



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

(21) BR 112019023700-3 A2



(22) Data do Depósito: 09/05/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 26/05/2020

(54) **Título:** TÉCNICAS E APARELHOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSO DE BLOCO DE RECURSO SUBFÍSICO PARA COMUNICAÇÃO TIPO MÁQUINA

(51) **Int. Cl.:** H04L 5/00.

(30) **Prioridade Unionista:** 16/05/2017 CN PCT/CN2017/084454.

(71) **Depositante(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

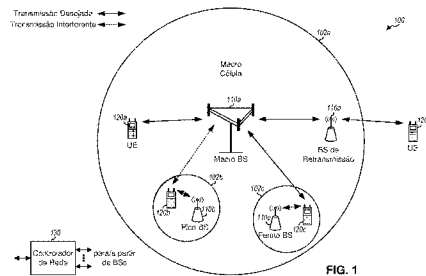
(72) **Inventor(es):** CHAO WEI; KAPIL BHATTAD; ALBERTO RICO ALVARINO; HAO XU.

(86) **Pedido PCT:** PCT CN2018086164 de 09/05/2018

(87) **Publicação PCT:** WO 2018/210170 de 22/11/2018

(85) **Data da Fase Nacional:** 11/11/2019

(57) **Resumo:** Um método, um equipamento de usuário, um aparelho e um produto de programa de computador para comunicação sem fio são fornecidos. O aparelho pode receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink menor que um bloco de recurso físico (PRB), em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o aparelho; e transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink. Inúmeros outros aspectos são descritos.



"TÉCNICAS E APARELHOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSO DE BLOCO DE RECURSO SUBFÍSICO PARA COMUNICAÇÃO TIPO MÁQUINA"

ANTECEDENTES

Campo Técnico da Revelação

[001] Aspectos da presente revelação se referem em geral à comunicação sem fio, e mais particularmente a técnicas e aparelhos para alocação de recurso de bloco de recurso subfísico (PRB) para comunicação tipo máquina (MTC). Algumas técnicas e aparelhos descritos aqui permitem e fornecem dispositivos de comunicação sem fio e sistemas configurados para eficiência aumentada de alocação de recurso.

Antecedentes

[002] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente usados para fornecer vários serviços de telecomunicação como telefonia, vídeo, dados, envio de mensagens e broadcasts. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários por compartilhar recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão e/ou similar). Os exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de código síncrona por divisão de tempo (TD-SCDMA), e Evolução de longo prazo

(LTE). LTE/LTE-Avançado é um conjunto de aperfeiçoamentos no padrão móvel de Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) promulgado pelo Projeto de Sociedade de terceira geração (3GPP).

[003] Uma rede de comunicação sem fio pode incluir diversas estações base (BSs) que podem suportar comunicação para diversos equipamentos de usuário (UEs). Um UE pode comunicar com uma BS através de downlink e uplink. O downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação a partir da BS para o UE, e o uplink (ou link inverso) se refere ao link de comunicação a partir do UE para a BS. Como será descrito em mais detalhe aqui, uma BS pode ser mencionada como um Nó B, um gNB, um ponto de acesso (AP), um head de rádio, um ponto de transmissão recebimento (TRP), uma BS de rádio novo (NR), um Nó B 5G e/ou similar.

[004] As tecnologias de acesso múltiplo acima foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que habilita dispositivos de comunicação sem fio diferentes a comunicar em um nível municipal, nacional, regional e mesmo global. Rádio novo (NR) que também pode ser mencionado como 5G, é um conjunto de aperfeiçoamentos no padrão móvel LTE promulgado pelo Projeto de Sociedade de terceira geração (3GPP). NR é projetado para suportar melhor acesso de Internet de banda larga móvel por melhorar a eficiência espectral, diminuir custos, melhorar os serviços, fazer uso de espectro novo e integrar melhor com outros padrões abertos usando multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) com um prefixo cíclico (CP) (CP-OFDM) no downlink (DL),

usando CP-OFDM e/ou SC-FDM (por exemplo, também conhecido como OFDM de espalhamento de transformada Fourier discreta (DFT-s-OFDM) no uplink (UL), bem como suportar formação de feixe, tecnologia de antena de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) e agregação de portadora. Entretanto, como a demanda para acesso de banda larga móvel continua a aumentar, existe necessidade de aperfeiçoamentos adicionais em tecnologias LTE e NR. Preferivelmente, esses aperfeiçoamentos devem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e a padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

SUMÁRIO DE ALGUNS EXEMPLOS

[005] O que se segue resume alguns aspectos da presente revelação para fornecer uma compreensão básica da tecnologia discutida. Esse sumário não é uma visão geral extensa de todos os aspectos considerados da revelação e não pretende identificar elementos principais ou críticos de todos os aspectos da revelação nem delinear o escopo de todos ou quaisquer aspectos da revelação. A finalidade única desse sumário é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos da revelação em forma de sumário como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

[006] Em um aspecto da revelação, um método, um aparelho e um produto de programa de computador são fornecidos.

[007] Em alguns aspectos, o método pode incluir receber, por um UE, uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação

de recurso uplink é incluído e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o UE, e/ou transmitindo dados uplink, pelo UE, usando a alocação de recurso uplink.

[008] Em alguns aspetos, o aparelho pode incluir uma memória e pelo menos um processador operativamente acoplado à memória. A memória e pelo menos um processador pode ser configurado para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o aparelho; e/ou transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink.

[009] Em alguns aspectos, o aparelho pode incluir meio para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o aparelho; e/ou meio para transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink.

[0010] Em alguns aspectos, o 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 identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para um UE, e/ou código para transmitir dados uplink usando a alocação

de recurso uplink.

[0011] Em alguns aspectos, o método pode incluir receber, por um UE, uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, em que a concessão identifica um número de subquadros ou unidades de recurso nas quais um bloco de transporte, associado à alocação de recurso uplink, deve ser mapeado; e/ou determinar, pelo UE, uma técnica de salto de frequência baseada pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recurso.

[0012] Em alguns aspectos, o aparelho pode incluir uma memória e pelo menos um processador operativamente acoplado à memória. A memória e pelo menos um processador pode ser configurado para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, em que a concessão identifica um número de subquadros ou unidades de recurso para as quais um bloco de transporte, associado à alocação de recurso uplink, deve ser mapeado; e/ou determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recurso.

[0013] Em alguns aspectos, o aparelho pode incluir meio para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, em que a concessão identifica um número de subquadros ou unidades de recurso para as quais um bloco de transporte, associado à alocação de recurso uplink, deve ser mapeada; e/ou meio para determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recurso.

[0014] Em alguns aspectos, o 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 identificando uma alocação de recurso uplink de menos de u PRB, em que a concessão identifica um número de subquadros ou unidades de recurso para as quais um bloco de transporte, associado à alocação de recurso uplink, deve ser mapeado; e/ou código para determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recurso.

[0015] Em alguns aspectos, o método pode incluir receber, por um UE, uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB; e/ou executar, pelo UE, uma operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

[0016] Em alguns aspectos, o aparelho pode incluir uma memória e pelo menos um processador operativamente acoplado à memória. A memória e pelo menos um processador pode ser configurado para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB; e/ou executar uma operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

[0017] Em alguns aspectos, o aparelho pode incluir meio para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB, e/ou meio para executar uma operação de sintonização de novo com base

pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

[0018] Em alguns aspectos, o 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 identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB; e/ou código para executar uma operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

[0019] Aspectos em geral incluem um método, aparelho, sistema, produto de programa de computador, mídia legível por computador não transitória, equipamento de usuário, dispositivo de comunicação sem fio, e sistema de processamento como substancialmente descrito aqui com referência a e como ilustrado pelos desenhos em anexo e relatório descritivo.

[0020] O acima delineou bem amplamente as características e vantagens técnicas de exemplos de acordo com a revelação para que a descrição detalhada que se segue possa ser entendida melhor. Características e vantagens adicionais serão descritas a seguir. A concepção e exemplos específicos revelados podem ser prontamente utilizados como base para modificar ou projetar outras estruturas para realizar as mesmas finalidades da presente revelação. Tais construções equivalentes não se afastam do escopo das reivindicações apenas. Características dos conceitos revelados aqui, tanto sua organização como método de operação, juntamente com vantagens associadas serão mais

bem entendidas a partir da seguinte descrição quando considerada com relação às figuras em anexo. Cada das figuras é fornecida para fins de ilustração e descrição e não como definição dos limites das reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0021] A figura 1 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma rede de comunicação sem fio.

[0022] A figura 2 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma estação base em comunicação com um equipamento de usuário (UE) em uma rede de comunicação sem fio.

[0023] A figura 3 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma estrutura de quadro em uma rede de comunicação sem fio.

[0024] A figura 4 é um diagrama ilustrando um exemplo de alocar alocações de recurso sub-PRB para um UE MTC.

[0025] A figura 5 é um diagrama ilustrando um exemplo de salto de frequência com relação a alocações de recurso sub-PRB para um UE MTC.

[0026] A figura 6 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0027] A figura 7 é outro fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0028] A figura 8 é outro fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0029] A figura 9 é um diagrama de fluxo de dados conceituais ilustrando o fluxo de dados entre módulos/meios/componentes diferentes em um aparelho de exemplo.

[0030] A figura 10 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho empregando um sistema de processamento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0031] A descrição detalhada exposta abaixo com relação aos desenhos apensos é destinada como uma descrição de várias configurações e não pretende representar as configurações nas quais os conceitos descritos aqui podem ser postos em prática. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecer uma compreensão completa de vários conceitos. Entretanto, será evidente para aqueles versados na técnica que esses conceitos podem ser postos em prática sem esses detalhes específicos. Em algumas instâncias, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco para evitar obscurecer tais conceitos.

[0032] Vários aspectos de sistemas de telecomunicação serão agora apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Esses aparelhos e métodos serão descritos na descrição detalhada que se segue e ilustrados nos desenhos em anexo por vários blocos, módulos, componentes, circuitos, etapas, processos, algoritmos e/ou similares (coletivamente mencionados como "elementos"). Esses elementos podem ser implementados usando hardware eletrônico, software de computador ou qualquer combinação dos mesmos. O fato de se tais elementos são implementados como hardware ou software depende da aplicação específica e limitações de design impostas sobre o sistema geral.

[0033] Como elemento, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação de elementos

pode ser implementado com um "sistema de processamento" que inclui um ou mais processadores. Os exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinais digitais (DSPs), disposições de porta programável em campo (FPGAs), dispositivos de lógica programável (PLDs), máquinas de estado, lógica gated, circuitos de hardware discreto e outro hardware adequado configurado para executar as várias funcionalidades descritas do início ao fim dessa revelação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar software. Software será interpretado amplamente como significando 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, executáveis, threads de execução, procedimentos, funções, e/ou similares, quer mencionados como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou de outro modo.

[0034] Por conseguinte, em uma ou mais modalidades de exemplo, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas em ou codificadas como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador. Mídia legível por computador inclui mídia de armazenagem em computador. Mídia de armazenagem pode ser qualquer mídia disponível que pode ser acessada por um computador. Como exemplo, e não limitação, tal mídia legível por computador pode compreender uma memória de

acesso aleatório (RAM), uma memória somente de leitura (ROM), uma ROM programável eletricamente apagável (EEPROM), ROM de compact disk (CD-ROM) ou outra armazenagem de disco ótico, armazenagem de disco magnético ou outros dispositivos de armazenagem magnética, combinações dos tipos acima mencionados de mídia legível por computador, ou qualquer outra mídia que possa ser usada para armazenar código executável por computador na forma de instruções ou estruturas de dados que podem ser acessadas por um computador.

[0035] Um ponto de acesso ("AP") pode compreender, ser implementado como, ou conhecido como um NodeB, um Controlador de rede de rádio ("RNC"), um eNodeB (eNB), um Controlador de estação base ("BSC"), uma Estação de Transceptor de base ("BRS"), uma Estação base ("BS"), uma Função de transceptor ("TF"), um Roteador de rádio, Um transceptor de rádio, um Conjunto de serviços básicos ("BSS"), um Conjunto de serviços estendidos ("ESS"), uma Estação base de rádio ("RBS"), um Nó B (NB), um gNB, um 5G NB, um NR BS, um Ponto de recebimento de transmissão (TRP), ou alguma outra terminologia.

[0036] Um terminal de acesso ("AT") pode compreender, ser implementado como, ou ser conhecido como um terminal de acesso, uma estação de assinante, uma unidade de assinante, uma estação móvel, uma estação remota, um terminal remoto, um terminal de usuário, um agente de 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 smart

phone, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de sessão ("SIP"), uma estação de loop local sem fio ("WLL"), um assistente digital pessoal ("PDA"), um tablet, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo portátil tendo capacidade de conexão sem fio, uma Estação ("STA"), ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. Por conseguinte, um ou mais aspectos revelados aqui podem ser incorporados em um telefone (por exemplo, um telefone celular, um smart phone), um computador (por exemplo, um de mesa), um dispositivo de comunicação portátil, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um laptop, um assistente pessoal de dados, um tablet, um netbook, um smartbook, um ultrabook), dispositivo usável (por exemplo, relógio inteligente, óculos inteligentes, pulseira inteligente, faixa de pulso inteligente, anel inteligente, peça de vestuário inteligente, e/ou similares), equipamento ou dispositivos médicos, dispositivos/sensores biométricos, um dispositivo de entretenimento (por exemplo, dispositivo de música, dispositivo de vídeo, rádio de satélite, dispositivo de jogos e/ou similares), um sensor ou componente veicular, sensores/medidores inteligentes, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global, ou qualquer outro dispositivo adequado que é configurado para comunicar através de uma mídia cabeada ou sem 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 área remota como a internet ou uma rede celular) através de um link de comunicação cabeado

ou sem fio.

