



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

(21) BR 112019014375-0 A2



(22) Data do Depósito: 11/01/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 11/02/2020

(54) **Título:** SISTEMA E MÉTODO PARA SOLICITAÇÃO DE AJUSTE DE FEIXE

(51) **Int. Cl.:** H04B 7/0417; H04B 7/06; H04B 7/08; H04W 74/08.

(30) **Prioridade Unionista:** 02/10/2017 US 62/567,161; 10/01/2018 US 15/867,603; 11/09/2017 US 62/557,082; 17/01/2017 US 62/447,386.

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

(72) **Inventor(es):** MUHAMMAD NAZMUL ISLAM; TAO LUO; JUERGEN CEZANNE; SUNDAR SUBRAMANIAN; ASHWIN SAMPATH; BILAL SADIQ; JUNYI LI.

(86) **Pedido PCT:** PCT US2018013356 de 11/01/2018

(87) **Publicação PCT:** WO 2018/136300 de 26/07/2018

(85) **Data da Fase Nacional:** 11/07/2019

(57) **Resumo:** Um aparelho pode determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de RACH, o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado com a recuperação de falha de feixe para um primeiro UE em uma célula. O aparelho pode enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE. Outro aparelho pode receber o primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de RACH. O outro aparelho pode receber, a partir do primeiro aparelho, um segundo conjunto de parâmetros associados com um segundo procedimento de RACH. O outro aparelho pode gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros. O outro aparelho pode enviar, para o primeiro aparelho, o preâmbulo de RACH gerado.

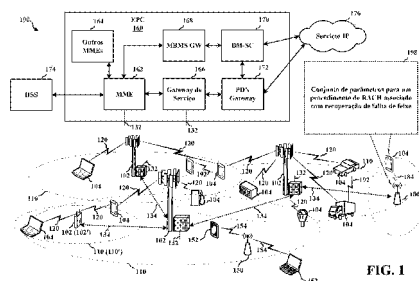


FIG. 1

"SISTEMA E MÉTODO PARA SOLICITAÇÃO DE AJUSTE DE FEIXE"**REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS**

[001] Este pedido reivindica o benefício da solicitação Provisório U.S. No. 62/447,386, intitulado "SYSTEM AND METHOD FOR BEAM INDEX" e depositado em 17 de janeiro de 2017, a solicitação Provisório U.S. No. 62/557,082, intitulado "SYSTEM AND METHOD FOR BEAM ADJUSTMENT REQUEST" e depositado em 11 de setembro de 2017, Pedido Provisório U.S. No. 62/567,161, intitulado "SYSTEM AND METHOD FOR BEAM ADJUSTMENT REQUEST" e depositado em 2 de outubro de 2017, e Pedido de Patente U.S. No. 15/867,603, intitulado "SYSTEM AND METHOD FOR BEAM ADJUSTMENT REQUEST" e depositado em 10 de janeiro de 2018, cujas divulgações são expressamente incorporadas por referência neste documento em sua totalidade.

FUNDAMENTOS**Campo**

[002] A presente divulgação refere-se geralmente a sistemas de comunicação e, mais particularmente, a um equipamento de usuário que pode informar uma estação base de uma solicitação de ajuste de feixe.

Fundamentos

[003] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente implantados para prover vários serviços de telecomunicações, como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens e broadcast. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com vários usuários,

compartilhando os recursos disponíveis do sistema. 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 única portadora (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código em sincronia com divisão de tempo (TD-SCDMA).

[004] Essas tecnologias de acesso múltiplo foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para prover um protocolo comum que permite que diferentes dispositivos sem fio se comuniquem em nível municipal, nacional, regional e até global. Um exemplo de padrão de telecomunicação é o Evolução de Longo Prazo (LTE). O LTE é um conjunto de aprimoramentos do padrão móvel do Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS), promulgado pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP). O LTE foi projetado para oferecer suporte ao acesso de banda larga móvel por meio de eficiência espectral aprimorada, custos reduzidos e serviços aprimorados usando OFDMA no downlink, SC-FDMA no uplink e tecnologia de antena de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO). No entanto, à medida que a demanda por acesso à banda larga móvel continua aumentando, existe a necessidade de mais melhorias na tecnologia LTE.

[005] Outro exemplo de padrão de telecomunicação é o Novo Rádio (NR) 5G. O NR 5G faz parte de uma evolução contínua de banda larga móvel promulgada pelo

3GPP para atender a novos requisitos associados a latência, confiabilidade, segurança, escalabilidade (por exemplo, com Internet das Coisas (IoT)) e outros requisitos. Alguns aspectos do NR 5G podem ser baseados no padrão LTE 4G. Existe uma necessidade de melhorias adicionais na tecnologia NR 5G. Essas melhorias também podem ser aplicáveis a outras tecnologias de multiacesso e a padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

SUMÁRIO

[006] A seguir é apresentado um resumo simplificado de um ou mais aspectos, a fim de prover uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é uma visão abrangente de todos os aspectos contemplados, e não pretende identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos, nem delinear o escopo de qualquer um ou todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de forma simplificada, como um prelúdio para a descrição mais detalhada apresentada posteriormente.

[007] A perda de percurso pode ser relativamente alta em sistemas de ondas milimétricas (mmW). A transmissão pode ser direcional para mitigar a perda de percurso. Uma estação base pode transmitir um ou mais sinais de referência de feixe varrendo em todas as direções, de modo que um equipamento de usuário (UE) possa identificar um melhor feixe "grosseiro". Além disso, a estação base pode transmitir um sinal de solicitação de refinamento de feixe de modo que o UE possa rastrear feixes "finos". Se um feixe "grosseiro" identificado pelo UE mudar, o UE pode necessitar

de informar a estação base para que a estação base possa treinar um ou mais novos feixes "finos" para o UE.

[008] Em vários aspectos, o UE pode enviar um índice de um melhor feixe e uma solicitação de sessão de sinal de referência de refinamento de feixe correspondente para a estação base em um subquadro reservado para um canal de acesso aleatório (RACH). O UE pode ocupar um ou mais tons reservados para o RACH. Além disso, o UE pode ocupar tons que são reservados para solicitação de programação, mas não para transmissão de RACH.

[009] Em um aspecto da divulgação, um método, um meio legível por computador e um aparelho são providos. O aparelho pode ser configurado para determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH, o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado à recuperação de falha de feixe para um primeiro UE em uma célula. O aparelho pode enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado ao primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado ao primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo recebida associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associada ao primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada ao primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado ao primeiro

procedimento de RACH. O aparelho pode determinar um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH, o segundo conjunto de parâmetros sendo associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover. O aparelho pode enviar o segundo conjunto de parâmetros na célula para uso por um segundo UE. Em um aspecto, o primeiro UE é sincronizado temporalmente na célula, e o segundo UE não é sincronizado temporalmente na célula. Em um aspecto, o número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que no segundo conjunto de parâmetros. O aparelho pode receber, a partir do primeiro UE baseado no primeiro conjunto de parâmetros, um primeiro preâmbulo de RACH em um conjunto de recursos de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe, e receber, do segundo UE com base no segundo conjunto de parâmetros, um segundo preâmbulo de RACH no conjunto de recursos de RACH. O aparelho pode identificar um índice de feixe para comunicação com o primeiro UE com base na recepção do primeiro preâmbulo de RACH. Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de handover, em uma mensagem de informações mínimas do sistema (RMSI) ou uma outra mensagem de informação de sistema (OSI). Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de controle de recursos de rádio (RRC).

[0010] Em outro aspecto da divulgação, outro método, outro meio legível por computador, e outro aparelho são providos. O outro aparelho pode ser configurado para

receber, de uma estação base, um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH, o primeiro procedimento de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe com a estação base. O outro aparelho pode receber, da estação base, um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH, o segundo procedimento de RACH sendo associado a um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover. O outro aparelho pode gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros. O outro aparelho pode enviar, para a estação base, o preâmbulo de RACH gerado.

[0011] Para o cumprimento dos fins anteriores e relacionados, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir descritas completamente e particularmente apontadas nas reivindicações. A descrição que se segue e os desenhos anexos apresentam em detalhes certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Estas características são indicativas, contudo, de apenas algumas das várias maneiras pelas quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso.

[0013] As Figuras 2A, 2B, 2C e 2D são diagramas que ilustram exemplos de LTE de uma estrutura de quadro DL,

canais DL dentro da estrutura de quadro DL, uma estrutura de quadro UL e canais UL dentro da estrutura de quadro UL, respectivamente.

[0014] A Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estação base e equipamento de usuário (UE) em uma rede de acesso.

[0015] As Figuras 4A, 4B, 4C e 4D são diagramas de um sistema de comunicações sem fio.

[0016] As Figuras 5A a 5G ilustram diagramas de um sistema de comunicações sem fio.

[0017] A Figura 6 é um diagrama de um sistema de comunicações sem fio.

[0018] A Figura 7 é um diagrama de um sistema de comunicações sem fio.

[0019] A Figura 8 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0020] A Figura 9 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0021] A Figura 10 é um fluxograma conceitual de dados que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar.

[0022] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0023] A Figura 12 é um diagrama de fluxo de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar.

[0024] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho

que emprega um sistema de processamento.

[0025] A Figura 14 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0026] A Figura 15 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0027] A Figura 16 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0028] A Figura 17 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0029] A Figura 18 é um diagrama de um sistema de comunicação sem fio.

[0030] A Figura 19 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0031] A Figura 20 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0032] A Figura 21 é um diagrama de fluxo de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar.

[0033] A Figura 22 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0034] A Figura 23 é um diagrama de fluxo de dados conceitual que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar.

[0035] A Figura 24 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0036] A descrição detalhada apresentada abaixo em relação aos desenhos anexos pretende ser uma descrição de vias configurações e não pretende representar as únicas configurações em que os conceitos aqui descritos podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos com o propósito de prover uma compreensão completa de vários conceitos. No entanto, será evidente para os especialistas na técnica que estes conceitos podem ser praticados sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos para evitar obscurecer tais conceitos.

[0037] Vários aspectos dos sistemas de telecomunicações serão agora apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Estes aparelhos e métodos serão descritos na seguinte descrição detalhada e ilustrados nos desenhos anexos por vários blocos, componentes, circuitos, processos, algoritmos, etc. (coletivamente referidos como "elementos"). Estes elementos podem ser implementados usando hardware eletrônico, software de computador ou qualquer combinação dos mesmos. Se tais elementos são implementados como hardware ou software, depende da aplicação particular e das restrições de projeto impostas ao sistema como um todo.

[0038] A título de exemplo, um elemento, ou qualquer parte de um elemento, ou qualquer combinação de elementos pode ser implementado como um "sistema de processamento" que inclui um ou mais processadores. Exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, unidades de processamento gráfico

(GPUs), unidades de processamento central (CPUs), processadores de aplicativos, processadores de sinais digitais (DSPs), processadores de computação de conjunto de instruções reduzido (RISC), sistemas em um chip (SoC), processadores de banda base, arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), máquinas de estado, lógica de porta, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para executar as várias funcionalidades descritas ao longo desta divulgação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar o software. O software deve ser interpretado de forma ampla para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicativos, software aplicativos, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, tarefas de execução, procedimentos, funções etc., se referidos como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou outros.

[0039] Por conseguinte, em um ou mais exemplos de modalidades, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou codificadas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento em computador. Meios de armazenamento podem ser quaisquer meios disponíveis que possam ser acessados por um computador. A título de exemplo, e não limitação, esses meios legíveis por computador podem

compreender uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória apenas de leitura (ROM), uma ROM programável eletricamente apagável (EEPROM), armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético, outros dispositivos de armazenamento magnético, combinações dos tipos de meios legíveis por computador acima mencionados, ou qualquer outro meio que possa ser usado para armazenar código executável por computador na forma de instruções ou estruturas de dados que podem ser acessadas por um computador.

[0040] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso 100. O sistema de comunicações sem fio (também referido como uma rede de área ampla sem fio (WWAN)) inclui estações base 102, UEs 104 e um núcleo de pacotes evoluído (EPC) 160. As estações base 102 podem incluir macro células (estação base celular de alta potência) e/ou células pequenas (estação base celular de baixa potência). As macro células incluem estações base. As células pequenas incluem femto células, pico células e micro células.

[0041] As estações base 102 (coletivamente referidas como Rede de Acesso por Rádio Terrestre (E-UTRAN)) do Sistema de telecomunicações Móveis Universal (UMTS) faz interface com o EPC 160 através de links de canal de transporte de retorno 132 (por exemplo, interface S1). Além de outras funções, as estações base 102 podem executar uma ou mais das seguintes funções: transferência de dados de usuário, cifragem e decifragem de canais de rádio, proteção de integridade, compressão de cabeçalho, funções de controle

de mobilidade (por exemplo, handover, dupla conectividade), coordenação de interferência intercélula, configuração e liberação de conexão, balanceamento de carga, distribuição para mensagens de não acesso (NAS), seleção de nó NAS, sincronização, compartilhamento de rede de acesso rádio (RAN), serviço de broadcast e multicast multimídia (MBMS), rastreamento de assinante e equipamento, gerenciamento de informações RAN (RIM), paging, posicionamento, e entrega de mensagens de aviso. As estações base 102 podem comunicar-se direta ou indiretamente (por exemplo, através do EPC 160) umas com as outras através de links de canal de transporte de retorno 134 (por exemplo, interface X2). Os links de canal de transporte de retorno 134 podem ser com fio ou sem fio.

[0042] As estações base 102 podem se comunicar de forma sem fio com os UEs 104. Cada uma das estações base 102 pode prover cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica 110. Pode haver áreas de cobertura geográfica sobrepostas 110. Por exemplo, pequena célula 102' pode ter uma área de cobertura 110' que se sobrepõe à área de cobertura 110 de uma ou mais estações base macro 102. Uma rede que inclui ambas células pequenas e macro pode ser conhecida como uma rede heterogênea. Uma rede heterogênea também pode incluir o Nó Evoluído Doméstico Bs (eNBs) (HeNBs), que pode prover serviço a um grupo restrito conhecido como um grupo de assinantes fechados (CSG). Os links de comunicação 120 entre as estações base 102 e os UE 104 podem incluir transmissão de uplink (UL) (também referida como link reverso) de um UE 104 para uma estação base 102 e/ou transmissão de downlink (DL) (também referida como link

direto) de uma estação base 102 para um UE 104. Os links de comunicação 120 podem usar tecnologia de antena de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO), incluindo multiplexação espacial, formação de feixe e/ou diversidade de transmissão. Os links de comunicação podem ser através de uma ou mais portadoras. As estações base 102 / UEs 104 podem utilizar espectro de até Y MHz (por exemplo, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) de largura de banda por portadora alocada em uma agregação de portadora até um total de Yx MHz (x portadoras de componentes) utilizada para transmissão em cada direção. as portadoras podem ou não ser adjacentes umas às outras. A alocação de portadoras pode ser assimétrica com relação a DL e UL (por exemplo, mais ou menos portadoras podem ser alocadas para DL do que para UL). As portadoras de componentes podem incluir uma portadora de componente primária e uma ou mais portadoras de componente secundárias. Uma portadora de componente primária pode ser referida como uma célula primária (Célula P) e uma portadora de componente secundária pode ser referida como uma célula secundária (Célula S).

[0043] Certos UEs 104 podem comunicar-se entre si utilizando o link de comunicação 192 de dispositivo para dispositivo (D2D). O link de comunicação D2D 192 pode usar o espectro WWAN de DL/UL. O link de comunicação D2D 192 pode usar um ou mais canais de link lateral, como um canal de broadcast de link lateral físico (PSBCH), um canal de descoberta de link lateral físico (PSDCH), um canal de link lateral físico (PSSCH) e um canal de controle de link lateral físico (PSCCH). A comunicação D2D pode ser feita por meio de

diversos sistemas de comunicação D2D sem fio, tais como, por exemplo, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi com base no padrão IEEE 802.11, LTE ou NR.

[0044] O sistema de comunicações sem fio pode ainda incluir um ponto de acesso Wi-Fi (AP) 150 em comunicação com estações Wi-Fi (STAs) 152 através de links de comunicação 154 em um espectro de frequência não licenciado de 5 GHz. Ao comunicar-se em um espectro de frequência não licenciado, as STAs 152/AP 150 podem realizar uma avaliação de canal limpo (CCA) antes da comunicação, a fim de determinar se o canal está disponível.

[0045] A célula pequena 102' pode operar em um espectro de frequência licenciado e/ou não licenciado. Quando operando em um espectro de frequência não licenciado, a célula pequena 102' pode empregar NR e usar o mesmo espectro de frequência não licenciado de 5 GHz que o usado pelo AP Wi-Fi 150. A célula pequena 102', empregando NR em um espectro de frequência não licenciado, pode aumentar a cobertura e/ou aumentar a capacidade da rede de acesso.

[0046] O gNóB (gNB) 180 pode operar em frequências de onda milimétrica (mmW) e/ou próximo a frequências mmW em comunicação com o UE 104. Quando o gNB 180 opera em frequências mmW ou quase mmW, o gNB 180 pode ser referido como uma estação base mmW. Frequência extremamente alta (EHF) é parte da RF no espectro eletromagnético. EHF tem um alcance de 30 GHz a 300 GHz e um comprimento de onda entre 1 milímetro e 10 milímetros. Ondas de rádio na banda podem ser chamadas de ondas milimétricas. Perto de mmW pode se estender até uma frequência de 3 GHz

com um comprimento de onda de 100 milímetros. A banda de frequência superalta (SHF) se estende entre 3 GHz e 30 GHz, também conhecida como onda centimétrica. As comunicações que usam a banda de frequência de rádio mmW/nearquase mmW têm uma perda de percurso extremamente alta e um curto alcance. A estação base mmWM 180 pode utilizar o formato de feixe 184 com o UE 104 para compensar a perda de percurso extremamente elevada e o alcance curto.

