



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

(21) BR 112020000700-5 A2



(22) Data do Depósito: 18/07/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 14/07/2020

(54) Título: INDICAÇÃO DE FEIXE DURANTE PROCEDIMENTO DE CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO (RACH)

(51) Int. Cl.: H04W 74/08.

(30) Prioridade Unionista: 17/07/2018 US 16/037,693; 18/07/2017 US 62/534,153.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

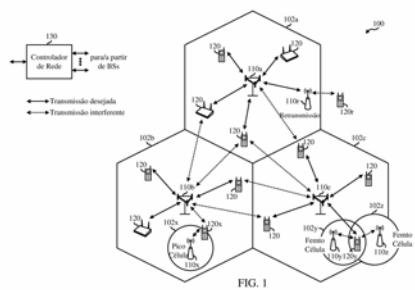
(72) Inventor(es): SONY AKKARAKARAN; MAKESH PRAVIN JOHN WILSON; TAO LUO; SUMEETH NAGARAJA.

(86) Pedido PCT: PCT US2018042714 de 18/07/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/018542 de 24/01/2019

(85) Data da Fase Nacional: 13/01/2020

(57) Resumo: Certos aspectos da presente revelação fornecem técnicas para comunicação de canal de acesso aleatório (RACH). Por exemplo, certos aspectos fornecem um método para prover uma indicação, através de uma primeira transmissão uplink, de um feixe preferido para uma transmissão subsequente (uplink ou downlink).



**"INDICAÇÃO DE FEIXE DURANTE PROCEDIMENTO DE CANAL DE ACESSO
ALEATÓRIO (RACH)"**

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] O presente pedido reivindica o benefício do pedido de patente provisória US no. De série 62/534,153, depositado em 18 de julho de 2017, e pedido de patente US número 16/037,693, depositado em 17 de julho de 2018, os quais são ambos incorporados aqui por referência na íntegra.

INTRODUÇÃO

[002] Aspectos da presente revelação se refere a comunicações sem fio, e mais particularmente, comunicação de canal de acesso aleatório (RACH).

[003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente usados para fornecer vários serviços de telecomunicação como telefonia, vídeo, dados, envio de mensagens, e broadcast. 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). Os exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de Evolução de Longo prazo (LTE), 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), e sistemas de acesso múltiplo

por divisão de código síncrona por divisão de tempo (TD-SCDMA).

[004] Em alguns exemplos, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir diversas estações base, cada sustentando simultaneamente a comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, de outro modo conhecidos como equipamentos de usuário (UEs). Em rede LTE ou LTE-A, um conjunto de uma ou mais estações base pode definir um eNodeB (eNB). Em outros exemplos (por exemplo, em uma rede 5G ou de próxima geração) um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir diversas unidades distribuídas (DUs) (por exemplo, unidades de borda (EUs), nós de borda (ENs), cabeças de rádio (RHs), cabeças de rádio inteligente (SRHs), pontos de recepção de transmissão (TRPs), etc.) em comunicação com diversas unidades centrais (CUs) (por exemplo, nós centrais (CNs), controladores de nó de acesso (ANCs), etc.), onde um conjunto de uma ou mais unidades distribuídas, em comunicação com uma unidade central, pode definir um nó de acesso (por exemplo, uma estação base de rádio novo (NR BS), um node-B de rádio novo (NR NB), um nó de rede, 5G NB, gNB, etc.). Uma estação base ou DU pode comunicar com um conjunto de UEs em canais downlink (por exemplo, para transmissões de uma estação base ou para um UE) e canais uplink (por exemplo, para transmissões de um UE para uma estação base ou unidade distribuída).

[005] Essas tecnologias de acesso múltiplo foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que habilita dispositivos sem

fio diferentes a comunicar em um nível municipal, nacional, regional e mesmo global. Um exemplo de um padrão de telecomunicação emergente é mencionado como rádio novo (NR), por exemplo, acesso de rádio 5G. é projetado para suportar melhor acesso a 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 OFDMA com um prefixo cílico (CP) no downlink (DL) e no uplink (UL) bem como suportar formação de feixe, tecnologia de antena de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) e agregação de portadora.

[006] Entretanto, à medida que a demanda por acesso de banda larga móvel continua a aumentar, existe necessidade por aperfeiçoamentos adicionais em tecnologia NR. Preferivelmente, esses aperfeiçoamentos devem ser aplicáveis em outras tecnologias de múltiplos acessos e os padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

BREVE SUMÁRIO

[007] Os sistemas, métodos e dispositivos da revelação têm, cada vários aspectos, nenhum dos quais é exclusivamente responsável por seus atributos desejáveis. Sem limitar o escopo dessa revelação como expresso pelas reivindicações que se seguem, alguns recursos serão discutidos agora brevemente. Após considerar essa discussão e particularmente após ler a seção intitulada "Descrição detalhada" uma pessoa entenderá como os recursos dessa revelação fornecem vantagens que incluem comunicação melhorada entre pontos de acesso e estações em uma rede sem

fio.

[008] Certos aspectos da presente revelação fornecem um método para comunicação sem fio por um equipamento de usuário (UE). O método inclui em geral determinar pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente, com base em um ou mais sinais downlink e um tempo previsto de pelo menos uma transmissão subsequente e fornecer uma indicação do feixe preferido através de uma primeira transmissão uplink.

[009] Certos aspectos da presente revelação fornecem um método para comunicação sem fio que pode ser executado por uma entidade de rede. O método inclui em geral sinalizar informações de configuração indicando uma divisão de conjuntos diferentes de recursos a usar para indicar feixes preferidos diferentes, receber uma primeira transmissão uplink a partir de um equipamento de usuário (UE) envida usando um dos conjuntos de recursos, e determinar, com base na divisão e o conjunto de recursos usados para enviar a primeira transmissão uplink, pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente.

[0010] Aspectos incluem em geral métodos, aparelhos, sistemas, mídias legíveis por computador, e sistemas de processamento, como substancialmente descrito aqui com referência a e como ilustrado pelos desenhos em anexo.

[0011] Para a realização das finalidades acima e relacionadas, um ou mais aspectos compreendem os recursos descritos totalmente a seguir e particularmente indicados

nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos em anexo expõem em detalhe certos recursos ilustrativos de um ou mais aspectos. Esses recursos são indicativos, entretanto, de apenas alguns dos vários modos nos quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e essa descrição é destinada a incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] Para que o modo no qual os recursos acima mencionados da presente revelação possa ser entendida em detalhe, uma descrição mais específica, resumida brevemente acima, pode ser feita por referência a aspectos, alguns dos quais são ilustrados nos desenhos apensos. Deve ser observado, entretanto, que os desenhos apensos ilustram somente certos aspectos típicos dessa revelação e portanto não devem ser considerados limitadores de seu escopo, pois a descrição pode admitir outros aspectos igualmente eficazes.

[0013] A figura 1 é um diagrama de blocos ilustrando de modo conceptual um sistema de telecomunicação de exemplo, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0014] A figura 2 é um diagrama de blocos ilustrando uma arquitetura lógica de exemplo de uma RAN distribuída, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0015] A figura 3 é um diagrama ilustrando uma arquitetura física de exemplo de uma RAN distribuída, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0016] A figura 4 é um diagrama de blocos ilustrando de modo conceptual um design de uma BS de exemplo e equipamento de usuário (UE), de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0017] A figura 5 é um diagrama mostrando exemplos para implementar uma pilha de protocolos de comunicação, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0018] A figura 6 ilustra um exemplo de um formato de quadro para um sistema de rádio novo (NR), de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0019] A figura 7 ilustra um exemplo do uso de tipos diferentes de feixes, de acordo com certos aspectos da presente relação.

[0020] A figura 8 ilustra um diagrama de fluxo de chamada para um procedimento de canal de acesso aleatório (RACH) de quatro etapas de exemplo, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0021] A figura 9 ilustra um diagrama de fluxo de chama para um procedimento RACH de duas etapas de exemplo, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0022] A figura 10 ilustra operações de exemplo para comunicação sem fio por um equipamento de usuário (UE) de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0023] A figura 11 ilustra operações de exemplo para comunicação sem fio por uma entidade de rede, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0024] Para facilitar a compreensão, numerais de referência idênticos foram usados, onde possível, para designar elementos idênticos que são comuns às figuras. É considerado que elementos revelados em um aspecto podem ser utilizados de modo benéfico em outros aspectos sem menção específica.

Descrição Detalhada

[0025] Os aspectos da presente revelação fornecem aparelho, métodos, sistemas de processamento e mídias legíveis por computador para comunicação de canal de acesso aleatório (RACH).

[0026] Certos aspectos da presente revelação podem ser aplicados a rádio novo (NR) (tecnologia de acesso de rádio novo ou tecnologia 5G). NR pode suportar vários serviços de comunicação sem fio, como banda larga móvel Aperfeiçoada (eMBB) direcionado para a largura de banda larga (por exemplo, 80 MHz além), onda de milímetro (mmW) direcionada para frequência portadora alta (por exemplo, 60 GHz), MTC maciço (mMTC) direcionado para técnicas MTC não compatíveis com versões anteriores, e/ou missão crítica direcionada para comunicações de latência baixa ultra confiável (URLLC). Esses serviços podem incluir exigências de confiabilidade e latência. Esses serviços podem ter também intervalos de tempo de transmissão diferentes (TTI) para atender a exigências respectivas de qualidade de serviço (QoS). Além disso, esses serviços podem coexistir no mesmo subquadro.

[0027] A seguinte descrição fornece exemplos e não é limitadora do escopo, aplicabilidade ou exemplos

expostos nas reivindicações. Alterações podem ser feitas na função e disposição de elementos discutidos sem se afastar do escopo da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir, ou adicionar vários procedimentos ou componentes conforme apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser executados em uma ordem diferente daquela descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Também, características descritas com relação a alguns exemplos podem ser combinadas em alguns outros exemplos. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser posto em prática usando qualquer número dos aspectos expostos aqui. Além disso, o escopo da revelação pretende cobrir tal aparelho ou método que é posto em prática usando outra estrutura, funcionalidade, ou estrutura e funcionalidade, além de ou diferente dos vários aspectos da revelação expostos aqui. Deve ser entendido que qualquer aspecto da revelação revelada aqui pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação. A palavra "exemplificadora" é usada aqui para significar "servir como exemplo, instância ou ilustração." Qualquer aspecto descrito aqui como "exemplificador" não deve ser necessariamente interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos.

[0028] As técnicas descritas aqui podem ser usadas para várias redes de comunicação sem fio como LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outras redes. Os termos "rede" e "sistema" são frequentemente usados de modo intercambiável. Uma rede CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Acesso de rádio terrestre

Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de banda larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. Cdma2000 cobre padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Uma rede TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Sistema global para Comunicação móvel (GSM). Uma rede OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como NR (por exemplo, 5G RA), UTRA Desenvolvido (E-UTRA), Banda larga Ultra móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel universal (UMTS). NR é uma tecnologia de comunicação sem fio emergente em desenvolvimento em combinação com o 5G Technology Forum (5GTF). Evolução de longo prazo 3GPP (LTE) e LTE-avanhado (LTE-A) são novos releases de UMTS que usam E-UTRA, que emprega OFDMA no downlink e SC-FDMA no uplink. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos de uma organização denominada "Projeto de sociedade de 3^a geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização denominada "Projeto de sociedade 3^a geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser usadas para as redes sem fio e tecnologias de rádio mencionadas acima bem como outras redes sem fio e tecnologias de rádio. Para clareza, 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 outros sistemas de comunicação baseados em geração, como 5G e posteriores, incluindo tecnologias NR.

[0029] A figura 1 ilustra uma rede sem fio de exemplo 100, na qual aspectos da presente revelação podem ser realizados. Por exemplo, a rede sem fio pode ser uma rede 5G ou rádio novo (NR). Sistemas de comunicação sem fio NR podem employar feixes, onde uma BS e UE comunicam através de feixes ativos. Como descrito aqui, uma BS pode monitorar feixes ativos usando medições de sinais de referência (por exemplo, MRS, CSI-RS, sinc.) transmitidos via feixes de referência.

[0030] UEs 120 podem ser configurados para executar as operações 1000 e métodos descritos aqui para detectar eventos de mobilidade baseados, pelo menos em parte, em parâmetros de mobilidade associados a um conjunto de feixes. A BS 110 pode compreender um ponto de recepção de transmissão (TRP), Nô B (NB), NB 5G, ponto de acesso (AP), BS rádio novo (NR), etc.). BS 110 pode ser configurada para executar as operações 900 e métodos descritos aqui para configurar conjuntos de feixe e parâmetros de mobilidade associados a cada dos conjuntos de feixe. A BS pode receber uma indicação de um evento de mobilidade detectado com base nos parâmetros de mobilidade e pode tomar uma decisão em relação ao gerenciamento de mobilidade do UE com base no disparo de evento.

[0031] Como ilustrado na figura 1, a rede sem fio 100 pode incluir diversas BSs 110 e outras entidades de rede. Uma BS pode ser uma estação que se comunica com UEs. Cada BS 110 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área geográfica específica. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de um Nô B e/ou um

subsistema de Nó B servindo a essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é usado. Em sistemas NR, o termo "célula" e gNB, Nó B, 5G NB, AP, NR, BS, NR BS, ou TRP pode ser intercambiável. 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 estação base móvel. Em alguns exemplos, as estações base podem ser interconectadas entre si e/ou a uma ou mais outras estações base ou nós de rede (não mostrados) na rede sem fio 100 através de vários tipos de interfaces de backhaul como uma conexão física direta, uma rede virtual ou similar usando qualquer rede de transporte adequado.

