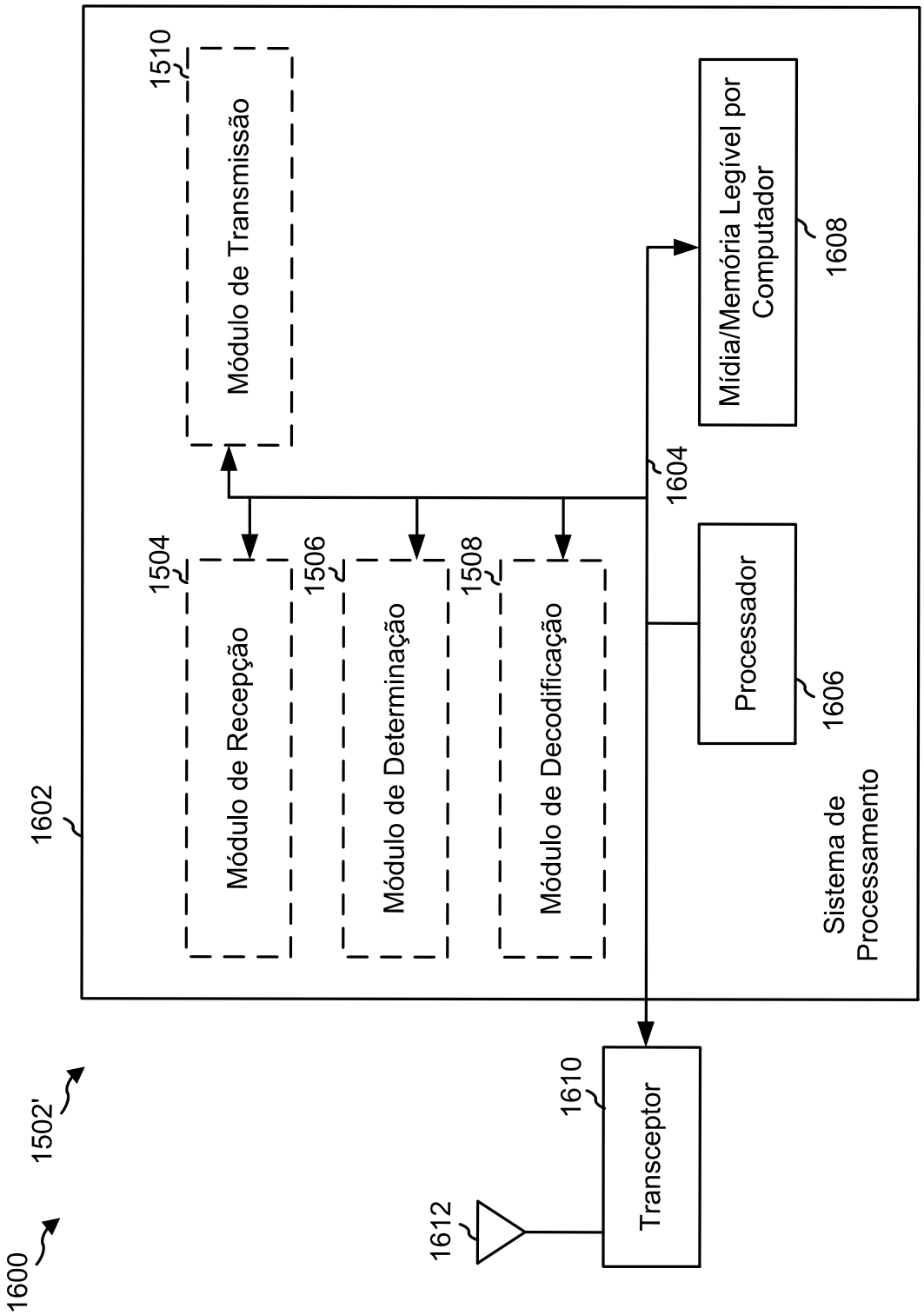


FIG. 16

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 135/146

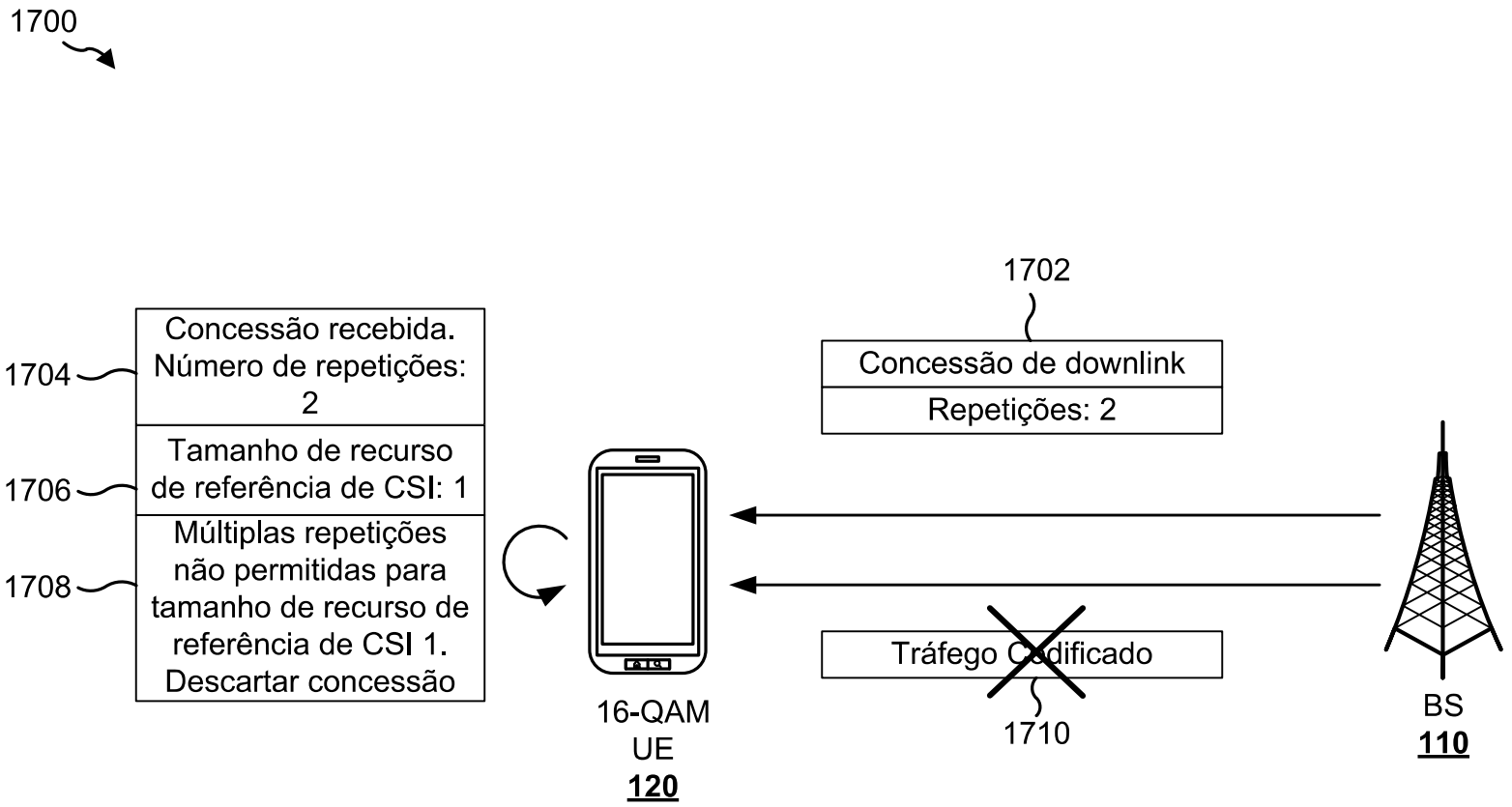

1700
1702
Concessão de downlink
Repetições: 2
1704
Concessão recebida. Número de repetições: 2
1706
Tamanho de recurso de referência de CSI: 1
1708
Múltiplas repetições não permitidas para tamanho de recurso de referência de CSI 1. Descartar concessão
Tráfego Codificado
1710
16-QAM
UE
120
BS
110