[0037] Alguns UEs podem ser considerados UEs de comunicação do tipo máquina (MTC), que podem incluir dispositivos remotos que podem comunicar com uma estação base, outro dispositivo remoto ou alguma outra entidade. Comunicações do tipo máquina (MTC) podem se referir à comunicação envolvendo pelo menos um dispositivo remoto pelo menos em uma extremidade da comunicação e podem incluir formas de comunicação de dados que envolvem uma ou mais entidades que não precisam necessariamente de interação humana. UEs MTC podem incluir UEs que são capazes de 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 similares. UEs MTC bem como outros tipos de UEs, podem ser implementados como dispositivos de Internet de coisas de banda estreita (NB-IoT).

[0038] Observa-se que embora aspectos possam ser descritos aqui usando terminologia comumente associada a tecnologias sem fio 3G e/ou 4G, aspectos da presente revelação podem ser aplicados em sistemas de comunicação baseados em outra geração, como 5G e posterior, incluindo tecnologias NR.

[0039] Embora aspectos e modalidades sejam descritas nesse pedido por ilustração para alguns exemplos, aqueles versados na técnica entenderão que implementações e casos de uso adicionais podem se originar em muitas disposições e cenários diferentes. Inovações descritas aqui

podem ser implementadas através de muitos tipos de plataforma, dispositivos, sistemas, formatos, tamanhos, disposições de embalagem, diferentes. Por exemplo, modalidades e/ou usos podem se origina através de modalidades de chip integrado e/ou outros dispositivos baseados em componente-não-módulo (por exemplo, dispositivos de usuário final, veículos, dispositivos de comunicação, dispositivos de computação, equipamento industrial, dispositivos de compra/a varejo, dispositivos médicos, dispositivos habilitados por inteligência artificial e/ou similares). Embora alguns exemplos possam ou não ser especificamente dirigidos a casos de uso ou aplicações, uma variedade ampla de aplicabilidade de inovações descritas pode ocorrer. Implementações podem variar em um espectro de componentes modulares ou nível de chip a implementações não modulares, não de nível de chip e adicionalmente agregar, dispositivos ou sistemas de fabricante de equipamento distribuído, ou original, incorporando um ou mais aspectos das inovações descritas. Em algumas definições práticas, dispositivos incorporando aspectos e características descritas podem também incluir necessariamente componentes e características adicionais para implementação e prática de modalidades reivindicadas e descritas. Por exemplo, transmissão e recebimento de sinais sem fio inclui necessariamente diversos componentes para propósitos analógicos e digitais (por exemplo, componentes de hardware incluindo uma ou mais antenas, cadeias de radiofrequência, amplificadores de potência, moduladores, buffers, processadores, intercaladores, dispositivos de adição/somadores, e/ou similares). Pretende-se que

inovações descritas aqui possam ser postas em prática em uma ampla variedade de dispositivos, componentes de nível de chip, sistemas, disposições distribuídas, dispositivos de usuário final etc., de tamanhos, formatos e constituição variáveis.

[0040] A figura 1 é um diagrama ilustrando uma rede 100 na qual aspectos da presente revelação podem ser postos em prática. A rede 100 pode ser uma rede LTE ou alguma outra rede sem fio, como uma rede NR ou 5G. A rede sem fio 100 pode incluir diversas 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 equipamentos de usuário (UEs) e também pode ser mencionada como uma estação base, uma BS NR, um nó B, um gNB, um 5G NB, um ponto de acesso, um TRP e/ou similares. Cada BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma área geográfica específica. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de uma BS e/ou um subsistema de BS servindo a essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é usado.

[0041] Uma BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma célula macro, uma célula pico, uma célula femto, e/ou outro tipo de célula. Uma célula macro pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros em raio) e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinaturas de serviço. Uma célula pico pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinatura de serviço. Uma célula femto pode cobrir uma área relativamente pequena (por exemplo, uma casa) e pode

permitir acesso restrito por UEs tendo associação com a célula femto (por exemplo, UEs em um grupo de assinante fechado (CSG)). Uma BS para uma célula macro pode ser mencionada como uma BS macro. Uma BS para uma célula pico pode ser mencionada como uma BS pico. Uma BS para uma célula femto pode ser mencionada como uma BS femto ou como BS nativa. No exemplo mostrado na figura 1, uma BS 110a pode ser uma BS macro para uma célula macro 102a, uma BS 110b pode ser uma BS pico para uma célula pico 102b, e uma BS 110c pode ser uma BS femto para uma célula femto 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 modo intercambiável aqui.

[0042] Em alguns exemplos, uma célula pode não necessariamente 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 mostrados) na rede de acesso 100 através de vários tipos de interfaces de backhaul como uma conexão física direta, uma rede virtual e/ou similares usando qualquer rede de transporte adequado.

[0043] A rede sem fio 100 pode incluir também estações de retransmissão. Uma estação de retransmissão é uma entidade que pode receber uma transmissão de dados a partir de uma estação à montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e enviar uma transmissão dos dados para uma estação à jusante (por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação de retransmissão pode ser também um UE que pode retransmitir

transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na figura 1, uma estação de retransmissão 110d pode se comunicar com BS macro 110a e um UE 120d para facilitar a comunicação entre BS 110a e UE 120d. Uma estação de retransmissão pode ser também mencionada como uma BS de retransmissão, uma estação base de retransmissão, uma retransmissão e/ou similares.

[0044] A rede sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de tipos diferentes, por exemplo, BSs macro, BSs pico, BSs femto, BSs de retransmissão e/ou similares. Esses tipos diferentes de BSs podem ter níveis de potência de transmissão diferentes, áreas de cobertura diferentes, e impacto diferente sobre interferência em rede sem fio 100. Por exemplo, BSs macro podem ter um nível de potência de transmissão alto (por exemplo, 5 a 40 Watts) ao passo que BSs pico, BSs femto e BSs de retransmissão podem ter níveis de potência de transmissão mais baixos (por exemplo, 0,1 a 2 watts).

[0045] Um controlador de rede 130 pode acoplar a um conjunto de BSs e pode fornecer coordenação e controle para essas BSs. O controlador de rede 130 pode comunicar com as BSs através de um backhaul. As BSs podem também se comunicar entre si, por exemplo, direta ou indiretamente através de um backhaul sem fio ou com linha física.

[0046] 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 pode ser também mencionado como um terminal de acesso, um terminal, uma estação móvel, uma unidade de assinante, um estação e/ou similares. Um UE pode ser um telefone celular (por exemplo,

um smart phone), um assistente pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador laptop, um telefone sem fio, uma estação de loop local sem fio (WLL), um tablet, uma câmera, um dispositivo de jogos, um netbook, um smartbook, um ultrabook, equipamento ou dispositivo médico, dispositivos/sensores biométricos, dispositivos usáveis (relógios inteligentes, peça de vestuário inteligente, óculos inteligentes, faixas de pulso inteligentes, joias inteligentes (por exemplo, anel inteligente, pulseira inteligente)), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música ou vídeo, um rádio de satélite), um sensor ou componente veicular, sensores/medidores inteligentes, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global, ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para comunicar através de uma mídia sem fio ou cabeada. Alguns UEs podem ser considerados UEs de comunicação do tipo máquina desenvolvidos ou aperfeiçoados (eMTC). UEs MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, como sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização, e/ou similares, que podem se comunicar com uma estação base, outro dispositivo (por exemplo, dispositivo remoto) ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade para ou com uma rede (por exemplo, uma rede de área remota como Internet ou uma rede celular) através de um link de comunicação cabeada ou sem fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de Internet de coisas (IoT). Alguns UEs podem ser considerados um Equipamento de

Dependências de cliente (CPE).

[0047] Na figura 1, uma linha cheia com setas duplas indicam transmissões desejadas entre um UE e uma BS em serviço, que é uma BS designada para servir o UE no downlink e/ou uplink. Uma linha tracejada com setas duplas indica transmissões potencialmente interferentes entre um UE e uma BS.

[0048] Em geral, qualquer número de redes sem fio pode ser implantado em uma dada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma RAT específica e pode operar em uma ou mais frequências. Uma RAT também pode ser mencionada como uma tecnologia de rádio, uma interface de ar, e/ou similar. Uma frequência também pode ser mencionada com uma portadora, um canal de frequência, e/ou similar. Cada frequência pode suportar uma RAT única em uma dada área geográfica para evitar interferência entre redes sem fio de RATs diferentes. Em alguns casos, redes RAT 5G ou NR podem ser implantadas.

[0049] Em alguns exemplos, acesso à interface de ar pode ser programado, em que uma entidade de programação (por exemplo, uma estação base) aloca recursos para comunicação entre alguns ou todos os dispositivos e equipamento na célula ou área de serviço da entidade de programação. Na presente revelação, como discutido adicionalmente abaixo, a entidade de programação pode ser responsável por programação, atribuição, reconfiguração, e liberação de recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Isto é, para comunicação programada, entidades subordinadas utilizam recursos alocados pela entidade de programação.

[0050] Estações base não são as únicas entidades que podem funcionar como uma entidade de programação. Isto é, em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de programação, recursos de programação para uma ou mais entidades subordinadas (por exemplo, um ou mais outros UEs). Nesse exemplo, o UE está funcionando como uma entidade de programação, e outros UEs utilizam recursos programados pelo UE para comunicação sem fio. Um UE pode funcionar como uma entidade de programação em uma rede não hierarquizada (P2P) e/ou em uma rede de malha. em um exemplo de rede de malha, UEs podem se comunicar opcionalmente diretamente entre si além de se comunicar com a entidade de programação.

[0051] Desse modo, em uma rede de comunicação sem fio com um acesso programado a recursos de frequência-tempo e tendo uma configuração celular, uma configuração P2P, e uma configuração de malha, uma entidade de programação e uma ou mais entidades subordinadas podem comunicar utilizando os recursos programados.

[0052] Como indicado acima, a figura 1 é fornecida meramente como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem diferir do que foi descrito com relação à figura 1.

[0053] A figura 2 mostra um diagrama de blocos 200 de um design de estação base 110 e UE 120, que pode ser uma das estações base e um dos UEs na figura 1. A BS 110 pode ser equipada com antenas T 234a até 234t, e UE 120 pode ser equipado com antenas R 252a até 252r, onde em geral $T \geq 1$ e $R \geq 1$.

[0054] Na BS 110, um processador de

transmissão 220 pode receber dados a partir de uma fonte de dados 212 para um ou mais UEs, selecionar um ou mais esquemas de modulação e codificação (MCS) para cada UE com base pelo menos em parte nos indicadores de qualidade de canal (CQIs) recebidos do UE, processar (por exemplo, codificar e modular) os dados para cada UE com base pelo menos em parte no(s) MCS(s) selecionado para o UE e fornecer símbolos de dados para todos os UEs. O processador de transmissão 220 pode processar também informações de sistema (por exemplo, para informações de divisão de recurso semi-estático (SRPI) e/ou similar) e informações de controle (por exemplo, solicitações de CQI, concessões, sinalização de camada superior, e/ou similares) e fornecer símbolos overhead 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 específico de célula (CRS)) e sinais de sincronização (por exemplo, o sinal de sincronização primário (PSS) e sinal de sincronização secundário (SSS)). Um processador de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) de transmissão (TX) 230 pode executar processamento espacial (por exemplo, codificação prévia) nos símbolos de dados, símbolos de controle, símbolos overhead e/ou símbolos de referência, se aplicável, e pode fornecer fluxos de símbolo de saída T para os moduladores T (Mods) 232a até 232t. Cada modulador 232 pode processar um fluxo de símbolos de saída respectivo (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador 232 pode processar adicionalmente (por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e converter

ascendentemente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal downlink. Sinais downlink T a partir de moduladores 232a até 232t podem ser transmitidos através das antenas 234a até 234t, respectivamente. De acordo com certos aspectos descritos em mais detalhe abaixo, os sinais de sincronização podem ser gerados com codificação de local para transferir informações adicionais.

[0055] Em UE 120, as antenas 252a até 252r podem receber os sinais downlink a partir da BS 110 e/ou outras estações base e podem fornecer sinais recebidos para os demoduladores (DEMODs) 254a até 254r, respectivamente. Cada demodulador 254 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendentemente e digitalizar) um sinal recebido respectivo para obter amostras de entrada. Cada demodulador 254 pode processar adicionalmente as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM, e/ou similares) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 256 pode obter símbolos recebidos de todos os demoduladores 254a até 254r, executar detecção MIMO nos símbolos recebidos se aplicável, e fornecer símbolos detectados. Um processador de recebimento (RX) 258 pode processar (por exemplo, demodular e decodificar) os símbolos detectados, fornecer dados decodificados para o UE 120 para um depósito de dados 260 e fornecer informações de controle decodificadas e informações de sistema para um controlador/processador 280. Um processador de canal pode determinar potência recebida de sinal de referência ou RSRP, RSSI, qualidade recebida de sinal de referência ou RSRQ, CQI e/ou similar.

[0056] No uplink, no UE 120, um processador de

transmissão 264 pode receber e processar dados a partir de uma fonte de dados 262 e informações de controle (por exemplo, para relatórios compreendendo RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, e/ou similares) a partir do controlador/processador 280. O processador de transmissão 264 pode gerar também símbolos de referência para um ou mais sinais de referência. Os símbolos a partir do processador de transmissão 264 podem ser codificados previamente por um processador MIMO TX 266 se aplicável, adicionalmente processados pelos moduladores 254a até 254r (por exemplo, para DFT-s-OFDM, CP-OFDM, e/ou similares) e transmitidos para a estação base 110. Na estação base 110, os sinais uplink a partir do UE 120 e outros UEs podem ser recebidos pelas antenas 234, processados pelos demoduladores 232, detectados por um detector MIMO 236 se aplicável, e adicionalmente processados por um processador de recebimento 238 para obter informações de controle e dados decodificados enviados pelo UE 120. O processador de recebimento 238 pode fornecer os dados decodificados para um depósito de dados 239 e as informações de controle decodificadas para o controlador/processador 240. A BS 110 pode incluir unidade de comunicação 244 e comunicar com o controlador de rede 130 através da unidade de comunicação 244. O controlador de rede 130 pode incluir unidade de comunicação 294, controlador/processador 290 e memória 292.