[0047] O EPC 160 pode incluir uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 162, outras MMEs 164, um Gateway de Serviço 166, um Gateway 168, um Centro de Serviço de broadcast Multicast (BM-SC) 170 e um Gateway de Rede de Dados em Pacote (PDN) 172. A MME 162 pode estar em comunicação com um Servidor de Assinante Doméstico (HSS) 174. A MME 162 é o nó de controle que processa a sinalização entre os UEs 104 e o EPC 160. Geralmente, a MME 162 provê gerenciamento de portador e conexão. Todos os pacotes de protocolo Internet (IP) do usuário são transferidos por meio do Gateway de Serviço 166, que por sua vez está conectado ao Gateway de PDN 172. O Gateway de PDN 172 provê alocação de endereço IP do UE, bem como outras funções. O Gateway de PDN 172 e o BM-SC 170 estão conectados aos Serviços IP 176. Os Serviços IP 176 podem incluir a Internet, uma intranet, um Subsistema Multimídia IP (IMS), um Serviço de Streaming PS, e/ou outros Serviços IP. O BM-SC 170 pode prover funções para fornecimento e entrega de serviços de usuário MBMS. O BM-SC 170 pode servir como ponto de entrada para a transmissão MBMS do provedor de conteúdo, pode ser usado para autorizar e iniciar os Serviços de Portador MBMS dentro

de uma rede móvel pública terrestre (PLMN) e pode ser usado para programar transmissões de MBMS. O Gateway MBMS 168 pode ser utilizado para distribuir tráfego MBMS para as estações base 102 pertencentes a uma área de Rede de Frequência única de broadcast e Multicast (MBSFN) difundindo um serviço particular, e pode ser responsável pelo gerenciamento de sessão (início/parada) e pela coleta de informações de carga relacionadas a eMBMS.

[0048] A estação base também pode ser referida como um gNB, Nó B, Nó B evoluído (eNB), um ponto de acesso, uma estação transceptora base, uma estação rádio base, um transceptor de rádio, uma função de transceptor, um conjunto de serviço básico (BSS), um conjunto de serviço estendido (ESS) ou alguma outra terminologia adequada. A estação base 102 provê um ponto de acesso para o EPC 160 para um UE 104. Exemplos de UE 104 incluem um telefone celular, um smartphone, um telefone de protocolo de iniciação de sessão (SIP), um laptop, um assistente pessoal digital (PDA), um rádio por satélite, um sistema de posicionamento global, um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, reproduutor MP3), uma câmera, um console de jogos, um tablet, um dispositivo inteligente, um dispositivo usável, um veículo, um medidor elétrico, uma bomba de gás, um aparelho de cozinha grande ou pequeno, um dispositivo de saúde, um implante, um display, ou qualquer outro dispositivo de funcionamento semelhante. Alguns dos UE 104 podem ser referidos como dispositivos IoT (por exemplo, parquímetro, bomba de gás, torradeira, veículos, monitor cardíaco, etc.). O UE 104 pode também ser

referido como estação, estação móvel, estação de assinante, unidade móvel, unidade de assinante, unidade sem fio, unidade remota, dispositivo móvel, dispositivo sem fio, dispositivo de comunicação sem fio, dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho telefônico, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada.

[0049] Referindo-se novamente à Figura 1, em certos aspectos, a estação base 180 pode ser configurada para determinar um primeiro conjunto de parâmetros 198 associados a um primeiro procedimento de RACH, o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado à recuperação de falha de feixe para um primeiro UE 104 em uma célula. A estação base 180 pode enviar o primeiro conjunto de parâmetros 198 para o primeiro UE 104. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros 198 indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado ao primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado ao primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo recebida associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associada ao primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada ao primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado ao primeiro procedimento de RACH. A estação base 180 pode determinar um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo

procedimento de RACH, o segundo conjunto de parâmetros sendo associado com pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover. A estação base 180 pode enviar o segundo conjunto de parâmetros na célula para uso por um segundo UE. Em um aspecto, o primeiro UE 104 é sincronizado temporalmente na célula, e o segundo UE não é sincronizado temporalmente na célula. Em um aspecto, o número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que no segundo conjunto de parâmetros. A estação base 180 pode receber, a partir do primeiro UE 104 com base no primeiro conjunto de parâmetros 198, um primeiro preâmbulo de RACH em um conjunto de recursos de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe e recebido do segundo UE com base no segundo conjunto de parâmetros, um segundo preâmbulo de RACH no conjunto de recursos de RACH. A estação base 180 pode identificar um índice de feixe para comunicação com o primeiro UE 104 com base no recebimento do primeiro preâmbulo de RACH. O primeiro UE 1804 pode ser configurado para receber, da estação base 180, o primeiro conjunto de parâmetros 198 associados ao primeiro procedimento de RACH, o primeiro procedimento de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe com a estação base 180. O primeiro UE 104 pode receber, da estação base 180, um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH, o segundo procedimento de RACH está associado a um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização

ou handover. O primeiro UE 104 pode gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros. O primeiro UE 104 pode enviar, para a estação base 180, o preâmbulo de RACH gerado.

[0050] A Figura 2A é um diagrama 200 que ilustra um exemplo de um subquadro DL dentro de uma estrutura de quadro 5G/NR. A Figura 2B é um diagrama 230 que ilustra um exemplo de canais dentro de um subquadro DL. A Figura 2C é um diagrama 250 que ilustra um exemplo de um subquadro UL dentro de uma estrutura de quadro 5G/NR. A Figura 2D é um diagrama 280 que ilustra um exemplo de canais dentro de um subquadro UL. A estrutura da quadro 5G/NR pode ser FDD no qual, para um conjunto particular de subportadoras (largura de banda do sistema de portadora), subquadros dentro do conjunto de subportadoras são dedicados a DL ou UL, ou podem ser TDD no qual para um conjunto particular de subportadoras (largura de banda do sistema de portadoras), subquadros dentro do conjunto de subportadoras são dedicados tanto para DL como para UL. Nos exemplos providos pelas Figuras 2A, 2C, a estrutura do quadro 5G/NR é assumida como TDD, com subquadro 4, um subquadro DL e subquadro 7, um subquadro UL. Embora o subquadro 4 seja ilustrado como provendo apenas DL e o subquadro 7 ilustrado como provendo apenas UL, qualquer subquadro particular pode ser dividido em diferentes subconjuntos que proveem UL e DL. Note que a descrição acima se aplica também a uma estrutura de quadro 5G/NR que é FDD.

[0051] Outras tecnologias de comunicação sem fio podem ter uma estrutura de quadro diferente e/ou canais diferentes. Um quadro (10 ms) pode ser dividido em 10

subquadros de tamanho igual (1 ms). Cada subquadro pode incluir um ou mais partições de tempo. Cada partição pode incluir 7 ou 14 símbolos, dependendo da configuração da partição. Para configuração de partição 0, cada partição pode incluir 14 símbolos, e para configuração de partição 1, cada partição pode incluir 7 símbolos. O número de partições dentro de um subquadro é baseado na configuração da partição e na numerologia. Para configuração de partição 0, diferentes numerologias 0 a 5 permitem 1, 2, 4, 8, 16 e 32 partições, respectivamente, por subquadro. Para a configuração de partições 1, diferentes numerologias de 0 a 2 permitem 2, 4 e 8 partições, respectivamente, por subquadro. O espaçamento de subportadora e o comprimento/duração do símbolo são uma função da numerologia. $2^{\mu} \times 15$ kHz, onde μ é a numerologia 0-5. O comprimento/duração do símbolo é inversamente relacionado ao espaçamento de subportadora. As Figuras 2A, 2C proveem um exemplo de configuração 1 de partições com 7 símbolos por partição e numerologia 0 com 2 partições por subquadro. O espaçamento de subportadora é de 15 kHz e a duração do símbolo é de aproximadamente 66,7 μ s.

[0052] Uma grade de recursos pode ser usada para representar a estrutura de quadro. Cada partição de tempo inclui um bloco de recursos (RB) (também referido como RBs físicos (PRBs)) que estendem 12 subportadoras consecutivas. A grade de recursos é dividida em vários elementos de recursos (REs). O número de bits transportados por cada RE depende do esquema de modulação.

[0053] Como ilustrado na Figura 2A, alguns dos REs portam sinais de referência (piloto) (RS) para o UE

(indicado como R). O RS pode incluir RS de demodulação (DM-RS) e sinais de referência de informação de estado de canal (CSI-RS) para estimativa de canal no UE. O RS também pode incluir RS de medição de feixe (BRS), RS de refinamento de feixe (BRRS) e RS de rastreamento de fase (PT-RS).

[0054] A Figura 2B ilustra um exemplo de vários canais dentro de um subquadro DL de um quadro. O canal indicador de formato de controle físico (PCFICH) está dentro do símbolo 0 da partição 0 e porta um indicador de formato de controle (CFI) que indica se o canal de controle de downlink físico (PDCCH) ocupa 1, 2 ou 3 símbolos (Figura 2B ilustra um PDCCH que ocupa 3 símbolos). O PDCCH transporta informação de controle de downlink (DCI) dentro de um ou mais elementos de canal de controle (CCEs), cada CCE incluindo nove grupos RE (REGs), cada REG incluindo quatro REs consecutivos em um símbolo OFDM. Um UE pode ser configurado com um PDCCH melhorado específico de UE (ePDCCH) que também porta DCI. O ePDCCH pode ter 2, 4 ou 8 pares RB (a figura 2B mostra dois pares RB, cada subconjunto incluindo um par RB). O canal indicador de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) físico (HARQ) (PHICH) está também dentro do símbolo 0 e porta o indicador HARQ (IH) que indica retorno de confirmação (ACK)\confirmação negativa (NACK) de HARQ com base no canal compartilhado de uplink físico (PUSCH). O canal de sincronização primário (PSCH) pode estar dentro do símbolo 6 da partição 0 dentro dos subquadros 0 e 5 de um quadro. O PSCH transporta um sinal de sincronização primário (PSS) que é utilizado por um UE 104 para determinar a temporização do subquadro/símbolo e uma identidade de

camada física. O canal de sincronização secundário (SSCH) pode estar dentro do símbolo 5 da partição 0 dentro dos subquadros 0 e 5 de um quadro. O SSCH transporta um sinal de sincronização secundário (SSS) que é usado por um UE para determinar um número de grupo de identidade de célula de camada física e temporização de quadro de rádio. Com base na identidade da camada física e no número do grupo de identidades da célula de camada física, o UE pode determinar um identificador de célula física (PCI). Com base no PCI, o UE pode determinar as localizações do DL-RS acima mencionado. O canal de transmissão físico (PBCH), que transporta um bloco de informação principal (MIB), pode ser logicamente agrupado com o PSCH e SSCH para formar um sinal de sincronização (SS)/bloco PBCH. O MIB provê um número de RBs na largura de banda do sistema DL, uma configuração PHICH e um número de quadros do sistema (SFN). O canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) transporta dados de usuário, informação de sistema de transmissão não transmitida através do PBCH, tais como blocos de informação de sistema (SIBs) e mensagens de paging.

[0055] Como ilustrado na Figura 2C, alguns dos REs transportam sinais de referência de demodulação (DM-RS) para estimativa de canal na estação base. O UE pode adicionalmente transmitir sinais de referência sonora (SRS) no último símbolo de um subquadro. O SRS pode ter uma estrutura de pente e um UE pode transmitir SRS em um dos pentes. O SRS pode ser usado por uma estação base para estimativa de qualidade de canal para permitir programação dependente de frequência no UL.

[0056] A Figura 2D ilustra um exemplo de vários canais dentro de um subquadro UL de um quadro. Um canal de acesso aleatório físico (PRACH) pode estar dentro de um ou mais subquadros dentro de um quadro com base na configuração de PRACH. O PRACH pode incluir seis pares consecutivos de RB dentro de um subquadro. O PRACH permite que o UE realize o acesso inicial ao sistema e obtenha a sincronização UL. Um canal de controle de uplink físico (PUCCH) pode estar localizado nas bordas da largura de banda do sistema UL. O PUCCH transporta informação de controle de uplink (UCI), tais como solicitações de programação, um indicador de qualidade de canal (CQI), um indicador de matriz de pré-codificação (PMI), um indicador de classificação (RI) e retorno de ACK/NACK de HARQ. O PUSCH transporta dados e pode adicionalmente ser usado para transportar um relatório de status de buffer (BSR), um relatório de headroom de potência (PHR) e/ou UCI.

[0057] A Figura 3 é um diagrama de blocos de uma estação base 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. Em DL, os pacotes IP do EPC 160 podem ser providos a um controlador/processador 375. O controlador/processador 375 implementa a funcionalidade da camada 3 e da camada 2. A camada 3 inclui uma camada de controle de recursos por rádio (RRC) e a camada 2 inclui uma camada de protocolo de convergência de dados em pacote (PDCP), uma camada de controle de radiolink (RLC) e uma camada de controle de acesso ao meio (MAC). O controlador/processador 375 provê funcionalidade de camada RRC associada à transmissão de informação de sistema (por

exemplo, MIB, SIBs), controle de conexão RRC (por exemplo, paging de conexão RRC, estabelecimento de conexão RRC, modificação de conexão RRC e liberação de conexão RRC) mobilidade de tecnologia de acesso inter-rádio (RAT) e configuração de medição para o relatório de medição do UE; funcionalidade de camada PDCP associada a compressão/descompressão de cabeçalho, segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade) e funções de suporte de handover; funcionalidade de camada RLC associada à transferência de unidades de dados em pacote de camada superior (PDUs), correção de erros por ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de unidades de dados de serviço (SDUs) de RLC, ressegmentação de PDUs de dados RLC e reordenação de PDUs de dados RLC; e funcionalidade de camada MAC associada ao mapeamento entre canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs MAC em blocos de transporte (TBs), demultiplexação de SDUs MAC de TBs, programação de relatório de informações, correção de erros por HARQ, manipulação prioritária e priorização de canal lógico.

[0058] O processador de transmissão (TX) 316 e o processador de recepção (RX) 370 implementam funcionalidade de camada 1 associada a várias funções de processamento de sinal. Camada 1, que inclui uma camada física (PHY), pode incluir detecção de erro nos canais de transporte, codificação/decodificação de correção de erro direta dos canais de transporte, intercalação, correspondência de taxa, mapeamento em canais físicos, modulação/demodulação de canais, e processamento de antena

MIMO. O processador TX 316 manipula o mapeamento para sinalizar constelações com base em vários esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento por deslocamento de fase binária (BPSK), chaveamento por deslocamento de fase em quadratura (QPSK), chaveamento por deslocamento de fase M (M-PSK), modulação de amplitude de quadratura M (M-QAM)). Os símbolos codificados e modulados podem então ser divididos em fluxos paralelos. Cada fluxo pode então ser mapeado para uma subportadora OFDM, multiplexado com um sinal de referência (por exemplo, piloto) no domínio do tempo e/ou frequência, em seguida combinado juntos usando uma transformada de Fourier Rápida Inversa (IFFT) para produzir um canal que transporta um fluxo de símbolo OFDM no domínio do tempo. O fluxo OFDM é espacialmente pré-codificado para produzir múltiplos fluxos espaciais. Estimativas de canal de um estimador de canal 374 podem ser usadas para determinar o esquema de codificação e modulação, bem como para processamento espacial. A estimativa de canal pode ser derivada de um sinal de referência e/ou retorno da condição do canal transmitido pelo UE 350. Cada fluxo espacial pode então ser provido a uma antena diferente 320 através de um transmissor separado 318TX. Cada transmissor 318TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0059] No UE 350, cada receptor 354RX recebe um sinal através de sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera informação modulada em uma portadora de RF e provê a informação ao processador de recepção (RX) 356. O processador TX 368 e o processador RX 356 implementam a

funcionalidade da camada 1 associada a várias funções de processamento de sinal. O processador RX 356 pode executar processamento espacial na informação para recuperar quaisquer fluxos espaciais destinados ao UE 350. Se múltiplos fluxos espaciais são destinados para o UE 350, eles podem ser combinados pelo processador RX 356 em um único fluxo de símbolos OFDM. O processador RX 356 converte então o fluxo de símbolos OFDM do domínio de tempo para o domínio de frequência usando uma Transformada Rápida de Fourier (FFT). O sinal do domínio de frequência compreende um fluxo de símbolos OFDM separado para cada subportadora do sinal OFDM. Os símbolos em cada subportadora e o sinal de referência, são recuperados e demodulados determinando os pontos de constelação de sinais mais prováveis transmitidos pela estação base 310. Estas decisões suaves podem ser baseadas em estimativas de canal calculadas pelo estimador de canal 358. As decisões suaves são então decodificadas e deintercaladas para recuperar os dados e os sinais de controle que foram originalmente transmitidos pela estação base 310 no canal físico. Os dados e os sinais de controle são então providos ao controlador/processador 359, que implementa a funcionalidade da camada 3 e da camada 2.