[0032] Em geral, qualquer número de redes sem fio pode ser usada em uma dada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma tecnologia de rádio acesso específica (RAT) e pode operar em uma ou mais frequências. Uma RAT pode ser também mencionada como uma tecnologia de rádio, uma interface de ar etc. Uma frequência também pode ser mencionada como uma portadora, um canal de frequência etc. 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 usadas.

[0033] Uma BS pode fornecer cobertura de comunicação para uma célula macro, uma célula pico, uma célula femto, e/ou outros tipos 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 subscrição de serviço. Uma célula pico pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito por UEs com subscrição de serviço. Uma célula femto pode cobrir uma área geográfica 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)), UEs para usuários na casa etc.). 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 uma BS doméstica. No exemplo mostrado na figura 1, as BSs 110a, 110b e 110c podem ser BSs macro para as células macro 102a, 102b e 102c, respectivamente. A BS 110x pode ser uma BS pico para uma célula pico 102x. As BSs 110y e 110z podem ser BS femto para as células femto 102y e 102z, respectivamente. Uma BS pode suportar uma ou múltiplas (por exemplo, três) células.

[0034] A rede sem fio 100 pode também incluir estações de retransmissão. Uma estação de retransmissão é uma estação que recebe uma transmissão de dados e/ou outras informações a partir de uma estação à montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e envia 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 retransmite transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na figura 1, a estação de retransmissão 110r pode comunicar com a BS 110a e um UE 120r para facilitar a comunicação entre BS 110a e UE 120r. Uma estação de

retransmissão também pode ser mencionada como uma BS de retransmissão, uma retransmissão etc.

[0035] A rede sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de tipos diferentes, por exemplo, BSs macro, BSs pico, BSs femto, retransmissões etc. Esses tipos diferentes de BSs podem ter níveis de potência de transmissão diferentes, áreas de cobertura diferentes, e impacto diferente sobre interferência na rede sem fio 100. Por exemplo, BS macro pode ter um nível de potência de transmissão alto (por exemplo, 20 Watts) ao passo que BS pico, BS femto, e retransmissões podem ter níveis de potência de transmissão mais baixos (por exemplo, 1 Watt).

[0036] A rede sem fio 100 pode suportar operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, as BSs podem ter temporização de quadro similar e transmissões de BSs diferentes podem ser aproximadamente alinhadas em tempo. Para operação assíncrona, as BSs podem ter temporização de quadro diferente e transmissões de BSs diferentes podem não ser alinhadas em tempo. As técnicas descritas aqui podem ser usadas para operação tanto síncrona como assíncrona.

[0037] Um controlador de rede 130 pode ser acoplado a um conjunto de BSs e 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 comunicar entre si por exemplo, diretamente ou indiretamente através de um backhaul de linha física ou sem fio.

[0038] Os UEs 120 (por exemplo, 120x, 120y etc.) podem ser dispersos por toda a rede sem fio 100, e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser mencionado como uma estação móvel, um terminal, uma unidade de assinante, uma estação, um Equipamento de dependências do cliente (CPE), um telefone celular, 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 jogo, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo médico ou equipamento médico, um dispositivo/sensor biométrico, um dispositivo usável como um relógio inteligente, roupas inteligentes, óculos inteligentes, uma faixa de pulso inteligente, e/ou jóias inteligentes (por exemplo, um anel inteligente, uma pulseira inteligente, etc.) um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música, um dispositivo de vídeo, um rádio por satélite, etc.), um sensor ou componente veicular, um sensor/medidor inteligente, 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 sem fio ou cabeadas. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de comunicação do tipo máquina (MTC) ou dispositivos MTC desenvolvidos/aperfeiçoados (eMTC). UEs MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, tags de localização etc., que podem

comunicar com uma BS, outro dispositivo (por exemplo, dispositivo remoto), ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade para ou a uma rede (por exemplo, uma rede de área remota como Internet ou uma rede celular) através de um link de comunicação cabeados ou sem fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de internet de coisas (IoT).

[0039] Na figura 1, uma linha cheia com setas duplas indica 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 interferentes entre um UE e uma BS.

[0040] Certas redes sem fio (por exemplo, LTE) utilizam multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) no downlink e multiplexação por divisão de frequência de portadora única (SC-FDM) no uplink. OFDM e SC-FDM dividem a largura de banda de sistema em múltiplas subportadoras ortogonais (K) que são também comumente mencionadas como tons, binários etc. Cada subportadora pode ser modulada com dados. Em geral, símbolos de modulação são enviados no domínio de frequência com OFDM e no domínio de tempo com SC-FDM. O espaçamento entre subportadoras adjacentes pode ser fixo e o número total de subportadoras (K) pode ser dependente da largura de banda do sistema. Por exemplo, o espaçamento das subportadoras pode ser 15 kHz e a alocação mínima de recurso (chamada um 'bloco de recurso') pode ser 12 subportadoras (ou 180 kHz). Consequentemente, o tamanho FFT nominal pode ser igual a 128, 256, 512, 1025 ou 2048 para largura de banda de

sistema de 1.25, 2.5, 5, 10 ou 20 megahertz (MHz), respectivamente. A largura de banda do sistema também pode ser dividida em sub-bandas. Por exemplo, uma sub-banda pode cobrir 1.08 MHz (isto é, 6 blocos de recursos), e pode haver 1, 2, 4, 8, ou 16 sub-bandas para largura de banda de sistema de 1.25, 2.5, 5, 10 ou 20 MHz, respectivamente.

[0041] Embora aspectos dos exemplos descritos aqui possam ser associados a tecnologias de LTE, aspectos da presente revelação podem ser aplicáveis com outros sistemas de comunicação sem fio, como NR.

[0042] NR pode utilizar OFDM com um CP no uplink e downlink e incluir suporte para operação half-duplex usando TDD. Uma largura de banda de portadora de componente único de 100 MHz pode ser suportada. Blocos de recurso NR podem cobrir 12 subportadoras com uma largura de banda de subportadora de 75 kHz em uma duração de 0,1 ms. Cada quadro de rádio pode consistir em 50 subquadros com um comprimento de 10 ms. Consequentemente, cada subquadro pode ter um comprimento de 0,2 ms. Cada subquadro pode indicar uma direção de link (isto é, DL ou UL) para transmissão de dados e a direção de link para cada subquadro pode ser dinamicamente comutada. Cada subquadro pode incluir dados DL/UL bem como dados de controle DL/UL. Subquadros UL e DL para NR podem ser como descrito em mais detalhe abaixo com relação às figuras 6 e 7. Formação de feixe pode ser suportada e direção de feixe pode ser dinamicamente configurada. Transmissões MIMO com codificação prévia podem ser também suportadas. Configurações MIMO no DL podem suportar até 8 antenas de transmissão com transmissões DL

de multicamadas até 8 fluxos e até 2 fluxos por UE. Transmissões de multicamadas com até 2 fluxos por UE podem ser suportadas. Agregação de múltiplas células pode ser suportada com até 8 células em serviço. Alternativamente, NR pode suportar uma interface de ar diferente, diferente de baseado em OFDM. Redes NR podem incluir entidades como CUs e/ou DUs.

[0043] 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 em sua célula ou área de serviço. Na presente revelação, como discutido adicionalmente abaixo, a entidade de programação pode ser responsável por programar, atribuir, reconfigurar e liberar recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Isto é, para comunicação programada, entidades subordinadas, utilizam recursos alocados pela entidade de programação. 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, programando recursos 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 comunicar opcionalmente diretamente entre

si além de comunicar com a entidade de programação.

[0044] 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.

[0045] Como observado acima, uma RAN pode incluir uma CU e DUs. Uma BS NR (por exemplo, eNB, 5G Node B, Node B, um ponto de recepção transmissão (TRP), ponto de acesso (AP)) pode corresponder a uma ou múltiplas BSSs. Células NR podem ser configuradas como células de acesso (ACells) ou células de dados somente (DCells). Por exemplo, a RAN (por exemplo, uma unidade central ou unidade distribuída) pode configurar as células. DCCells podem ser células usadas para agregação de portadora ou conectividade dual, porém não usadas para acesso inicial, seleção/nova seleção de células, ou handover. Em alguns casos, DCCells podem não transmitir sinais de sincronização - em alguns casos DCCells podem transmitir sinais de sincronização - em alguns casos DCCells podem transmitir SS. BSSs NR podem transmitir sinais downlink para UEs indicando o tipo de célula. Com base na indicação do tipo de célula, o UE pode comunicar com a BS NR. Por exemplo, o UE pode determinar BSSs NR a considerar para seleção de célula, acesso, handover, e/ou medição com base no tipo de célula indicado.

[0046] A figura 2 ilustra uma arquitetura lógica de exemplo de uma rede de rádio acesso (RAN) distribuída 200, que pode ser implementada no sistema de

comunicação sem fio ilustrado na figura 1. Um nó de acesso 5G 206 pode incluir um controlador de nó de acesso (ANC) 202. O ANC pode ser uma unidade central (CU) da RAN distribuída 200. A interface de backhaul para a rede de núcleo de próxima geração (NG-CN) 204 pode terminar no ANC. A interface de backhaul para nós de acesso de próxima geração vizinhos (NG-ANS) pode terminar no ANC. O ANC pode incluir um ou mais TRPs 208 (que também pode ser mencionado como BSs, NR BSs, Node Bs, 5G NBS, AP, ou algum outro termo). Como descrito acima, um TRP pode ser usado de modo intercambiável com “célula”.

[0047] Os TRPs 208 podem ser uma DU. Os TRPs podem ser conectados a um ANC (ANC 202) ou mais de um ANC (não ilustrado). Por exemplo, para compartilhar RAN, rádio como serviço (RaaS), e implantações AND específicas de serviço, o TRP pode ser conectado a mais de um ANC. Um TRP pode incluir uma ou mais portas de antena. Os TRPs podem ser configurados para individualmente (por exemplo, seleção dinâmica) ou conjuntamente (por exemplo, transmissão conjunta) servir tráfego para um UE.

[0048] A arquitetura local 200 pode ser usada para ilustrar definição de fronthaul. A arquitetura pode ser definida que suporta soluções de fronthauling através de tipos de implantação diferentes. Por exemplo, a arquitetura pode ser baseada nas capacidades de rede de transmissão (por exemplo, largura de banda, latência e/ou instabilidade).

[0049] A arquitetura pode compartilhar recursos e/ou componentes com LTE. De acordo com aspectos,

o AN da próxima geração (NG-AN) 210 pode suportar conectividade dual com NR. O NG-AN pode compartilhar um fronthaul comum para LTE E NR.

[0050] A arquitetura pode habilitar cooperação entre TRPs 208. Por exemplo, cooperação pode ser preestabelecida em um TRP e/ou através de TRPs via ANC 202. Em alguns casos, nenhuma interface inter-TRP pode ser necessária/presente.

[0051] De acordo com aspectos, uma configuração dinâmica de funções lógicas divididas pode estar presente na arquitetura 200. Como será descrito em mais detalhe com referência à figura 5, a camada de Controle de recurso de rádio (RRC), camada de Protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP), camada de Controle de link de rádio (RLC), camada de Controle de acesso de mídia e uma camada física (PHY) podem ser colocadas de modo adaptável na DU ou CU (por exemplo, TRP ou ANC, respectivamente). De acordo com certos aspectos, uma BS pode incluir uma unidade central (CU) (por exemplo, ANC 202) e/ou uma ou mais unidades distribuídas (por exemplo, um ou mais TRPs 208).

[0052] A figura 3 ilustra uma arquitetura física de exemplo de uma RAN distribuída 300, de acordo com aspectos da presente revelação. Uma unidade de rede de núcleo centralizada (C-CU) 302 pode hospedar funções de rede de núcleo. A C-CU pode ser centralmente implantada. A funcionalidade de C-CU pode ser descarregada (por exemplo, para serviços sem fio avançados (AWS)) em um esforço para tratar de capacidade de pico.

[0053] Uma unidade de RAN centralizada (C-RU) 304 pode hospedar uma ou mais funções ANC. Opcionalmente, a C-RU pode hospedar funções de rede de núcleo localmente. A C-RU pode ter implantação distribuída. A C-RU pode estar mais próxima à borda de rede.

[0054] Uma DU 306 pode hospedar um ou mais TRPs (nó de borda (EM), uma unidade de borda (EU), uma cabeça de rádio (RH), uma cabeça de rádio inteligente (SRH), ou similar). A DU pode ser localizada em bordas da rede com funcionalidade de radiofrequência (RF).

[0055] A figura 4 ilustra componentes de exemplo da BS 110 e UE 120 ilustrados na figura 1, que podem ser usados para implementar aspectos da presente revelação. Como descrito acima, a BS pode incluir um TRP. Um ou mais componentes da BS 110 e UE 120 podem ser usados para pôr em prática aspectos da presente revelação. Por exemplo, antenas 452, Tx/Rx 454, processadores 466, 458, 464 e/ou controlador/processador 480 do UE 120 e/ou antenas 434, processadores 420, 430, 438, e/ou controlador/processador 440 da BS 110 podem ser usados para executar as operações descritas aqui e ilustradas com referência às figuras 9-10.