[0057] Os controladores/processadores 240 e 280 e/ou qualquer (quaisquer) outro(s) componente(s) na figura 2 podem orientar a operação na BS 110 e UE 120, respectivamente, para executar alocação de recurso sub-PRB para MTC. Por exemplo, o controlador/processador 280 e/ou

outros processadores e módulos na BS 110 podem executar ou orientar operações de UE 120 para executar alocação de recurso sub-PRB para MTC. Por exemplo, o controlador/processador 280 e/ou outros controladores/processadores e módulos na BS 110 podem executar ou orientar as operações, por exemplo, do método 600 da figura 6, método 700 da figura 7, método 800 da figura 8 e/ou outros processos como descrito aqui. Em alguns aspectos, um ou mais dos componentes mostrados na figura 2 podem ser empregados para executar método de exemplo 600 da figura 6, método 700 da figura 7, método 800 da figura 8, e/ou outros processos para as técnicas descritas aqui. As memórias 242 e 282 podem armazenar dados e códigos de programa para a BS 110 e UE 120, respectivamente. Um programador 244 pode programar UEs para transmissão de dados no downlink e/ou uplink.

[0058] Como indicado acima, a figura 2 é fornecida meramente como um exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem diferir do que foi descrito com relação à figura 2.

[0059] A figura 3 mostra uma estrutura de quadro de exemplo 300 para duplexing por divisão de frequência (FDD) em um sistema de telecomunicações (por exemplo, LTE). A linha de tempo de transmissão para cada entre downlink e uplink pode ser dividida em unidades de quadros de rádio. Cada quadro de rádio pode ter uma duração predeterminada (por exemplo, 10 milissegundos (ms)) e pode ser dividida em 10 subquadros com índices de 0 até 9. Cada subquadro pode incluir duas partições. Cada quadro de rádio pode incluir, desse modo 20 partições com índices de 0 até

19. Cada partição pode incluir L períodos de símbolo, por exemplo, sete períodos de símbolo para um prefixo cíclico normal (como mostrado na figura 3) ou seis períodos de símbolo para um prefixo cíclico estendido. Os $2L$ períodos de símbolo em cada subquadro podem ser atribuídos índices de 0 até $2L-1$.

[0060] Embora algumas técnicas sejam descritas aqui com relação a quadros, subquadros, partições e/ou similares, essas técnicas podem aplicar-se igualmente a outros tipos de estruturas de comunicação sem fio, que podem ser mencionados usando termos diferentes de "quadro," "subquadro," "partição," e/ou similares em 5G NR. Em alguns aspectos, uma estrutura de comunicação sem fio pode se referir a uma unidade de comunicação limitada por tempo periódica definida por um protocolo e/ou padrão de comunicação sem fio.

[0061] Em certas telecomunicações (por exemplo, LTE), uma BS pode transmitir um sinal de sincronização primária (PSS) e um sinal de sincronização secundária (SSS) no downlink no centro da largura de banda de sistema para cada célula suportada pela BS. Os PSS e SSS podem ser transmitidos em períodos de símbolo 6 e 5, respectivamente em subquadros 0 e 5 de cada quadro de rádio com o prefixo cíclico normal, como mostrado na figura 3. Os PSS e SSS podem ser usados pelos UEs para aquisição de busca de célula. A BS pode transmitir um sinal de referência específico de célula (CRS) através da largura de banda de sistema para cada célula suportada pela BS. O CRS pode ser transmitido em certos períodos de símbolo de cada subquadro e pode ser usado pelos UEs para executar

estimação de canal, medição de qualidade de canal e/ou outras funções. A BS também pode transmitir um canal broadcast físico (PBCH) em períodos de símbolo 0 a 3 em partição 1 de certos quadros de rádio. O PBCH pode carregar algumas informações de sistema. A BS pode transmitir outras informações de sistema como blocos de informação de sistema (SIBs) em um canal compartilhado downlink físico (PDSCH) em certos subquadros. A BS pode transmitir informações de controle/dados em um canal de controle downlink físico (PDCCH) nos primeiros períodos de símbolo B de um subquadro, onde 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.

[0062] Em outros sistemas (por exemplo, sistemas NR ou 5G), um Nó B pode transmitir esses ou outros sinais nesses locais ou em locais diferentes do subquadro.

[0063] Como indicado acima, a figura 3 é fornecida meramente como exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem diferir do que foi descrito com relação à figura 3.

[0064] Comunicação tipo máquina (MTC) pode ser caracterizada por geração automática de dados, troca, processamento e acionamento entre máquinas, sem intervenção ou com pouca intervenção de seres humanos. Por exemplo, dispositivos MTC podem ser usados em implantações de campo de aparelhos que não são monitorados ou operados por um ser humano. Os exemplos e classificações de dispositivos MTC podem incluir, por exemplo, UEs categoria M, UEs categoria M1 e UEs categoria M2. O Projeto de Sociedade de terceira

geração (3GPP) definiu vários padrões e releases prescrevendo como as comunicações com UEs MTC são tratadas, como MTC aperfeiçoado (eMTC) definido por 3GPP Releases 13, 14 e 15 e o padrão de Internet de coisas de banda estreita (NB-IoT).

[0065] Alguns dispositivos MTC podem usar alocações menores de recurso do que UEs típicos. Por exemplo, um dispositivo MTC pode não transmitir tantos dados como um UE típico, assim a alocação de um bloco de recurso físico inteiro (PRB) (por exemplo, 7 subportadoras cada tendo 12 símbolos, para um total de 84 símbolos) para tráfego uplink do dispositivo MTC pode ser supérflua e desnecessária. Entretanto, pode não ser suficiente simplesmente alocar menos que um PRB para o tráfego uplink. Por exemplo, certas características de dispositivos MTC, como salto de frequência, mapeamento de tamanho de bloco de transporte (TBS), sintonização de novo e/ou similar podem necessitar de configuração especializada para funcionar adequadamente com relação a alocações de recursos sub-PRB.

[0066] Algumas técnicas e aparelhos, descritos aqui, fornecem alocação sub-PRB para dispositivos eMTC. Em alguns aspectos, técnicas e aparelhos descritos aqui fornecem comutação dinâmica entre sub-PRB e alocações de largura de banda maior (por exemplo, maior ou igual a um PRB) que melhora a versatilidade de alocação de recurso e desempenho da rede. Adicionalmente ou alternativamente, algumas técnicas e aparelhos descritos aqui podem fornecer uma técnica de alocação de recurso de flexibilidade limitada para alocação sub-PRB, que pode reduzir um tamanho de um campo de alocação de recurso identificando a alocação

sub-PRB. Adicional ou alternativamente, algumas técnicas e aparelhos descritos aqui podem usar bits de informação de controle downlink (DCI) ou entradas MCS para indicar alocação de recurso, que pode reduzir adicionalmente um tamanho do campo de alocação de recurso. Algumas técnicas e aparelhos descritos aqui também podem fornecer salto de frequência para alocações sub-PRB, bem como sintonização de novo para diminuir funcionamento ou perda de dados de alocações sub-PRB. Desse modo, dispositivos MTC, como UEs categoria M, M1 e M2 ou UEs eMTC podem ser programados com alocações de recurso sub-PRB enquanto conserva características de salto de frequência e sintonização de novo, o que melhora a eficiência de alocação de recurso e desempenho de dispositivos MTC.

[0067] A figura 4 é um diagrama ilustrando um exemplo 400 de alocar alocações de recurso sub-PRB para um UE MTC.

[0068] Como mostrado na figura 4, e pelo número de referência 405, um UE 120 pode receber uma concessão a partir de uma entidade de programação (por exemplo, uma BS 110 e/ou similar). A concessão pode ser uma concessão para uma alocação de recurso uplink sub-PRB, como descrito em mais detalhe abaixo. Em alguns aspectos, a concessão pode ser fornecida em um canal de controle downlink físico (PDCCH), como um PDCCH, um ePDCCH, um ePDCCH e/ou similar. Como adicionalmente mostrado, a concessão pode identificar uma alocação de recurso uplink para o UE 120. Em alguns aspectos, a alocação de recurso pode ser formatada com base pelo menos em parte em um formato específico, como um formato especificado em 3GPP

Release 13 para eMTC ou um formato diferente.

[0069] Em alguns aspectos, a BS 110 pode fornecer a concessão baseada pelo menos em parte no UE 120 sendo configurado para usar uma alocação de recurso sub-PRB. Por exemplo, o UE 120 pode fornecer um relatório de capacidade e/ou similar indicando que o UE 120 é capaz de usar, ou é configurado para usar, uma alocação de recurso sub-PRB. Em alguns aspectos, a BS 110 pode alocar alocações de recurso sub-PRB para o UE 120 somente quando o UE 120 é configurado para usar alocações de recurso sub-PRB (por exemplo, independente de uma largura de banda de sistema do UE 120).

[0070] Em alguns aspectos, quando o UE 120 é configurado para uma primeira largura de banda de transmissão máxima (por exemplo, 1.4 MGHZ associado a até 6 PRBs), a BS 110 pode alocar alocações de recurso sub-PRB bem como um número de PRBs associados à primeira largura de banda de transmissão máxima (por exemplo, uma alocação de recurso sub-PRB bem como 1 a 6 PRBs). Isso pode permitir reutilização de estados de alocação de recurso para as alocações de recurso sub-PRB. Em alguns aspectos, quando o UE 120 é configurado para uma segunda largura de banda de transmissão máxima (por exemplo, 5 MHz), a BS 110 pode alocar alocações de recurso sub-PRB bem como um número de PRBs associados à segunda largura de banda de transmissão máxima (por exemplo, uma alocação de recurso sub-PRB bem como até 24 PRBs). Isso pode fornecer à BS 110 mais flexibilidade em programar o UE 120 sem exigir reconfiguração de controle de recurso de rádio.

[0071] Como mostrado, a alocação de recurso

uplink pode identificar um índice de banda estreita (por exemplo, 3). Por exemplo, o UE 120 pode ser configurado para comunicar em uma ou mais bandas estreitas que podem ser associadas a índices respectivos. O índice de banda estreita pode identificar uma banda estreita na qual a alocação de recurso uplink é incluída. Como usado aqui, uma banda estreita pode se referir a uma banda, canal ou subcanal no qual um UE MTC pode se comunicar. Por exemplo, uma banda estreita pode ser 200 kHz, 1.4 MHz (correspondendo a 6 blocos de recurso (RBs)), 5 MHz, ou outra largura de banda.

[0072] Em alguns aspectos, a banda estreita pode ser selecionada de um grupo predefinido de bandas estreitas. Por exemplo, o UE 120 pode ser configurado para usar um do grupo predefinido de bandas estreitas para transmissões uplink associadas a uma alocação de recurso sub-PRB. A BS 110 pode selecionar um do grupo predefinido de bandas estreitas (por exemplo, banda estreita 3), e pode identificar um PRB da banda estreita selecionada para carregar os dados uplink, como descrito abaixo.

[0073] Como adicionalmente mostrado, a concessão pode identificar um bloco de recurso (por exemplo, um RB ou um PRB). Aqui, o bloco de recurso é identificado por um índice de 2. Em alguns aspectos, o bloco de recurso pode ser identificado em outro modo (por exemplo, implícita ou explicitamente). Por identificar o bloco de recurso, a concessão habilita o UE 120 a usar menos que um PRB (por exemplo, menos que todo PRB identificado pela concessão) para fornecer tráfego uplink, que melhora a eficiência de alocação de recursos de rede.

Em alguns aspectos, a concessão pode identificar mais de um PRB. Por exemplo, a concessão pode identificar porções respectivas de dois ou mais PRBs, pode identificar uma totalidade de um primeiro PRB e uma porção de um segundo PRB, e/ou similar.

[0074] Em alguns aspectos, o PRB pode ser selecionado de um grupo predefinido de PRBs. Por exemplo, o UE 120 pode ser configurado a usar somente um ou mais do grupo predefinido de PRBs para carregar tráfego uplink sub-PRB. Em alguns aspectos, o grupo predefinido de PRBs pode incluir menos que todos os PRBs de uma banda estreita na qual o UE 120 é configurado para comunicar (por exemplo, banda estreita 3). Adicionalmente ou alternativamente, o PRB selecionado pode ser selecionado com base pelo menos em parte no PRB selecionado sendo incluído em uma banda de proteção de uma banda estreita.

[0075] Em alguns aspectos, o PRB selecionado pode ser selecionado com base pelo menos em parte no PRB específico não sendo incluído em uma banda estreita. Por exemplo, o PRB selecionado pode ser selecionado de PRBs não incluídos em uma configuração de banda estreita eMTC de Release 13 (por exemplo, o PRB central de uma banda estreita de 5 MHz, um dos dois PRBs de borda de uma banda estreita de 10 MHz, e/ou similar). Em alguns aspectos, o PRB selecionado pode ser indicado com base pelo menos em parte em uma configuração de camada mais alta.

[0076] Como adicionalmente mostrado, a concessão pode identificar um índice de subportadora que indica quais subportadoras do bloco de recurso 2 devem ser usadas para transmitir dados uplink. Aqui, o índice de

subportadora identifica elemento de recurso 6 e indica para usar 6 subportadoras. Por exemplo, e como mostrado pelo número de referência 410, cada PRB pode incluir 12 subportadoras. A concessão, nesse caso, indica para usar as subportadoras associadas a índices 6, 7, 8, 9, 10 e 11 para transmitir dados uplink. Em alguns aspectos, cada PRB pode corresponder a uma partição de um subquadro. Em alguns aspectos, cada PRB pode corresponder a um subquadro, ou uma extensão de tempo diferente.

[0077] Em alguns aspectos, o grupo de subportadoras identificadas pela alocação de subportadora pode ser selecionado de múltiplos grupos de subportadoras não sobrepostos. Por exemplo, a alocação de subportadora pode ser selecionada de grupos de 3 subportadoras não sobrepostos, grupos de 6 subportadoras não sobrepostos e/ou similares. Em tal caso, os grupos de 3 subportadoras podem iniciar nos índices de elemento de recurso 0, 3, 6 e 9, e os grupos de 6 subportadoras podem iniciar em índices de elemento de recurso 0 e 6.