FIG. 17A

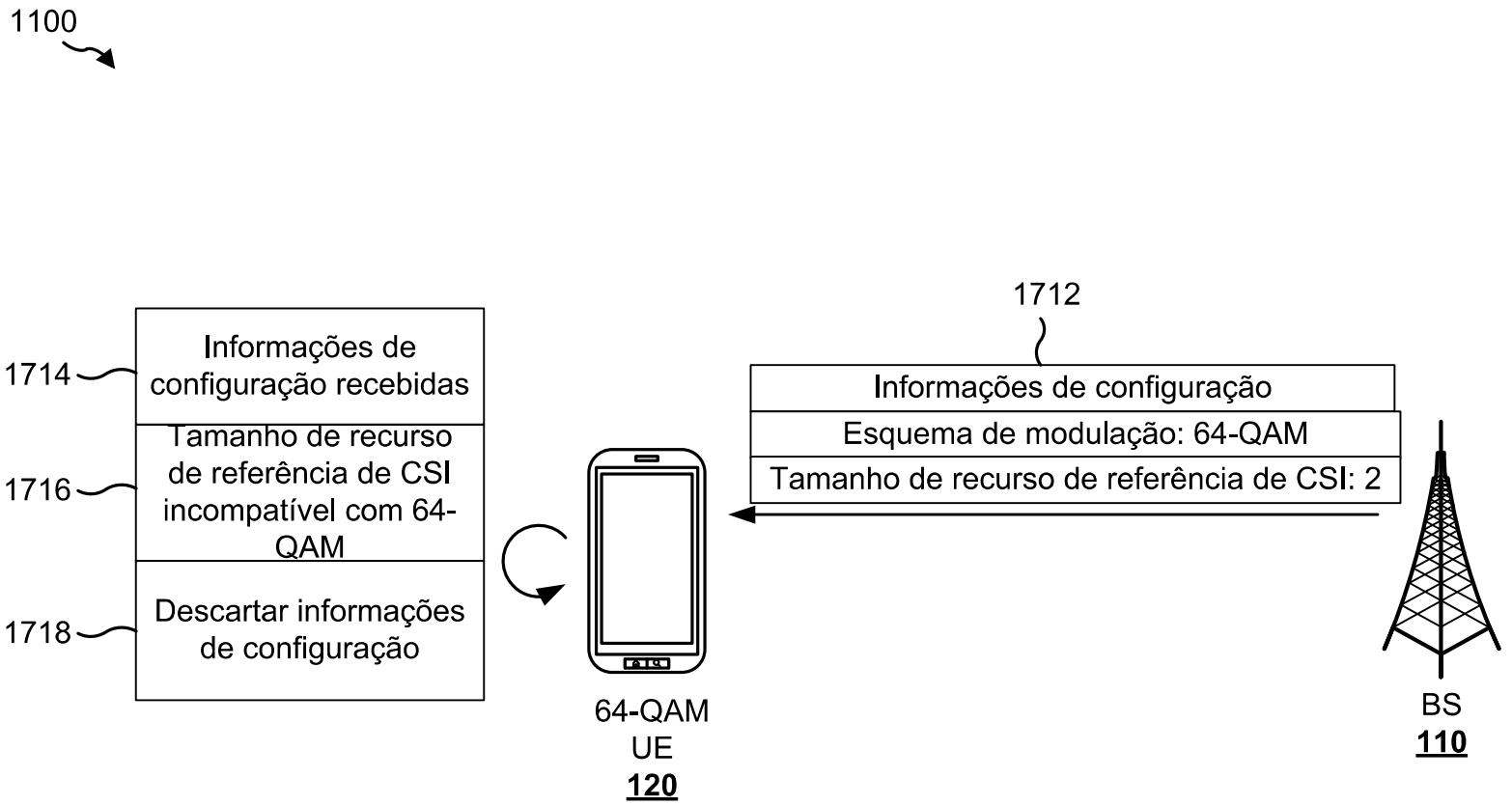

1100
1712
Informações de configuração
Esquema de modulação: 64-QAM
Tamanho de recurso de referência de CSI: 2
1714
Informações de configuração recebidas
1716
Tamanho de recurso de referência de CSI incompatível com 64-QAM
1718
Descartar informações de configuração
64-QAM UE
120
BS
110