[0056] A figura 4 mostra um diagrama de blocos de um design de uma BS 110 e um UE 120, que pode ser uma das BSSs e um dos UEs na figura 1. Para um cenário de associação restrito, a estação base 110 pode ser a BS macro 110c na figura 1, e o UE 120 pode ser o UE 120y. A estação base 110 pode ser também uma estação base de algum outro tipo. A estação base 110 pode ser equipada com antenas 434a

até 434t, e o UE 120 pode ser equipado com antenas 452a até 452r.

[0057] Na estação base 110, um processador de transmissão 420 pode receber dados a partir de uma fonte de dados 412 e informações de controle a partir de um controlador/processador 440. As informações de controle podem ser para o Canal de broadcast físico (PBCH), Canal Indicador de formato de controle físico (PCFICH), Canal Indicador ARQ Híbrido físico (PHICH), Canal de Controle downlink físico (PDCCH), etc. Os dados podem ser para o Canal compartilhado downlink físico (PDSCH), etc. O processador 420 pode processar (por exemplo, codificar e mapear símbolos) os dados e informação de controle para obter símbolos de dados e símbolos de controle, respectivamente. O processador 420 também pode gerar símbolos de referência, por exemplo, para PSS, SSS, e sinal de referência específico de célula. Um processador de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) de transmissão (TX) 430 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 para os moduladores (Mods) 432a até 432t. Cada modulador 432 pode processar um fluxo de símbolos de saída respectivo (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador 432 pode processar adicionalmente (por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e converter ascendente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal downlink. Sinais

downlink a partir de moduladores 432a até 432t podem ser transmitidos através das antenas 434a até 434t, respectivamente.

[0058] Em UE 120, as antenas 452a até 452r podem receber os sinais downlink a partir da estação base 110 e podem fornecer sinais recebidos para os demoduladores (DEMODs) 454a até 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendente e digitalizar) um sinal recebido respetivo para obter amostras de entrada. Cada demodulador 454 pode processar adicionalmente as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM etc.) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 456 pode obter símbolos recebidos de todos os demoduladores 454a até 454r, executar detecção MIMO nos símbolos recebidos se aplicável, e fornecer símbolos detectados. Um processador de recebimento 458 pode processar (por exemplo, demodular, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados, fornecer dados decodificados para o UE 120 para um depósito de dados 460 e fornecer informações de controle decodificadas para um controlador/processador 480.

[0059] No uplink, no UE 120, um processador de transmissão 464 pode receber e processar dados (por exemplo, para o Canal compartilhado uplink físico (PUSCH)) a partir de uma fonte de dados 462 e informações de controle (por exemplo, para o Canal de controle uplink físico (PUCCH)) a partir do controlador/processador 480. O processador de transmissão 464 pode gerar também símbolos de referência para um sinal de referência. Os símbolos a

partir do processador de transmissão 464 podem ser codificados previamente por um processador MIMO TX 466 se aplicável, adicionalmente processados pelos demoduladores 454a até 454r (por exemplo, para SC-OFDM etc.) e transmitidos para a estação base 110. Na BS 110, os sinais uplink a partir do UE 120 podem ser recebidos pelas antenas 434, processados pelos demoduladores 432, detectados por um detector MIMO 436 se aplicável, e adicionalmente processados por um processador de recebimento 438 para obter informações de controle e dados decodificados enviados pelo UE 120. O processador de recebimento 438 pode fornecer os dados decodificados para um depósito de dados 439 e as informações de controle decodificadas para o controlador/processador 440.

[0060] Os controladores/processadores 440 e 480 podem orientar a operação na estação base 110 e UE 120, respectivamente. O processador 440 e/ou outros processadores e módulos na estação base 110 podem executar ou orientar, por exemplo, a execução dos blocos funcionais ilustrados em várias figuras, e/ou outros processos para as técnicas descritas aqui. O processador 480 e/ou outros processadores e módulos no UE 120 podem executar ou orientar, por exemplo, a execução dos processos complementares/correspondentes para as técnicas descritas aqui e como ilustrado em várias figuras. As memórias 442 e 482 podem armazenar dados e códigos de programa para BS 110 e UE 120, respectivamente. Um programador 444 pode programar UEs para transmissão de dados no downlink e/ou uplink.

[0061] A figura 5 ilustra um diagrama 500 mostrando exemplos para implementar uma pilha de protocolo de comunicações, de acordo com aspectos da presente revelação. As pilhas de protocolo de comunicação ilustradas podem ser implementadas por dispositivos que operam em um sistema 5G. O diagrama 500 ilustra uma pilha de protocolo de comunicação incluindo uma camada de Controle de Recurso de rádio (RRC) 510, uma camada de protocolo de Convergência de dados de pacote (PDCP) 515, uma camada de Controle de Link de rádio (RLC) 520, uma camada de Controle de acesso de mídia (MAC) 525, e uma camada física (PHY) 530. Em vários exemplos as camadas de uma pilha de protocolo podem ser implementadas como módulos separados de software, porções de um processador ou ASIC, porções de dispositivos não colocados conectados por um link de comunicação, ou várias combinações dos mesmos. Implementações colocadas e não colocadas podem ser usadas, por exemplo, em uma pilha de protocolo para um dispositivo de acesso de rede (por exemplo, ANs, CUs, e/ou DUs) ou um UE.

[0062] Uma primeira opção 505-a mostra uma implementação dividida de uma pilha de protocolo, em que a implementação da pilha de protocolo é dividida entre um dispositivo de acesso de rede centralizado (por exemplo, um ANC 202 na figura 2) e dispositivo de acesso de rede distribuída (por exemplo, DU 208 na figura 2). Na primeira opção 505-a, uma camada RRC 510 e uma camada PDCP 515 podem ser implementadas pela unidade central, e uma camada RLC 520, uma camada MAC 525, e uma camada PHY 530 podem ser implementadas pela DU. Em vários exemplos a CU e a DU podem

ser colocadas ou não colocadas. A primeira opção 505-a pode ser útil em um uso de macro célula, micro célula, ou pico célula.

[0063] Uma segunda opção 505-b mostra uma implementação unificada de uma pilha de protocolo, em que a pilha de protocolo é implementada em um dispositivo de acesso de rede única (por exemplo, nó de acesso (AN), estação base de rádio novo (NR BS), um Node-B de rádio novo (NR NB), um nó de rede (NN) ou similar). Na segunda opção, a camada RRC 510, a camada PDCP 515, a camada RLC 520, a camada MAC 525, e a camada PHY 530 podem ser individualmente implementadas pelo AN. A segunda opção 505-b pode ser útil em um uso de célula femto.

[0064] Independente de se um dispositivo de acesso de rede implementa parte ou toda uma pilha de protocolo, um UE pode implementar uma pilha de protocolo inteira (por exemplo, a camada RRC 510, a camada PDCP 515, a camada RLC 520, a camada MAC 525, e a camada PHY 530).

[0065] A figura 6 é um diagrama mostrando um exemplo de um formato de quadro 600 para NR. A linha de tempo de transmissão para cada do downlink e uplink pode ser dividida em unidades de quadros de rádio. Cada quadro de rádio pode ter uma duração predeterminada (por exemplo, 10 ms) e pode ser dividida em 10 subquadros, cada de 1 ms, com índices de 0 até 9. Cada subquadro pode incluir um número variável de partições dependendo do espaçamento de subportadora. Cada partição pode incluir um número variável de períodos de símbolo (por exemplo, 7 ou 14 símbolos) dependendo do espaçamento de subportadora. Os períodos de

símbolo em cada partição podem ser índices atribuídos. Uma mini-partição, que pode ser mencionada como uma estrutura de sub-partição, se refere a um intervalo de tempo de transmissão tendo uma duração menor que uma partição (por exemplo, 2, 3 ou 4 símbolos).

[0066] Cada símbolo em uma partição pode indicar uma direção de link (por exemplo, DL, UL ou flexível) para transmissão de dados e a direção de link para cada subquadro pode ser dinamicamente comutada. As direções de link podem ser baseadas no formato de partição. Cada partição pode incluir dados DL/UL bem como informações de controle DL/UL.

[0067] Em NR, um bloco de sinais de sincronização (SS) é transmitido. O bloco SS inclui um PSS, um SSS e um PBCH de dois símbolos. O bloco SS pode ser transmitido em um local de partição fixo, como os símbolos 0-3 como mostrado na figura 6. O PSS e SSS podem ser usados por UEs para busca e aquisição de células. O PSS pode fornecer temporização de meio-quadro, o SS pode fornecer o comprimento de CP e temporização de quadro. O PSS e SSS podem fornecer a identidade de célula. O PBCH carrega algumas informações básicas do sistema, como largura de banda de sistema downlink, informações de temporização no quadro de rádio, periodicidade de conjunto de rajada SS, número de quadro de sistema etc. Os blocos SS podem ser organizados em rajadas SS para suportar varredura de feixe. Informações de sistema adicionais como, informações de sistema mínimas restantes (RMSI), blocos de informações de sistema (SIBs), outras informações de sistema (OSI) podem

ser transmitidos em um canal compartilhado downlink físico (PDSCH) em certos subquadros.

[0068] Um UE pode operar em várias configurações de recurso de rádio, incluindo uma configuração associada a pilotos de transmissão usando um conjunto dedicado de recursos (por exemplo, um estado dedicado de controle de recurso de rádio (RRC), etc.) ou uma configuração associada a pilotos de transmissão usando um conjunto comum de recursos (por exemplo, um estado comum RRC, etc.). Ao operar no estado comum RRC, o UE pode selecionar um conjunto dedicado de recursos para transmitir um sinal piloto para a rede. Ao operar no estado comum RRC, o UE pode selecionar um conjunto comum de recursos para transmitir um sinal piloto para a rede. Em qualquer caso, um sinal piloto transmitido pelo UE pode ser recebido por um ou mais dispositivos de acesso de rede, com um AN, ou uma DU, ou porções do mesmo. Cada dispositivo de acesso de rede de recebimento pode ser configurada para receber e medir sinais pilotos transmitidos no conjunto comum de recursos, e também receber e medir sinais pilotos transmitidos em conjuntos dedicados de recursos alocados para os UEs para os quais o dispositivo de acesso de rede é um membro de um conjunto de monitoramento de dispositivos de acesso de rede para o UE. Um ou mais dos dispositivos de acesso de rede de recebimento, ou uma CU para a qual o(s) dispositivo(s) de acesso de rede de recebimento transmite(m) as medições dos sinais pilotos, podem usar as medições para identificar células em serviço para os UEs, ou iniciar uma alteração de célula em serviço para um ou

mais dos UEs.

SISTEMAS mmWave DE EXEMPLO

[0069] Como usado aqui, o termo mmWave se refere em geral a bandas de espectro em frequências muito altas como 28 GHz. Tais frequências podem fornecer larguras de banda muito grandes capazes de fornecer velocidades de dados de multi-Gbps, bem como a oportunidade de reutilização espacial extremamente densa para aumentar a capacidade. Tradicionalmente, essas frequências mais altas não foram robustas o bastante para aplicações de banda larga móvel interna/externa devido à alta perda de propagação e suscetibilidade a bloqueio (por exemplo, de edifícios, seres humanos e similares).

[0070] Apesar desses desafios, nas frequências mais altas nas quais mmWave opera, os comprimentos de onda pequena permitem o uso de um número grande de elementos de antena em um fator de forma relativamente pequeno. Essa característica de mmWave pode ser alavancada para formar feixes direcionais estreitos que podem enviar e receber mais energia, que pode ajudar a superar os desafios de perda de percurso/propagação.

[0071] Esses feixes direcionais estreitos também podem ser utilizados para reutilização espacial. Esse é um dos facilitadores principais para utilizar mmWave para serviços de banda larga móvel. Além disso os percursos não de linha de sítio (NLOS) (por exemplo, reflexos de edifícios próximos) podem ter energias muito grandes, fornecendo percursos alternativos quando percursos de linha de sítio (LOS) são bloqueados. Aspectos da presente

revelação podem tirar proveito de tais feixes direcionais, por exemplo, usando os feixes para comunicação RACH.

[0072] A figura 7 ilustra um exemplo de feixes ativos 700, de acordo com aspectos da presente revelação. Uma BS e um UE podem comunicar usando um conjunto de feixes ativos. Feixes ativos podem se referir a pares de feixes UE e BS que são usados para transmitir canais de controle e dados. Um feixe de dados pode ser usado para transmitir dados e um feixe de controle pode ser usado para transmitir informações de controle. Como ilustrado na figura 7, feixe de dados BS-A1 pode ser usado para transmitir dados DL e feixe de controle BS-A2 pode ser usado para transmitir informações de controle DL.

[0073] Uma BS pode monitorar feixes usando medições de feixes e feedback a partir de um UE. Por exemplo, uma BS pode monitorar feixes ativos usando sinais de referência DL. Uma BS pode transmitir um RS DL, como um sinal de referência de medição (MRS), sinal de referência de informações de estado de canal (CSI-RS), ou um sinal de sincronização (sinc.). Um UE pode reportar, para a BS, uma potência de recebimento de sinal de referência (RSRP) associada a um sinal de referência recebido. Desse modo, a BS pode monitorar feixes ativos.

PROCEDIMENTO DE CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO (RACH) DE EXEMPLO

[0074] Um canal de acesso aleatório (RACH0 é canal que pode ser compartilhado por múltiplos UEs e pode ser usado pelos UEs para acessar a rede para comunicações. Por exemplo, o RACH pode ser usado para configuração de chamada e acessar a rede para transmissões de dados. Em

alguns casos, RACH pode ser usado para acesso inicial a uma rede quando o UE comuta de um modo inativo conectado ao controle de recurso de rádio (RRC) para modo ativo, ou ao fazer handover em modo conectado de RRC. Além disso, RACH pode ser usado para chegada de dados downlink (DL) e/ou uplink (UL) quando o UE está em modos inativos RRC ou ociosos RRC, e ao restabelecer uma conexão com a rede. Certos aspectos da presente revelação fornecem múltiplos procedimentos RACH e técnicas para selecionar um procedimento RACH para comunicação.