[0078] Em alguns aspectos, usar uma abordagem de flexibilidade total (por exemplo, alocando qualquer número de subportadoras, de qualquer PRB de uma banda estreita) pode aumentar a flexibilidade de programação. Para reduzir um tamanho de mapeamento de bits de alocação de recurso, a BS 110 pode usar uma abordagem de alocação de recurso de flexibilidade limitada, na qual a BS 110 seleciona o PRB e/ou grupo de subportadora a partir de um subconjunto predefinido de todos os PRBs e/ou grupos de subportadora (como mencionado acima). como exemplo, a BS 110 pode alocar somente alocações de recurso de 3

subportadoras, 6 subportadoras, 12 subportadoras (por exemplo, um PRB) e 24 subportadoras (por exemplo, dois PRB). Em tal caso, e assumindo que a BS 110 seleciona a alocação de recurso a partir de um grupo predefinido de 4 RBs em uma banda estreita (por exemplo, 4 de um total de 6 RBs da banda estreita), pode haver 31 estados de alocação de recurso da banda estreita. Desse modo, cada estado de alocação de recurso pode ser sinalizado usando um mapa de bits de 5 bits, que é o mesmo tamanho que o mapa de bits Modo A de Aperfeiçoamento de cobertura (CE) de Release 13, desse modo não exigindo um tamanho aumentado de mapa de bits para fornecer alocações de recurso sub-PRB.

[0079] Em alguns aspectos, um ou mais bits adicionais podem ser adicionados a DCI para a abordagem de flexibilidade total. Para reduzir o overhead de DCI, a alocação de recurso para sub-PRB pode ser conjuntamente codificada com outros campos, como o campo para indicar nível de repetição. Uma vez que há uma limitação para o número máximo de subquadros de transmissão (por exemplo, até 32 subquadros para CE ModeA), o número de nível de repetição para números diferentes de subportadoras pode ser diferente. Por exemplo, se uma unidade de recurso for considerada, o número suportado de níveis de repetição para 2 subportadoras, 3 subportadoras e 6 subportadoras é {1, 2, 4}, {1, 2, 4, 8} e {1, 2, 4, 8, 16}, respectivamente. Isso pode ser porque os comprimentos da unidade de recurso (RU) para número diferente de subportadoras são diferentes, isto é, 8 ms, 4 ms e 2 ms para 2 subportadoras, 3 subportadoras e 6 subportadoras, respectivamente. Um exemplo de números suportados de níveis de repetição para outro número de RUs

é dado na tabela abaixo. No caso de codificação conjunta de alocação de recurso e os níveis de repetição, pode haver um total de 504 estados (isto é, alocação de 6 PRB, 4 valores para localização de 2 subportadoras no RB, 4 valores para localização de 3 subportadoras no RB, 2 valores para localização de 6 subportadoras no RB, 3 valores para #RUs = {1, 2, 4}, desse modo $(6 \times 4 + 9 \times 4 + 12 \times 2) \times 6 = 504$), desse modo usando 9 bits. Isso pode levar a um aumento de 2 bits em comparação com o legado de 7 bits, para o qual 5 bits são usados para alocação de recurso e 2 bits são usados para indicar os níveis de repetição.

	O número de repetições para um dado #RU e #subportadoras		
#RUs	2 subportadoras	3 subportadoras	6 subportadoras
1	{1, 2, 4}	{1, 2, 4, 8}	{1, 2, 4, 8, 16}
2	{1, 2}	{1, 2, 4}	{1, 2, 4, 8}
4	{1}	{1, 2}	{1, 2, 4}
Total de estados	6	9	12

[0080] Como mostrado pelo número de referência 415, o UE 120 pode determinar um tamanho de bloco de transporte (TBS) de um bloco de transporte (TB) a ser mapeado para a alocação de recurso sub-PRB. Por exemplo, a alocação de recurso sub-PRB pode identificar um índice MCS. O UE 120 pode se referir a uma tabela MCS, com base pelo menos em parte no índice MCS, para determinar um TBS associado ao índice MCS. Em alguns aspectos, a tabela MCS pode ser associada a um padrão específico. Por exemplo, a tabela MCS pode ser associada ao padrão eMTC (por exemplo, que pode suportar QPSK ou modulação de amplitude de 16-quadratura (16-QAM), o padrão NB-IoT (por exemplo, que pode suportar somente QPSK) ou outro padrão. Em alguns aspectos, quando o UE 120 é configurado para usar QPSK, e quando o UE

120 usa a tabela TBS QPSK associada a eMTC, o UE 120 pode aplicar uma restrição de ordem de modulação. Por exemplo, se a ordem de modulação for maior que 2, isto é, 16QAM ou maior, então o UE sobrescreverá a ordem de modulação com QPSK ou BPSK associado à alocação de recurso sub-PRB.

[0081] Como mostrado pelo número de referência 420, o UE 120 pode mapear o TB para a alocação de recurso sub-PRB com base pelo menos em parte no TBS.

[0082] Em alguns aspectos, o UE 120 pode mapear um TB único para uma unidade de recurso única, ou a BS 110 pode programar o TB único a ser mapeado para a unidade de recurso única. Como usado aqui, uma unidade de recurso se refere a um primeiro número de subportadoras e um segundo número de subquadros, em que o primeiro número de subportadoras e o segundo número de subquadros são determinados com base pelo menos em parte em uma constante predefinida. Por exemplo, uma unidade de recurso pode incluir x subportadoras e y subquadros, onde $x*y$ é igual a 12. Em tal caso, o DCI (por exemplo, a concessão) pode sinalizar um número de unidades de recurso sobre o qual o TB deve ser fornecido (por exemplo, similar ao valor N_{RU} definido por NB-IoT). Em alguns aspectos, quando o TBS é determinado com base pelo menos em parte na tabela MCS eMTC, o valor N_{RU} identificado pela tabela MCS pode ser usado para identificar o número de PRBs para o qual o TB deve ser mapeado.

[0083] Em alguns aspectos o UE 120 pode determinar um número de repetição para a transmissão de dados uplink associada à alocação de recurso sub-PRB. Por

exemplo, os níveis de repetição definidos pelo padrão eMTC (por exemplo, 3GPP Release 13 TS 36.213) podem ser usados como se encontram, o que pode reduzir um esforço de reconfiguração de implementar o número de repetição. Em alguns aspectos, o nível de repetição suportado pode ser reduzido para permitir que o campo de repetição do DCI a ser usado indique pelo menos parte da alocação de recurso uplink ou o número de unidades de recurso a ser usado. Em tal caso, a alocação de recurso uplink pode ser identificada com base pelo menos em parte em uma codificação conjunta com o MCS e níveis de repetição.

[0084] Como mostrado pelo número de referência 425, o UE 120 pode transmitir dados uplink com base pelo menos em parte na concessão. Por exemplo, o UE 120 pode mapear um bloco de transporte para as subportadoras associadas à alocação de recurso uplink baseado pelo menos em parte em um esquema de modulação identificado pela concessão. Desse modo, o UE 120 comunica usando uma concessão uplink de menos de um PRB.

[0085] Em alguns aspectos, o UE 120 pode sintonizar novamente (por exemplo, executar uma operação de sintonização de novo) para transmitir os dados uplink. Por exemplo, o UE 120 pode iniciar em uma primeira frequência, subportadora, ou banda estreita e pode necessitar sintonizar novamente em uma frequência, subportadora ou banda estreita associada à alocação de recurso sub-PRB. Em 3GPP Release 14 do padrão eMTC, símbolos OFDM 0, 1 e/ou 2 são usados para sintonizar de novo com base pelo menos em parte em capacidades de um UE. Em tal caso, quando o UE está em um modo de largura de banda de transmissão máxima

de 1.4 MHz, a sintonização de novo é realizada sempre que a banda estreita mudar. Quando o UE é configurado para largura de banda de transmissão máxima de 5 MHz, as regras para determinar o número de símbolos para sintonização de novo se baseiam pelo menos em parte em alterações de banda larga ou frequência central da banda estreita. Por exemplo, em 3GPP Release 14 TS 36.211, até quatro bandas largas de não sobreposição são definidas. Uma frequência central é determinada para a alocação de recurso. Quando a alocação de recurso uplink de destino está compreendida na mesma banda larga que a alocação de recurso uplink de início, a frequência central é definida como a frequência central da mesma banda larga. Quando a alocação de recurso uplink de destino está em uma banda larga diferente da alocação de recurso uplink de início, a frequência central é definida como a frequência central da alocação de recurso.

[0086] Em alguns aspetos, o UE 120 pode executar a sintonização novamente de acordo com uma abordagem associada a uma largura de banda de transmissão máxima do UE 120. Por exemplo, o UE 120 pode sintonizar novamente quando a banda estreita do UE muda quando o UE 120 é configurado para um modo de largura de banda de transmissão máxima de 1.4 MHz, e pode sintonizar novamente com base pelo menos em parte na abordagem de Release 14 para a largura de banda de transmissão máxima de 5 MHz quando o UE 120 é configurado para o modo de largura de banda de transmissão máxima de 5 MHz. Em alguns aspectos, o UE 120 pode executar sintonização novamente sempre que uma banda estreita do UE 120 mudar. Por exemplo, quando o UE 120 determina que uma alocação de recurso uplink de destino

é incluída em uma banda estreita diferente de uma alocação de recurso uplink de início, o UE 120 pode sintonizar novamente na banda estreita diferente. Em alguns aspectos, o UE 120 pode executar sintonização novamente quando a alocação de recurso uplink de destino é diferente da alocação de recurso uplink de início.

[0087] Em alguns aspectos, o UE 120 pode determinar recursos específicos a puncionar com base pelo menos em parte em se o UE 120 é alocado uma alocação de recurso sub-PRB. Por exemplo, o UE 120 pode determinar puncionar um último um ou mais símbolos de um subquadro quando o último um ou mais símbolos devem ser perdidos (por exemplo, abandonados, não transmitidos etc.) devido à operação de sintonização de novo. Em alguns aspectos, o UE 120 pode determinar a execução de uma operação de casamento de taxa. Por exemplo, o UE 120 pode casar taxa de um primeiro um ou mais símbolos de um subquadro de modo que dados de um ou mais símbolos, que seriam de outro modo perdidos devido a sintonização de novo, sejam fornecidos nos símbolos seguintes do subquadro. Em alguns aspectos, o UE 120 ou BS 110 pode determinar que um símbolo específico não deve ser puncionado. Por exemplo, o quarto símbolo de cada partição pode ser associado a um sinal de referência de demodulação (DMRS) e pode não ser puncionado. Em alguns aspectos, o UE 120 ou BS 110 pode determinar que um símbolo diferente não deve ser puncionado.

[0088] Como indicado acima, a figura 4 é fornecida como exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem diferir do que foi descrito com relação à figura 4.

[0089] A figura 5 é um diagrama ilustrando um

exemplo 500 de salto de frequência com relação a alocações de recurso sub-PRB para um UE NTC.

[0090] Em alguns aspectos, um UE 120 pode executar salto de frequência para melhorar a diversidade de transmissão de transmissões de dados uplink do UE 120. Uma abordagem para salto de frequência é definida por TS 36.211 Releases 13 e 14 de 3GPP. Ao executar uma técnica de salto de frequência, um UE 120 pode comutar entre grupos diferentes de subportadoras ao longo do tempo. Por exemplo, um intervalo de salto de frequência pode ser semi-estaticamente configurado. No modo A CE, a técnica de salto de frequência pode ser executada em deslocamentos FDD de 1, 2, 4 ou 8 bandas de frequência e pode ser executada em deslocamentos de duplexing de divisão de tempo (TDD) de 1, 5, 10 ou 20 subquadros. No Modo B CE, a técnica de salto de frequência pode ser executada em deslocamentos FDD de 2, 4, 8 ou 16 bandas de frequência, e pode ser executada em deslocamentos TDD de 5, 10, 20 ou 40 subquadros. Em tal caso, o UE 120 pode saltar de uma primeira banda estreita para uma segunda banda estreita que são separadas por um deslocamento FDD específico, e pode executar o salto com base pelo menos em parte em um intervalo de tempo identificado pelo deslocamento TDD.

[0091] Em alguns aspectos, quando o UE 120 é alocado uma alocação de recurso uplink sub-PRB, salto de frequência pode não ser permitido, o que reduz sinalização de controle de recurso de rádio (RRC). Em alguns aspectos, o UE 120 pode executar salto de frequência de acordo com o processo de Release 13 ou Release 14 descrito no parágrafo anterior, que reduz um esforço associado à reconfiguração

de BS 110 e UE 120 para facilitar a técnica de salto de frequência. Entretanto, em tal caso, o tamanho de uma unidade de recurso para a qual uma alocação de recurso sub-PRB é mapeado pode não alinhar com o deslocamento de tempo da técnica de salto de frequência, assim dados podem ser perdidos devido a sintonização de novo.

[0092] Em alguns aspectos, o UE 120 pode configurar salto de frequência de modo que um intervalo de salto de frequência (por exemplo, um intervalo de tempo) case com um número de subquadros ou unidades de recurso associadas à alocação de recurso uplink. Desse modo, salto de frequência é executado somente no término de uma alocação de recurso uplink ou uma unidade de recurso de uma alocação de recurso uplink, que reduz perda devido a salto de frequência. Em alguns aspectos, o UE 120 pode configurar a técnica de salto de frequência de modo que salto de frequência seja executado em um conjunto de PRBs configurados previamente (por exemplo, ao invés de através de duas bandas estreitas) o que pode reduzir tempo de sintonização de novo associado à técnica de salto de frequência.

[0093] Em alguns aspectos, e como mostrado na figura 5, o UE 120 pode executar salto de frequência em uma unidade de recurso única. O número de referência 502 mostra um exemplo de salto de frequência para uma alocação de recurso de 3 subportadoras, 1 subquadro. A alocação de recurso é mostrada pelo número de referência 504. Como mostrado, o salto de frequência é executado em uma unidade de recurso única de 4 subquadros e 12 subportadoras. Como adicionalmente mostrado, o salto de frequência é executado

em um intervalo de tempo (por exemplo, 1 subquadro) que casa com um comprimento da alocação de recurso uplink. Em alguns aspectos, o UE 120 pode executar uma técnica de salto de frequência cíclica, uma técnica de salto de frequência em espelho, ou outro tipo de técnicas de salto de frequência na unidade de recurso. Como mostrado pelo número de referência 506, em alguns aspectos, o UE 120 pode executar uma técnica de salto de frequência cíclica. Aqui, o UE 120 salta entre a transmissão da transmissão uplink (mostrada pelo número de referência 508) em dois conjuntos de 6 subportadoras (por exemplo, subportadoras 0-5 e 6-11).