[0060] O controlador/processador 359 pode ser associado a uma memória 360 que armazena códigos de programa e dados. A memória 360 pode ser referida como um meio legível por computador. Em UL, o controlador/processador 359 provê demultiplexação entre canais de transporte e lógicos, remontagem de pacotes, decifragem, descompressão de cabeçalhos e processamento de sinais de controle para

recuperar pacotes IP do EPC 160. O controlador/processador 359 também é responsável pela detecção de erros usando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar operações HARQ.

[0061] Semelhante à funcionalidade descrita em conexão com a transmissão DL pela estação base 310, o controlador/processador 359 provê a funcionalidade de camada RRC associada à aquisição de informação de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), conexões RRC e relatório de medição; Funcionalidade de camada PDCP associada à compactação/descompactação de cabeçalho e segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade); funcionalidade da camada RLC associada à transferência de PDUs de camada superior, correção de erros através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de SDRs de RLC, ressegmentação de PDUs de dados RLC e reordenamento de PDUs de dados RLC; e funcionalidade da camada MAC associada ao mapeamento entre canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs MAC em TBs, demultiplexação de SDUs MAC de TBs, programação de relatórios de informações, correção de erros por HARQ, manipulação prioritária e priorização de canais lógicos.

[0062] Estimativas de canal derivadas de um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência ou retorno transmitido pela estação base 310 podem ser usadas pelo processador TX 368 para selecionar os esquemas apropriados de codificação e modulação, e para facilitar o processamento espacial. Os fluxos espaciais gerados pelo processador TX 368 podem ser providos a diferentes antenas 352 através de transmissores 354TX separados. Cada

transmissor 354TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0063] A transmissão UL é processada na estação base 310 de uma maneira similar à descrita em ligação com a função receptora no UE 350. Cada receptor 318RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera informação modulada em uma portadora de RF e provê a informação para um processador RX 370.

[0064] O controlador/processador 375 pode ser associado a uma memória 376 que armazena códigos de programa e dados. A memória 376 pode ser referida como um meio legível por computador. Em UL, o controlador/processador 375 provê demultiplexação entre canais de transporte e lógicos, remontagem de pacotes, decifragem, descompressão de cabeçalhos, processamento de sinais de controle para recuperar pacotes IP do UE 350. Pacotes IP do controlador/processador 375 podem ser providos ao EPC 160. O controlador/processador 375 é também responsável pela detecção de erros utilizando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar operações HARQ.

[0065] As Figuras 4A e 4B são diagramas que ilustram um exemplo da transmissão de sinais formados em feixe entre uma estação base (BS) e um UE. A estação base pode ser incorporada como uma estação base em um sistema mmW (estação base mmW). Referindo-se à Figura 4A, o diagrama 400 ilustra uma estação base 404 de um sistema mmW transmitindo sinais de feixe 406 (por exemplo, sinais de referência de feixe) em diferentes direções de transmissão (por exemplo, direções A, B, C e D). Em um exemplo, a estação base 404

pode varrer as direções de transmissão de acordo com uma sequência A-B-C-D. Em outro exemplo, a estação base 404 pode varrer as direções de transmissão de acordo com a sequência B-D-A-C. Embora apenas quatro direções de transmissão e duas sequências de transmissão sejam descritas em relação à Figura 4A, qualquer número de diferentes direções de transmissão e sequências de transmissão é contemplado.

[0066] Depois de transmitir os sinais, a estação base 404 pode mudar para um modo de recepção. No modo de recepção, a estação base 404 pode varrer por meio de diferentes direções de recepção em uma sequência ou padrão correspondente (mapeamento) para uma sequência ou padrão, em que a estação base 404 anteriormente transmitiu os sinais de sincronização/descoberta nas diferentes direções de transmissão. Por exemplo, se a estação base 404 anteriormente transmitiu os sinais de sincronização/descoberta em direções de transmissão de acordo com a sequência de A-B-C-D, em seguida, a estação base 404 pode varrer através de instruções de recepção de acordo com a sequência de A-B-C-D, em uma tentativa de receber um sinal de associação de um UE 402. Em outro exemplo, se a estação base 404 transmitiu previamente os sinais de sincronização/descoberta nas direções de transmissão de acordo com a sequência B-D-A-C, em seguida a estação base 404 transmitiu anteriormente os sinais de sincronização/descoberta nas direções de transmissão de acordo com a sequência B-D-A-C, então a estação base 404 pode varrer as direções de recepção de acordo com a sequência B-D-A-C em uma tentativa de receber o sinal de associação do UE 402.

[0067] Um atraso de propagação em cada sinal formado por feixe permite que um UE 402 realize uma varredura de recepção (RX). O UE 402 em um modo de recepção pode varrer através de diferentes direções de recepção, em uma tentativa de detectar um sinal de sincronização/descoberta 406 (vide Figura 4B). Um ou mais dos sinais de sincronização/descoberta 406 podem ser detectados pelo UE 402. Quando é detectado um sinal de sincronização/descoberta forte 406, o UE 402 pode determinar uma direção de transmissão ideal da estação base 404 e uma direção de recepção ideal do UE 402 correspondendo ao sinal de sincronização/descoberta forte. Por exemplo, o UE 402 pode determinar ponderações/direções preliminares de antena do sinal de sincronização/descoberta forte 406 e pode ainda determinar um tempo e/ou recurso em que se espera que a estação base 404 receba otimamente um sinal formado por feixe. Depois disso, o EU 402 pode tentar se associar com a estação base 404 via sinal formado por feixe.

[0068] A estação base 404 pode varrer uma pluralidade de direções utilizando uma pluralidade de portas de uma maneira específica de célula em um primeiro símbolo de um subquadro de sincronização. Por exemplo, a estação base 404 pode varrer através de diferentes direções de transmissão (por exemplo, direções A, B, C e D) usando quatro portas de uma maneira específica de célula em um primeiro símbolo de um subquadro de sincronização. Em um aspecto, essas diferentes direções de transmissão (por exemplo, direções A, B, C e D) podem ser consideradas direções de feixe "grosseiras". Em um aspecto, um sinal de referência de feixe (BRS) pode ser transmitido em diferentes direções de

transmissão (por exemplo, direções A, B, C e D).

[0069] Em um aspecto, a estação base 404 pode varrer as quatro direções de transmissão diferentes (por exemplo, direções A, B, C e D) de uma maneira específica de célula usando quatro portas em um segundo símbolo de um subquadro de sincronização. Um feixe de sincronização pode ocorrer em um segundo símbolo do subquadro de sincronização.

[0070] Referindo-se ao diagrama 420 da Figura 4B, o UE 402 pode escutar sinais de descoberta com forma de feixe em diferentes direções de recepção (por exemplo, direções E, F, G e H). Em um exemplo, o UE 402 pode varrer as direções de recepção de acordo com uma sequência E-F-G-H. Em outro exemplo, o UE 402 pode varrer as direções de recepção de acordo com a sequência F-H-E-J. Embora apenas quatro direções de recepção e duas sequências de recepção sejam descritas em relação à Figura 4B, qualquer número de diferentes direções de recepção e sequências de recepção são contempladas.

[0071] O UE 402 pode tentar a associação transmitindo sinais formados por feixe 426 (por exemplo, sinais de associação ou outra indicação de um melhor feixe "grosseiro" ou um melhor feixe "fino") nas diferentes direções de transmissão (por exemplo, direções E, F, G, e H). Em um aspecto, o UE 402 pode transmitir um sinal de associação 426 transmitindo ao longo da direção de recepção ideal do UE 402 no tempo/recurso, onde se espera que a estação base 404 receba otimamente o sinal de associação. A estação base 404 no modo de recepção pode varrer através de diferentes direções de recepção e detectar o sinal de

associação 426 do UE 402 durante uma ou mais partições de tempo correspondendo a uma direção de recepção. Quando um forte sinal de associação 426 é detectado, a estação base 404 pode determinar uma direção de transmissão ideal do UE 402 e uma direção de recepção ideal da estação base 404 correspondendo ao sinal de associação forte. Por exemplo, a estação base 404 pode determinar ponderações/direções preliminares de antena do sinal de associação forte 426, e pode ainda determinar um tempo e/ou recurso em que se espera que o UE 402 receba otimamente um sinal formado por feixe. Qualquer um dos processos discutidos acima em relação às Figuras 4A e 4B podem ser refinados ou repetidos ao longo do tempo, de tal modo que o UE 402 e a estação base 404 acabem por aprender as direções de transmissão e recepção mais ideais para estabelecer uma ligação entre si. Tal refinamento e repetição podem ser referidos como treinamento de feixe.

[0072] Em um aspecto, a estação base 404 pode escolher uma sequência ou padrão para transmitir os sinais de sincronização/descoberta de acordo com um número de direções de formação de feixe. A estação base 404 pode então transmitir os sinais durante um período de tempo suficientemente longo para o UE 402 varrer um número de direções de formação de feixe em uma tentativa de detectar um sinal de sincronização/descoberta. Por exemplo, uma direção de formação de feixe de estação base pode ser denotada por n , onde n é um inteiro de 0 a N , sendo N um número máximo de direções de transmissão. Além disso, uma direção de formação de feixe do UE pode ser denotada por k , onde k é um número inteiro de 0 a K , sendo K um número máximo

de direções de recepção. Quando o UE 402 detecta um sinal de sincronização/descoberta da estação base 404, o UE 402 pode descobrir que o sinal de sincronização/descoberta mais forte recebido quando a direção de formação do feixe do UE 402 para $k = 2$ e a direção da formação do feixe da estação base 404 é $n = 3$. Consequentemente, o UE 402 pode usar as mesmas ponderações/direções da antena para responder (transmitir um sinal formado por feixe) para a estação base 404 em uma partição de tempo de resposta correspondente. Ou seja, o UE 402 pode enviar um sinal para a estação base 404 utilizando a direção de formação de feixe k 402 durante uma partição de tempo quando se espera que a estação base 404 realize uma varredura de recepção na direção $n = 3$ da estação base 404.

[0073] A perda de percurso pode ser relativamente alta em sistemas de ondas milimétricas (mmW). A transmissão pode ser direcional para mitigar a perda do percurso. Uma estação base pode transmitir um ou mais sinais de referência de feixe varrendo em todas as direções, de modo que um equipamento de usuário (UE) possa identificar um melhor feixe "grosseiro". Além disso, a estação base pode transmitir um sinal de solicitação de refinamento de feixe de modo que o UE possa rastrear feixes "finos". Se um feixe "grosseiro" identificado pelo UE mudar, o UE pode necessitar de informar a estação base para que a estação base possa treinar um ou mais novos feixes "finos" para o UE.

[0074] Em vários aspectos, o UE pode enviar um índice de um melhor feixe e correspondente solicitação de sessão de sinal de referência de refinamento de feixe para a estação base em um subquadro reservado para RACH. O UE

pode ocupar um ou mais tons reservados para o RACH. Além disso, o UE pode ocupar tons que são reservados para a solicitação de programação, mas não para a transmissão de RACH.

[0075] As Figuras 4C e 4D ilustram diagramas de fluxo de chamada dos métodos 430, 440 de procedimentos RACH. Um UE 434 pode executar um procedimento de RACH com uma estação base 432 (por exemplo, uma estação base mmW, um eNB, etc.), por exemplo, para sincronizar com uma rede. Um procedimento de RACH pode ser baseado em contenção ou baseado em não contenção.

[0076] A Figura 4C ilustra um método 430 para um procedimento de RACH baseado em contenção. Primeiro, o UE 434 pode selecionar um preâmbulo de RACH para o procedimento de RACH. Além disso, o UE 434 pode determinar um RNTI de acesso aleatório (RA) para identificar o UE 434 durante o procedimento de RACH. O UE 434 pode determinar um RA-RNTI com base, por exemplo, em um número de partição de tempo em que um MSG1 436 é enviado. O UE 434 pode incluir o preâmbulo de RACH e o RA-RNTI no MSG1 436.

[0077] Em um aspecto, o UE 434 pode determinar pelo menos um recurso (por exemplo, um recurso de tempo e/ou frequência) que é para transportar o MSG1 436. Por exemplo, a estação base 432 pode transmitir informação de sistema (por exemplo, um SIB), e o UE 434 pode adquirir pelo menos um recurso com base nas informação de sistema (por exemplo, informação de sistema incluídas em um SIB2). O UE 434 pode enviar o MSG1 436 para a estação base 432, por exemplo, no pelo menos um recurso. Se o UE 434 não receber uma resposta

ao MSG1 436 (por exemplo, após a expiração de um temporizador), então o UE 434 pode aumentar a potência de transmissão (por exemplo, em um intervalo fixo) e reenviar o MSG1 436.

[0078] Com base no MSG1 436, a estação base 432 pode enviar para o UE 434 um MSG2 437. O MSG2 437 também pode ser conhecido como uma resposta de acesso aleatório e pode ser enviado em um canal compartilhado de downlink (DL-SCH). A estação base 432 pode determinar um RNTI de célula temporária (T-CRNTI). Além disso, a estação base 432 pode determinar um valor de avanço de temporização de modo que o UE 434 possa ajustar a temporização para compensar o atraso. Além disso, a estação base 432 pode determinar uma concessão de recurso de uplink, que pode incluir uma atribuição inicial de recurso para o UE 434, de modo que o UE 434 pode usar o canal compartilhado de uplink (UL-SCH). A estação base 432 pode gerar o MSG2 437 para incluir o C-RNTI, o valor de avanço de temporização e/ou o recurso de concessão de uplink. A estação base 432 pode então transmitir o MSG2 437 para o UE 434. Em um aspecto, o UE 434 pode determinar uma concessão de recurso de uplink com base no MSG2 437.

[0079] Com base no MSG2 437, o UE 434 pode enviar, para a estação base 432, um MSG3 438. O MSG3 438 também pode ser conhecido como uma mensagem de solicitação de conexão RRC e/ou uma mensagem de transmissão programada. O UE 434 pode determinar uma identidade de assinante móvel temporário (TMSI) associada ao UE 434 ou outro valor aleatório usado para identificar o UE 434 (por exemplo, se o UE 434 está conectado à rede pela primeira vez). O UE 434

pode determinar uma cláusula de estabelecimento de conexão, que pode indicar porque o UE 434 está se conectando à rede. O UE 434 pode gerar o MSG3 438 para incluir pelo menos a TMSI ou outro valor aleatório, bem como a cláusula de estabelecimento de conexão. O UE 434 pode então transmitir o MSG3 438 para a estação base no UL-SCH.

[0080] Com base no MSG3 438, a estação base 432 pode enviar para o UE 434 um MSG4 439. O MSG4 439 também pode ser conhecido como uma mensagem de resolução de conexão. A estação base 432 pode dirigir o MSG4 439 para a TMSI ou valor aleatório do MSG3 438. O MSG4 439 pode ser misturado com um C-RNTI associado ao UE 434. A estação base 432 pode transmitir o MSG4 439 para o UE 434. O UE 434 pode decodificar o MSG4 439, por exemplo, utilizando o C-RNTI associado ao UE 434. Este procedimento de RACH pode permitir que o UE 434 seja sincronizado com uma rede.

[0081] A Figura 4D ilustra um método 440 de um procedimento de RACH baseado em não contenção. O procedimento de RACH não em não contenção pode ser aplicável à handover e/ou chegada de dados de downlink.

[0082] A estação base 432 pode determinar um preâmbulo de acesso aleatório atribuído ao UE 434. A estação base 432 pode transmitir, ao UE 434, a atribuição de preâmbulo de acesso aleatório 442. O UE 434 pode responder à atribuição de preâmbulo de acesso aleatório 442 com o preâmbulo de acesso aleatório 444 (por exemplo, uma mensagem de conexão RRC), que pode ser o preâmbulo de acesso aleatório atribuído ao UE 434. O UE 434 pode então receber, da estação base 432, uma resposta de acesso aleatório 446 (por exemplo,

uma concessão de uplink).

[0083] As Figuras 5A a 5G são diagramas que ilustram um exemplo da transmissão de sinais formados em feixe entre uma estação base e um UE. A estação base 504 pode ser incorporada como uma estação base em um sistema mmW (estação base mmW). Deve ser notado que enquanto alguns feixes são ilustrados como adjacentes uns aos outros, tal arranjo pode ser diferente em aspectos diferentes (por exemplo, feixes transmitidos durante um mesmo símbolo podem não estar adjacentes um ao outro).

[0084] Em um aspecto, um feixe pode conter oito feixes diferentes. Por exemplo, a Figura 5A ilustra oito feixes 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528 para oito direções. Em aspectos, a estação base 504 pode ser configurada para forma de feixe para transmissão de pelo menos um dos feixes 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528 na direção do UE 502. Em um aspecto, a estação base 504 pode varrer / transmitir 112 direções usando oito portas durante o subquadro de sincronização.

[0085] Em um aspecto, uma estação base pode transmitir um sinal de referência de feixe (BRS) em uma pluralidade de direções durante um subquadro de sincronização. Em um aspecto, essa transmissão pode ser específica de célula. Referindo-se à Figura 5B, a estação base 504 pode transmitir um primeiro conjunto de feixes 521, 523, 525, 527 em quatro direções. Por exemplo, a estação base 504 pode transmitir um BRS em um subquadro de sincronização de cada um dos feixes de transmissão 521, 523, 525, 527. Em um aspecto, estes feixes 521, 523, 525, 527

transmitidos nas quatro direções podem ser ímpares feixes indexados 521, 523, 525, 527 para as quatro direções fora de um possível oito para o conjunto de feixe. Por exemplo, a estação base 504 pode ser capaz de transmitir os feixes 521, 523, 525, 527 em direções adjacentes a outros feixes 522, 524, 526, 528 que a estação base 504 está configurada para transmitir. Em um aspecto, esta configuração na qual a estação base 504 transmite feixes 521, 523, 525, 527 para as quatro direções pode ser considerada um conjunto de feixe "grosseiro".