[0075] A figura 8 é um diagrama de temporização (ou "fluxo de chamada") 800 ilustrando um procedimento RACH de quatro etapas de exemplo, de acordo com certos aspectos da presente revelação. Uma primeira mensagem (MSG1) pode ser enviada do UE 120 para eNB 110a e eNB 110b no canal de acesso aleatório físico (PRACH). Nesse caso, MSG1 pode somente incluir um preâmbulo RACH. Pelo menos um entre eNB 110a ou 1NB 110b pode responder com uma mensagem (MSG2) de resposta de acesso aleatório (RAR) que pode incluir o identificador (ID) do preâmbulo RACH um avanço de temporização (TA), uma concessão uplink, identificador temporário de rede de rádio de célula (C-RNTI) e um indicador de recuo. MSG2 pode incluir uma comunicação PDCCH incluindo informações de controle para uma comunicação seguinte no PDSCH como ilustrado. Em resposta a MSG2, MSG3 é transmitido do UE 120 para eNB 110a no PUSCH. MSG2 pode incluir uma solicitação de conexão RRC, uma atualização de área de rastreamento e uma solicitação de programação. O eNB 110a então responde com MSG4 que pode

incluir uma mensagem de resolução de conflito.

[0076] A figura 9 é um diagrama de temporização 900 ilustrando um procedimento RACH de duas etapas de exemplo, de acordo com certos aspectos da presente revelação. Uma primeira mensagem aperfeiçoada (eMSG1) pode ser enviada do UE 120 para eNB 110a e eNB 110b em um canal de acesso aleatório físico aperfeiçoado (ePRACH). Nesse caso, eMSG1 pode incluir um preâmbulo RACH para acesso aleatório e sinal de referência de demodulação (RS) para demodulação de carga útil RACH. eMSG1 pode incluir também uma mensagem RACH contendo o UE-ID e outras informações de sinalização (por exemplo, relatório de status de buffer (BSR)) ou solicitação de programação (SR). Pelo menos um eNB 110a ou eNB 110b pode responder com uma mensagem de resposta de acesso aleatório (RAR) (eMSG2) que pode incluir o ID do preâmbulo RACH, um avanço de temporização (TA), um indicador de recuo, mensagens de resolução de conflito, concessão UL/DL, e comandos de controle de potência de transmissão (TPC).

INDICAÇÃO DE FEIXE DE EXEMPLO DURANTE UM PROCEDIMENTO RACH

[0077] Certos aspectos da presente revelação são em geral dirigidos à seleção de feixe e indicando, por exemplo, através de uma transmissão uplink de um procedimento RACH, um ou mais feixes preferidos a usar para mensagens subsequentes (uplink e/ou downlink) (por exemplo, uma transmissão ou retransmissão subsequente).

[0078] Em implantações de NR, um procedimento RACH pode exigir associação de feixes entre um feixe usado por um UE para transmissões UL e feixes usados para

transmissões de canal de sincronização DL. Sinais de sincronização (SS), como aqueles mostrados na figura 6, são enviados varrendo através de um conjunto de feixes (por exemplo, os sinais downlink são enviados via uma varredura através de múltiplos feixes). Em geral, um UE transmitirá Ms1 usando um feixe selecionado com base em um feixe SS (por exemplo, um dos feixes varridos com um SS correspondente tendo a melhor qualidade de recebimento).

[0079] Em alguns casos, todas as mensagens subsequentes para Msg1 (por exemplo, Msg2, Msg3 e Msg4, para um RACH de 4 etapas, bem como ACK para Msg4) podem ser baseadas naquele mesmo feixe. Isso pode ser menos ideal, particularmente em casos onde condições de canal mudam significativamente no período de tempo entre transmissões dessas mensagens (por exemplo, um cenário de mobilidade alta como um trem em alta velocidade). Incluindo feixes de treinamento em Msg2, cujas intensidades podem ser reportadas em Msg3, pode ajudar a melhorar a seleção de feixe de Msg4. Similarmente, Msg3 pode incluir feixes de treinamento, com base nos quais Msg4 pode configurar feixes para transmissões futuras.

[0080] Infelizmente, o tempo de resposta para reagir ao treinamento de feixe pode ser uma limitação em alguns cenários, como trem em alta velocidade ou casos com assimetria entre uplink e downlink. Os aspectos da presente revelação permitem que um UE reporte não apenas um feixe preferido atual que um UE seleciona com base em uma localização atual ou condições de canal, porém pode também indicar um feixe que é previsto ser preferido no momento de

uma transmissão subsequente (por exemplo, com base em mobilidade e um tempo esperado da transmissão subsequente).

[0081] Os aspectos da presente revelação fornecem técnicas para prover uma indicação de feixes para transmissões subsequentes que podem ajudar a tratar de tais cenários. Por exemplo, em alguns casos, uma primeira transmissão de um procedimento RACH (por exemplo, Msg1) pode indicar um feixe ou (feixes) preferido para transmissões subsequentes (por exemplo, Msg2, outras mensagens RACH, ou mesmo mensagens pós-RACH após término do procedimento RACH). O(s) feixe(s) preferido(s) pode(m) ser determinados com base em transmissões downlink varridas bem como um tempo previsto da(s) transmissão(ões) subsequente(s).

[0082] A figura 10 ilustra operações de exemplo 1000 para comunicação sem fio, de acordo com certos aspectos da presente revelação. Em certos aspectos, as operações 1000 podem ser executadas por um UE como o UE 120.

[0083] As operações 1000 começam, no bloco 1002, por determinar pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente, com base em um ou mais sinais downlink e um tempo previsto de pelo menos uma transmissão subsequente. Em 1004, o UE fornece uma indicação do feixe preferido através de uma primeira transmissão uplink.

[0084] A figura 11 ilustra operações de exemplo 1100 para comunicação sem fio, de acordo com certos aspectos da presente revelação. Em certos aspectos, as

operações 1100 podem ser executadas por um eNB como o eNB 110a (ou gNB) participando em um procedimento RACH com um UE executando operações 1100 descritas acima.

[0085] As operações 1100 começam, no bloco 1102, por sinalizar informações de configuração indicando uma divisão de conjuntos diferentes de recursos a usar para indicar feixes preferidos diferentes. Em 1104, o eNB recebe uma primeira transmissão uplink a partir de um equipamento de usuário (UE) enviado usando um dos conjuntos de recursos. Em 1106, o eNB determina, com base na divisão e conjunto de recursos usados para enviar a primeira transmissão uplink, pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente.

[0086] Como indicado acima, em alguns casos, Msg1 pode ser usado para (direta ou indiretamente) indicar uma direção de feixe preferido para transmissões subsequentes, como Msg2. Em alguns casos, a indicação pode simplesmente ser um default para Msg2 usar o mesmo feixe como msg1 (por exemplo, um feixe correspondente em um par de feixes).

[0087] Em um cenário RACH de 4 etapas (por exemplo, como descrito acima com referência à figura 8), Msg1 comprehende uma sequência e pode ser usado para carregar informações via divisão de espaço de recurso PRACH. Tal divisão pode indicar conjuntos diferentes de recursos para sinalizar feixes diferentes. Cada conjunto de recursos, por exemplo, pode ser uma combinação de uma sequência de preâmbulo, localizações de tempo e/ou frequência. Desse modo, os recursos selecionados para uma

transmissão PRACH podem indicar um feixe preferido ou combinação de feixes preferidos.

[0088] Como exemplo, um primeiro conjunto de recursos pode ser atribuído para indicar um feixe "default" (por exemplo, usar o mesmo feixe como Msg1), enquanto um conjunto diferente de recursos atribuídos para indicar uso de um feixe-SS seguinte (por exemplo, isto é, se msg1 usou índice de feixe-SS i, então feixe preferido para msg2 pode corresponder ao módulo (número total de feixes SS) de índice de feixe-ss (i+1) ou algum outro deslocamento de índice de feixe em relação a um índice de feixe default). Similarmente, quando múltiplos feixes preferidos são indicados (por exemplo, para múltiplas transmissões subsequentes), a divisão pode ser realizada de modo que conjuntos diferentes de recursos correspondam a combinações diferentes de feixes preferidos.

[0089] Em alguns casos, tais informações de divisão podem ser sinalizadas (carregadas) em um bloco de informações mestre (MIB) ou informações de sistema mínimas restantes (RMSI) que o UE lê antes de início do procedimento RACH. Em alguns casos, RMSI podem ser carregadas em SIB1 (os termos 'SIB1' e 'RMSI' podem mesmo ser usados de modo intercambiável). As informações restantes em RMSI se referem em geral a informações de sistema que um UE necessita capturar antes que o UE possa transmitir PRACH.

[0090] Em um cenário RACH de 2 etapas, como aquele descrito acima com referência à figura 9, Msg1 inclui uma carga útil. Como tal, a direção de feixe

preferida pode ser indicada na carga útil ou em seu DMRS (pode ser observado que uma sequência PRACH Msg1 pode fazer parte desse DMRS).

[0091] Em alguns casos, o UE pode aplicar um feixe de recebimento (Rx) correspondendo à direção de feixe indicada para receber Msg2.

[0092] Várias opções existem para cenários onde indicações 'não default' serão fornecidas. Por exemplo, em um cenário de trem em alta velocidade (onde a velocidade é conhecida e a localização pode ser precisamente prevista para uma dada rota) mobilidade pode fazer com que o feixe ótimo mude em um modo previsível no intervalo de tempo entre Msg1 e a Msg2 de resposta gNB. As técnicas apresentadas na presente invenção também podem ser usadas onde exposição permissível máxima (MPE) ou alguma outra fonte de assimetria UL/DL poderia fazer com que feixes ótimos para Msg1 e Msg2 sejam diferentes.

[0093] Como observado acima, o período de tempo entre mensagens (como Msg1 a Msg2) pode ser considerado ao selecionar um feixe preferido. Em alguns casos, Msg2 pode chegar em qualquer lugar em uma janela de tempo de resposta de acesso aleatório (RAR), começando em um deslocamento fixo a partir do tempo de transmissão Msg1. Em alguns casos, como um cenário MPE com baixa mobilidade, o feixe ótimo pode ser igual para todos os tempos nessa janela.

[0094] Em cenários de trem em alta velocidade, entretanto, isso pode não realizar e o mesmo feixe pode não ser ótimo para a janela inteira. Portanto, um feixe ou

feixes preferidos podem ser selecionados com base em uma duração de uma janela RAR. Em alguns casos, uma janela RAR mais estreita ou tamanhos de janela RAR diferentes podem ser usadas. O tamanho da janela RAR pode ele próprio ser uma função do recurso PRACH usado, com base em uma divisão de espaço-recurso PRACH configurado previamente.

[0095] Em alguns casos (por exemplo, para janelas RAR relativamente longas onde o feixe ótimo pode mudar), um UE pode sinalizar múltiplos feixes ótimos correspondendo a tempos diferentes na janela RAR. Em tais casos, quantização de tempo da janela RAR pode depender do comprimento da janela, parâmetros indicados por divisão de espaço-recurso PRACH, ou outros parâmetros (por exemplo, indicado em MIB ou RMSI). Indicar múltiplos feixes (para tempos diferentes em uma janela RAR) pode ser particularmente bem adequado para um design RACH de 2 etapas onde Msg1 pode carregar mais informações.

[0096] Como observado acima, em alguns casos, feixes preferidos podem ser indicados para transmissões subsequentes após Msg1 e Msg2. Por exemplo, para um procedimento RACH de 4 etapas em um cenário de trem em alta velocidade, o feixe ótimo para msg3 pode ser também diferente daquele para msg2. Desse modo, dependendo do retardo entre Msg2 e Msg3, feixes preferidos diferentes podem ser selecionados e indicados (por exemplo, em Msg1 usando as técnicas descritas aqui).

[0097] Uma vez que, para o RACH de 4 etapas, Msg1 tem baixa capacidade de carga útil (por exemplo, limitada pelo número de divisões de espaço-recurso PRACH

possíveis), uma quantização muito grosseira de indicações “não default” pode ser usada. Essa abordagem pode ser estendida à indicação de feixe para mensagens até mesmo posteriores, como Msg4 e Msg5 (por exemplo, Confirmação “ACK” para Msg4). Em alguns casos, a indicação de feixes preferidos para essas mensagens subsequentes pode ser carregada em Msg3, que tem capacidade de carga útil mais alta do que Msg1. Em outras palavras, essa abordagem pode ser aplicada a Msg1, Msg3 ou ambas.

[0098] Para um procedimento RACH de 2 etapas, a resposta a Msg2 a partir do UE serve como um ACK que completa o procedimento RACH. Desse modo, o feixe para Msg2 e o feixe para a resposta UE a Msg2 podem ser transportados em Msg1 também, usando técnicas descritas aqui.

[0099] Em qualquer um dos casos descritos acima (por exemplo, RACH de 4 etapas ou 2 etapas), feixes preferidos a serem usados após conexão ser estabelecida (por exemplo, após o procedimento RACH) podem ser também transportados. Por exemplo, tais informações de feixe podem ser usadas para configurar CSI-RS para treinamento subsequente, ou pré-configurar comutadores de feixe subsequentes com base em eventos de mobilidade conhecidos (ou previstos).