[0094] Como indicado acima, a figura 5 é fornecida como exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem diferir do que foi descrito com relação à figura 5.

[0095] A figura 6 é um fluxograma de um método 600 de comunicação sem fio. O método pode ser executado por um UE (por exemplo, o UE 120 da figura 1, o aparelho 902/902' e/ou similar).

[0096] Em 610, o UE pode receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos que um bloco recurso físico (PRB), em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o UE. Por exemplo, o UE pode receber uma concessão (por exemplo, em DCI, um mPUCCH e/ou similar). A concessão pode identificar uma alocação de recurso uplink de menos que um PRB. Por exemplo, a concessão pode identificar um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída, e pode identificar pelo menos um grupo de subportadoras (por exemplo, 3 subportadoras, 6

subportadoras, 8 subportadoras, 12 subportadoras, 24 subportadoras, e/ou similar) alocadas para o UE. Em alguns aspectos, a alocação de recurso uplink pode incluir mais de um PRB, ou pode ser distribuída sobre mais de um PRB, como descrito em mais detalhe em outra parte aqui.

[0097] Em 620, o UE pode transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink. Por exemplo, o UE pode transmitir dados usando alocação de recurso uplink. Em alguns aspectos, o UE pode executar uma técnica de salto de frequência para melhorar a diversidade de frequência, como descrito com relação à figura 7 abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE pode executar uma operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte na alocação de recurso uplink, como descrito com relação à figura 8 abaixo. Por exemplo, o UE pode sintonizar novamente a partir de uma frequência original para uma frequência associada à alocação de recurso uplink.

[0098] Em alguns aspectos, o UE inclui um UE Categoria M, um UE categoria M1 ou um UE categoria M2. Em alguns aspectos, o PRB específico é selecionado de uma banda estreita predefinida configurada para o UE usando sinalização de controle de recurso de rádio. Em alguns aspectos, a alocação de recurso uplink identifica ainda uma banda estreita na qual o PRB específico é incluído. Em alguns aspectos, a banda estreita é selecionada de um grupo predefinido de bandas estreitas que inclui um número menor que todas as bandas estreitas correspondendo a uma largura de banda de sistema do UE. Em alguns aspectos, o PRB específico é selecionado de um grupo predefinido de PRBs que inclui menos que todos os PRBs de uma banda estreita na

qual o UE é configurado para comunicar.

[0099] Em alguns aspectos, o PRB específico é selecionado com base pelo menos em parte no PRB específico não sendo incluído em uma banda estreita. Em alguns aspectos, o PRB específico é selecionado com base pelo menos em parte no PRB específico sendo incluído em uma banda de proteção. Em alguns aspectos, a alocação de recurso uplink é identificada usando um ou mais bits não usados de informação de controle downlink. Em alguns aspectos, a alocação de recurso uplink é identificada com base pelo menos em parte em uma codificação conjunta com um MCS e nível de repetição identificado por informação de controle downlink associada à concessão. Em alguns aspectos, a alocação de recurso uplink é associada a um bloco de transporte e a alocação de recurso uplink mapeia o bloco de transporte para pelo menos uma unidade de recurso que inclui um primeiro número de subportadoras e um segundo número de subquadros, e a concessão indica um número de unidades de recurso para as quais o bloco de transporte deve ser mapeado.

[00100] Em alguns aspectos, um tamanho de bloco de transporte (TBS) do bloco de transporte é determinado com base pelo menos em parte no número de unidades de recurso. Em alguns aspectos, uma ordem de modulação do bloco de transporte é sobrescrita com chaveamento de deslocamento de fase em quadratura ou chaveamento de deslocamento de fase binária quando uma ordem de modulação determinada do bloco de transporte é maior que 2. Em alguns aspectos, a alocação de recurso uplink é associada a um bloco de transporte, a alocação de recurso uplink mapeia o

bloco de transporte para uma unidade de recurso que inclui um primeiro número de subportadoras e um segundo número de subquadros e a concessão indica um número de unidades de recurso para as quais um bloco de transporte, associado á alocação de recurso uplink, deve ser mapeado. Em alguns aspetos, um tamanho de bloco de transporte de pelo menos um bloco de transporte é determinado com base pelo menos em parte no número de unidades de recurso usando uma tabela TBS associada à Internet de coisas de banda estreita (NB-IoT). Em alguns aspectos, a tabela é associada a um esquema de modulação de amplitude de quadratura-16, e o tamanho de bloco de transporte de pelo menos um bloco de transporte é determinado por aumentar um tamanho de bloco de transporte identificado pela tabela.

[00101] Em alguns aspectos, o grupo de subportadoras é selecionado de múltiplos grupos de não sobreposição de subportadoras do PRB específico. Em alguns aspectos, o UE é configurado para receber uma alocação de recurso que é menor que um PRB, e comunicações de dados uplink são programados usando a concessão de menos de uma alocação de recurso PRB. Em alguns aspectos, a concessão é uma primeira concessão de menos de um PRB e o UE é configurado com uma largura de banda de transmissão máxima e o UE é adicionalmente configurado para receber uma segunda concessão de pelo menos um PRB, em que um número de PRBs da segunda concessão se baseia pelo menos na largura de banda de transmissão máxima. Em alguns aspectos, a largura de banda de transmissão máxima é 1.4 megahertz e a segunda concessão é associada com um a seis PRBs. Em alguns aspectos, a largura de banda de transmissão máxima é 5 MHz

e a segunda concessão é associada a mais de seis PRBs.

[00102] Embora a figura 6 mostre blocos de exemplo de um método de comunicação sem fio, em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos diferentemente dispostos do que aqueles mostrados na figura 6. Adicionalmente ou alternativamente dois ou mais blocos mostrados na figura 6 podem ser executados em paralelo.

[00103] A figura 7 é outro fluxograma de um método 700 de comunicação sem fio. O método pode ser executado por um UE (por exemplo, o UE 120 da figura 1, o aparelho 902/902' e/ou similar).

[00104] Em 710, o UE pode receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um bloco de recurso físico (PRB) em que a concessão identifica um número de subquadros ou unidades de recurso para as quais um bloco de transporte, associado à alocação de recurso uplink, deve ser mapeado. Por exemplo, o UE pode receber uma concessão (por exemplo, em DCI, um mPUCCH, e/ou similar). A concessão pode identificar uma alocação de recurso uplink. Adicional ou alternativamente, a concessão pode identificar um número de subquadros ou unidades de recurso para as quais um TB associado à alocação de recurso uplink deve ser mapeada. Por exemplo, a concessão pode identificar um número de subquadros (e/ou subportadoras) ou uma unidade de recurso (por exemplo, um número de subquadros e um número de subportadoras que são determinados com base pelo menos em parte em um valor predeterminado). O UE pode mapear o bloco de transporte para a alocação de recurso uplink com base pelo menos em

parte no número de subquadros ou unidade de recurso.

[00105] Em 720, o UE pode determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recurso. Por exemplo, o UE pode determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recurso. A técnica de salto de frequência pode incluir, por exemplo, uma técnica cíclica, uma técnica de espelho, uma técnica de comutação entre PRBs e/ou similar.

[00106] Em alguns aspectos, o UE é configurado para desativar a técnica de salto de frequência quando a concessão identifica uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB. Em alguns aspectos, o UE é configurado para configurar a técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte em um modo de aperfeiçoamento de cobertura, um intervalo de salto de frequência e o número de subquadro ou unidades de recurso quando a concessão identifica uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB. Em alguns aspectos, o UE é configurado para executar a técnica de salto de frequência quando o intervalo de salto de frequência casa com o número de subquadros ou unidades de recurso associadas à alocação de recurso uplink. Em alguns aspectos, o UE é configurado para executar a técnica de salto de frequência em um ou mais PRBs predefinidos quando a concessão identifica uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB. Em alguns aspectos, o UE é configurado para executar a técnica de salto de frequência em um PRB específico, em que a técnica de salto de frequência se baseia pelo menos em parte em uma abordagem

cíclica no PRB específico. Em alguns aspectos, a configuração da técnica de salto de frequência é indicada usando informação de controle downlink ou sinalização de controle de recurso de rádio.

[00107] Embora a figura 7 mostre blocos de exemplo de um método de comunicação sem fio em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos diferentemente dispostos do que aqueles mostrados na figura 7. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos mostrados na figura 7 podem ser executados em paralelo.

[00108] A figura 8 é outro fluxograma de um método 800 de comunicação sem fio. O método pode ser executado por um UE (por exemplo, o UE 120 da figura 1, o aparelho 902/902' e/ou similar).

[00109] Em 810, o UE pode receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um bloco de recurso físico (PRB). Por exemplo, o UE pode receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink, como descrito em mais detalhe com relação ao bloco 610 da figura 6 e bloco 710 da figura 7 acima.

[00110] Em 820, o UE pode executar uma operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB. Por exemplo, o UE pode executar uma operação de sintonização de novo para transmitir dados na alocação de recurso uplink. Em alguns aspectos, o UE pode executar a operação de sintonização de novo de acordo com uma configuração associada a Release 13 do padrão 3GPP, como descrito em mais detalhe em outro lugar na presente

invenção. Em alguns aspectos, o UE pode executar a operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte em outra abordagem, como baseado pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

[00111] Em alguns aspectos, o UE é configurado para executar a operação de sintonização de novo de acordo com uma configuração de sintonização de novo correspondendo a uma capacidade de largura de banda de sistema do UE. Em alguns aspectos, o UE é configurado para executar a operação de sintonização de novo quando uma banda estreita na qual o UE comunica alterações. Em alguns aspectos, o UE é configurado para executar a operação de sintonização de novo quando um PRB no qual o UE comunica alterações. Em alguns aspectos, o UE é configurado para punccionar um último um ou mais símbolos do subquadro com base pelo menos em parte na execução da operação de sintonização de novo. Em alguns aspectos, o UE é configurado para casar em taxa um primeiro um ou mais símbolos do subquadro com base pelo menos em parte na execução da operação de sintonização de novo.

[00112] Embora a figura 8 mostre blocos de exemplo de um método de comunicação sem fio, em alguns aspectos, o método pode incluir blocos adicionais, menos blocos, blocos diferentes ou blocos diferentemente dispostos do que aqueles mostrados na figura 8. Adicional ou alternativamente, dois ou mais blocos mostrados na figura 8 podem ser executados em paralelo.

[00113] A figura 9 é um diagrama de fluxo de dados conceptuais 900 ilustrando o fluxo de dados entre

módulos/meios/componentes diferentes em um aparelho de exemplo 902. O aparelho 902 pode ser um UE (por exemplo, o UE 120). Em alguns aspectos, o aparelho 902 inclui um módulo de recebimento 904, um módulo de determinação 906, um módulo de desempenho 908 e/ou um módulo de transmissão 910.

[00114] O módulo de recebimento 904 pode receber dados 912 a partir de uma estação base 950 (por exemplo, a BS 110 e/ou similar). Os dados 912 podem incluir, por exemplo, uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB. O módulo de recebimento 904 pode fornecer dados 914 para o módulo de determinação com base pelo menos em parte nos dados 914. Por exemplo, o módulo de recebimento 904 pode decodificar os dados 912 para obter os dados 914. Os dados 914 podem identificar a concessão, um PRB de uma alocação de recurso uplink da concessão, um grupo de subportadoras da alocação de recurso uplink, uma banda estreita associada à alocação de recurso uplink e/ou similar.

[00115] O módulo de determinação 906 pode determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte nos dados 914. Por exemplo, a técnica de salto de frequência pode incluir uma técnica cíclica, uma técnica de salto em espelho, uma técnica de salto de frequência contida em uma banda estreita única ou PRB e/ou similar. O módulo de determinação 906 pode fornecer dados 916 para o módulo de transmissão 910 para implementar a técnica de salto de frequência.

[00116] O módulo de desempenho 908 pode executar uma operação de sintonização de novo com base pelo

menos em parte na concessão associada aos dados 914. Por exemplo, o módulo de desempenho 908 pode executar a operação de sintonização de novo quando uma banda estreita na qual o UE comunica alterações com base pelo menos em parte na concessão, quando um PRB no qual o UE comunica alterações com base pelo menos em parte na concessão, e/ou similar. O módulo de desempenho 908 pode fornecer dados 918 para o módulo de transmissão 910 para implementar a operação de sintonização de novo.

[00117] O módulo de transmissão 910 pode transmitir dados uplink 920 usando a alocação de recurso uplink identificada pela concessão. Em alguns aspectos, o módulo de transmissão 910 pode implementar uma operação de sintonização de novo e/ou uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte nos dados 916 e/ou dados 918.

[00118] O aparelho pode incluir módulos adicionais que executam cada dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados das figuras 6, 7 e/ou 8. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados das figuras 6, 7 e/ou 8 pode ser executado por um módulo e o aparelho pode incluir um ou mais daqueles módulos. Os módulos podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para realizar os processos/algoritmo mencionados, implementados por um processador configurado para executar os processos/algoritmo mencionados, armazenados em uma mídia legível por computador para implementação por um processador, ou alguma combinação dos mesmos.

[00119] O número e disposição de módulos

mostrados na figura 9 são fornecidos como exemplo. Na prática, pode haver módulos adicionais, menos módulos, módulos diferentes ou módulos diferentemente dispostos do que aqueles mostrados na figura 9. Além disso, dois ou mais módulos mostrados na figura 9 podem ser implementados em um módulo único, ou um módulo único mostrado na figura 9 pode ser implementado como múltiplos módulos distribuídos. Adicionalmente ou alternativamente, um conjunto de módulos (por exemplo, um ou mais módulos) mostrados na figura 9 pode executar uma ou mais funções descritas como sendo executadas por outro conjunto de módulos mostrados na figura 9.