[0086] Na Figura 5C, o UE 502 pode determinar ou selecionar um índice de feixe que seja mais forte ou preferível. Por exemplo, o UE 502 pode determinar que o feixe 525 transportando um BRS é mais forte ou preferível. O UE 502 pode selecionar um feixe baseado na medição de valores para uma potência recebida ou qualidade recebida associada a cada um dos primeiros conjuntos de feixes 521, 523, 525, 527, comparando os respectivos valores entre si e selecionando o feixe que corresponde maior valor. O feixe selecionado pode corresponder a um índice de feixe na estação base 504. O UE 502 pode transmitir uma indicação 560 deste índice de feixe para a estação base 504. Em um aspecto, a indicação 560 pode incluir uma solicitação para transmitir um sinal de referência de refinamento de feixe (BRRS). O BRRS pode ser específico do UE. Alguém versado na técnica iria apreciar que o BRRS pode ser referido por uma terminologia diferente sem se afastar da presente divulgação, tais como um sinal de refinamento de feixe, um sinal de rastreamento de feixe, ou outro termo.

[0087] Em vários aspectos, o UE 502 pode determinar um recurso que corresponde ao índice de feixe selecionado. Um recurso pode incluir um de um quadro de rádio, um subquadro, um símbolo ou uma região de subportadora. Cada recurso pode corresponder a um valor, por exemplo, um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. Em um aspecto, o UE 502 pode ter armazenado nele ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, o UE 502 pode determinar o índice de feixe e depois acessar uma tabela de consulta para determinar um índice de recurso ou região que corresponda ao índice de feixe determinado.

[0088] Em um aspecto, o recurso pode ser incluído no PUCCH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso pode ser incluído no subquadro associado a um canal de acesso aleatório (RACH). Por exemplo, o recurso pode ser incluído em uma largura de banda reservada para a transmissão de RACH. Em outro exemplo, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH. De acordo com outro exemplo, a largura de banda é reservada para transmissão de solicitação de programação.

[0089] A estação base 504 pode receber a indicação 560, que pode incluir uma solicitação de ajuste de feixe (por exemplo, uma solicitação de rastreamento de feixe, uma solicitação de BRRS, uma solicitação para a estação base começar a transmitir em uma ID de feixe indicada sem qualquer

rastreamento de feixe adicional e similar). Com base na indicação 560, a estação base 504 pode determinar o índice correspondente ao feixe selecionado 525. Isto é, a indicação 560 pode ser transportada em um recurso determinado para corresponder ao índice do feixe selecionado 525. Em um aspecto, a estação base 504 pode ter armazenada nela ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, a estação base 504 pode determinar o recurso no qual a indicação 560 é recebida e depois acessar uma tabela de consulta para determinar um índice de feixe (por exemplo, o índice correspondente ao feixe selecionado 525) ou região que corresponde ao índice de feixe determinado.

[0090] Na Figura 5D, a estação base 504 pode transmitir um segundo conjunto de feixes com base no índice incluído na indicação 560. Por exemplo, o UE 502 pode indicar que um primeiro feixe 525 é mais forte ou preferível e, em resposta, a estação base 504 pode transmitir um segundo conjunto de feixes 524, 525, 526 para o UE 502 com base no índice de feixe indicado. Em um aspecto, os feixes 524, 525, 526 transmitidos com base no índice de feixe indicado podem estar mais próximos (por exemplo, espacialmente e/ou direcionalmente) do feixe selecionado 525 do que aqueles outros feixes 521, 523, 527 do primeiro conjunto de feixes. Em um aspecto, os feixes 524, 525, 526 transmitidos com base no índice de feixe indicado podem ser considerados um conjunto de feixe "fino". Em um aspecto, um BRRS pode ser transmitido em cada um dos feixes 524, 525, 526 do conjunto

de feixe fino. Em um aspecto, os feixes 524, 525, 526 do conjunto de feixe fino podem ser adjacentes.

[0091] Com base em um ou mais BRRS recebidos nos feixes 524, 525, 526 do conjunto de feixes finos, o UE 502 pode transmitir uma segunda indicação 565 para a estação base 504 para indicar um melhor feixe "fino". Em um aspecto, a segunda indicação 565 pode usar dois (2) bits para indicar o feixe selecionado. Por exemplo, o UE 502 pode transmitir uma indicação 565 que indica um índice correspondente ao feixe selecionado 525. A estação base 504 pode então transmitir para o UE 502 usando o feixe selecionado 525.

[0092] Referindo-se à Figura 5E, a estação base 504 pode transmitir um BRS em uma pluralidade de direções durante um subquadro de sincronização. Em um aspecto, a estação base 504 pode transmitir o BRS continuamente, por exemplo, mesmo após o UE 502 ter comunicado a indicação 565 de um feixe selecionado 525. Por exemplo, a estação base 504 pode transmitir feixes 521, 523, 525, 527 que cada um inclui um BRS (por exemplo, um conjunto de feixes "grosseiros").

[0093] Referindo-se à Figura 5F, a qualidade do feixe selecionado 525 pode deteriorar-se de modo que o UE 502 deixa de preferir comunicar utilizando o feixe selecionado 525. Com base no BRS transmitido em subquadros de sincronização (por exemplo, transmitido continuamente), o UE 502 pode determinar um novo feixe 523 em que se comunicar. Por exemplo, o UE 502 pode determinar que o feixe 523 transportando um BRS é mais forte ou preferível. O UE 502 pode selecionar um feixe baseado em valores de medição para uma potência recebida ou qualidade recebida associada

a cada um dos conjuntos de feixes 521, 523, 525, 527, comparando os respectivos valores entre si e selecionando o feixe que corresponde ao maior valor. O feixe selecionado pode corresponder a um índice de feixe na estação base 504. O UE 502 pode transmitir uma solicitação 570 indicando este índice de feixe para a estação base 504. Em um aspecto, a indicação 560 pode incluir uma solicitação para transmitir um sinal de referência de refinamento de feixe (BRRS). O BRRS pode ser específico do UE.

[0094] Em vários aspectos, o UE 502 pode determinar um recurso que corresponde ao índice de feixe selecionado. Um recurso pode incluir um de um quadro de rádio, um subquadro, um símbolo ou uma região de subportadora. Cada recurso pode corresponder a um valor, por exemplo, um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. Em um aspecto, uma solicitação de ajuste de feixe (BAR) pode ser usada para solicitar à estação base 504 para transmitir um BRRS.

[0095] Em um aspecto, o UE 502 pode ter armazenado nele ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, o UE 502 pode determinar o índice de feixe e depois acessar uma tabela de consulta para determinar um índice de recurso ou região que corresponde ao índice de feixe determinado.

[0096] Em um aspecto, o pelo menos um recurso pode ser incluído em um canal de controle de uplink físico

(PUCCH). Contudo, a estação base 504 só pode ser capaz de detectar sinais do UE 502 no primeiro feixe indicado 525 (Figura 5C). Assim, o UE 502 pode requerer um budget de link no PUCCH para indicar a solicitação 570 usando o PUCCH.

[0097] Em outro aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um subquadro associado a um RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso pode ser incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso pode ser incluído em uma largura de banda reservada para transmissão de solicitação de programação (SR), que pode estar em um subquadro de RACH, mas pode não ser reservada para a transmissão de RACH.

[0098] Em relação à Figura 5G, a estação base 504 pode receber a solicitação 570 do UE 502. A estação base 504 pode ser configurada para determinar um índice de feixe do conjunto de feixes (por exemplo, o conjunto de feixes ilustrado na Figura 5E) baseado em pelo menos um da solicitação e/ou o pelo menos um recurso. Por exemplo, a solicitação 750 pode ser transportada em um recurso determinado para corresponder ao índice do feixe selecionado 523. Em um aspecto, a estação base 504 pode ter armazenada nele ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, a estação base 504 pode determinar o recurso no qual a solicitação 570 é recebida e depois acessar uma tabela de consulta para determinar um

índice de feixe (por exemplo, o índice correspondente ao feixe selecionado 523) ou região que corresponde ao índice de feixe determinado. Em um aspecto, um feixe de recepção de uplink durante a recepção da solicitação 570 pode ser baseado no primeiro conjunto de feixes 521, 523, 525, 527.

[0099] Em um aspecto, a estação base 504 pode ser configurada para transmitir um segundo conjunto de feixes 522, 523, 524 com base em pelo menos um de solicitação 570 e/ou pelo menos um recurso em que a solicitação 570 é realizada. Em um aspecto, a estação base 504 pode ser configurada para determinar, a partir da solicitação 570 e/ou pelo menos um recurso que transporta a solicitação 570, um intervalo de índices. Em um aspecto, a estação base 504 determina o índice de feixe com base em pelo menos uma subportadora do pelo menos um recurso no qual a solicitação 570 é transportada.

[00100] Em um aspecto, a estação base 504 determina, dentro do intervalo, o índice de feixe com base na intensidade de um sinal em diferentes cadeias de recepção da estação base 504, através da qual a solicitação 570 é recebida. Por exemplo, a estação base 504 pode receber a solicitação 570 através de uma pluralidade de cadeias de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar uma intensidade de sinal da solicitação 570 para cada cadeia de recepção através da qual a solicitação 570 é recebida. A estação base 504 pode determinar que cada cadeia de recepção está associada a pelo menos um índice de feixe (por exemplo, o índice de feixe para o feixe 523) e assim a estação base 504 pode determinar o índice de feixe que

corresponde à cadeia de recepção na qual a maior a intensidade do sinal da solicitação 570 é detectada.

[00101] Em um aspecto, a estação base 504 pode transmitir, para o UE 502, uma instrução para realizar o refinamento de feixe com base na solicitação 570. Em um aspecto, a instrução para realizar refinamento de feixe pode ser baseada no feixe selecionado 523 indicada para a estação base 504 pelo UE 502. Em um aspecto, a estação base 504 pode transmitir um ou mais BRRS em um ou mais subquadros de sincronização do segundo conjunto de feixes 522, 523, 524. O UE 502 pode medir o BRRS no subquadro (s) programado para determinar o melhor feixe da estação base 504, tal como medindo um valor respectivo para uma potência recebida e/ou qualidade recebida de cada feixe do segundo conjunto de feixes 522, 523, 524, e comparando os valores medidos entre si para determinar os valores mais altos correspondentes a um feixe do segundo conjunto de feixes 522, 523, 524.

[00102] Com referência à Figura 6, um diagrama de blocos para indicar um feixe selecionado é ilustrado. Em aspectos, a estação base 504 pode transmitir um conjunto de feixes A-H 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535. Em aspectos, o UE 502 pode precisar de indicar um feixe recentemente selecionado dos feixes A-H 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535 para a estação base 504, por exemplo, quando um primeiro feixe selecionado se deteriora. No entanto, como a estação base 504 só pode ser capaz de detectar a transmissão do UE 502 na direção do primeiro feixe selecionado, o UE 502 pode usar um subquadro de RACH 600 para identificar um novo feixe (por exemplo, porque o

formação de feixe pode não ser necessária para o RACH em uma célula).

[00103] Em um aspecto, pelo menos um da estação base 504 e/ou UE 502 mantém um mapeamento entre feixes (por exemplo, feixes A-H 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535) associados a uma sessão de sincronização (ou BRS) e sessão RACH. Ou seja, o UE 502 pode ser configurado para indicar um índice de feixe usando um ou mais recursos de um subquadro de RACH 600, tal como transmitindo uma solicitação (por exemplo, a solicitação 570) em pelo menos um recurso correspondente ao índice de feixe selecionado pelo UE 502.

[00104] Por exemplo, o UE 502 pode ser configurado para transmitir a solicitação 570 como uma sequência de RACH em um símbolo 0 e 1 do subquadro de RACH 600 se o índice de feixe selecionado (por exemplo, o feixe 523) corresponder a um dos feixes A-D 521, 523, 525, 527. De igual modo, o UE 502 pode ser configurado para transmitir a solicitação 570 como uma sequência de RACH em um símbolo 2 e 3 do subquadro de RACH 600, se o índice de feixe selecionado corresponder a um dos feixes E-H 529, 531 533, 535.

[00105] Em um aspecto, UE 502 pode indicar um feixe específico dentro do intervalo usando pelo menos uma subportadora. Por exemplo, o UE 502 pode indicar um feixe dentro do intervalo de feixes A-D 521, 523, 525, 527 utilizando pelo menos um de um par de subportadoras 620, 622, 624, 626. De um modo semelhante, o UE 502 pode indicar um feixe dentro do intervalo de feixes E-H 529, 531, 533, 535 utilizando pelo menos um de um par de subportadoras 620, 622, 624, 626. Por exemplo, as subportadoras 620 podem

indicar um primeiro feixe de um intervalo e, portanto, quando o UE 502 transmite uma sequência de RACH nos símbolos 0 e 1 e subportadoras 620, o UE 502 indica um feixe selecionado A 521. Por meio de outro exemplo, o UE 502 pode indicar um feixe selecionado G 533 ao transmitir uma sequência de RACH em subportadoras 624 (correspondente a um terceiro feixe dentro de um intervalo) nos símbolos 2 e 3. A estação base 504 pode portanto determinar um índice de feixe selecionado com base no pelo menos um recurso sobre o qual a sequência de RACH é transmitida.

[00106] Em outro aspecto, a estação base 504 determina, de dentro da faixa, o índice de feixe com base em uma intensidade de um sinal em diferentes cadeias de recepção da estação base 504 através do qual a solicitação 570 é recebida. Por exemplo, a estação base 504 pode receber a solicitação 570 através de uma pluralidade de cadeias de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar uma intensidade de sinal da solicitação 570 para cada cadeia de recepção através da qual a solicitação 570 é recebida. A estação base 504 pode determinar que cada cadeia de recepção está associada ao pelo menos um índice de feixe (por exemplo, o índice de feixe para o feixe 523) e assim a estação base 504 pode determinar o índice de feixe que corresponde à cadeia de recepção na qual a maior a intensidade do sinal da solicitação 570 é detectada. Por exemplo, o UE 502 pode selecionar o feixe E 529 como o feixe recentemente selecionado. Para indicar o feixe E 529 selecionado, o UE 502 pode transmitir uma sequência de RACH nos símbolos 2 e 3 do subquadro de RACH. A estação base 504

pode receber a sequência de RACH através de uma ou mais cadeias de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar as intensidades do sinal da sequência de RACH para cada cadeia de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar o feixe selecionado E 529 porque a maior intensidade do sinal da sequência de RACH pode ocorrer na cadeia de recepção correspondente a um terceiro feixe de um intervalo (e o intervalo pode ser indicado pelos símbolos 2 e 3).

[00107] A indicação do índice de feixe selecionado usando um subquadro de RACH pode sofrer várias limitações. Por exemplo, o UE 502 pode não estar sincronizado com a estação base 504 quando transmitir uma sequência de RACH. Um prefixo cíclico em uma sequência de RACH pode ser maior do que a soma do tempo de ida e volta (RTT) e do atraso espalhado (por exemplo, na transmissão regular, um prefixo cíclico pode precisar ser maior que um intervalo de atraso). Assim, o número disponível de deslocamentos cíclicos para os UEs pode ser baixo. Por exemplo, o número disponível de deslocamentos cíclicos pode ser menor ou igual a uma duração de sequência e/ou duração de prefixo cíclico. Por conseguinte, o número de graus de liberdade na região RACH reservado de um subquadro de RACH 600 pode ser baixo. Além disso, pode haver colisão se muitos UEs transmitirem uma solicitação de ajuste de feixe no subquadro de RACH 600. Adicionalmente, a estrutura de RACH pode incluir um overhead adicional (por exemplo, a estação base 504 envia uma resposta de RACH e aloca uma concessão separada para o UE para transmitir informação adicional).

[00108] Por conseguinte, o UE 502 pode transmitir uma solicitação de ajuste de feixe (por exemplo, uma solicitação de BRRS) em uma largura de banda desocupada de um subquadro de RACH. Esta região pode não ser reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, essa região pode ser reservada para transmissão de solicitação de programação (SR).

[00109] Em um aspecto, a estação base 504 pode ser configurada para determinar um índice de feixe com base em um deslocamento cíclico. Por exemplo, a estação base 504 pode enviar, para o UE 502, informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico. Cada um dos valores de deslocamento cíclico pode estar associado a um respectivo índice de feixe. Em um aspecto, a estação base 504 pode transmitir a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico para o UE 502 utilizando um ou mais de um canal de broadcast físico (PBCH), informação mínima restante do sistema (RMSI), outra informação de sistema (OSI), uma mensagem RRC ou uma mensagem de handover. Em um aspecto, a estação base 504 pode configurar o UE 502 com pelo menos um deslocamento cíclico correspondendo a um índice de feixe através de uma região 710 que não é reservada para RACH e/ou a estação base 504 pode configurar o UE 502 com pelo menos um deslocamento cíclico correspondendo a um índice de feixe através de uma região reservada para RACH (por exemplo, região de transmissão de RACH 712). Em um aspecto, a estação base 504 pode indicar, para o UE 502, informação indicando que um primeiro deslocamento cíclico (associado a um primeiro índice de feixe) está associado a RACH livre de

contenção e informação indicando que um segundo deslocamento cíclico (associado a um segundo índice de feixe) está associado ao RACH baseado em contenção. Em vários aspectos, a estação base 504 pode indicar, para o UE 502, que o UE 502 deve usar um primeiro valor de deslocamento cíclico (associado com um primeiro índice de feixe) quando o UE 502 estiver sincronizado temporalmente com a estação base 504, e indicar, para o UE 502, que o UE 502 deve usar um segundo valor de deslocamento cíclico (associado com um segundo índice de feixe) quando o UE 502 não estiver sincronizado temporalmente com a estação base 504.