[00100] Os métodos revelados aqui compreendem uma ou mais etapas ou ações para obter o método descrito. As etapas e/ou ações de método podem ser intercambiadas entre si sem se afastar do escopo das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou uso de etapas e/ou

ações específicas pode ser modificada sem se afastar do escopo das reivindicações.

[00101] Como usado aqui, uma frase se referindo a “pelo menos um de” uma lista de itens se refere a qualquer combinação desses itens, incluindo elementos únicos. Como exemplo, “pelo menos um de: a, b, ou c” pretende cobrir: a, b, c, a-b, a-c, b-c, e a-b-c, bem como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c e c-c-c ou qualquer outra ordenação de a, b e c).

[00102] Como usado aqui, o termo “determinar” abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, “determinar” pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, consultar (por exemplo, consultar em uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de dados), verificar e similar. Também “determinar” pode incluir receber (por exemplo, receber informação), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similar. Também, “determinar” pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similar.

[00103] A descrição anterior é fornecida para habilitar qualquer pessoa versada na técnica a pôr 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 acordada o escopo

total compatível com a linguagem das reivindicações, em que 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 menos que especificamente mencionado de outro modo, o termo "algum" se refere a um ou mais. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos do início ao fim dessa revelação que são conhecidos ou posteriormente sem 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 é destinado a ser dedicado ao público independente de se tal revelação é explicitamente citada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado de acordo com as disposições de 35 U.S.C. §112, sexto parágrafo, a menos que o elemento seja expressamente citado usando a frase "meio para" ou no caso de uma reivindicação de método, o elemento é citado usando a frase "etapa para."

[00104] As várias operações de métodos descritos acima podem ser executadas por qualquer meio adequado capaz de executar as funções correspondentes. O meio pode incluir vários componente(s) e/ou módulo(s) de hardware e/ou software, incluindo, porém, não limitado a um circuito, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC) ou processador. Em geral, onde há operações ilustradas nas figuras, aquelas operações podem ter componentes de meio mais função réplica correspondentes com numeração similar.

[00105] Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação à revelação da presente revelação podem ser implementados ou executados com um processador de propósito geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), uma disposição de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo de lógica programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetados para executar as funções descritas aqui. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador pode ser também implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em combinação com um núcleo de DSP ou qualquer outra tal configuração.

[00106] Se implementada em hardware, uma configuração de hardware de exemplo pode compreender um sistema de processamento em um nó sem fio. O sistema de processamento pode ser implementado com uma arquitetura de barramento. O barramento pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento e limitações de design em geral. O barramento pode ligar juntos vários circuitos incluindo um processador, mídia legível por máquina e uma interface de barramento. A

interface de barramento pode ser usada para conectar um adaptador de rede, entre outras coisas, ao sistema de processamento através do barramento. O adaptador de rede pode ser usado para implementar as funções de processamento de sinal da camada PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (vide a figura 1) uma interface de usuário (por exemplo, bloco de teclas, display, mouse, manche etc.) também pode ser conectada ao barramento. O barramento pode também ligar vários outros circuitos como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de energia e similares, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos adicionalmente. O processador pode ser implementado com um ou mais processadores de propósito geral e/ou propósito especial. Os exemplos incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores DSP e outro conjunto de circuitos que pode executar software. Aqueles versados na técnica reconhecerão a melhor forma de implementar a funcionalidade descrita para o sistema de processamento dependendo da aplicação específica e das limitações de design em geral impostas no sistema geral.

[00107] Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas através como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador. Software será interpretado amplamente como significando instruções, dados ou qualquer combinação dos mesmos, quer mencionados como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou de outro modo. Mídia legível por computador

inclui tanto mídia de armazenagem em computador como mídia de comunicação incluindo qualquer mídia que facilite transferência de um programa de computador a partir de um lugar para outro. O processador pode ser responsável por gerenciar o barramento e processamento geral, incluindo a execução de módulos de software armazenados na mídia de armazenagem legível por máquina. Uma mídia de armazenagem legível por computador pode ser acoplada a um processador de modo que o processador possa ler informações a partir de, e gravar informações para, a mídia de armazenagem. Na alternativa, a mídia de armazenagem pode ser integral com o processador. Como exemplo, a mídia legível por máquina pode incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados, e/ou uma mídia de armazenagem legível por computador com instruções armazenadas na mesma separadas do nó sem fio, todos os quais podem ser acessados pelo processador através da interface de barramento. Alternativamente ou além disso, a mídia legível por máquina, ou qualquer porção da mesma, pode ser integrada no processador, como o caso pode ser com cache e/ou arquivos de registro geral. Os exemplos de mídia de armazenagem legível por máquina podem incluir, como exemplo, RAM (Memória de acesso aleatório), memória flash, ROM (Memória somente de leitura), PROM (Memória somente de leitura programável), EPROM (Memória somente de leitura programável apagável), EEPROM (Memória somente de leitura programável eletricamente apagável), registros, discos magnéticos, discos ópticos, unidades rígidas ou qualquer outra mídia de armazenagem adequada, ou qualquer combinação dos mesmos. A

mídia legível por máquina pode ser incorporada em um produto de programa de computador.

[00108] Um módulo de software pode compreender uma instrução única ou muitas instruções, e pode ser distribuído através de vários segmentos de código diferentes, entre programas diferentes e através de mídia de armazenagem múltipla. A mídia legível por computador pode compreender diversos módulos de software. Os módulos de software incluem instruções que, quando executadas por um aparelho como um processador, fazem com que o sistema de processamento execute várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo de recebimento. Cada módulo de software pode residir em um dispositivo de armazenagem único ou ser distribuído através de múltiplos dispositivos de armazenagem. Como exemplo, um módulo de software pode ser carregado em RAM a partir de uma unidade rígida quando um evento de disparo ocorre. Durante execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções em cache para aumentar a velocidade de acesso. Uma ou mais linhas de cache podem ser então carregadas em um arquivo de registro geral para execução pelo processador. Ao se referir à funcionalidade de um módulo de software abaixo, será entendido que tal funcionalidade é implementada pelo processador ao executar instruções a partir daquele módulo de software.

[00109] Também qualquer conexão é adequadamente denominada uma mídia legível em computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um website, servidor ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica,

par torcido, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio como infravermelho (IR), rádio e microondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, DSL, ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e microonda são incluídos na definição de mídia. Disco e disc, como usados aqui, incluem compact disc (CD), disc laser, disc óptico, digital versatile disc (DVD), disco flexível, e disc Blu-ray® onde discos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discs reproduzem dados oticamente com lasers. Desse modo, em alguns aspectos mídia legível por computador pode compreender mídia legível por computador não transitória (por exemplo, mídia tangível). A frase mídia legível por computador não se refere a um sinal de propagação transitório. As combinações do acima devem também ser incluídas no escopo de mídia legível por computador.

[00110] Desse modo, certos aspectos podem compreender um produto de programa de computador para executar as operações apresentadas aqui. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender uma mídia legível por computador tendo instruções armazenadas (e/ou codificadas) na mesma, as instruções sendo executáveis por um ou mais processadores para executar as operações descritas aqui.

[00111] Além disso, deve ser reconhecido que módulos e/ou outros meios apropriados para executar os métodos e técnicas descritas aqui podem ser baixados e/ou de outro modo obtidos por um terminal de usuário e/ou estação base como aplicável. Por exemplo, tal dispositivo

pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meio para executar os métodos descritos aqui. Alternativamente, vários métodos descritos aqui podem ser fornecidos através de meio de armazenagem (por exemplo, RAM, ROM, uma mídia de armazenagem física como um compact disc (CD) ou disco flexível, etc.), de modo que um terminal de usuário e/ou estação base possa obter os vários métodos após acoplamento ou fornecimento do meio de armazenagem ao dispositivo. Além disso, qualquer outra técnica adequada para fornecer os métodos e técnicas descritas aqui para um dispositivo pode ser utilizada.

[00112] Deve ser entendido que as reivindicações não são limitadas à configuração precisa e componentes ilustrados acima. Várias modificações, alterações e variações podem ser feitas na disposição, operação e detalhes dos métodos e aparelho descritos acima sem se afastar do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação sem fio por um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

determinar pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente, com base em um ou mais sinais downlink e um tempo previsto de pelo menos uma transmissão subsequente; e

fornecer uma indicação do feixe preferido através de uma primeira transmissão uplink.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

os sinais downlink são enviados via uma varredura através de múltiplos feixes; e

o feixe preferido é determinado com base em qualidade de sinal recebido dos múltiplos feixes.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira transmissão uplink é enviada como parte de um procedimento de canal de acesso aleatório (RACH).

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que:

a primeira transmissão uplink compreende uma transmissão ou retransmissão de uma primeira mensagem enviada durante o procedimento RACH; e

o feixe preferido é determinado, pelo menos em parte, em uma duração de uma janela de resposta de acesso aleatório (RAR).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que uma pluralidade de feixes diferentes é indicada para uso em tempos diferentes na janela RAR.

6. Método, de acordo com a reivindicação 3, em

que:

a primeira transmissão uplink compreende uma transmissão de preâmbulo RACH; e

pelo menos dois feixes preferidos são indicados para pelo menos duas transmissões que fazem parte do procedimento RACH.

7. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que uma indicação de pelo menos um feixe preferido para uso após término do procedimento RACH é fornecida.

8. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a indicação é fornecida como carga útil da primeira transmissão uplink.

9. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que:

pelo menos uma transmissão subsequente compreende uma transmissão downlink do procedimento RACH; e

o método compreendendo ainda processar a transmissão downlink do procedimento RACH usando um feixe recebido correspondendo ao feixe preferido indicado.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda:

receber informações de configuração indicando uma divisão de conjuntos diferentes de recursos a usar para indicar feixes preferidos diferentes; e

a indicação do feixe preferido é fornecida com base em recursos selecionados para a primeira transmissão uplink com base na divisão.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que:

uma primeira combinação de feixes preferidos é

indicada por selecionar recursos de um primeiro conjunto dos conjuntos diferentes de recursos para a primeira transmissão uplink; ou

uma segunda combinação de feixes preferidos é indicada por selecionar recursos de um segundo conjunto dos conjuntos diferentes de recursos para a primeira transmissão uplink.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que:

usar recursos de um primeiro conjunto de recursos para a primeira transmissão uplink indica que o feixe preferido tem um primeiro índice de feixe deslocado em relação a um índice de feixe usado para a primeira transmissão uplink; e

usar recursos de um segundo conjunto de recursos para a primeira transmissão uplink indica que o feixe preferido tem um segundo índice de feixe deslocado em relação ao índice de feixe usado para a primeira transmissão uplink.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que as informações de configuração são recebidos via pelo menos um de um bloco de informações mestre (MIB) ou informações de sistema mínimas restantes (RMSI).

14. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que:

cada conjunto de recursos compreende uma combinação de pelo menos um índice de sequência, localização de tempo, e localização de frequência.

15. Método para comunicação sem fio por uma entidade de rede, compreendendo:

sinalizar informações de configuração indicando uma divisão de conjuntos diferentes de recursos a usar para indicar feixes preferidos diferentes;

receber uma primeira transmissão uplink a partir de um equipamento de usuário (UE) enviando usando um dos conjuntos de recursos; e

determinar, com base na divisão e conjunto de recursos usados para enviar a primeira transmissão uplink pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que a determinação compreende:

determinar uma primeira combinação de feixes preferidos para pelo menos duas transmissões subsequentes é indicada se a primeira transmissão uplink for recebida usando um primeiro dos conjuntos de recursos; ou

determinar uma segunda combinação de feixes preferidos para pelo menos duas transmissões subsequentes é indicada se a primeira transmissão uplink for recebida usando um segundo dos conjuntos de recursos.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que a primeira transmissão uplink é enviada como parte de um procedimento de canal de acesso aleatório (RACH).

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que:

a primeira transmissão uplink compreende uma transmissão ou retransmissão de uma primeira mensagem enviada durante o procedimento RACH; e

uma pluralidade de feixes diferentes é indicada para uso em tempos diferentes em uma janela de resposta de

acesso aleatório (RAR).

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que:

a primeira transmissão uplink compreende uma transmissão de preâmbulo RACH; e

pelo menos dois feixes preferidos são indicados para pelo menos duas transmissões que fazem parte do procedimento RACH.

20. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que uma indicação de pelo menos um feixe preferido para uso após término do procedimento RACH é fornecida.

21. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a indicação é fornecida como carga útil da primeira transmissão uplink.

22. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que:

pelo menos uma transmissão subsequente compreende uma transmissão downlink do procedimento RACH; e

o método compreendendo ainda processar a transmissão downlink do procedimento RACH usando um feixe recebido correspondendo ao feixe preferido indicado.

23. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que:

um primeiro conjunto de recursos para a primeira transmissão uplink indica que o feixe preferido tem um primeiro índice de feixe deslocado em relação a um índice de feixe usado para a primeira transmissão uplink; e

um segundo conjunto de recursos para a primeira transmissão uplink indica que o feixe preferido tem um segundo índice de feixe deslocado em relação ao índice de

feixe usado para a primeira transmissão uplink.

24. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que as informações de configuração são recebidas via pelo menos um de um bloco de informações mestre (MIB) ou informações de sistema mínimas restantes (RMSI).

25. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que:

cada conjunto de recursos compreende uma combinação de pelo menos um índice de sequência, localização de tempo, e localização de frequência.