[00120] A figura 10 é um diagrama 1000 ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 902' empregando um sistema de processamento 1002. O aparelho 902' pode ser um UE (por exemplo, o UE 120).

[00121] O sistema de processamento 1002 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada em geral pelo barramento 1004. O barramento 1004 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1002 e limitações gerais de design. O barramento 1004 liga juntos vários circuitos incluindo um ou mais processadores e/ou módulos de hardware, representados pelo processador 1006, os módulos 904, 906, 908 e 910 e a mídia legível por computador / memória 1008. O barramento 1004 também pode ligar vários outros circuitos como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de

energia, que são bem conhecidos na técnica, e, portanto, não serão descritos adicionalmente.

[00122] O sistema de processamento 1002 pode ser acoplado a um transceptor 1010. O transceptor 1010 é acoplado a uma ou mais antenas 1012. O transceptor 1010 fornece um meio para comunicar com vários outros aparelhos através de uma mídia de transmissão. O transceptor 1010 recebe um sinal a partir de uma ou mais antenas 1012, extrai informações a partir do sinal recebido e fornece as informações extraídas para o sistema de processamento 1002, especificamente o módulo de recebimento 904. Além disso, o transceptor 1010 recebe informações do sistema de processamento 1002, especificamente o módulo de transmissão 910, e com base nas informações recebidas, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 1012. O sistema de processamento 1002 inclui um processador 1006 acoplado a uma memória/mídia legível por computador 1008. O processador 1006 é responsável por processamento geral, incluindo a execução de softwares armazenado na memória/mídia legível por computador 1008. O software, quando executado pelo processador 1006, faz com que o sistema de processamento 1002 execute as várias funções descritas supra para qualquer aparelho específico. A memória/mídia legível por computador 1008 pode também ser usada para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1006 ao executar software. O sistema de processamento inclui ainda pelo menos um dos módulos 904, 906, 908 e 910. Os módulos podem ser módulos de software que rodam no processador 1006, residentes/armazenados na memória /mídia legível por computador 1008, um ou mais

módulos de hardware acoplados ao processador 1006 ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1002 pode ser um componente do UE 120 e pode incluir a memória 282 e/ou pelo menos um entre o processador TX 266, o processador RX 258 e o controlador/processador 280.

[00123] Em alguns aspectos, o aparelho 902/902' para comunicação sem fio inclui meio para receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos que um bloco de recurso físico (PRB); meio para transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink; meio para determinar uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte em um número de subquadros ou unidades de recurso; e/ou meio para executar uma operação de sintonização de novo com base pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB. O meio acima mencionado pode ser um ou mais dos módulos acima mencionados do aparelho 902 e/ou o sistema de processamento 1002 do aparelho 902' configurado para executar as funções recitadas pelo meio acima mencionado. Como descrito acima, o sistema de processamento 1002 pode incluir o processador TX 266, o processador RX 258, e o controlador/processador 280. Como tal, em uma configuração, os meios acima mencionados podem ser o Processador MIMO TX 266, o processador RX 258, e o controlador/processador 280 configurados para executar as funções recitadas pelos meios acima mencionados.

[00124] A figura 10 é fornecida como exemplo. Outros exemplos são possíveis e podem diferir do que foi descrito com relação à figura 10.

[00125] Entende-se que a ordem específica ou

hierarquia de blocos nos processos /fluxogramas revelados é uma ilustração de abordagens exemplares. Com base nas preferências de design, entende-se que a ordem específica ou hierarquia de blocos nos processos /fluxogramas pode ser reorganizada. Além disso, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. As reivindicações do método em anexo apresentam elementos dos vários blocos em uma ordem de amostra, e não pretendem ser limitadas à ordem específica ou hierarquia apresentada.

[00126] A descrição anterior é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica ponha em prática os vários aspectos descritos aqui. Várias modificações nesses aspectos serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outros aspectos. Desse modo, as reivindicações não pretendem ser limitadas aos aspectos mostrados aqui, porém devem ser acordadas o escopo total compatível com as reivindicações de linguagem, em que a referência a um elemento no singular não pretende significar "um e somente um" a menos que especificamente assim mencionado, porém ao invés "um ou mais". A palavra "exemplar" é usada aqui para significar "servir como exemplo, instância ou ilustração." Qualquer aspecto descrito aqui como "exemplar" não deve ser necessariamente interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos. A menos que especificamente mencionado de outro modo, o termo "algum" se refere a um ou mais. Combinações como "pelo menos um entre A, B ou C", "um ou mais de A, B ou C", "pelo menos um de A, B e C", "um ou mais de A, B e C", e "A, B, C ou qualquer combinação dos

mesmos" incluem qualquer combinação de A, B, e/ou C e podem incluir múltiplos de A, múltiplos de B ou múltiplos de C. Especificamente, combinações como "pelo menos um de A, B ou C", "um ou mais de A, B ou C", "pelo menos um de A, B e C", "um ou mais de A, B e C" e "A, B, C ou qualquer combinação dos mesmos" podem ser A somente, B somente, C somente, A e B, A e C, B e C ou A e B e C, onde quaisquer tais combinações podem conter um ou mais membro ou membros de A, B ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais para os elementos dos vários aspectos descritos em toda essa revelação que são conhecidos ou posteriormente se tornem conhecidos por aqueles com conhecimentos comuns na técnica são expressamente incorporados aqui por referência e pretendem ser abrangidos pelas reivindicações. Além disso, nada revelado aqui pretende ser dedicado ao público independente de se tal revelação é explicitamente mencionada nas reivindicações. nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado como um meio mais função a menos que o elemento seja expressamente mencionado usando a frase "meio para".

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio, compreendendo:

Receber, por um equipamento de usuário (UE) capaz de usar uma alocação de recurso de bloco de recurso subfísico (PRB) e uma alocação de recurso de um ou mais PRBs, uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink menor que um PRB,

Em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o UE, e

Transmitir dados uplink, pelo UE, usando a alocação de recurso uplink.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o UE inclui um UE categoria M, um UE categoria M1 ou um UE categoria M2.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a alocação de recurso uplink identifica ainda uma banda estreita na qual o PRB específico é incluído.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o PRB específico é selecionado de um grupo predefinido de PRBs que inclui um número menor que todos os PRBs de uma banda estreita na qual o UE é configurado para comunicar.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que uma configuração do grupo predefinido de PRBs é indicado usando sinalização de controle de recurso de rádio.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o PRB específico é selecionado com base pelo menos em parte no PRB específico não sendo incluído em uma banda

estreita.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o PRB específico é selecionado com base pelo menos em parte no PRB específico sendo incluído em uma banda de proteção.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a alocação de recurso uplink é identificada com base pelo menos em parte em uma codificação conjunta com o nível de repetição associado à concessão.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a alocação de recurso uplink é associada a um bloco de transporte, e

Em que a alocação de recurso uplink mapeia o bloco de transporte para pelo menos uma unidade de recurso que inclui um primeiro número de subportadoras e um segundo número de subquadros, e

Em que a concessão indica um número de unidades de recurso para as quais o bloco de transporte deve ser mapeado.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que um tamanho de bloco de transporte do bloco de transporte é determinado com base pelo menos em parte no número de unidades de recurso.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que uma ordem de modulação do bloco de transporte é sobrescrita com chaveamento por deslocamento de fase em quadratura ou chaveamento por deslocamento de fase binária quando uma ordem de modulação do bloco de transporte é maior que 2.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, em

que o grupo de subportadoras é selecionado de múltiplos grupos de não sobreposição de subportadoras do PRB específico.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o UE é adicionalmente configurado para receber uma segunda alocação de recurso de pelo menos um PRB, em que um número de PRBs da segunda concessão se baseia pelo menos em parte em uma largura de banda de transmissão máxima do UE.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, em que a largura de banda de transmissão máxima é 1.4 megahertz e a segunda concessão é associada à de um a seis PRBs.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13, em que a largura de banda de transmissão máxima é 5 megahertz e a segunda concessão é associada à de um a 24 PRBs.

16. Método de comunicação sem fio, compreendendo:

Receber, por um equipamento de usuário (UE) uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um bloco de recurso físico (PRB), em que a concessão identifica um número de subquadros ou unidades de recurso para as quais um bloco de transporte, associado à alocação de recurso uplink, deve ser mapeada; e

Determinar, pelo UE, uma técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte no número de subquadros ou unidades de recursos, em que a técnica de salto de frequência está compreendida em uma banda estreita que contém a alocação de recurso uplink.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o UE é configurado para desativar a técnica de salto de

frequência quando a concessão identifica a alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o UE é configurado para configurar a técnica de salto de frequência com base pelo menos em parte em um modo de extensão de cobertura, um intervalo de salto de frequência e o número de subquadros ou unidades de recurso quando a concessão identifica a alocação de recurso uplink de menos de um PRB.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, em que o UE é configurado para executar a técnica de salto de frequência quando o intervalo de salto de frequência casa com o número de subquadros ou unidades de recursos associadas à alocação de recurso uplink.

20. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o UE é configurado para executar a técnica de salto de frequência em um ou mais PRBs predefinidos quando a concessão identifica a alocação de recurso uplink de menor de um PRB.

21. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o UE é configurado para executar a técnica de salto de frequência em um PRB específico, em que a técnica de salto de frequência se baseia pelo menos em parte em uma abordagem cíclica no PRB específico.

22. Método de comunicação sem fio, compreendendo:

Receber, por um equipamento de usuário (UE), uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um bloco de recurso físico (PRB); e

Executar, pelo UE, uma operação de retorno com

base pelo menos em parte na concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um PRB,

Em que a operação de retorno é executada de acordo com uma configuração de retorno correspondendo a uma capacidade de largura de banda de sistema do UE.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, em que o UE é configurado para executar a operação de retorno quando uma banda estreita na qual o UE se comunica, muda.

24. Método, de acordo com a reivindicação 22, em que o UE é configurado para executar a operação de retorno quando um PRB no qual o UE se comunica, muda.

25. Método, de acordo com a reivindicação 22, em que o UE é configurado para punccionar um último um ou mais símbolos de um subquadro com base pelo menos em parte na execução da operação de retorno.

26. Método, de acordo com a reivindicação 22, em que o UE é configurado para casar em taxa um primeiro um ou mais símbolos de um subquadro com base pelo menos em parte na execução da operação de retorno.

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

Uma memória; e

Um ou mais processadores operativamente acoplados à memória, a memória e um ou mais processadores configurados para:

Receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink de menos de um bloco de recurso físico (PRB),

Em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo

menos um grupo de subportadoras alocadas para o UE, e

Em que o UE é capaz de usar uma alocação de recurso sub-PRB e uma alocação de recurso de um ou mais PRBs, e

Transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink.

28. UE, de acordo com a reivindicação 27, em que a alocação de recurso uplink identifica ainda uma banda estreita na qual o PRB específico é incluído.

29. UE, de acordo com a reivindicação 27, em que o PRB específico é selecionado de um grupo predefinido de PRBs que inclui um n[úmero menor que todos os PRBs de uma banda estreita na qual o UE é configurado para comunicar.

30. UE, de acordo com a reivindicação 29, em que uma configuração do grupo predefinido de PRBs é indicada usando sinalização de controle de recurso de rádio.