[00110] O UE 502 pode receber a informação indicando os um ou mais deslocamentos cíclicos, que podem cada um ser associado com um índice de feixe respectivo. Como descrito, supra, o UE 502 pode identificar ou selecionar um "melhor" feixe correspondendo a um índice de feixe. O UE 502 pode então identificar o deslocamento cíclico correspondente a esse índice de feixe do "melhor" feixe. Por exemplo, o UE 502 pode identificar ou selecionar um novo feixe quando um feixe de serviço atual e/ou feixe (s) de controle falham. O UE 502 pode então transmitir uma BAR através do deslocamento cíclico identificado. Em um aspecto, a BAR pode ser uma solicitação para um BRRS, cujo deslocamento cíclico indica o feixe "fino" selecionado para um procedimento de refinamento de feixe.

[00111] A estação base 504 pode receber a BAR através do deslocamento cíclico aplicado pelo EU 502 para a transmissão de BAR. A estação base 504 pode identificar o deslocamento cíclico através do qual a BAR é recebida. A

partir do deslocamento cíclico, a estação base 504 pode identificar o índice de feixe correspondente a esse deslocamento cíclico. A estação base 504 pode então utilizar o feixe correspondente ao índice de feixe identificado como um feixe de serviço e/ou a estação base 504 pode transmitir um BRRS através desse feixe correspondendo ao índice de feixe identificado. Por exemplo, a estação base 504 pode mudar o feixe de serviço atual para o feixe correspondente ao índice de feixe identificado, por exemplo, quando o feixe de serviço atual e/ou feixe(s) de controle falham.

[00112] Com referência à Figura 7, um diagrama de blocos para indicar um feixe selecionado é ilustrado. Em aspectos, a estação base 504 pode transmitir um conjunto de feixes A-H 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535. Em aspectos, o UE 502 pode precisar de indicar um feixe recentemente selecionado dos feixes A-H 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535 para a estação base 504, por exemplo, quando um primeiro feixe selecionado se deteriora. No entanto, como a estação base 504 só pode ser capaz de detectar a transmissão do UE 502 na direção do primeiro feixe selecionado, o UE 502 pode usar um subquadro de RACH 700 para identificar um novo feixe.

[00113] Em aspectos, o UE 502 pode usar uma região 710 que pode não ser reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, esta região 710 pode ser reservada para transmissão de RS (por exemplo, a região 710 pode ser usada para coletar o relatório de status de buffer). Em um aspecto, um procedimento de BAR pode ser configurado no UE 502. Por exemplo, se um SR dedicado para solicitação de BRRS é

configurado para o UE 502, uma camada PHY do UE 502 pode sinalizar um SR dedicado para solicitação de BRRS na região SR 710 do subquadro de RACH 700.

[00114] Em um aspecto, o UE 502 só pode transmitir na região 710, quando o UE 502 está alinhado temporalmente com a estação base 504. O número de deslocamentos cíclicos disponíveis associados com a região 710 pode ser maior do que os disponíveis na região 712 reservados para transmissão de RACH. Consequentemente, pode haver um maior grau de liberdade associado à região 710 em comparação com a região 712. Por exemplo, uma pluralidade de UEs pode ser capaz de transmitir solicitações (por exemplo, solicitações de rastreamento de feixe e/ou BRRS) através da região 710 (por exemplo, mais UEs do que capazes de transmitir solicitações através da região de transmissão de RACH 712).

[00115] Em um aspecto, o UE 502 pode selecionar um tempo de transmissão para SR com base no índice de símbolo do feixe mais forte (por exemplo, um feixe no qual um BRS mais forte é recebido durante um subquadro de sincronização). Em um aspecto, o UE 502 pode transmitir um SR durante um subquadro de RACH 700, se instruído por uma camada superior. Por exemplo, uma camada PHY do UE 502 pode ser provida com uma pluralidade de parâmetros, incluindo um número de banda N_{SR} , deslocamento cíclico V , uma raiz u , um parâmetro f' , um número de quadros do sistema (SFN), uma período de transmissão BRS N_{BRS} , um número de símbolos N_{RACH} durante o subquadro de RACH 700 ao qual a estação base 504 pode aplicar diferentes feixes (por exemplo, diferentes feixes de

recepção), um número de subquadros de RACH M em cada quadro de rádio, um índice de subquadro de RACH atual m , um símbolo com o feixe de sincronização mais forte $S_{Sync}^{BestBeam}$. A raiz u pode ser específica de célula. O UE 502 pode calcular um índice de símbolo l baseado em SFN , N_{BRS} , N_{RACH} , M , m , e $S_{Sync}^{BestBeam}$. Por exemplo

$$l = \left(\left(S_{Sync}^{BestBeam} - (SFN \cdot M \cdot N_{RACH} + m \cdot N_{RACH}) \% N_{BRS} \right) \% N_{BRS} \right) \cdot N_{rep},$$

[00116] Onde N_{rep} pode denotar o número de símbolos dedicados a uma única transmissão de RACH (por exemplo, $N_{rep} = 2$).

[00117] Em um aspecto pelo menos um da estação base 504 e/ou UE 502 mantém um mapeamento entre feixes (por exemplo, feixes A-H 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535) associado a uma sessão de sincronização (ou BRS) e região 710. Ou seja, o UE 502 pode ser configurado para indicar um índice de feixe usando um ou mais recursos de um subquadro de RACH 700, tal como transmitindo uma solicitação (por exemplo, a solicitação 570) em pelo menos um recurso correspondente ao índice de feixe selecionado pelo UE 502.

[00118] Por exemplo, o UE 502 pode ser configurado para transmitir a solicitação 570 em um símbolo 0 e 1 do subquadro de RACH 700 se o índice de feixe selecionado (por exemplo, o feixe 523) corresponder a um dos feixes A-D 521, 523, 525, 527. Do mesmo modo, o UE 502 pode ser configurado para transmitir a solicitação 570 em um

símbolo 2 e 3 do subquadro de RACH 700, se o índice de feixe selecionado corresponder a um dos feixes E-H 529, 531, 533, 535.

[00119] Em um aspecto, UE 502 pode indicar um feixe específico dentro do intervalo usando pelo menos uma subportadora. Por exemplo, o UE 502 pode indicar um feixe dentro do intervalo de feixes A-D 521, 523, 525, 527 usando pelo menos um de um par de subportadoras 720, 722, 724, 726. Similarmente, o UE 502 pode indicar um feixe dentro do intervalo de feixes E-H 529, 531, 533, 535 utilizando pelo menos um de um par de subportadoras 720, 722, 724, 726. Por exemplo, subportadoras 720 podem indicar um primeiro feixe de um intervalo e, portanto, quando o UE 502 transmite uma solicitação aos símbolos 0 e 1 e às subportadoras 720, o UE 502 indica um feixe selecionado A 521. Por meio de outro exemplo, o UE 502 pode indicar um feixe selecionado G 533 ao transmitir uma solicitação às subportadoras 724 (correspondente a um terceiro feixe dentro de um intervalo) nos símbolos 2 e 3. A estação base 504 pode portanto determinar um índice de feixe selecionado com base no pelo menos um recurso sobre o qual a solicitação pé transmitida.

[00120] Em outro aspecto, a estação base 504 determina, de dentro do intervalo, o índice de feixe com base em uma intensidade de um sinal em diferentes cadeias de recepção da estação base 504 através da qual a solicitação 570 é recebida. Por exemplo, a estação base 504 pode receber a solicitação 570 através de uma pluralidade de cadeias de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar uma intensidade de sinal da solicitação 570 para

cada cadeia de recepção através da qual a solicitação 570 é recebida. A estação base 504 pode determinar que cada cadeia de recepção está associada a pelo menos um índice de feixe (por exemplo, o índice de feixe para o feixe 523), e assim a estação base 504 pode determinar o índice de feixe que corresponde à cadeia de recepção na qual a maior a intensidade do sinal da solicitação 570 é detectada. Por exemplo, o UE 502 pode selecionar o feixe E 529 como o feixe recentemente selecionado. Para indicar o feixe E 529 selecionada, o UE 502 pode transmitir uma solicitação nos símbolos 2 e 3 do subquadro de RACH. A estação base 504 pode receber a solicitação através de uma ou mais cadeias de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar as intensidades de sinal da solicitação para cada cadeia de recepção da estação base 504. A estação base 504 pode determinar o feixe selecionado E 529 porque a maior intensidade de sinal da solicitação pode ocorrer na cadeia de recepção correspondente a um terceiro feixe de um intervalo (e o intervalo pode ser indicado pelos símbolos 2 e 3).

[00121] A Figura 8 é um fluxograma 800 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 502). Alguém com habilidade comum entenderia que uma ou mais operações podem ser omitidas, transpostas e executadas contemporaneamente.

[00122] Na operação 802, o UE pode detectar um conjunto de feixes a partir de uma estação base, por exemplo, detectando um BRS transmitido em um subquadro de sincronização de cada feixe do primeiro conjunto de feixes.

No contexto da Figura 5E, o UE 502 pode detectar o primeiro conjunto de feixes 521, 523, 525, 527, tal como detectando um BRS transmitido em um subquadro de sincronização de cada feixe 521, 523, 525, 527. O primeiro conjunto de feixes pode ser feixes indexadas em ímpar.

[00123] Na operação 804, o UE pode selecionar um feixe do conjunto de feixes. Por exemplo, o UE pode determinar que o feixe que transporta um BRS é mais forte ou preferível. O UE pode selecionar um feixe baseado na medição de valores para uma potência recebida ou qualidade recebida associada a cada um dos primeiros conjuntos de feixes, comparar os respectivos valores entre si e selecionar o feixe que corresponde ao maior valor. O feixe selecionado pode corresponder a um índice de feixe na estação base. No contexto da Figura 5F, o UE 502 pode selecionar o feixe 523.

[00124] Na operação 806, o UE pode determinar pelo menos um recurso com base no feixe selecionado. No contexto da Figura 5F, o UE 502 pode determinar pelo menos um recurso baseado no feixe selecionado 523. No contexto da Figura 6, o UE 502 pode determinar os símbolos 0 e 1 e/ou subportadoras 622. No contexto da Figura 7, o UE 502 pode determinar os símbolos 0 e 1 e/ou subportadoras 722 da região 710.

[00125] Em um aspecto, o pelo menos um recurso indica pelo menos um de um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um PUCCH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um subquadro associado ao RACH. Em um aspecto,

o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda associada ao RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH, como uma largura de banda reservada para a transmissão de SR. Em um aspecto, o UE pode ter armazenado nele ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, o UE pode determinar o índice de feixe e depois acessar uma tabela de consulta para determinar um índice de recurso ou região que corresponda ao índice de feixe determinado.

[00126] Na operação 808, o UE pode transmitir, no pelo menos um recurso determinado, uma solicitação de ajuste de feixe (por exemplo, uma solicitação de BRRS) para a estação base. A solicitação pode indicar o índice associado ao feixe selecionado. No contexto da Figura 5F, o UE 502 pode transmitir a solicitação 570.

[00127] Na operação 810, o UE pode receber uma instrução para executar o refinamento de feixe (por exemplo, um BRRS) com base na solicitação. No contexto da Figura 5G, o UE 502 pode receber, a partir da estação base 504, uma instrução para realizar o refinamento de feixes com base na solicitação 570.

[00128] Na operação 812, o UE pode realizar o refinamento de feixe com base na instrução. O UE pode realizar o refinamento de feixe com base no feixe selecionado. No contexto da Figura 5G, o UE 502 pode executar o refinamento de feixe com base em uma instrução da estação

base 504.

[00129] Em um aspecto, a operação 812 pode incluir operações 814 e 816. Na operação 814, o UE pode receber, da estação base, o feixe selecionado. Em um aspecto, o feixe selecionado é incluído em um primeiro conjunto de feixes a partir da estação base. No contexto da Figura 5G, o UE 502 pode receber o conjunto de feixes 522, 523, 524.

[00130] Na operação 816, o UE pode determinar um melhor feixe receptor do UE que corresponde ao feixe selecionado recebido da estação base. No contexto da Figura 5G, o UE 502 pode receber um melhor feixe receptor do UE 502 para um feixe dentro do conjunto de feixes 522, 523, 524 – por exemplo, o UE 502 pode determinar um melhor feixe receptor para o feixe 523.

[00131] A Figura 9 é um fluxograma 900 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por uma estação base (por exemplo, a estação base 504). Um versado comum na técnica entenderia que uma ou mais operações podem ser omitidas, transpostas e executadas contemporaneamente.

[00132] Na operação 902, a estação base pode transmitir um primeiro conjunto de feixes, tal como transmitindo um BRS um subquadro de sincronização de cada feixe do primeiro conjunto de feixes. O primeiro conjunto de feixes pode ser feixes com índices ímpares. No contexto da Figura 5E, a estação base 504 pode transmitir o primeiro conjunto de feixes 521, 523, 525, 527.

[00133] Na operação 904, a estação base pode receber uma solicitação de ajuste de feixe em pelo menos um

recurso. No contexto da Figura 5F, a estação base 504 pode receber a solicitação 570 do UE 502.

[00134] Na operação 906, a estação base pode determinar um índice de feixe de um feixe no primeiro conjunto de feixes com base na solicitação e/ou pelo menos um recurso que transporta a solicitação. Em um aspecto, a estação base pode ter armazenado nela ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, a estação base pode determinar o recurso no qual a solicitação é recebida e acessar uma tabela de consulta para determinar um índice de feixe (por exemplo, o índice correspondente ao feixe selecionado) ou a região que corresponde ao índice de feixe determinado.

[00135] No contexto da Figura 5F, a estação base 504 pode determinar pelo menos um recurso baseado na solicitação 570 e pelo menos um recurso que transporta a solicitação 570, por exemplo, quando o UE 502 indica o feixe selecionado 523. No contexto da Figura 6, a estação base 504 pode detectar a solicitação 570 nos símbolos 0 e 1 e/ou subportadoras 622, que podem indicar o feixe selecionado 523. No contexto da Figura 7, a estação base 504 pode detectar a solicitação 570 símbolos 0 e 1 e/ou subportadoras 722 da região 710, que podem indicar o feixe selecionado 523.

[00136] Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um PUCCH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um subquadro associado ao RACH. Em um aspecto,

o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda associada ao RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH, como uma largura de banda reservada para a transmissão SR.

[00137] Em um aspecto, a operação 906 pode incluir operações 920 e 922. Na operação 920, a estação base pode determinar um intervalo de índices com base no pelo menos um recurso. No contexto da Figura 5F, a estação base 504 pode determinar um intervalo de índices baseado no pelo menos um recurso que transporta a solicitação 570. No contexto da Figura 6, a estação base 504 pode determinar os símbolos 0 e 1 para indicar uma série de índices de feixe. No contexto da Figura 7, a estação base 504 pode determinar os símbolos 0 e 1 para indicar um intervalo de índices de feixe.

[00138] Na operação 922, a estação base pode determinar o índice de feixe com base em pelo menos uma subportadora que transporta a solicitação ou uma cadeia de recepção da estação base através da qual a solicitação é recebida. No contexto da Figura 6, a estação base 504 pode determinar subportadoras 622 para indicar um índice de feixe dentro do intervalo de índices de feixe. No contexto da Figura 7, a estação base 504 pode determinar subportadoras 722 para indicar um índice de feixe dentro do intervalo de índices de feixe. Em alternativa, a estação base 504 pode determinar um índice de feixe baseado em uma cadeia de recepção da estação base 504, através da qual a solicitação é recebida.

[00139] Na operação 908, a estação base pode transmitir um segundo conjunto de feixes com base no índice de feixe. O segundo conjunto de feixes pode ser feixes "finos". No contexto da Figura 5G, a estação base 504 pode transmitir o segundo conjunto de feixes 522, 523, 524. Em um aspecto, a estação base 504 pode receber outro índice de feixe baseado no segundo conjunto de feixes, tal como dois (2) bits do UE 502.

[00140] A Figura 10 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 1000 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar 1002. O aparelho pode ser um UE. O aparelho 1002 inclui um componente de recepção 1004 que pode ser configurado para receber sinais de uma estação base mmW (por exemplo, a estação base 1050). O aparelho 1002 pode incluir um componente de transmissão 1010 configurado para transmitir sinais para uma estação base mmW (por exemplo, a estação base 1050).

[00141] O aparelho 1002 pode incluir um componente de detecção de feixe 1012 configurado para detectar um ou mais feixes transmitidos por uma estação base mmW 1050. Em um aspecto, o componente de detecção de feixe 1012 pode ser configurado para detectar um ou mais BRS transmitidos em um conjunto "grosseiro" de feixes pela estação base mmW 1050. O componente de detecção de feixe 1012 pode monitorizar um ou mais subquadros de sincronização e detectar um ou mais BRS transmitidos pela estação base mmW 504.

[00142] O componente de seleção de feixe 1014

pode ser configurado para selecionar um feixe baseado nos BRSs detectados pelo componente de detecção de feixe 1012. Por exemplo, o componente de seleção de feixe 1014 pode ser configurado para medir potência recebida ou qualidade recebida de um ou mais BRSs e selecionar o feixe correspondente à maior potência recebida ou qualidade recebida. O componente de seleção de feixe 1014 pode prover uma indicação desse feixe selecionado para um componente de determinação de recurso 1016.