26. Aparelho para comunicação sem fio por um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

meio para determinar pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente, com base em um ou mais sinais downlink e um tempo previsto de pelo menos uma transmissão subsequente; e

Meio para fornecer uma indicação do feixe preferido através de uma primeira transmissão uplink.

27. Aparelho para comunicação sem fio por uma entidade de rede, compreendendo:

meio para sinalizar informações de configuração indicando uma divisão de conjuntos diferentes de recursos a usar para indicar feixes preferidos diferentes;

meio para receber uma primeira transmissão uplink a partir de um equipamento de usuário (UE) enviado usando um dos conjuntos de recursos; e

meio para determinar, com base na divisão e o conjunto de recursos usados para enviar a primeira transmissão uplink, pelo menos um feixe preferido para pelo menos uma transmissão subsequente.

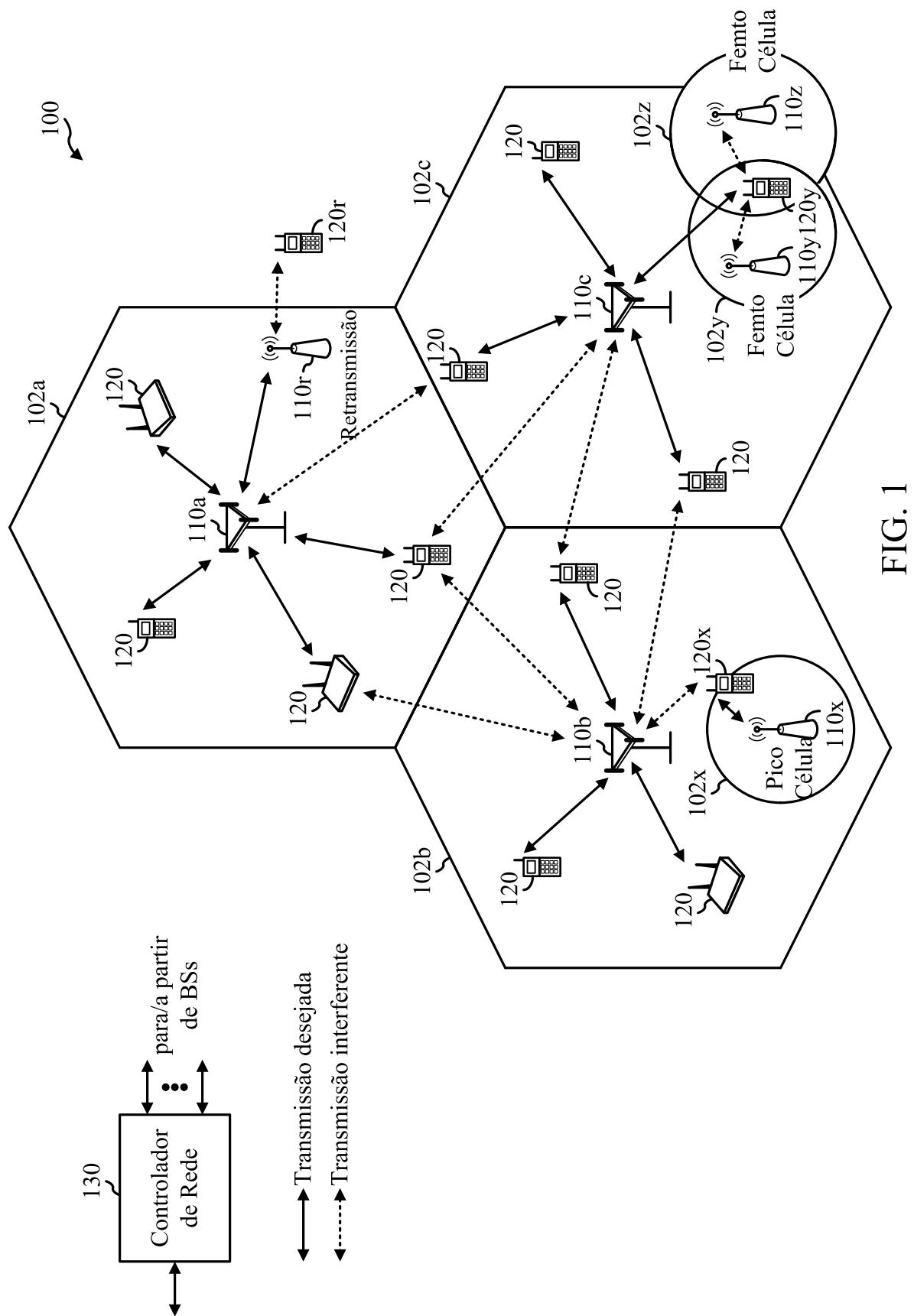


FIG. 1

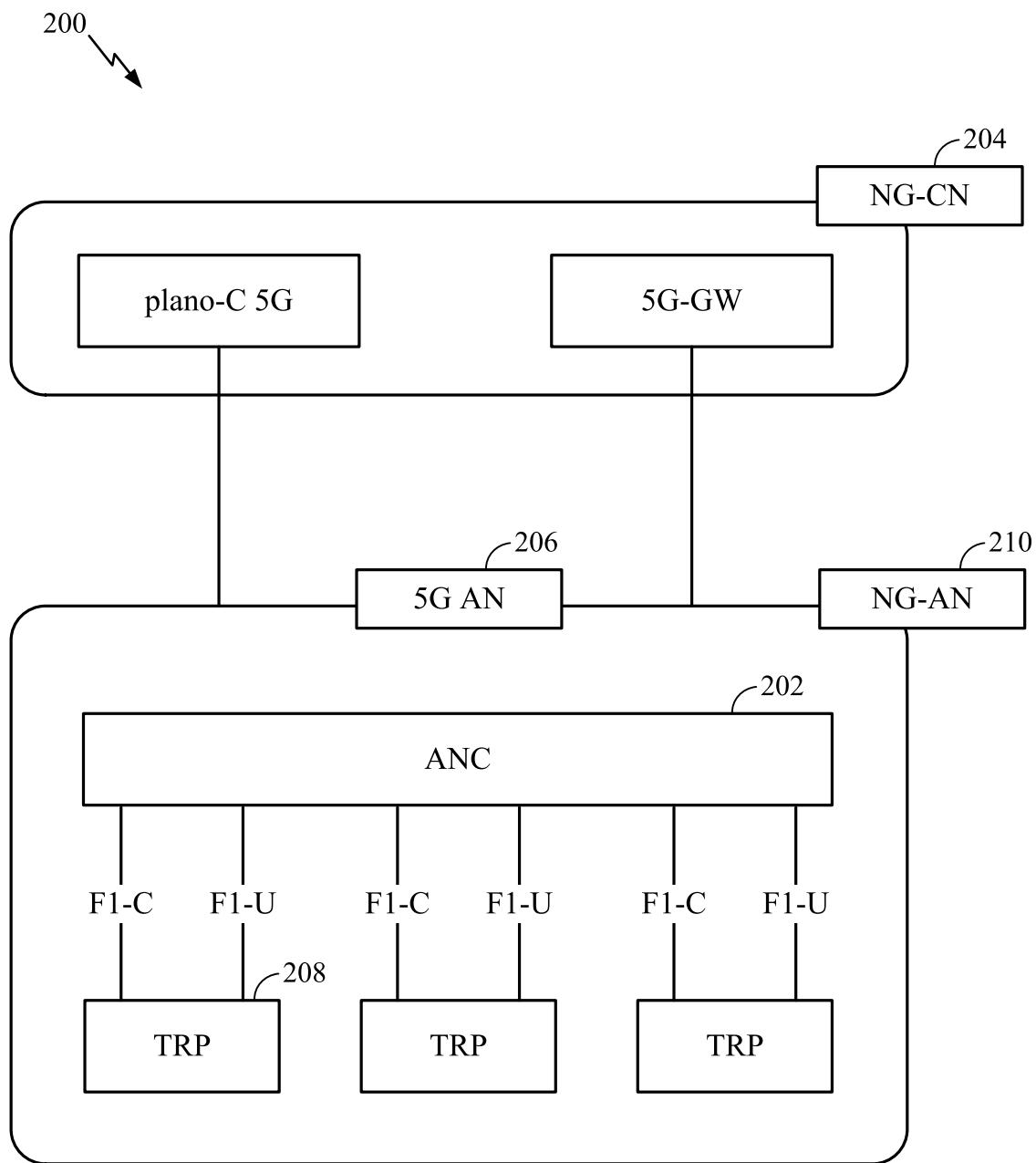


FIG. 2

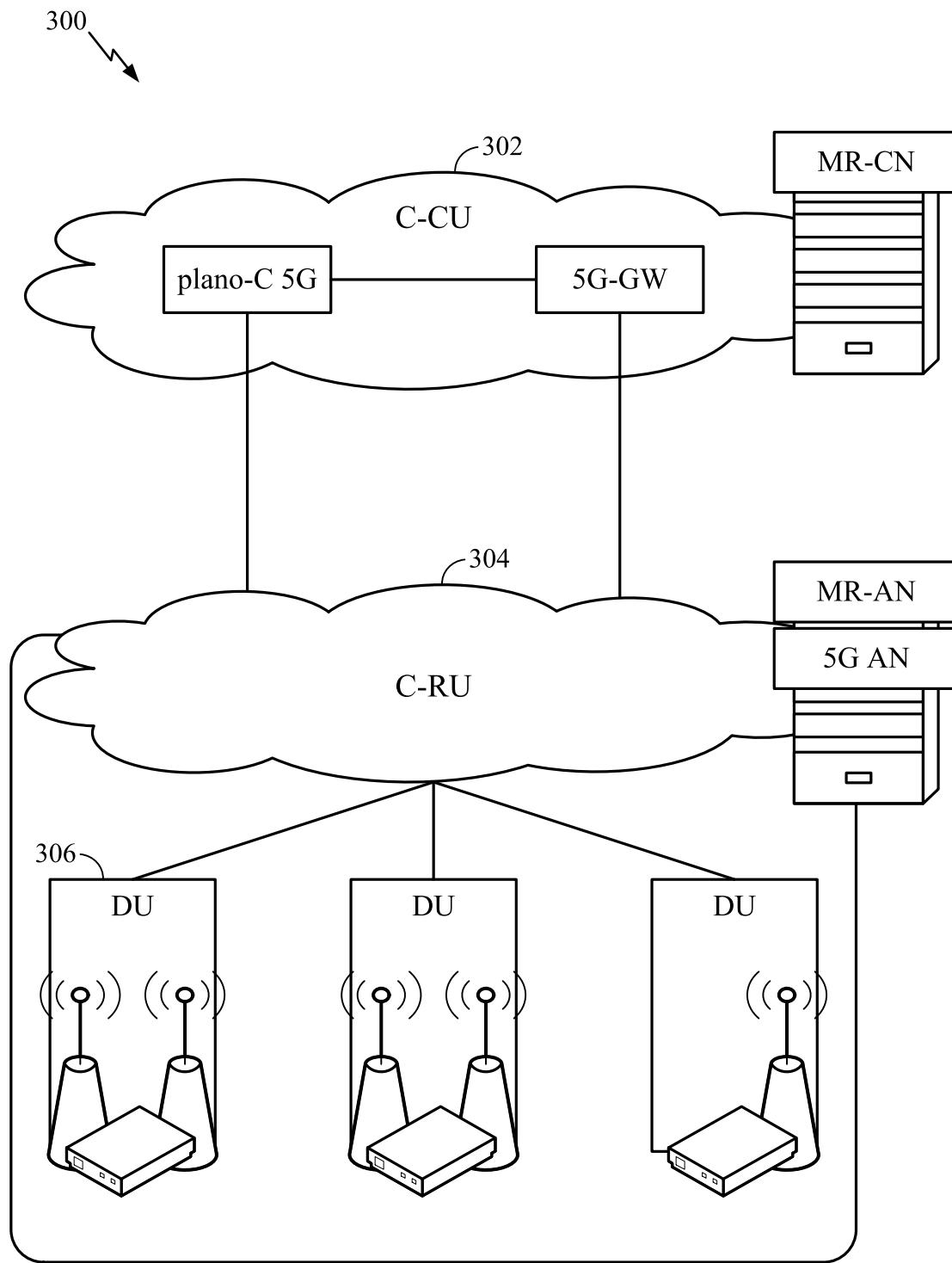


FIG. 3

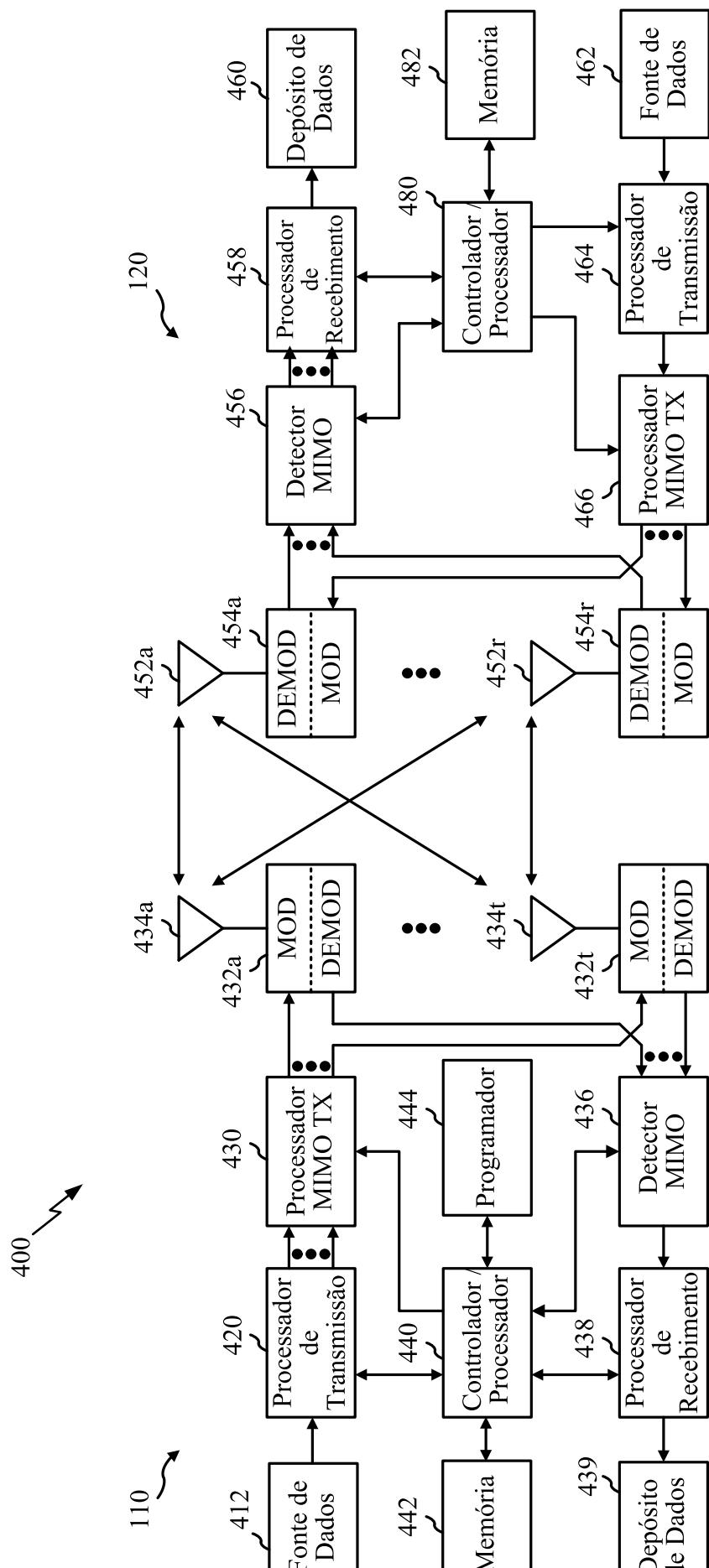


FIG. 4

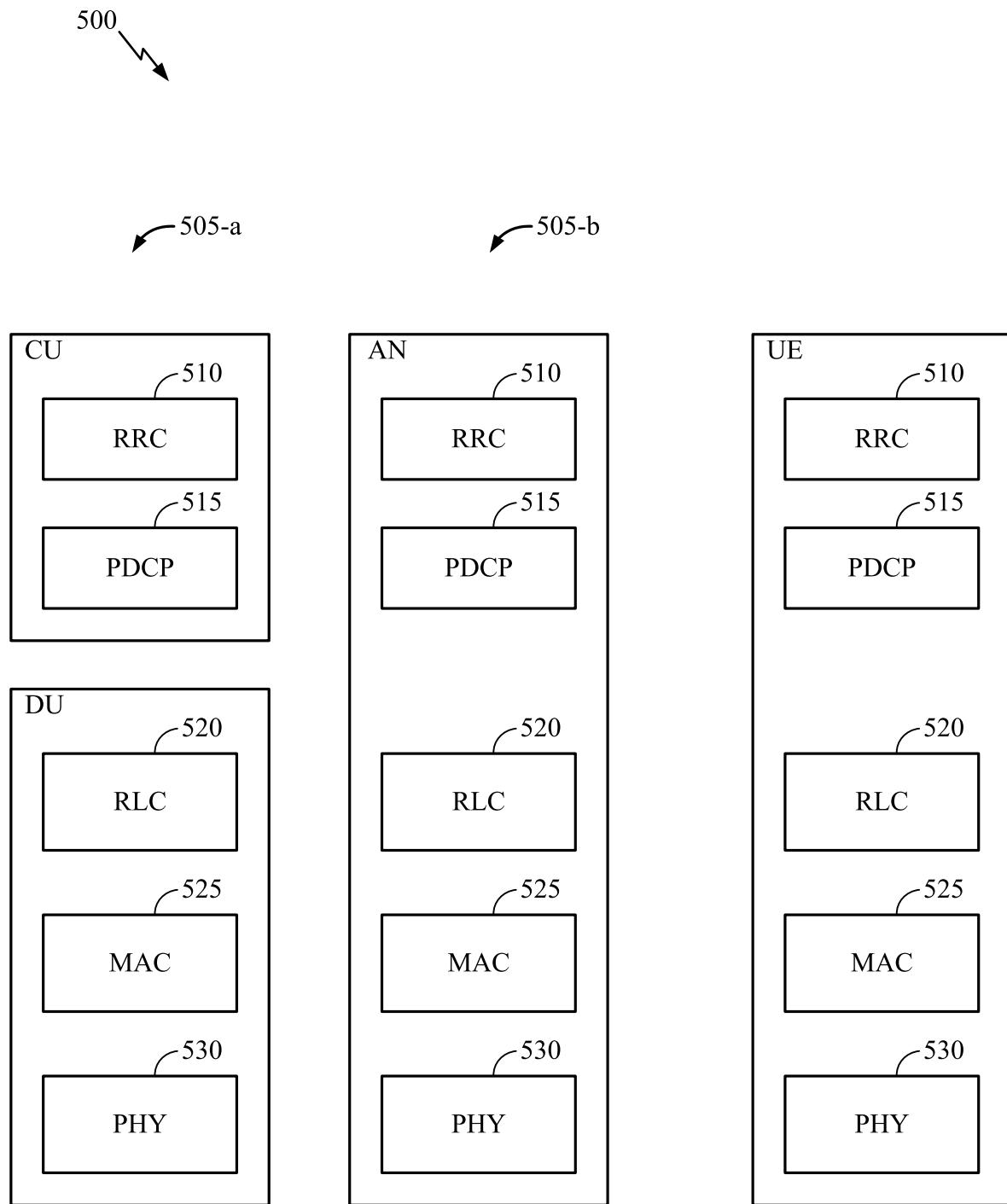


FIG. 5

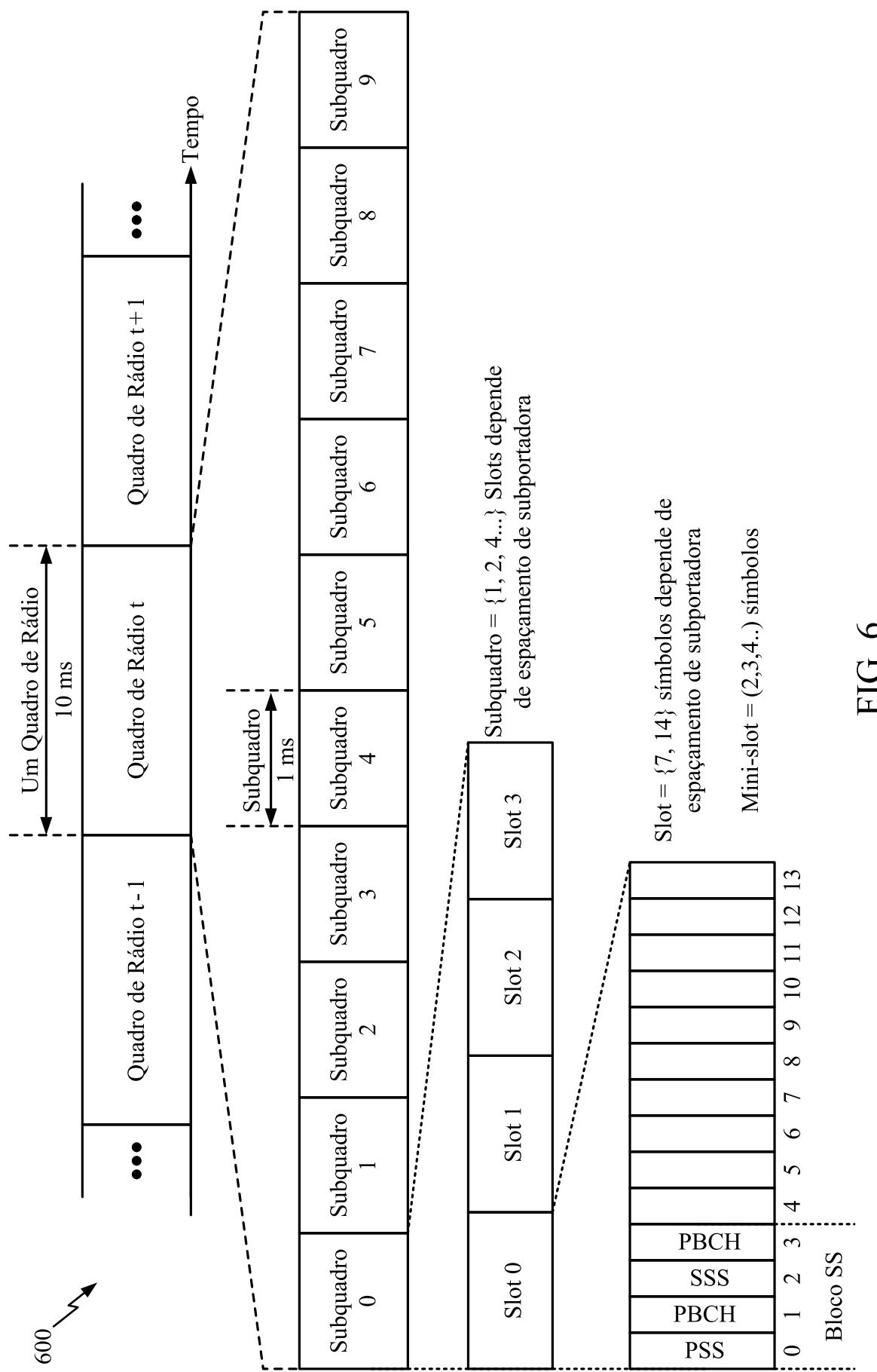


FIG. 6

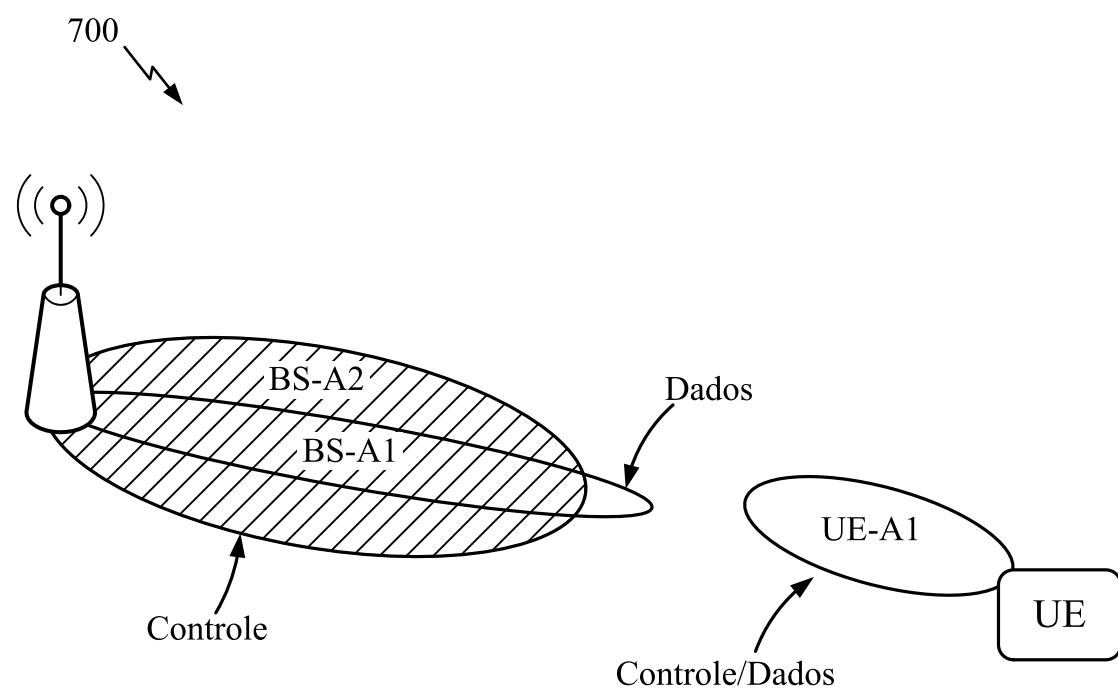