FIG. 17B

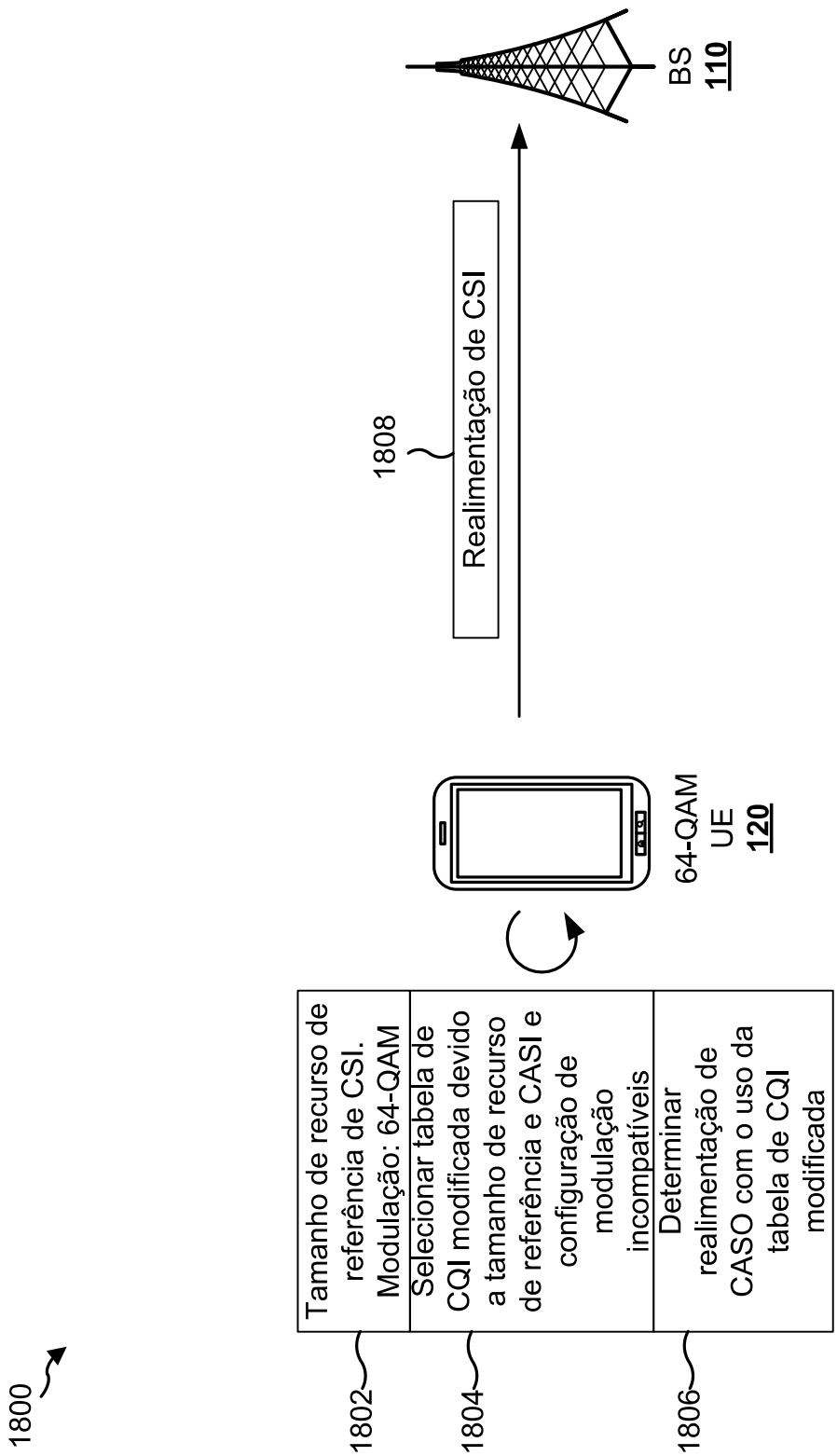
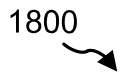


FIG. 18A

Petição 870190110468, de 30/10/2019, pág. 138/146



1810

Tamanho de recurso de referência de CSI = 1

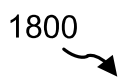
CQI index	modulation	code rate x 1024 x R_CSIMax	efficiency x R_CSIMax
0	out of range		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	193	0.3770
5	QPSK	308	0.6016
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	490	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

1812

Tamanho de recurso de referência de CSI maior que 1

CQI index	modulation	code rate x 1024	Assumed R_CSIMax	efficiency x R_CSIMax
0	out of range			
1	QPSK	40	R_CSIMax	0.0781
2	QPSK	78	R_CSIMax	0.1523
3	QPSK	120	R_CSIMax	0.2344
4	QPSK	193	R_CSIMax	0.3770
5	QPSK	308	R_CSIMax	0.6016
6	QPSK	449	R_CSIMax	0.8770
7	QPSK	602	R_CSIMax	1.1758
8	16QAM	378	R_CSIMax	1.4766
9	16QAM	490	R_CSIMax	1.9141
10	16QAM	616	R_CSIMax	2.4063
11	64QAM	466	1	2.7305
12	64QAM	567	1	3.3223
13	64QAM	666	1	3.9023
14	64QAM	772	1	4.5234
15	64QAM	873	1	5.1152