[00143] O feixe selecionado pode corresponder a um índice. O componente de determinação de recurso 1016 pode ser configurado para determinar o recurso que deve transportar uma solicitação de ajuste de feixe (por exemplo, uma solicitação de BRS) para indicar o feixe selecionado. Por exemplo, um recurso pode incluir um de um quadro de rádio, um subquadro, um símbolo ou uma região de subportadora. Cada recurso pode corresponder a um valor, por exemplo, um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. Em um aspecto, o componente de determinação de recurso 1016 pode ter armazenado nele ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, o componente de determinação de recurso 1016 pode determinar o índice de feixe e, depois, acessar uma tabela de consulta para determinar um índice ou região de recursos que corresponde ao índice de feixe determinado.

[00144] Em um aspecto, o recurso é incluído no

subquadro associado a um RACH. Em um aspecto, o recurso é incluído em uma largura de banda reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, o recurso é incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, a largura de banda é reservada para programar a transmissão de solicitação. Em um aspecto, o recurso está incluído em um PUCCH.

[00145] O componente de determinação de recurso 1016 pode prover uma indicação do recurso determinado a um componente de transmissão 1010. O componente de transmissão 1010 pode ser configurado para transmitir uma solicitação de ajuste de feixe à estação base mmW 1050 no recurso determinado a fim de indicar um índice associado ao feixe selecionado. A solicitação de ajuste do feixe pode incluir uma solicitação para um BRRS.

[00146] Em um aspecto, o componente de detecção de feixe 1012 pode receber, da estação base mmWW 1050, uma instrução para realizar refinamento de feixe em um receptor (por exemplo, o componente de recepção 1004) do aparelho 1002. O componente de detecção de feixe 1012 pode executar o refinamento de feixe com base na solicitação.

[00147] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados da Figura 8. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados da Figura 8 pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para executar os processos/algoritmo declarados, implementados

por um processador configurado para executar os processos/algoritmo estabelecidos, armazenados em um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação dos mesmos.

[00148] A Figura 11 é um diagrama 1100 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1002' empregando um sistema de processamento 1114. O sistema de processamento 1114 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1124. O barramento 1124 pode incluir qualquer número de interconexão de barramentos e pontes, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1114 e das restrições gerais de projeto. O barramento 1124 une vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 1104, os componentes 1004, 1010, 1012, 1014, 1016 e o meio legível por computador/memória 1106. O barramento 1124 pode também interligar 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.

[00149] O sistema de processamento 1114 pode ser acoplado a um transceptor 1110. O transceptor 1110 é acoplado a uma ou mais antenas 1120. O transceptor 1110 provê um meio para comunicar-se com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 1110 recebe um sinal de uma ou mais antenas 1120, extrai informação do sinal recebido e provê a informação extraída para o sistema de processamento 1114, especificamente o componente de recepção 1004. Além

disso, o transceptor 1110 recebe informação de sistema de processamento 1114, especificamente o componente de transmissão 1010, e baseado na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 1120. O sistema de processamento 1114 inclui um processador 1104 acoplado a um meio legível por computador/memória 1106. O processador 1104 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador/memória 1106. O software, quando executado pelo processador 1104, faz com que o sistema de processamento 1114 execute as várias funções descritas acima para qualquer aparelho. O meio legível por computador/memória 1106 também pode ser usado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1104 ao executar o software. O sistema de processamento 1114 inclui ainda pelo menos um dos componentes 1004, 1010, 1012, 1014, 1016. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1104, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1106, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1104, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1114 pode ser um componente do UE 350 e pode incluir a memória 360 e/ou pelo menos um do processador TX 368, o processador RX 356 e o controlador/processador 359.

[00150] Em uma configuração, o aparelho 1002/1002' para comunicação sem fio inclui meios para detectar um conjunto de feixes a partir de uma estação base. O aparelho 1002/1002' pode ainda incluir meios para selecionar um feixe do conjunto de feixes. O aparelho

1002/1002' pode ainda incluir a determinação de pelo menos um recurso baseado no feixe selecionado. Em um aspecto, o pelo menos um recurso pode incluir pelo menos um de um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. O aparelho 1002/1002' pode ainda incluir meios para transmitir, no pelo menos um recurso determinado, uma solicitação de ajuste de feixe para a estação base, em que o pelo menos um recurso determinado indica um índice associado ao feixe selecionado.

[00151] Em um aspecto, a solicitação de ajuste de feixe para a estação base compreende uma solicitação para um BRRS. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído no subquadro associado a um RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, a largura de banda é reservada para programar a transmissão de solicitações. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um PUCCH.

[00152] Em um aspecto, o aparelho 1002/1002' pode ainda incluir meios para receber, da estação base, uma instrução para realizar o refinamento de feixe em um receptor do UE com base na solicitação. O aparelho 1002/1002' pode ainda incluir o aparelho 1002/1002' realizando refinamento de feixe com base na solicitação. Em um aspecto, o desempenho do refinamento do feixe no receptor do UE é ainda baseado no feixe selecionado.

[00153] Os meios acima mencionados podem ser um ou mais dos componentes acima mencionados do aparelho 1002

e/ou o sistema de processamento 1114 do aparelho 1002' configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados. Como descrito supra, o sistema de processamento 1114 pode incluir o Processador TX 368, o Processador RX 356 e o controlador/processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios acima mencionados podem ser o Processador TX 368, o Processador RX 356, e o controlador/processador 359 configurados para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados.

[00154] A Figura 12 é um diagrama conceitual de fluxo de dados 1200 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar 1202. O aparelho pode ser uma estação base (por exemplo, uma estação base mmW). O aparelho 1202 inclui um componente de recepção 1204 que pode receber sinais de um UE (por exemplo, o UE 1250). O aparelho 1202 pode incluir um componente de transmissão 1210 que pode transmitir sinais para um UE (por exemplo, o UE 1250).

[00155] Em um aspecto, o componente de transmissão de feixe 1216 pode ser configurado para transmitir um primeiro dos feixes para o UE 1250. Por exemplo, o componente de transmissão de feixe 1216 pode ser configurado para transmitir um respectivo BRS em um respectivo subquadro de sincronização de um respectivo feixe. O primeiro conjunto de feixes pode ser um conjunto "grosseiro" de feixes.

[00156] O UE 1250 pode receber o primeiro conjunto de feixes e selecionar um feixe melhor ou preferido. O UE 1250 pode então transmitir uma solicitação de ajuste de

feixe (por exemplo, uma solicitação de BRRS. O componente de recepção 1204 pode receber esta solicitação, que é realizada em pelo menos um recurso, e prover a mesma a um componente de determinação de índice 1212.

[00157] O componente de determinação de índice 1212 pode ser configurado para determinar um índice de feixe de um feixe no primeiro conjunto de feixes com base no pelo menos um recurso que transporta a solicitação. O componente de determinação de índice 1212 pode ser configurado para determinar que o recurso transporta a solicitação de ajuste de feixe para determinar um feixe selecionado pelo UE 1250. Por exemplo, um recurso pode incluir um de um quadro de rádio, um subquadro, um símbolo ou um região de subportadora. Cada recurso pode corresponder a um valor, por exemplo, um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. Em um aspecto, o componente de determinação de índice 1212 pode ter armazenado nele ou pode ter acesso a um mapeamento ou tabela (por exemplo, uma tabela de consulta) que indica um recurso respectivo (por exemplo, um valor ou índice) ao qual o índice de feixe corresponde. Por exemplo, o componente de determinação de índice 1212 pode determinar o índice de feixe e depois acessar uma tabela de consulta para determinar um índice de recurso ou região que corresponda ao índice de feixe.

[00158] Em um aspecto, o recurso é incluído no subquadro associado a um RACH. Em um aspecto, o recurso é incluído em uma largura de banda reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, o recurso é incluído em uma largura

de banda não reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, a largura de banda é reservada para programar a transmissão de solicitações. Em um aspecto, o recurso está incluído em um PUCCH.

[00159] Em um aspecto, o componente de determinação de índice 1212 determina, dentro de um intervalo, o índice de feixe baseado em uma intensidade de um sinal em diferentes cadeias de recepção do aparelho 1204 (por exemplo, as cadeias de recepção incluídas nas cadeias de recepção do componente de recepção 1204) através das quais a solicitação é recebida. Por exemplo, o componente de recepção 1204 pode receber a solicitação através de uma pluralidade de cadeias de recepção. O componente de determinação do índice 1212 pode determinar a intensidade do sinal da solicitação para cada cadeia de recepção através da qual a solicitação é recebida. O componente de determinação de índice 1212 pode determinar que cada cadeia de recepção está associada a pelo menos um índice de feixe.

[00160] O componente de determinação de índice 1212 pode prover uma indicação do índice de feixe selecionado pelo UE 1250 para um componente de refinamento de feixe 1214. O componente de refinamento de feixe 1214 pode determinar um segundo conjunto de feixes para transmitir para o UE 1250. O segundo conjunto de feixes pode ser um conjunto de feixe "fino", que pode estar direccionalmente e/ou espacialmente mais próximo do feixe selecionado pelo UE 1250, cujo índice pode ser determinado pelo componente de determinação de índice 1212. O componente de refinamento de feixe 1214 pode prover uma indicação dos índices do segundo conjunto de

feixes para o componente de transmissão de feixe 1216.

[00161] O componente de transmissão de feixe 1216 pode ser configurado para transmitir o segundo feixe ao UE 1250. Por exemplo, o componente de transmissão de feixe 1216 pode ser configurado para transmitir um respectivo BRRS em um respectivo subquadro de sincronização de um respectivo feixe. O segundo conjunto de feixes pode ser um conjunto "fino" de feixes.

[00162] Em um aspecto, o componente de transmissão de feixe 1216 pode transmitir, para o UE 1250, uma instrução para executar o refinamento de feixe com base na solicitação. Em um aspecto, a instrução para executar o refinamento de feixe pode ser baseada no feixe selecionado determinado pelo componente de determinação de índice 1212. O componente de transmissão de feixe 1216 pode executar rastreamento de feixe com o UE 1250.

[00163] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados da Figura 9. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados da Figura 9 pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para executar os processos/algoritmo declarados, implementados por um processador configurado para executar os processos/algoritmo declarados, armazenados em um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação dos mesmos.

[00164] A Figura 13 é um diagrama 1300 que

ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1202' empregando um sistema de processamento 1314. O sistema de processamento 1314 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1324. O barramento 1324 pode incluir qualquer número de interconexão de barramentos e pontes, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1314 e das restrições gerais de projeto. O barramento 1324 interliga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 1304, os componentes 1204, 1210, 1212, 1214, 1216 e o meio legível por computador/memória 1306. O barramento 1324 pode também ligar vários outros circuitos, como fontes de temporização, periféricos, reguladores de voltagem e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica e, portanto,

[00165] O sistema de processamento 1314 pode ser acoplado a um transceptor 1310. O transceptor 1310 é acoplado a uma ou mais antenas 1320. O transceptor 1310 provê um meio de comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 1310 recebe um sinal de uma ou mais antenas 1320, extrai informação do sinal recebido e provê a informação extraída para o sistema de processamento 1314, especificamente o componente de recepção 1204. Além disso, o transceptor 1310 recebe informação de sistema de processamento 1314, especificamente o componente de transmissão 1210, e baseado na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 1320. O sistema de processamento 1314 inclui um processador 1304 acoplado a

um meio legível por computador/memória 1306. O processador 1304 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível em computador/memória 1306. O software, quando executado pelo processador 1304, faz com que o sistema de processamento 1314 execute as várias funções descritas acima para qualquer aparelho em particular. A meio legível por computador/memória 1306 também pode ser usada para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1304 ao executar o software. O sistema de processamento 1314 inclui ainda pelo menos um dos componentes 1204, 1210, 1212, 1214, 1216. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1304, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1306, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1304, ou alguma combinação destes. O sistema de processamento 1314 pode ser um componente da estação base 310 e pode incluir a memória 376 e/ou pelo menos um processador TX 316, o processador RX 370, e o controlador/processador 375.

[00166] Em uma configuração, o aparelho 1202/1202' para comunicação sem fio inclui meios para transmitir um primeiro conjunto de feixes. O aparelho 1202/1202' pode ainda incluir meios para receber uma solicitação de ajuste de feixe em pelo menos um recurso. Em um aspecto, o pelo menos um recurso pode incluir pelo menos um de um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora. O aparelho 1202/1202' pode ainda incluir meios para determinar um índice de feixe de um feixe no primeiro conjunto de feixes

baseado no pelo menos um recurso.

[00167] Em um aspecto, a solicitação de ajuste de feixe compreende uma solicitação para transmitir um BRRS. Em um aspecto, o aparelho 1202/1202' pode ainda incluir meios para transmitir uma instrução para realizar o rastreamento do feixe com base na solicitação e no índice de feixe determinado. Em um aspecto, o aparelho 1202/1202' pode ainda incluir meios para realizar rastreamento de feixe com o UE. Em um aspecto, o aparelho 1202/1202' pode ainda incluir meios para transmitir um segundo conjunto de feixes com base no índice de feixe determinado para realizar o rastreamento de feixe.

[00168] Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um PUCCH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído no subquadro associado a um RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda associada à transmissão de RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda não reservada para a transmissão de RACH. Em um aspecto, a largura de banda é reservada para transmissão de solicitação de programação. Em um aspecto, o pelo menos um recurso indica um intervalo de índices e uma subportadora do pelo menos um recurso indica o índice de feixe dentro do intervalo.

[00169] Em um aspecto, um subquadro do pelo menos um recurso indica um intervalo de índices, e o aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para determinar, dentro do intervalo, o índice de feixe baseado em uma intensidade de um sinal em cadeias de recepção diferentes da estação base através da qual a solicitação é recebida.

[00170] Os meios acima mencionados podem ser um ou mais dos componentes acima mencionados do aparelho 1202 e/ou o sistema de processamento 1314 do aparelho 1202' configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados. Como descrito supra, o sistema de processamento 1314 pode incluir o Processador TX 316, o Processador RX 370 e o controlador/processador 375. Como tal, em uma configuração, os meios acima mencionados podem ser o Processador TX 316, o Processador RX 370, e o controlador/processador 375 configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados.

[00171] Com relação às Figuras 14 e 15, dois métodos de comunicação sem fio são ilustrados. Como descrito na presente descrição, uma estação base pode varrer um conjunto de feixes transmitindo estes feixes para diferentes direções. O UE pode observar estes feixes e, em seguida, selecionar um feixe "bom", por exemplo, o "melhor" feixe atual (por exemplo, com base na maior potência recebida medida para um BRS). De acordo com um outro aspecto, pode haver um subquadro no qual a estação base varre seu feixe de recepção para ouvir o mesmo conjunto de direções. O UE pode selecionar um recurso, por exemplo, símbolo e índice de partição, para informar a estação base relativamente ao índice de um feixe selecionado. A estação base, ao receber o sinal do UE, pode começar a comunicar-se com o UE através do feixe selecionado ou iniciar a transmissão de um BRRS para o EU.

[00172] De acordo com vários aspectos, o UE pode selecionar um recurso para indicar um índice de feixe para

a estação base através de uma ou mais abordagens (por exemplo, uma combinação das seguintes abordagens). De acordo com uma primeira abordagem, o UE pode selecionar um tempo de transmissão, por exemplo, um símbolo e/ou índice de partição, com base no conjunto de feixes que detectou a partir da estação base. De acordo com uma segunda abordagem, o UE pode selecionar uma ou mais combinações de índice de subportadora, deslocamento cíclico e/ou índice de raiz da estação base com base na sinalização anterior da estação base. De acordo com esta segunda abordagem, a estação base pode atribuir diferentes combinações de deslocamento (s) cíclico (s) e/ou região (s) de subportadora a diferentes UEs. Como um resultado, diferentes UEs podem selecionar o mesmo índice de feixe e transportá-lo para a estação base simultaneamente, ocupando diferentes regiões de subportadora, diferentes deslocamentos cíclicos e/ou diferentes índices de raiz para a estação base. Em vários aspectos, a estação base pode atribuir a cada UE uma região de subportadora, deslocamento cíclico e/ou índice de raiz através de uma ou mais combinações de MIB, SIB, PDCCH e/ou sinalização RRC. Em aspectos, o MIB pode ser transmitido através de um canal de broadcast físico (PBCH). Em aspectos, o SIB pode ser transmitido via PBCH estendido ou melhorado (ePBCH).

[00173] A Figura 14 é um fluxograma 1400 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 502). Um versado comum entenderia que uma ou mais operações podem ser omitidas, transpostas e executadas contemporaneamente.

[00174] Na operação 1402, o UE pode receber um

primeiro sinal de uma estação base. Em vários aspectos, o primeiro sinal pode indicar uma ou mais de uma região (s) de subportadora e/ou preâmbulo (s) que devem ser utilizados para indicar um índice de feixe para a estação base. Em um aspecto, o preâmbulo pode indicar uma ou mais combinações de um deslocamento cíclico e/ou um índice de raiz de uma sequência. Em um aspecto, o UE pode receber o primeiro sinal através de um ou mais de um MIB, SIB, PDCCH e/ou sinalização RRC. Em aspectos, o MIB pode ser transmitido através de um PBCH. Em aspectos, o SIB pode ser transmitido via ePBCH. Por exemplo, o UE 502 pode receber um primeiro sinal da estação base 504.