FIG. 7

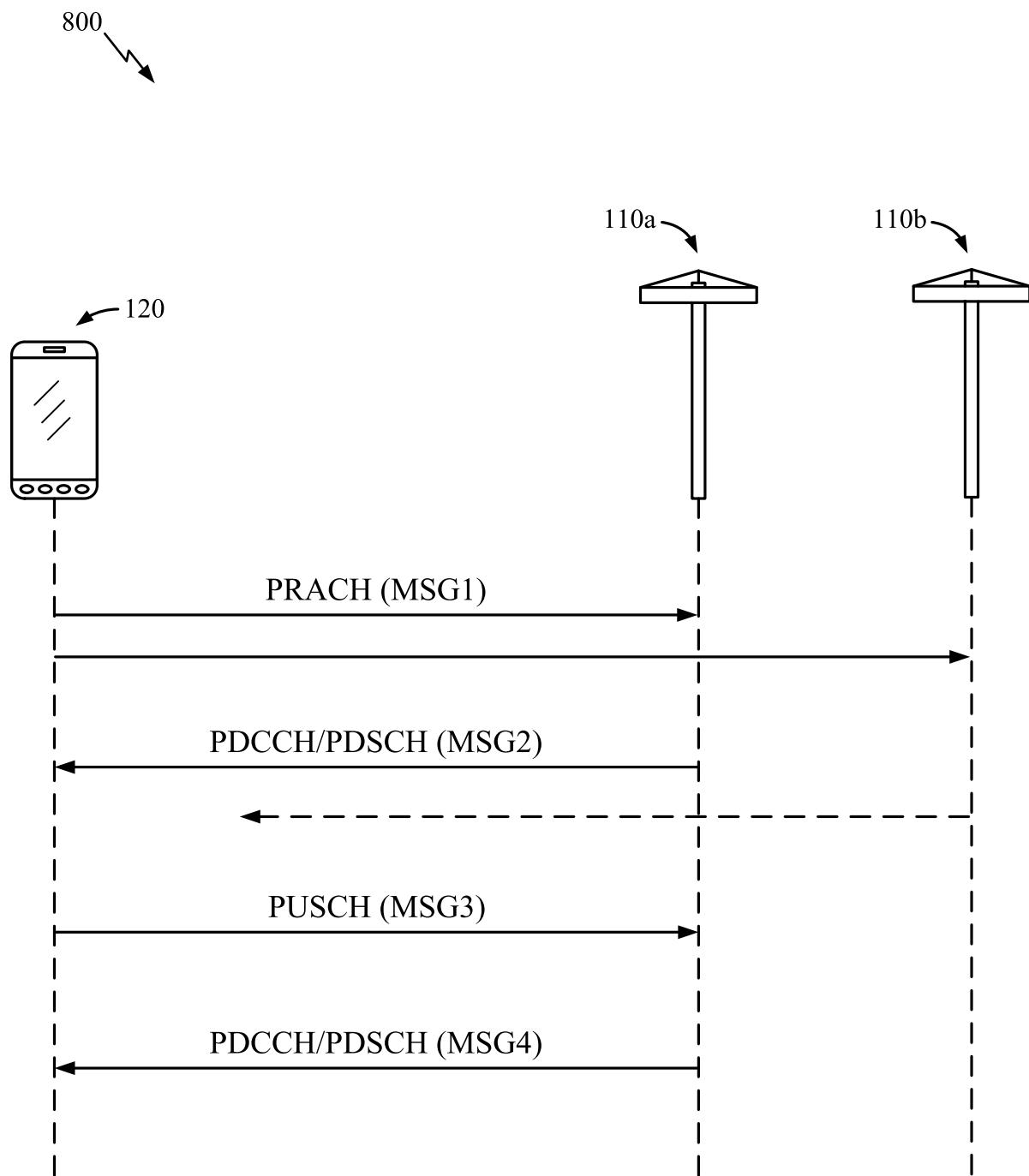


FIG. 8

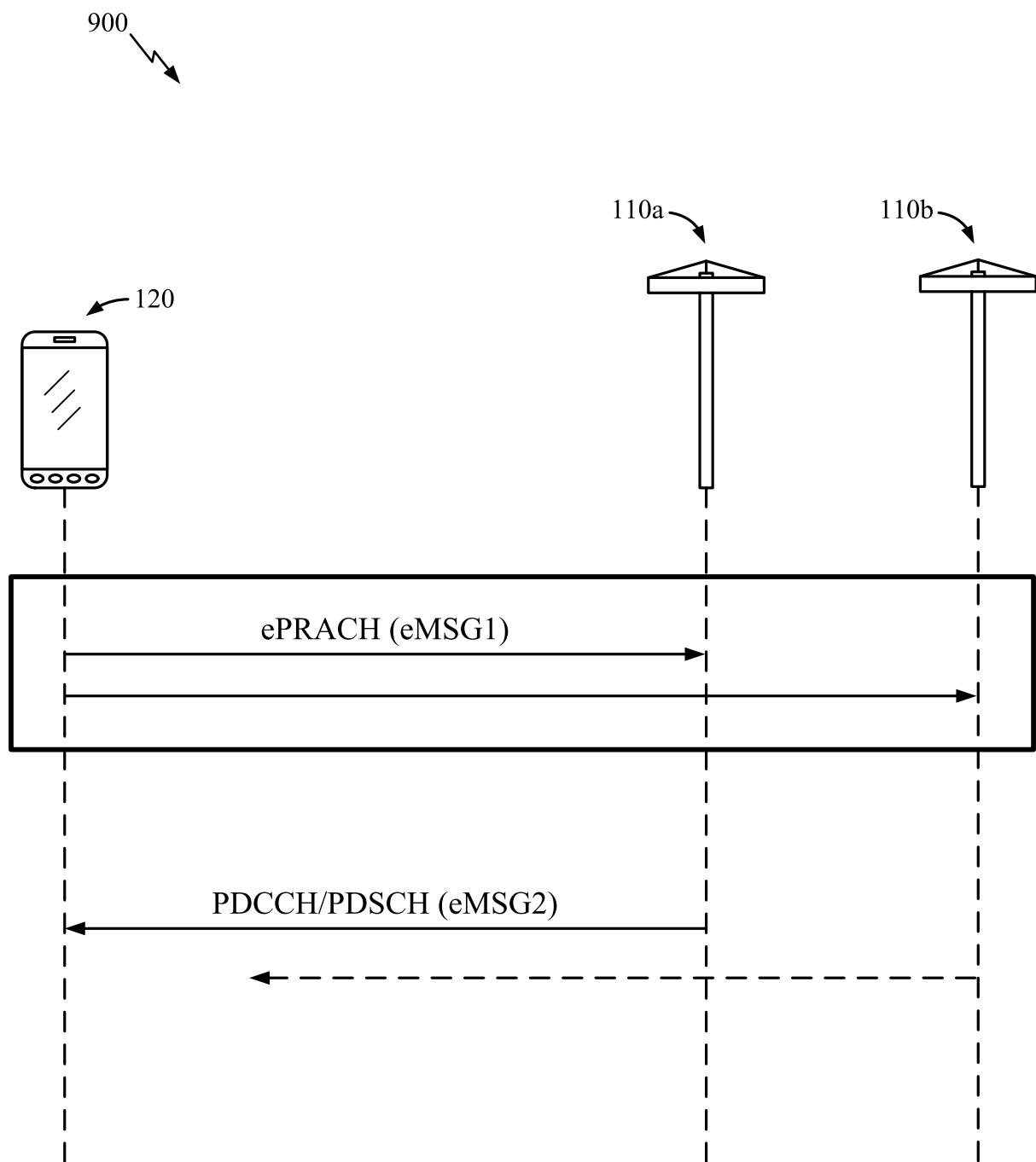


FIG. 9

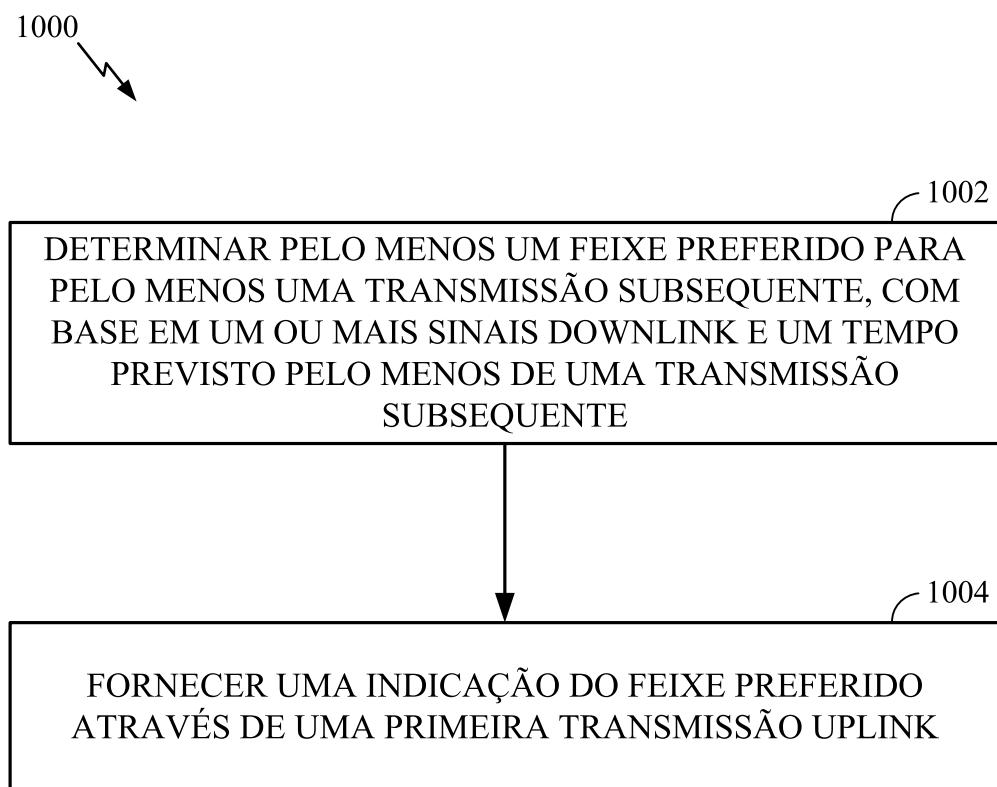


FIG. 10

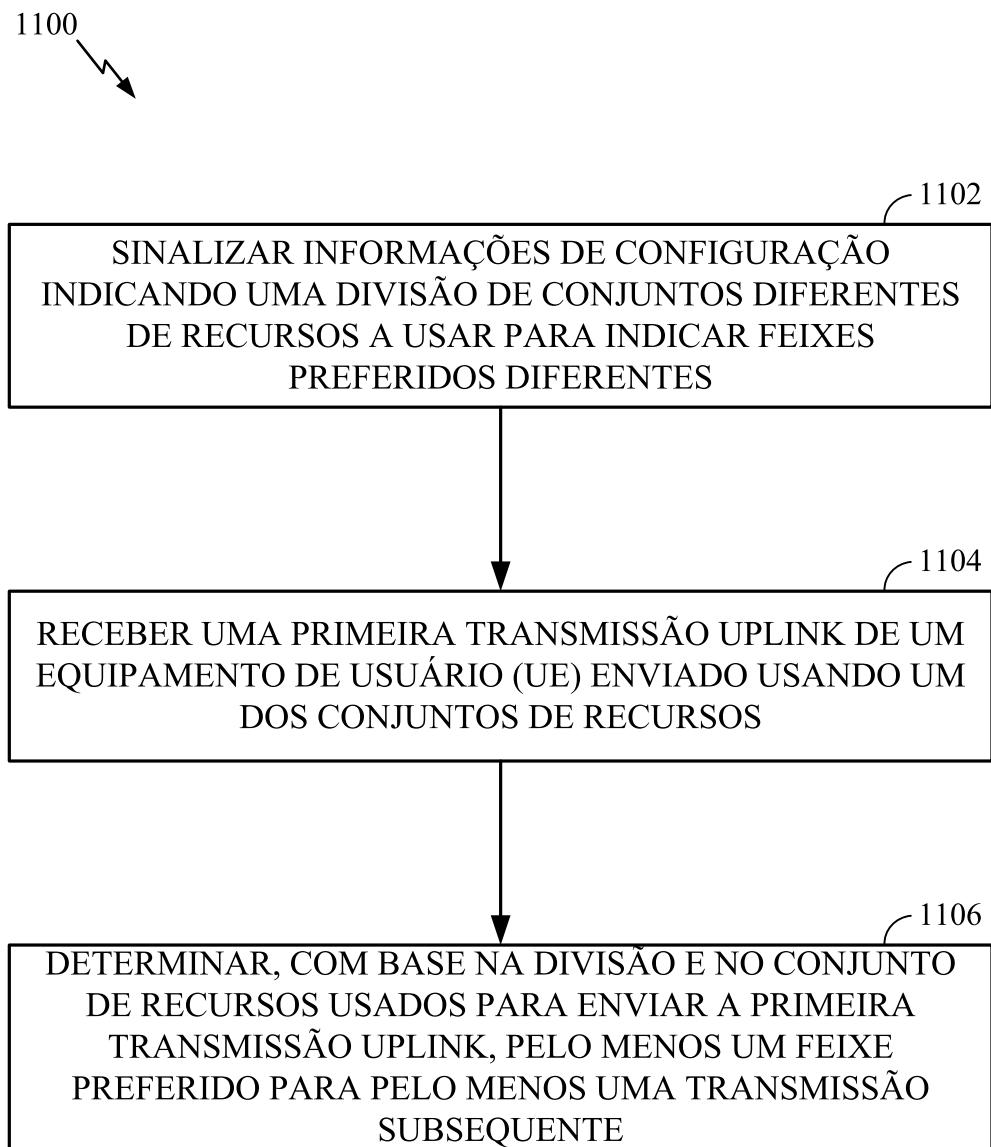


FIG. 11

RESUMO**"INDICAÇÃO DE FEIXE DURANTE PROCEDIMENTO DE CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO (RACH)"**

Certos aspectos da presente revelação fornecem técnicas para comunicação de canal de acesso aleatório (RACH). Por exemplo, certos aspectos fornecem um método para prover uma indicação, através de uma primeira transmissão uplink, de um feixe preferido para uma transmissão subsequente (uplink ou downlink).