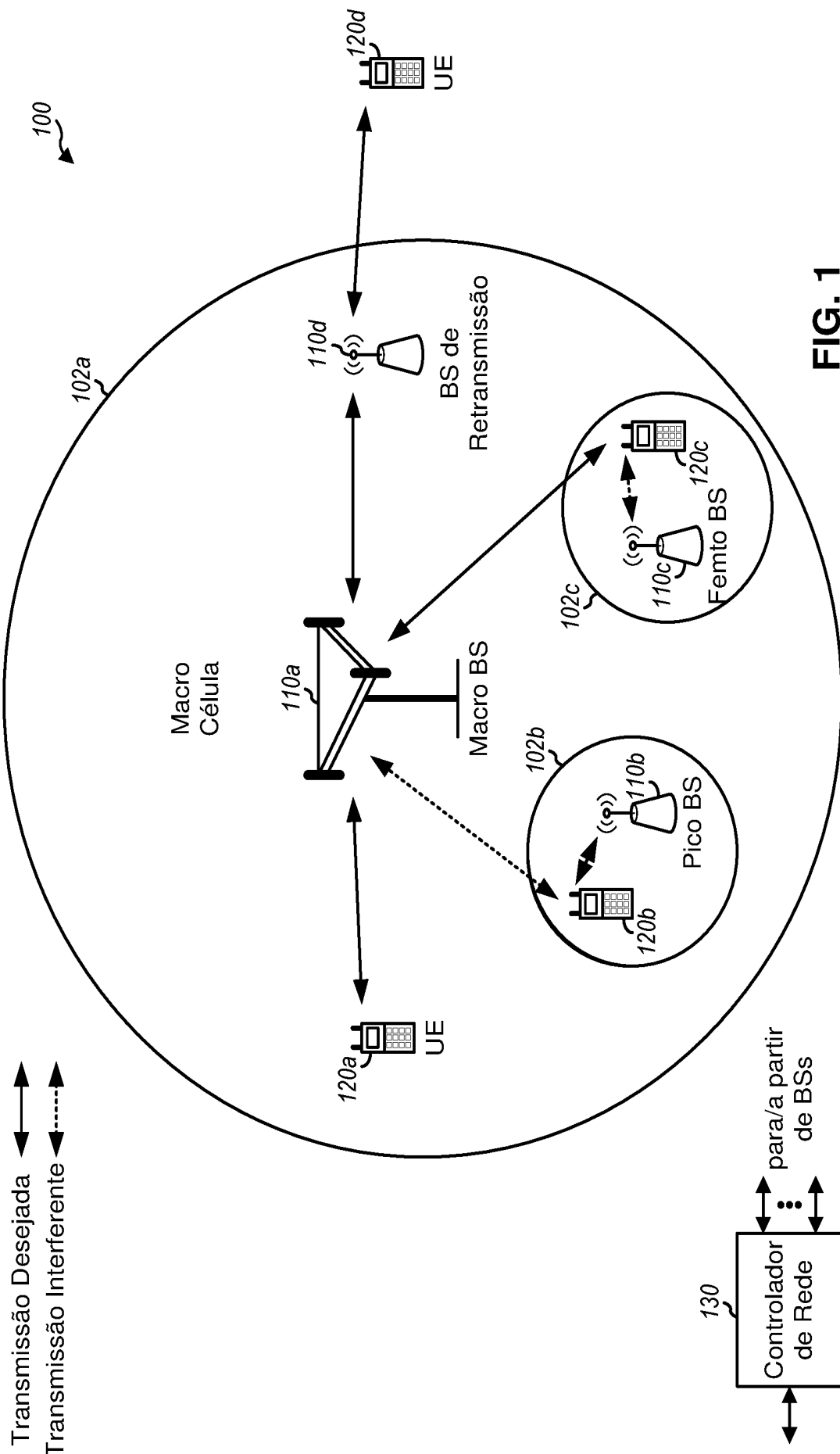


FIG. 1

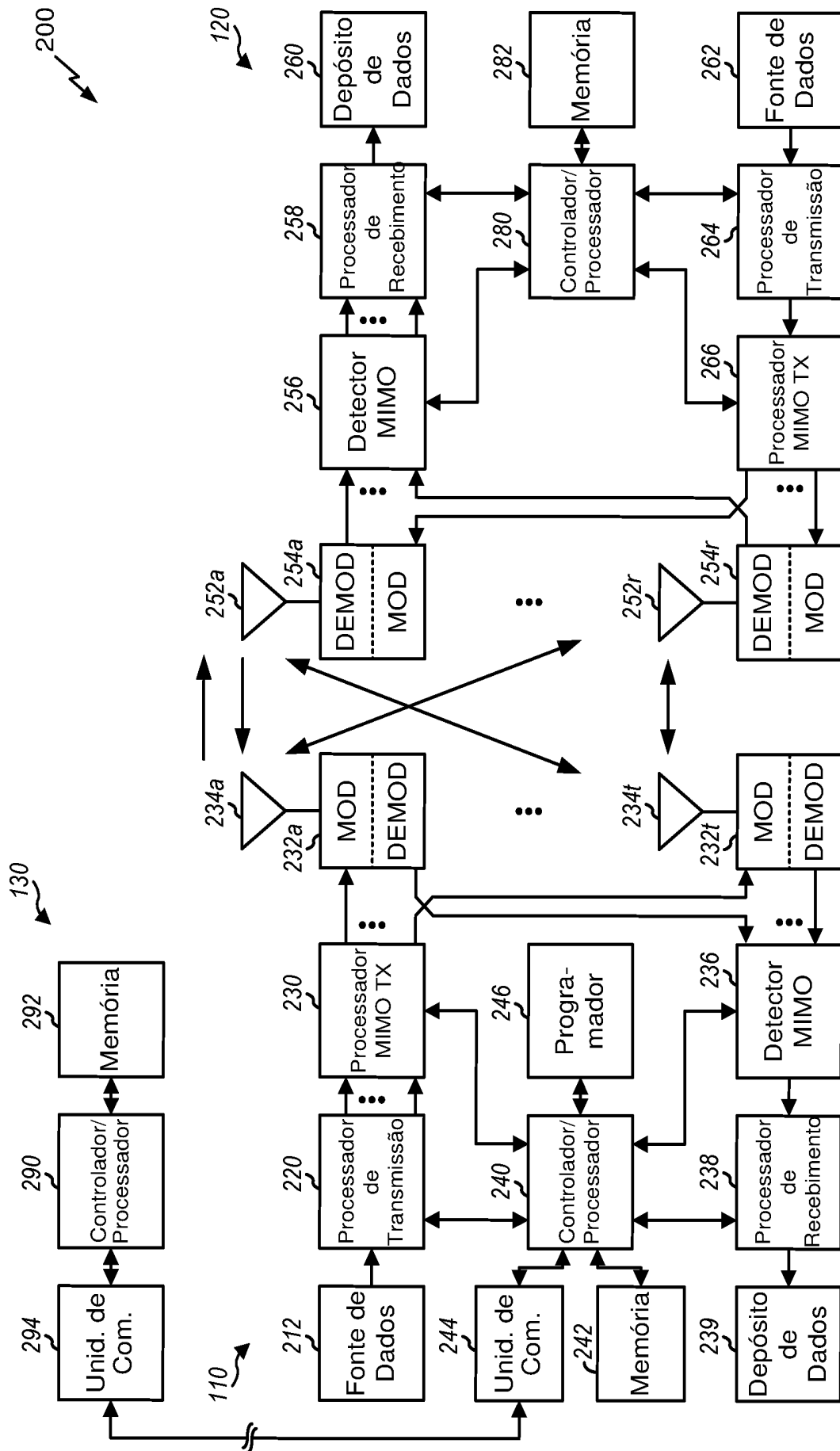


FIG. 2

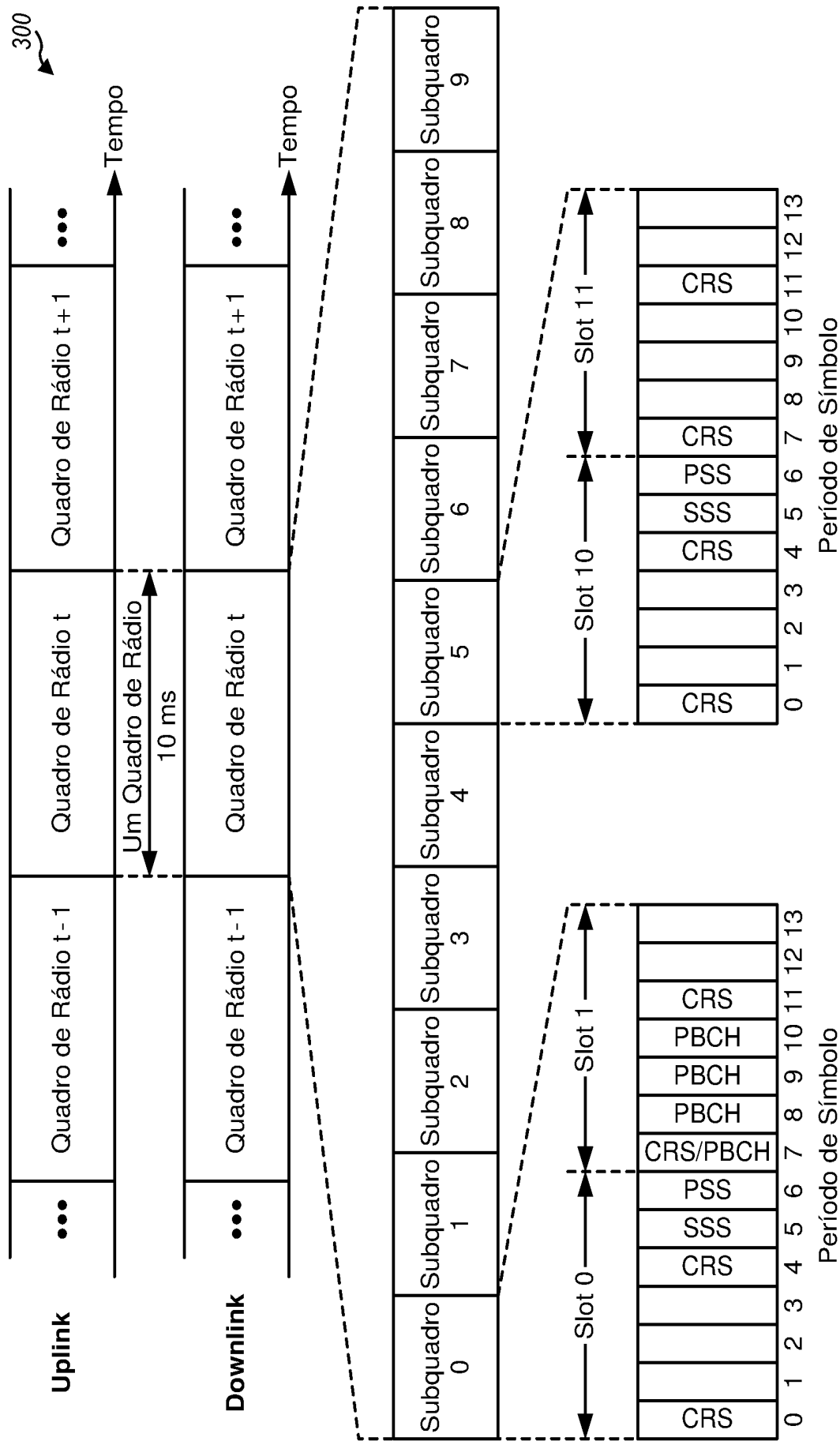


FIG. 3

PSS = Sinal de Sincronização Primária
SSS = Sinal de Sincronização Secundária

CRS = Sinal de Referência Específico de Célula
PBCH = Canal de Broadcast Físico

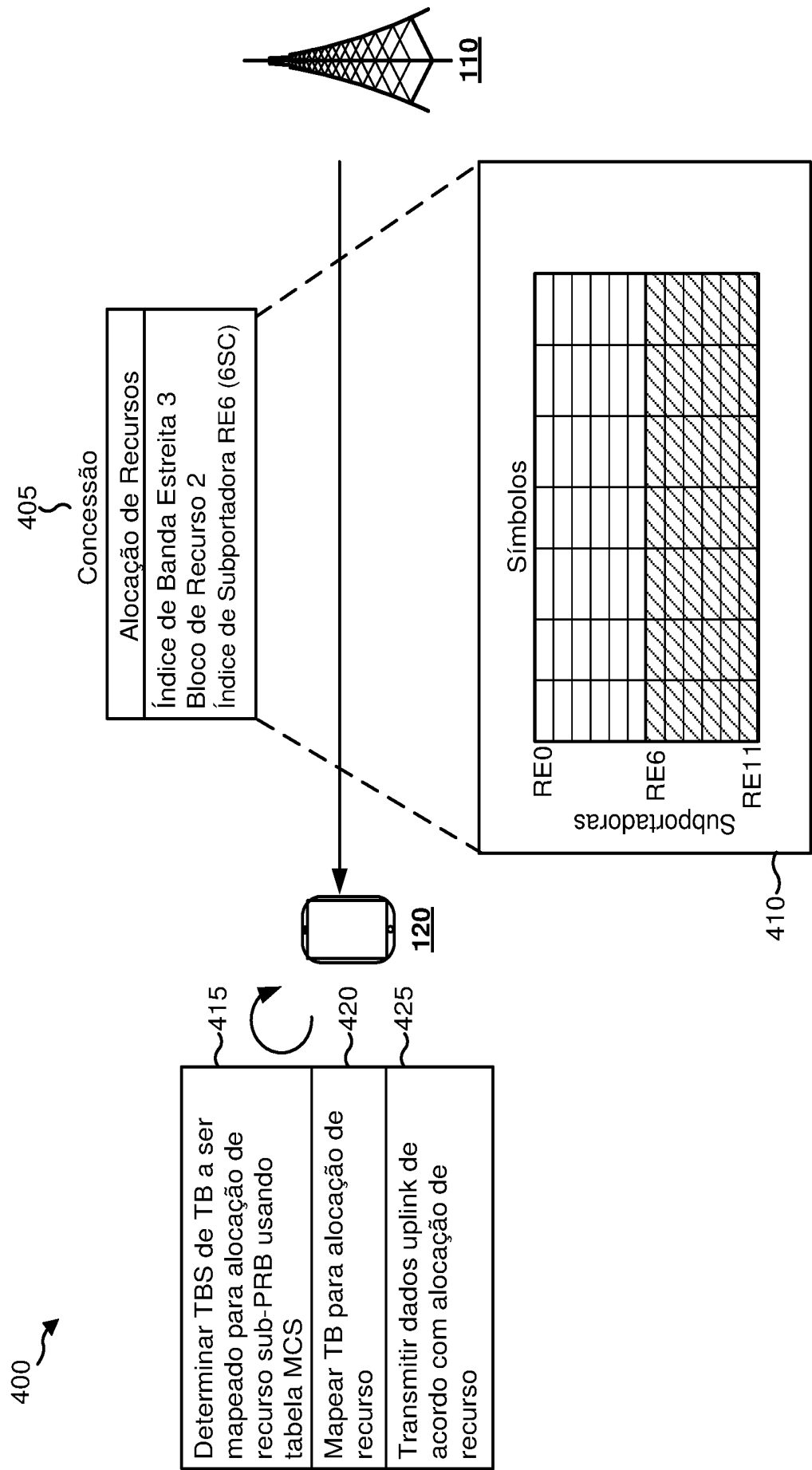


FIG. 4

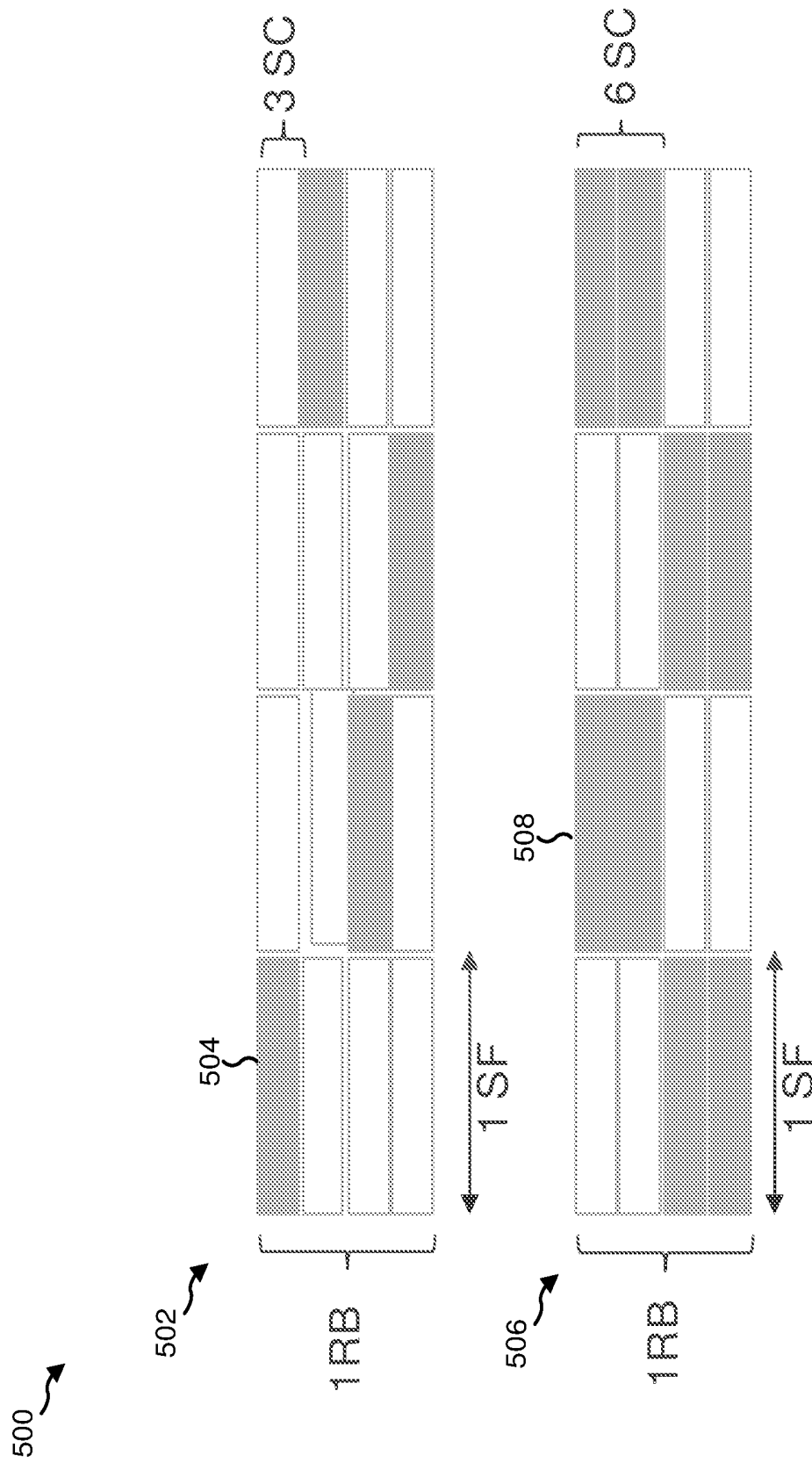
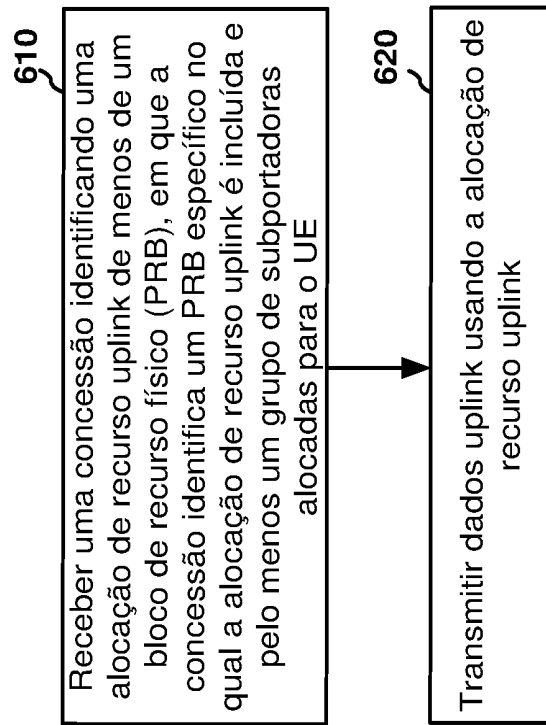
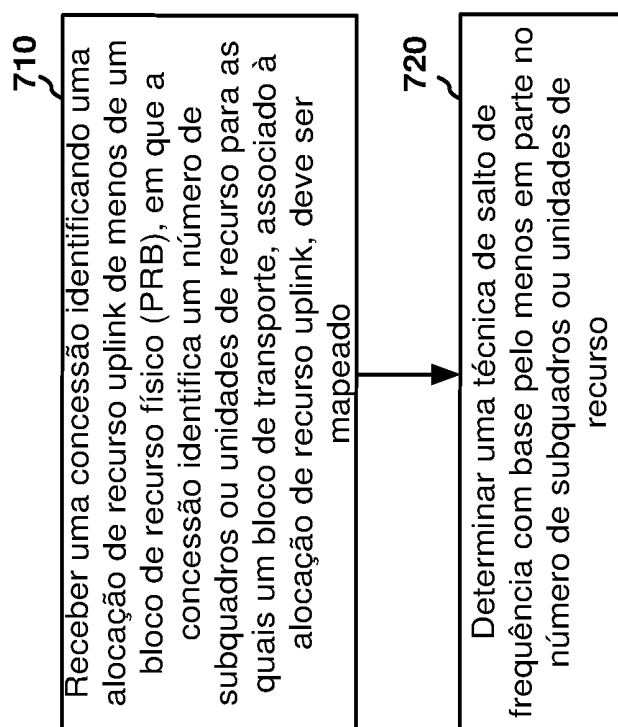
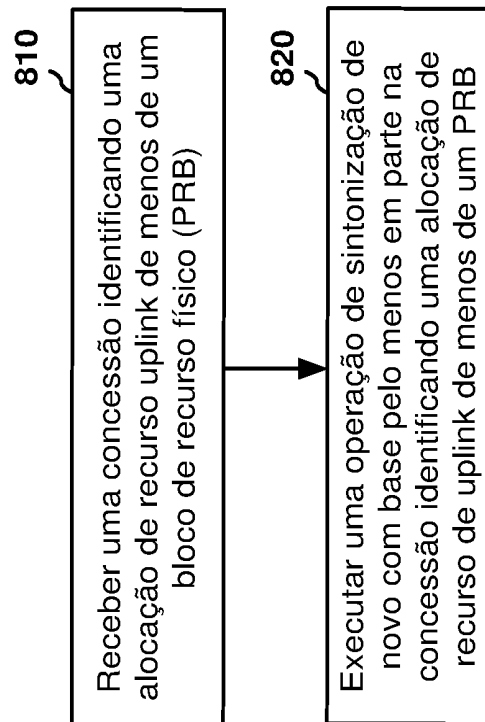


FIG. 5

600
↗**FIG. 6**

700 **FIG. 7**

800
↗**FIG. 8**

900 ↗

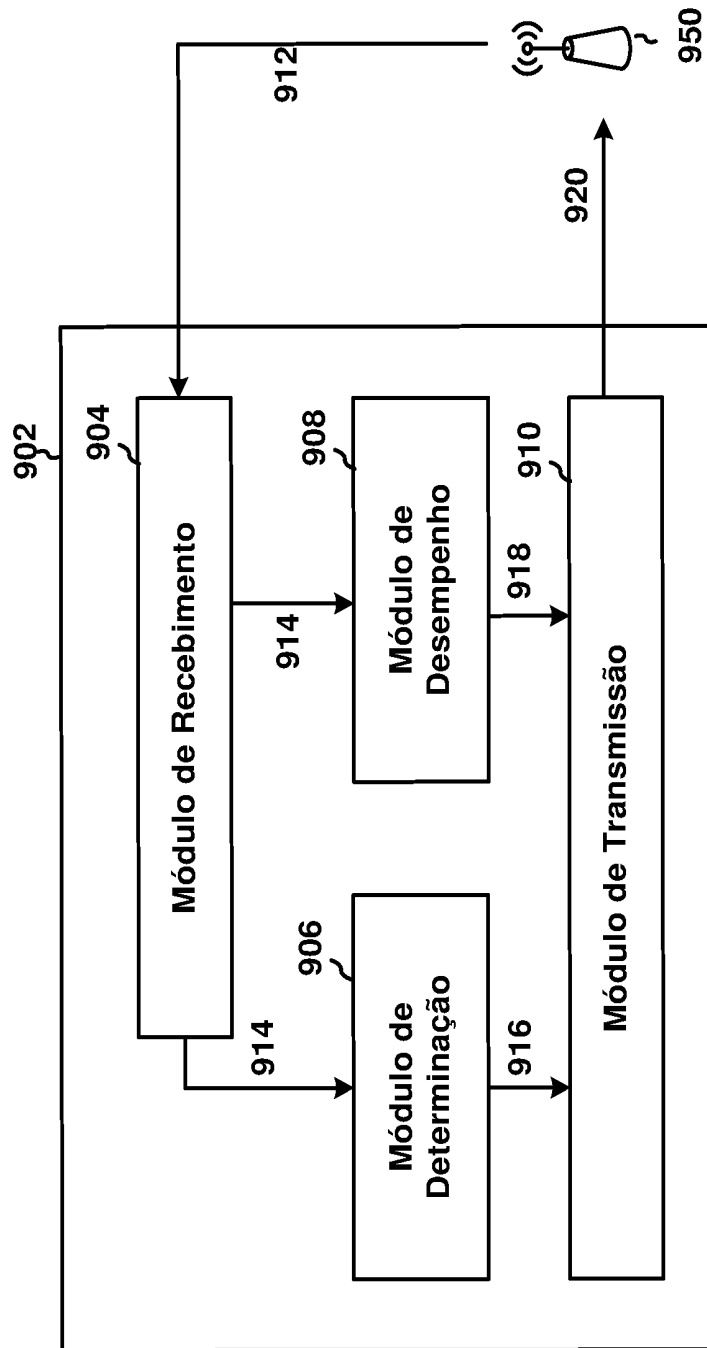


FIG. 9

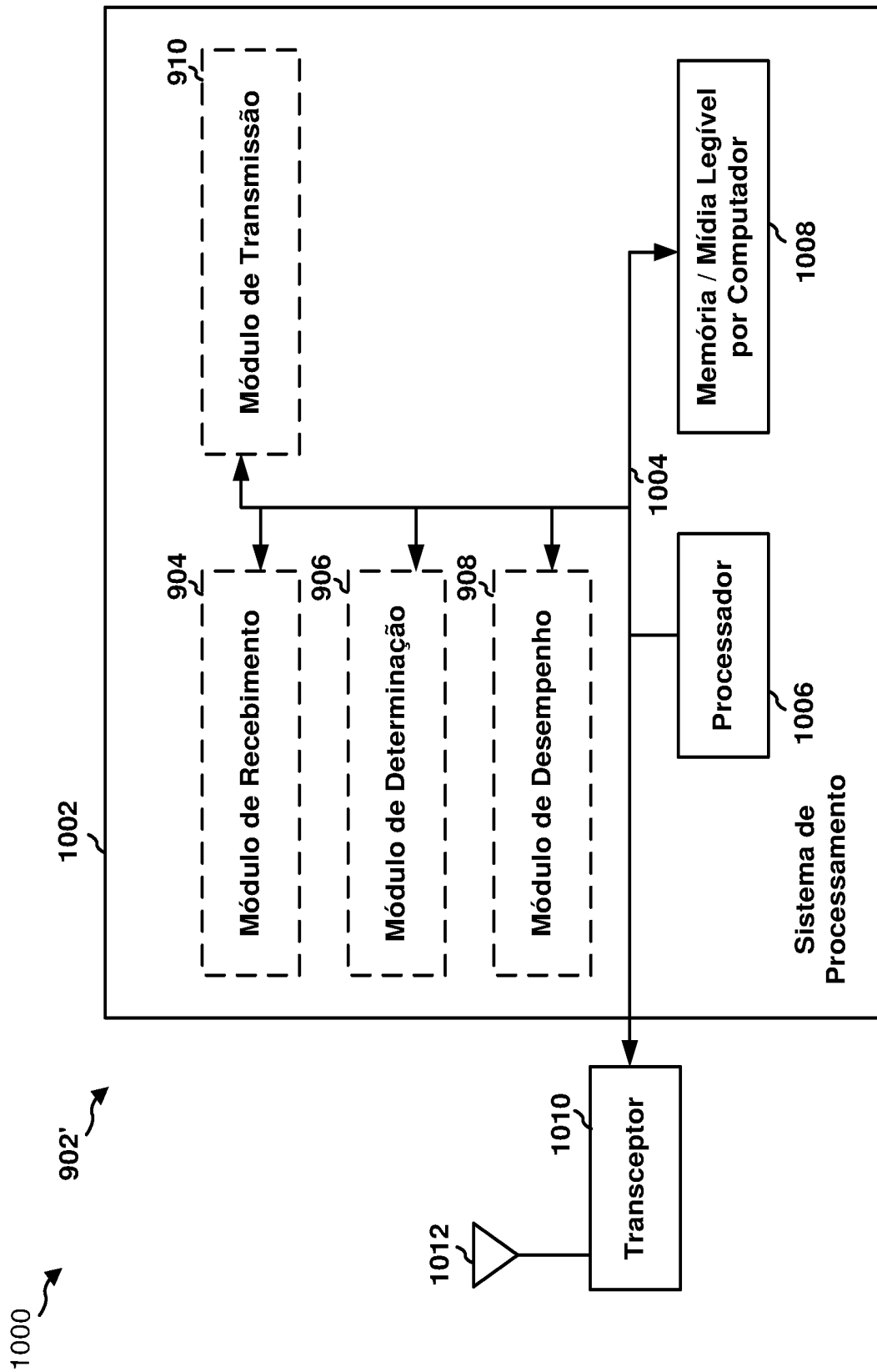


FIG. 10

RESUMO**"TÉCNICAS E APARELHOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSO DE BLOCO DE RECURSO SUBFÍSICO PARA COMUNICAÇÃO TIPO MÁQUINA"**

Um método, um equipamento de usuário, um aparelho e um produto de programa de computador para comunicação sem fio são fornecidos. O aparelho pode receber uma concessão identificando uma alocação de recurso uplink menor que um bloco de recurso físico (PRB), em que a concessão identifica um PRB específico no qual a alocação de recurso uplink é incluída e pelo menos um grupo de subportadoras alocadas para o aparelho; e transmitir dados uplink usando a alocação de recurso uplink. Inúmeros outros aspectos são descritos.