FIG. 18B



1810

Tamanho de recurso de referência de CSI = 1

CQI index	modulation	code rate x 1024 x R_CSIMax	efficiency x R_CSIMax
0	out of range		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	193	0.3770
5	QPSK	308	0.6016
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	490	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

1814

Tamanho de recurso de referência de CSI maior que 1

CQI index	modulation	code rate x 1024	Assumed R_CSIMax	efficiency x R_CSIMax
0	out of range			
1	QPSK	40	R_CSIMax	0.0781
2	QPSK	78	R_CSIMax	0.1523
3	QPSK	120	R_CSIMax	0.2344
4	QPSK	193	R_CSIMax	0.3770
5	QPSK	308	R_CSIMax	0.6016
6	QPSK	449	R_CSIMax	0.8770
7	QPSK	602	R_CSIMax	1.1758
8	16QAM	378	R_CSIMax	1.4766
9	16QAM	490	R_CSIMax	1.9141
10	16QAM	616	R_CSIMax	2.4063
11	16QAM	378	R_CSIMax/2	2.7305
12	16QAM	490	R_CSIMax/2	3.3223
13	16QAM	616	R_CSIMax/2	3.9023
14	64QAM	466	1	4.5234
15	64QAM	567	1	5.1152

1816

FIG. 18C

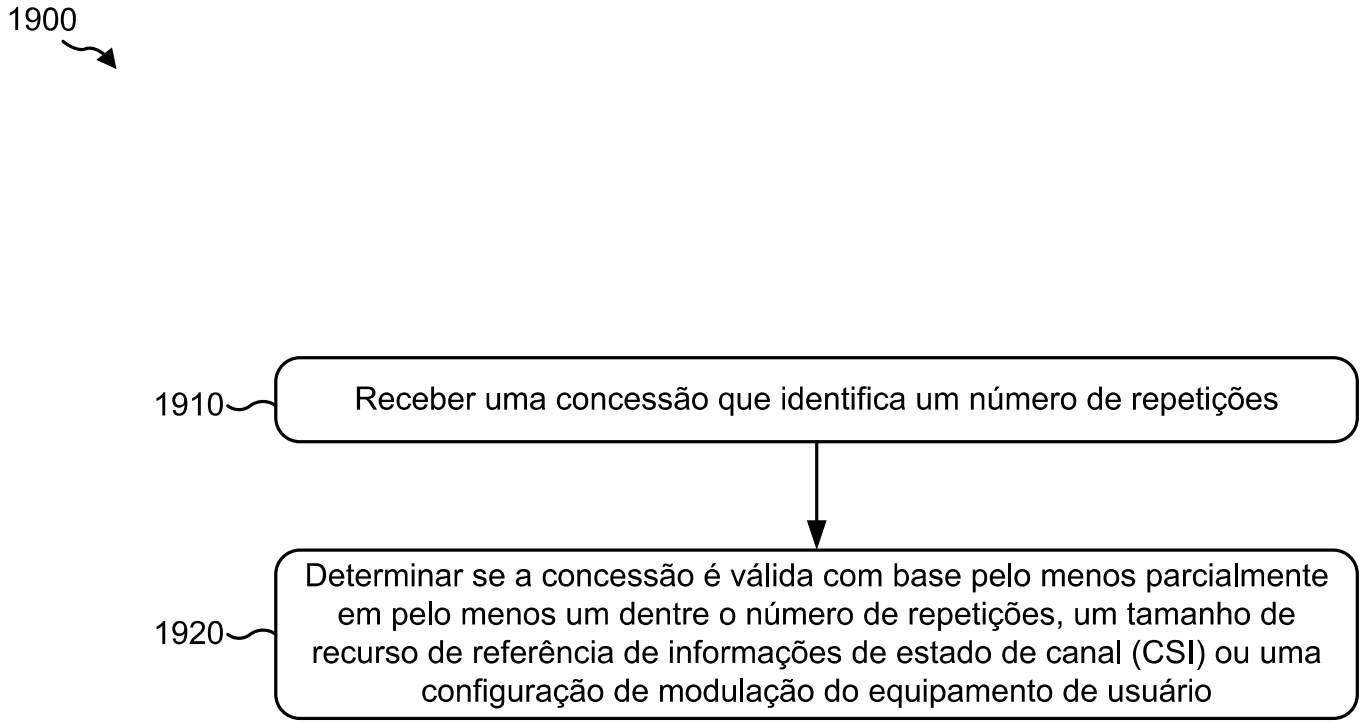

1900
1910
Receber uma concessão que identifica um número de repetições
1920
Determinar se a concessão é válida com base pelo menos parcialmente em pelo menos um dentre o número de repetições, um tamanho de recurso de referência de informações de estado de canal (CSI) ou uma configuração de modulação do equipamento de usuário