[00175] Na operação 1404, o UE pode detectar um conjunto de feixes a partir de uma estação base, por exemplo, detectando um BRS transmitido em um subquadro de sincronização de cada feixe do primeiro conjunto de feixes, e identificando um respectivo índice correspondente a cada feixe. No contexto da Figura 5E, o UE 502 pode detectar o primeiro conjunto de feixes 521, 523, 525, 527, tal como detectando um BRS transmitido em um subquadro de sincronização de cada feixe 521, 523, 525, 527. O primeiro conjunto de feixes pode ser feixes indexados em ímpar.

[00176] Na operação 1406, o UE pode selecionar um feixe do conjunto de feixes. Por exemplo, o UE pode determinar que o feixe que transporta um BRS é mais forte ou preferível (por exemplo, com base na potência recebida de um BRS). O UE pode selecionar um feixe baseado na medição de valores para uma potência recebida ou qualidade recebida associada a cada um dos primeiros conjuntos de feixes,

comparar os respectivos valores entre si e selecionar o feixe que corresponde ao maior valor. O feixe selecionado pode corresponder a um índice de feixe na estação base. Em um aspecto, o UE pode selecionar o feixe em associação com handover para uma célula vizinha. No contexto da Figura 5F, o UE 502 pode selecionar o feixe 523.

[00177] Na operação 1408, o UE pode determinar pelo menos um recurso com base no feixe selecionado e no primeiro sinal. Por exemplo, o UE 502 pode determinar pelo menos um recurso baseado no feixe selecionado 523 e no primeiro sinal.

[00178] Em um aspecto, o pelo menos um recurso indica pelo menos um de um índice de quadro de rádio, um índice de subquadro, um índice de símbolos ou uma região de subportadora que corresponde ao feixe selecionado. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um PUCCH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um subquadro associado ao RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em uma largura de banda associada ao RACH. Em um aspecto, o pelo menos um recurso é incluído em um subquadro associado a um canal reservado para transportar respostas para sinais de referência de mobilidade.

[00179] Na operação 1410, o UE pode transmitir, para a estação base no pelo menos um recurso determinado, um segundo sinal indicando um índice de feixe associado com o feixe selecionado, em um aspecto, o segundo sinal pode incluir uma solicitação para a estação base para transmitir um BRRS. Em um aspecto, o segundo sinal indica, para a estação base, que a estação base deve determinar o índice de

feixe. Por exemplo, o UE 502 pode transmitir o segundo sinal (por exemplo, a solicitação 570) para a estação base 504.

[00180] A Figura 15 é um fluxograma 1500 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por uma estação base (por exemplo, a estação base 504). Um versado comum entenderia que uma ou mais operações podem ser omitidas, transpostas e executadas contemporaneamente.

[00181] Na operação 1502, a estação base pode transmitir um primeiro sinal para um UE. Em vários aspectos, o primeiro sinal pode indicar uma ou mais de uma região (s) de subportadora e/ou preâmbulo (s) que devem ser utilizados pelo UE para indicar um índice de feixe para a estação base. Em um aspecto, o preâmbulo pode indicar uma ou mais combinações de um deslocamento cíclico e/ou um índice de raiz de uma sequência. Em um aspecto, a estação base pode transmitir o primeiro sinal através de um ou mais de um MIB, SIB, PDCCH e/ou sinalização RRC. Em aspectos, o MIB pode ser transmitido através de um PBCH. Em aspectos, o SIB pode ser transmitido via ePBCH. Por exemplo, a estação base 504 pode transmitir um primeiro sinal a partir do UE 502.

[00182] Na operação 1504, a estação base pode transmitir um primeiro conjunto de feixes, tal como transmitindo um BRS um subquadro de sincronização de cada feixe do primeiro conjunto de feixes. O primeiro conjunto de feixes pode ser feixes com índices ímpares. No contexto da Figura 5E, a estação base 504 pode transmitir o primeiro conjunto de feixes 521, 523, 525, 527.

[00183] Na operação 1506, a estação base pode receber um segundo sinal do UE. Em um aspecto, o segundo

sinal pode ser recebido em pelo menos um recurso a partir do qual a estação base pode determinar o índice de feixe. Em um aspecto, o segundo sinal pode ser um BRRS. Em um aspecto, o segundo sinal pode indicar que a estação base deve determinar o índice de feixe (por exemplo, com base no pelo menos um recurso no qual o segundo sinal é transportado). No contexto da Figura 5F, a estação base 504 pode receber o segundo sinal (por exemplo, a solicitação 570) do UE 502.

[00184] Na operação 1508, a estação base pode determinar um índice de feixe de um feixe no primeiro conjunto de feixes com base no primeiro sinal e/ou no segundo sinal. Por exemplo, a estação base pode determinar pelo menos um recurso que transporta a solicitação. Por exemplo, a estação base pode determinar o índice de feixe com base em pelo menos um ou mais de uma região (s) de subportadora (s), preâmbulo (s), deslocamento (s) cíclico (s), sequência (s) e/ou qualquer combinação dos mesmos, que podem ser usados pelo UE para indicar um índice de feixe para a estação base. Por exemplo, a estação base 504 pode determinar o índice de feixe com base em um segundo sinal (por exemplo, a solicitação 570) recebido do UE 502. Por exemplo, a estação base 504 pode determinar um índice de feixe de um feixe selecionado pelo UE 502 em pelo menos um recurso que transporta o segundo sinal (por exemplo, a solicitação 570).

[00185] Voltando às Figuras 16 e 17, aspectos são ilustrados para configurar um UE com um ou mais preâmbulos de RACH com base em mais do que um valor de deslocamento cíclico e uma ou mais sequências de raiz para UE para transmitir uma solicitação de ajuste de feixe (também

conhecido como solicitação de recuperação de falha de feixe). Por exemplo, um valor de deslocamento cíclico pode corresponder a uma solicitação de ajuste de feixe (por exemplo, para falha de recuperação de feixe). Um deslocamento cíclico pode ser aplicado a uma sequência raiz que é identificada com base em um índice de sequência raiz inicial. Por exemplo, uma estação base pode transmitir um primeiro conjunto de feixes, receber uma solicitação de ajuste de feixe através de pelo menos um dos valores de deslocamento cíclico transmitidos e determinar um índice de feixe de um feixe no primeiro conjunto de feixes baseado em pelo menos um valor de deslocamento cíclico. Em um aspecto, um gNóB (Gnb) ou estação base transporta as configurações de deslocamento cíclico através de uma ou mais combinações de PBCH, informação mínima restante do sistema (RMSI), outra informação de sistema (OSI), mensagem RRC ou mensagem de handover. Em um aspecto, o UE transmite solicitação de ajuste de feixe usando um valor de deslocamento cíclico correspondente para identificar um novo feixe para a estação base quando os feixes de serviço e controle falham. Em um aspecto, a estação base configura UE com pelo menos um valor de deslocamento cíclico para transmitir solicitação de ajuste de feixe através de uma região que é reservada para RACH, e configura o UE com outro valor de deslocamento cíclico para transmitir solicitação de ajuste de feixe através de uma região não reservada para RACH. Em vários aspectos, a estação base configura o UE com pelo menos um valor de deslocamento cíclico para transportar a solicitação de ajuste de feixe através de um procedimento de RACH livre

de contenção, e configura o UE com outro valor de deslocamento cíclico para transmitir a solicitação de ajuste de feixe através de um procedimento de RACH baseado em contenção. Em vários aspectos, a estação base configura UE com pelo menos um valor de deslocamento cíclico para transportar solicitação de ajuste de feixe quando é sincronizado temporalmente com a estação base, e configura o UE com outro valor de deslocamento cíclico para transmitir solicitação de ajuste de feixe quando o UE não é sincronizado temporalmente com a estação base. Em vários aspectos, uma solicitação de ajuste de feixe pode incluir um BRRS. No UE, o UE pode receber a configuração de mais de um valor de deslocamento cíclico para enviar uma solicitação de ajuste de feixe. O UE pode receber um primeiro conjunto de feixes e selecionar um feixe do conjunto de feixes. O UE pode então enviar, para a estação base, uma solicitação de ajuste de feixe através de pelo menos um valor de deslocamento cíclico, e pelo menos um valor de deslocamento cíclico pode corresponder ao feixe selecionado (por exemplo, indicando um índice de feixe correspondente ao feixe selecionado).

[00186] Em alguns aspectos, os mesmos valores de deslocamento cíclico definidos em LTE podem ser aplicados ao formato 0 e 1 do preâmbulo NR PRACH. Em alguns aspectos, os mesmos valores de deslocamento cíclico definidos em LTE podem ser aplicados aos formatos 2 e 3 do preâmbulo NR PRACH, considerando vários parâmetros (por exemplo, dispersão de atraso, tempo de guarda, comprimento do filtro, etc.). Para o comprimento de sequência mais curto que $L = 839$, NR suporta comprimento de sequência de $L = 127$ ou 139 com espaçamento

subportadora de {15, 30, 60, 120} kHz (por exemplo, com base no pressuposto de que o espaçamento de subportadora de 240 kHz pode estar indisponível para dados / controle). Em alguns aspectos, o espaçamento de subportadora de 7,5 kHz também é possível.

[00187] Em alguns aspectos, pode haver suporte para o (s) seguinte (s) canal(ais) para solicitação de falha/recuperação de feixe para transmissão: canal baseado em não contenção baseado em PRACH, o qual usa um recurso ortogonal a recursos de outras transmissões PRACH (por exemplo, para o caso de multiplexação por divisão de frequência (FDM), mas é possível ter outras formas de obter ortogonalidade, incluindo multiplexação por divisão de código (CDM) e/ou multiplexação por divisão de tempo (TDM) com outros recursos PRACH, e possível se ou não ter sequência e/ou formato diferente do que aqueles de PRACH para outros fins). Em alguns aspectos, PUCCH pode ser usado para transmissão de solicitação de recuperação de falha de feixe. Em um aspecto, recursos PRACH baseados em contenção podem complementar recursos de recuperação de falha de feixe livre de contenção. Em um aspecto, do pool de recursos de RACH tradicional, um procedimento de RACH de quatro etapas é usado (em alguns aspectos, recursos PRACH baseados em contenção podem ser usados, por exemplo, se um novo feixe candidato não tiver recursos para transmissão tipo PRACH livre de contenção).

[00188] Para transmissão de solicitação de recuperação de falha de feixe em PRACH, o recurso para indicar solicitação de recuperação de falha de feixe pode

ser CDM com outros recursos PRACH. Em alguns aspectos, CDM pode indicar o mesmo projeto de sequência com os preâmbulos de PRACH. Em alguns aspectos, os preâmbulos para transmissão de solicitação de recuperação de falha de feixe PRACH são escolhidos entre aqueles para operação PRACH sem conteúdo (por exemplo, no padrão 3GPP, tal como Rel-15). Em alguns aspectos, a estação base e o UE podem suportar comprimento 127 ou comprimento 139 como comprimento de sequência de preâmbulo PRACH (também possível para diferentes configurações Ncs para sequências longas e curtas).

[00189] Em alguns aspectos, NR pode suportar acesso aleatório livre de contenção através de multiplexação por divisão de frequência com a região PRACH regular para transportar solicitação de recuperação de falha de feixe. Se um UE perder o seu feixe de serviço atual, o UE pode mapear um bom recurso de sincronização de downlink (DL SYNC) para o índice de símbolo correspondente da partição RACH. O UE pode selecionar uma das N regiões subportadoras da região de solicitação de recuperação SR/feixe e transmitir no símbolo selecionado da partição RACH. Um UE pode selecionar um sinal do tipo PRACH para transmitir a solicitação de recuperação de feixe para uma estação base. A Tabela 1 mostra uma numerologia possível do canal de solicitação de recuperação do feixe.

Duração de partição (us)	Espaçamento de subportadora (kHz)	Comprimento de sequência	Duração de símbolo (us)	Número de deslocamentos cíclicos por região de subportadora
125	60	139	33,33	~50

Tabela 1: Número Suportado de Deslocamentos Cíclicos na

Região de Solicitação de Recuperação de Falha de Feixe.

[00190] Em alguns aspectos, uma estação base pode permitir um número muito maior de deslocamentos cíclicos para receber solicitação de recuperação de feixe nessas partições (por exemplo, maior que para acesso inicial, seleção de célula, etc.). Por exemplo, se a dispersão de atraso for aproximadamente de 300 ns, uma estação base pode permitir aproximadamente 50 recursos ortogonais em cada região de subportadora da região de solicitação de recuperação de feixe porque a duração da sequência da solicitação de recuperação de feixe é de 16,67 us.

[00191] Assim, NR pode suportar formato de preâmbulo de RACH curto com maior número de deslocamentos cíclicos para transmitir solicitação de recuperação de falha de feixe através do canal baseado em não contenção que é multiplexado por divisão de frequência com região regular de RACH. O valor de Ncs nesta região pode ser relativamente baixo.

[00192] Em um aspecto, NR pode suportar um formato de preâmbulo de RACH curto com um número relativamente maior de deslocamentos cíclicos para transmitir solicitação de recuperação de falha de feixe através do canal baseado em não contenção que é multiplexado por divisão de frequência com região RACH regular.

[00193] No entanto, um UE pode comunicar uma solicitação de recuperação de falha de feixe com uma estação base através de preâmbulos PRACH que são multiplexados por divisão de código com preâmbulos regulares de PRACH. Os UEs que transmitem o PRACH regular podem não estar sincronizados

temporalmente com a estação base. Assim, a estação base pode suportar apenas um baixo número de deslocamentos cíclicos nesta região. Um UE pode ser configurado com um valor Ncs relativamente altos se ele transmitir a recuperação de feixe através desta região.

[00194] Durante a transmissão de solicitação de recuperação de falha de feixe, se um UE perder a sincronização temporal, o UE terá que transmitir a recuperação de falha de feixe através da região de PRACH comum regular. Mesmo se um UE for configurado inicialmente com um valor baixo de Ncs para transportar a recuperação de falha de feixe, o UE terá que usar um valor elevado de Ncs para transportar a recuperação de falha de feixe através da região de PRACH comum regular.

[00195] Em alguns aspectos, um UE pode transportar uma solicitação de recuperação de falha de feixe através de preâmbulos PRACH que são multiplexados por divisão de código com preâmbulos comuns de PRACH. Valor (s) de Ncs configurado para esta região pode ser o mesmo que o da transmissão de RACH regular.

[00196] Se um UE perde a sincronização de temporização durante o procedimento de recuperação de falha de feixe, o UE pode ter de transmitir uma solicitação de recuperação de falha de feixe através da região comum PRACH de tempo/frequência. O valor de Ncs configurado para transmitir a recuperação de falha de feixe através desta região pode ser o mesmo da transmissão regular do RACH.

[00197] Em vista do exposto, uma estação base pode suportar a configuração de dois valores Ncs para um UE.

Um valor Ncs pode ser usado para transmitir a solicitação de recuperação de falha de feixe através de uma região que é multiplexada por divisão de frequência com uma região PRACH. O outro valor de Ncs pode ser usado para transmitir PRACH regular ou recuperação de falha de feixe quando um UE perde sua sincronização de tempo.

[00198] Configurações Ncs possíveis podem ser definidas em um ou mais padrões 3GPP. A título de ilustração, a Tabela 2 mostra alguns possíveis valores de Ncs para formatos de preâmbulo de RACH de tipos de sequência curta. A Tabela 2 considera valores Ncs relativamente pequenos (por exemplo, 2, 4, 6, etc.) para solicitação de recuperação de falha de feixe através da região multiplexada por divisão de frequência e também valores Ncs relativamente altos (por exemplo, 34, 46, 69, etc.) para suportar RACH em tamanhos de células mais elevados. Em alguns aspectos, os valores mostrados na Tabela 2 podem ser aplicáveis aos formatos de preâmbulo de RACH de tipos de sequência curta.

<i>zeroCorrelationZoneConfig</i>	Valor Ncs
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8

5	10
6	12
7	15
8	23
9	27
10	34
11	46
12	69
13	N\A
14	N\A
15	N\A
16	N\A

Tabela 2: Valores Ncs Possíveis para Formatos de Preâmbulo de RACH de Tipos de Sequência Curta

[00199] A Figura 16 ilustra um método 1600 de comunicação sem fio. O método 1600 pode ser executado por uma estação base. Na operação 1602, a estação base pode enviar, para um UE, informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico e pelo menos uma sequência raiz, cada valor de deslocamento cíclico sendo associado a um índice de feixe de um conjunto de feixes transmitidos pela estação base. Em um aspecto, a informação que indica a pelo menos uma sequência raiz pode ser uma sequência raiz inicial, a partir da qual o UE pode derivar uma sequência raiz e depois aplicar um deslocamento cíclico. Em um aspecto, a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico e a sequência raiz é enviada para o UE através de um ou mais de um PBCH, RMSI, OSI, uma mensagem RRC, uma mensagem de handover ou qualquer combinação dos mesmos. Em um aspecto, a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico indica que um primeiro valor de deslocamento cíclico está associado a uma região de um subquadro que é reservado para um RACH, e um segundo valor de deslocamento cíclico

está associado a uma região de um subquadro que não é reservado para RACH. Em um aspecto, a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico indica que um primeiro valor de deslocamento cíclico está associado a um RACH livre de contenção, e um segundo valor de deslocamento cíclico está associado a um RACH baseado em contenção. Em um aspecto, a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico indica que um primeiro valor de deslocamento cíclico está associado à sincronização de tempo entre a estação base e o UE, e um segundo valor de deslocamento cíclico está associado a uma ausência de sincronização de tempo entre a base estação e o UE. Por exemplo, a estação de base 504 pode enviar, para o UE 502, informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico, cada valor de deslocamento cíclico sendo associado a um índice de feixe de um conjunto de feixes 524, 525, 526 transmitidos pela estação base.