FIG. 19

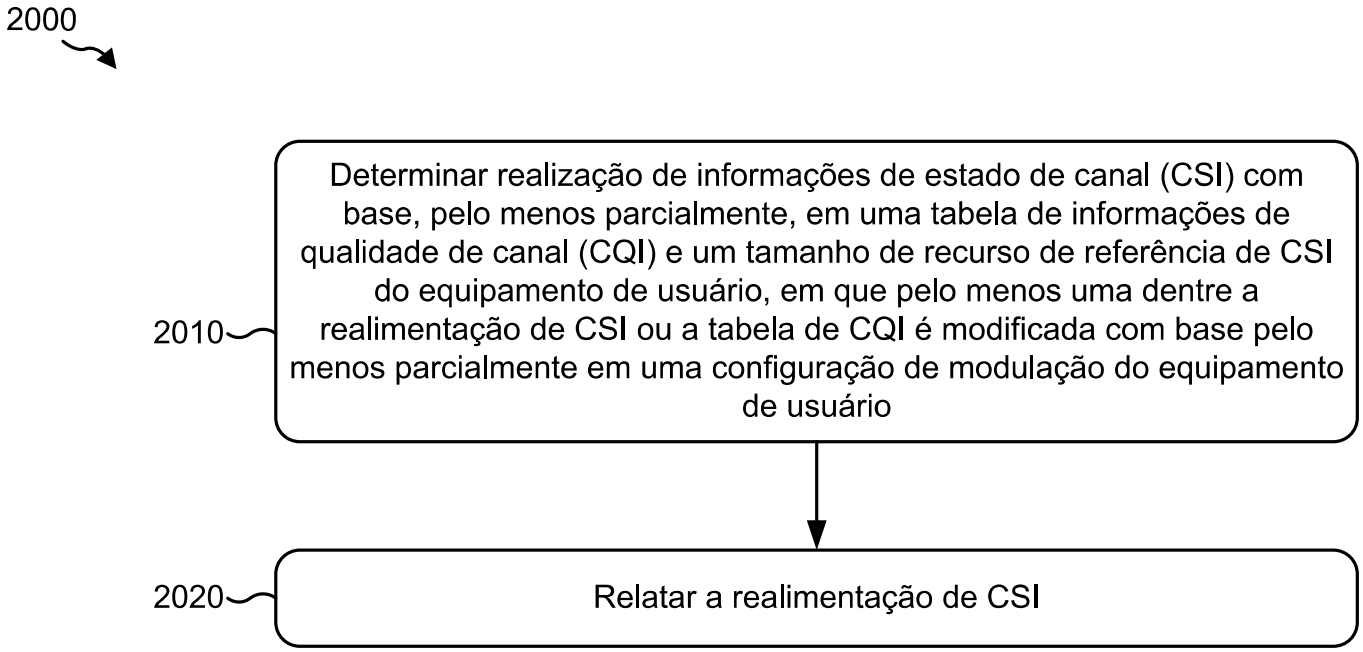

2000
Determinar realização de informações de estado de canal (CSI) com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e um tamanho de recurso de referência de CSI do equipamento de usuário, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base pelo menos parcialmente em uma configuração de modulação do equipamento de usuário
2010
Relatar a realimentação de CSI
2020

FIG. 20

RESUMO

“TÉCNICAS E APARELHOS PARA REALIZAÇÃO DE RETROALIMENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE ESTADO DE CANAL PARA INTRODUÇÃO DE 64-QAM EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO DO TIPO MÁQUINA”

Trata-se de um método, um aparelho e um produto de programa de computador para comunicação sem fio são fornecidos. O aparelho pode determinar realimentação de informações de estado de canal (CSI) com base, pelo menos parcialmente, em uma tabela de informações de qualidade de canal (CQI) e um tamanho de recurso de referência de CSI do aparelho, em que pelo menos uma dentre a realimentação de CSI ou a tabela de CQI é modificada com base, pelo menos parcialmente, em uma configuração de modulação do aparelho; e relatar a realimentação de CSI. São fornecidos inúmeros outros aspectos.