[00200] Na operação 1604, a estação base pode transmitir o conjunto de feixes. Por exemplo, a estação base 504 pode enviar sinais através de cada feixe do conjunto de feixes 524, 525, 526.

[00201] Na operação 1606, a estação base pode receber, a partir do UE, uma BAR, que pode incluir uma sequência raiz tendo um primeiro deslocamento cíclico aplicado a ela. Em um aspecto, a BAR pode ser uma solicitação para um BRRS. Em um aspecto, a BAR é recebida do UE com base na falha de pelo menos um de um feixe de serviço ou de um feixe de controle. Por exemplo, a estação base 504 pode receber, a partir do UE 502, uma BAR, incluindo uma sequência

raiz tendo um primeiro deslocamento cíclico aplicado a ela.

[00202] Na operação 1608, a estação base pode determinar um índice de feixe correspondente a um primeiro valor de deslocamento cíclico - o primeiro valor de deslocamento cíclico correspondente ao primeiro deslocamento cíclico. Por exemplo, a estação base pode identificar um primeiro valor de deslocamento cíclico que corresponde ao primeiro deslocamento cíclico aplicado à sequência raiz. A estação base pode acessar dados armazenados (por exemplo, uma tabela de consulta ou mapeamento) que indica correspondência entre os valores de deslocamento cíclico e os índices de feixe. A estação base pode identificar o índice de feixe correspondente ao primeiro valor de deslocamento cíclico com base nos dados armazenados. Por exemplo, a estação base 504 pode determinar um índice de feixe (por exemplo, do feixe 525) correspondente a um primeiro valor de deslocamento cíclico - o primeiro valor de deslocamento cíclico correspondente ao primeiro deslocamento cíclico. Em um aspecto, a estação base pode determinar o índice de feixe com base na combinação da sequência raiz e do deslocamento cíclico aplicado a ela.

[00203] Na operação 1610, a estação base pode se comunicar com o UE com base em um feixe do conjunto de feixes que corresponde ao índice de feixe correspondente ao primeiro valor de deslocamento cíclico. Em um aspecto, a estação base pode transmitir um BRRS baseado na BAR através do feixe que corresponde ao índice de feixe. Em outro aspecto, a estação base pode comutar um feixe de serviço atual para um feixe que corresponde ao índice de feixe. Por exemplo, a estação

base 504 pode se comunicar com o UE 502 através de um feixe (por exemplo, feixe 525) do conjunto de feixes (por exemplo, feixes 524, 525, 526) que corresponde ao índice de feixe correspondente ao primeiro valor de deslocamento cíclico.

[00204] A Figura 17 ilustra um método de comunicação sem fio. O método 1700 pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 502). Na operação 1702, o UE pode receber, de uma estação base, informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico e pelo menos uma sequência raiz, cada valor de deslocamento cíclico sendo associado a um índice de feixe de um conjunto de feixes transmitidos pela estação base. A informação que indica a pelo menos uma sequência raiz pode ser um índice de sequência raiz inicial a partir do qual o UE pode gerar ou derivar a sequência raiz. Em um aspecto, a informação que indica um ou mais valores de deslocamento cíclico e a pelo menos uma sequência raiz é recebida através de um ou mais de um PBCH, RMSI, OSI, uma mensagem RRC, uma mensagem de transferência ou qualquer combinação destes. Em um aspecto, a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico indica que um primeiro valor de deslocamento cíclico está associado a uma região de um subquadro que é reservado para um RACH, e um segundo valor de deslocamento cíclico está associado a uma região de um subquadro que não é reservado para RACH. Em um aspecto, a informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico indica que um primeiro valor de deslocamento cíclico está associado a um RACH livre de contenção, e um segundo valor de deslocamento cíclico está associado a um RACH baseado em contenção. Em um aspecto, a

informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico indica que um primeiro valor de deslocamento cíclico está associado à sincronização de tempo entre a estação base e o UE, e um segundo valor de deslocamento cíclico está associado a uma ausência de sincronização de tempo entre a estação base e o UE. Por exemplo, o UE 502 pode receber, a partir da estação de base 504, informação indicando um ou mais valores de deslocamento cíclico, cada valor de deslocamento cíclico sendo associado a um índice de feixe de um conjunto de feixes 524, 525, 526 transmitidos pela estação base.

[00205] Na operação 1704, o UE pode receber o conjunto de feixes. Por exemplo, o UE 502 pode receber o conjunto de feixes 524, 525, 526 transmitidos pela estação base 504.

[00206] Na operação 1706, o UE pode selecionar um feixe do conjunto de feixes para comunicação com a estação base. Por exemplo, o UE pode medir uma qualidade de canal (por exemplo, SNR) para um ou mais feixes e pode selecionar o feixe com uma qualidade de canal melhor ou mais alta. Por exemplo, o UE 502 pode selecionar o feixe 525 do conjunto de feixes 524, 525, 526.

[00207] Na operação 1708, o UE pode identificar um primeiro valor de deslocamento cíclico correspondente ao índice de feixe do feixe selecionado. Por exemplo, o UE pode acessar a informação recebida da estação base indicando associação entre valores de deslocamento cíclico e índices de feixe, e o UE pode identificar o valor de deslocamento cíclico associado ao índice de feixe do feixe selecionado.

Por exemplo, o UE 502 pode identificar um primeiro valor de deslocamento cíclico correspondente ao índice de feixe do feixe selecionado 525.

[00208] Na operação 1710, o UE pode transmitir, para a estação base, uma BAR, que pode incluir a sequência raiz com um primeiro deslocamento cíclico correspondente ao primeiro valor de deslocamento cíclico identificado aplicado à sequência raiz. Em um aspecto, a BAR pode ser uma solicitação para um BRRS. Em um aspecto, o UE pode transmitir a BAR quando um feixe de serviço atual e/ou um ou mais feixes de controle falham (por exemplo, falha do radiolink). Por exemplo, o UE 502 pode transmitir, para a estação base 504, uma BAR através de um primeiro deslocamento cíclico correspondendo ao primeiro valor de deslocamento cíclico identificado.

[00209] Na operação 1712, o UE pode se comunicar com a estação base com base no feixe selecionado que corresponde ao índice de feixe correspondente ao primeiro valor de deslocamento cíclico identificado. Por exemplo, o UE pode receber um BRRS para refinamento de feixe, ou a estação base pode comutar o feixe de serviço atual para o feixe selecionado correspondente ao índice de feixe. Por exemplo, o UE 502 pode se comunicar com a estação base 504 com base no feixe selecionado 525 que corresponde ao índice de feixe correspondente ao primeiro valor de deslocamento cíclico identificado.

[00210] A Figura 18 ilustra um sistema de comunicação sem fio 1800. No sistema de comunicação sem fio 1800, uma estação base 1802 (por exemplo, um gNB, eNB ou

outro nó B) pode prover uma célula na qual um primeiro conjunto de UEs e um segundo conjunto de UEs podem operar. O primeiro conjunto de UEs pode ser sincronizado temporalmente com a estação base 1802. Por exemplo, o primeiro conjunto de UEs pode incluir o primeiro UE 1804a que está em comunicação com a estação base 1802 através de um feixe de serviço atual (por exemplo, o feixe de serviço 525).

[00211] O segundo conjunto de UEs pode não ser sincronizado temporalmente com a estação base 1802. Por exemplo, o segundo conjunto de UEs pode incluir o segundo UE 1804b, que pode realizar acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização (por exemplo, reaquisição de sincronização de temporização) ou handover para operar na célula 1806 provida pela estação base 1802. Por exemplo, o segundo UE 1804b pode executar acesso inicial, seleção de células, re-seleção de células, reaquisição de sincronização de temporização e/ou handover para adquirir sincronização de temporização com a estação base 1802 quando o segundo UE 1804b entrar na célula 1806 e/ou transições do modo de espera RRC para o modo RRC conectado.

[00212] Em vários aspectos, uma sequência Zadoff-Chu pode ser usada para transmitir um preâmbulo de RACH, por exemplo, para acesso inicial ou para recuperação de falha de feixe. O número de sequências Zadoff-Chu ortogonais ou separáveis que podem ocupar um conjunto de recursos de frequência temporal (por exemplo, uma região RACH) pode ser dependente do número disponível de

deslocamentos cíclicos e sequências raiz associados à sequência de Zadoff-Chu. Por exemplo, a estação base 1802 pode configurar um número particular de deslocamentos cíclicos Ncs, uma configuração de sequência raiz inicial e um número máximo de preâmbulos na célula 1806. A estação base 1802 pode sinalizar este valor Ncs, iniciando o índice de raiz e/ou número máximo de preâmbulos para os UEs 1804a-b que devem operar na célula 1806.

[00213] Em vários aspectos, o número de deslocamentos cíclicos Ncs pode se referir ao intervalo mínimo entre quaisquer dois valores de deslocamento cíclico que são usados na célula 1806. O número de deslocamentos cíclicos Ncs pode ser relacionado ao número máximo de valores de deslocamento cíclico que pode ser suportado para cada sequência raiz inicial. Por exemplo, para uma sequência de comprimento Zadoff-Chu, e a estação base 1802 configura o número de deslocamentos cíclicos Ncs como sendo 4 (por exemplo, com base em um valor zeroCorrelationZoneConfig de 1), então a célula 1806 pode suportar no máximo $\lceil 139/4 \rceil$ ou 34 valores de deslocamento cíclico para cada sequência raiz inicial.

[00214] Em aspectos, a estação base 1802 envia um conjunto de parâmetros de RACH para UEs na célula 1806. O conjunto de parâmetros de RACH pode incluir pelo menos um índice de sequência raiz. O índice de sequência raiz pode incluir um índice de raiz inicial ou um número lógico de sequência raiz a partir do qual um UE pode gerar uma sequência de preâmbulo de RACH. O conjunto de parâmetros de RACH pode incluir um índice de

configuração associado a um procedimento de RACH. Um índice de configuração pode indicar recurso (s) que contém um preâmbulo de RACH, como um número de quadros do sistema (SFN), um formato de preâmbulo, um índice de subquadro etc. O conjunto de parâmetros de RACH pode incluir uma potência alvo recebida associada a um procedimento de RACH. A potência alvo recebida pode indicar a potência alvo com a qual a estação base 1802 gostaria de receber um preâmbulo de RACH (por exemplo, -104 dBm). O conjunto de parâmetros de RACH pode indicar o número de deslocamentos cíclicos disponíveis (por exemplo, indicado como um valor zeroCorrelationZoneConfig). A Tabela 3 dá o N_{cs} para gerar o preâmbulo (por exemplo, formato de preâmbulo 4), de acordo com alguns aspectos. A Tabela 4 provê a ordem das sequências raiz Zadoff-Chu para o formato de preâmbulo 4.

<i>zeroCorrelationZoneConfig</i>	Valor N_{cs}
0	2
1	4
2	6
3	8
4	10
5	12
6	15
7	N\A
8	N\A
9	N\A
10	N\A
11	N\A
12	N\A
13	N\A
14	N\A
15	N\A

Tabela 3

Número lógico de Seq. raiz	Número físico de sequência raiz u (em ordem aumentada do número lógico de sequência)																		
	1	13	2	13	3	13	4	13	5	13	6	13	7	13	8	13	9	13	10
0 – 19	1	13	2	13	3	13	4	13	5	13	6	13	7	13	8	13	9	13	10
20 – 39	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	2
40 – 59	1	8	2	7	3	6	4	5	5	4	6	3	7	2	8	1	9	0	9
60 – 79	2	11	2	11	2	11	2	11	2	11	2	11	2	11	2	11	2	11	3
80 – 99	1	8	2	7	3	6	4	5	5	4	6	3	7	2	8	1	9	0	9
100 – 119	3	10	3	10	3	10	3	10	3	10	3	10	3	10	3	10	3	10	4
120 – 137	1	8	2	7	3	6	4	5	5	4	6	3	7	2	8	1	9	0	99
138 – 837	4	98	4	97	4	96	4	95	4	94	4	93	4	92	4	91	4	90	5
	1	88	2	87	3	86	4	85	5	84	6	83	7	82	8	81	9	80	89
	6	78	6	77	6	76	6	75	6	74	6	73	6	72	6	71	6	70	6
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		-
																			-

Tabela 4

[00215] Depois de receber um conjunto de parâmetros de RACH, um UE pode determinar se o índice de raiz inicial da sequência Zadoff-Chu é capaz de suportar o número máximo de preâmbulos para a célula 1806. Se o UE determinar que a célula 1806 é capaz de suportar o número

máximo de preâmbulos para a célula 1806 (por exemplo, 64), então o UE pode selecionar valores de deslocamento cíclico para aquele inicial. Contudo, se o UE determinar que a célula 1806 é incapaz de suportar o número máximo de preâmbulos para a célula 1806 dado o conjunto de parâmetros de RACH, então o UE pode selecionar um índice de raiz inicial selecionando incrementalmente um próximo índice de raiz inicial (por exemplo, como determinado pela Tabela 4) e determinar se esse índice de raiz inicial pode suportar o número máximo de preâmbulos de RACH para o número de deslocamentos cíclicos disponíveis Ncs. Por exemplo, a estação base 1802 configura o número de valores de deslocamento cíclico disponíveis Ncs para ser 4, o índice de raiz inicial (por exemplo, índice de raiz lógico) para ser 6, e o número máximo de preâmbulos suportados na célula 1806 é 64. A célula 1806 então suporta 34 deslocamentos cíclicos (isto é, $\lceil 139/4 \rceil$). No entanto, a célula 1806 tem um número máximo de preâmbulos que é configurado como 64. Portanto, o UE pode usar a sequência raiz inicial de 7, além de 6, para encontrar todas as combinações de deslocamento cíclico e raiz disponíveis para a célula 1806. Um UE pode determinar que a sequência raiz inicial de 6 tem um número físico de sequência raiz de 136 (por exemplo, linha 1 e coluna 6 da Tabela 4) e a sequência raiz inicial de 7 tem uma sequência raiz física de 4 (por exemplo, linha 1 e coluna 7 da Tabela 4). O UE pode então selecionar deslocamentos cíclicos das sequências raiz físicas de 136 e 4, para gerar os 64 preâmbulos suportados na célula 1806.

[00216] Em alguns aspectos, os preâmbulos de

RACH na célula 1806 podem ser multiplexados por divisão de código. Por exemplo, os preâmbulos de RACH para acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula e/ou handover (por exemplo, preâmbulos de RACH para UEs não sincronizados temporalmente) podem ser multiplexados por divisão de código com preâmbulos de RACH para recuperação de falha de feixe (por exemplo, preâmbulos de RACH para UEs sincronizados), por exemplo, na região 712 incluindo o (s) recurso (s) reservado (s) para o RACH. Para acomodar multiplexação por divisão de código de preâmbulos de RACH para acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, handover, etc. com preâmbulos de RACH para recuperação de falha de feixe, a estação base 1802 pode configurar conjuntos diferentes de parâmetros de RACH para UEs que devem usar RACH para acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, handover, etc. e UEs que devem usar o RACH para recuperação de falha de feixe. Se o mesmo conjunto de parâmetros de RACH foi usado para ambos os conjuntos de UE, a colisão pode ocorrer no recurso (s) de RACH (por exemplo, região 712). Como um primeiro conjunto de UEs que transmitem preâmbulos de RACH para recuperação de falha de feixe são sincronizados temporalmente com a estação base 1802, um número maior de deslocamentos cíclicos (por exemplo, menor valor N_{cs}) pode estar disponível do que o disponível para um segundo conjunto de UEs que transmitem preâmbulos de RACH para acesso inicial, seleção de células, re-seleção de células, handover, etc. O menor número de deslocamentos cíclicos para o segundo conjunto de UEs pode ser devido a desalinhamento de temporização como consequência de

interferência e/ou tempo de ida e volta (RTT), que pode não ser sofrido pelo primeiro conjunto de UEs porque o primeiro conjunto de UEs já está sincronizado temporalmente com a estação base 1802.

[00217] Em vários aspectos, o primeiro UE 1804a pode ser sincronizado temporalmente com a estação base 1802 na célula 1806. Por exemplo, o primeiro UE 1804a pode já ter realizado acesso inicial e operar em um modo conectado por RRC com a base estação 1802. O primeiro UE 1804a pode se comunicar com a estação base 1802 através de uma primeira feixe de serviço (por exemplo, o feixe 525). No entanto, o primeiro feixe de serviço pode falhar, por exemplo, devido à obstrução que causa falha no radiolink. Por conseguinte, o primeiro UE 1804a, embora sincronizado temporalmente com a estação base 1802, pode ter de informar à estação base da falha do feixe a fim de realizar um procedimento de recuperação de falha de feixe.

[00218] Também na célula 1806, o segundo UE 1804b pode não ser sincronizado temporalmente com a estação base 1802, por exemplo, quando o segundo UE 1804b está realizando acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, handover, etc. Consequentemente, a estação base 1802 pode configurar um primeiro conjunto de parâmetros de RACH para um primeiro conjunto de UEs (por exemplo, incluindo o primeiro UE 1804a) que são sincronizados temporalmente com a estação base 1802, mas podem configurar um segundo conjunto de parâmetros de RACH para um segundo conjunto de UEs (por exemplo, incluindo o segundo UE 1804b). Os índices de raiz iniciais e números de deslocamentos cíclicos disponíveis Ncs

(indicados como valor zeroCorrelationZoneConfig) podem ser diferentes. Além disso, o número máximo de preâmbulos disponíveis pode ser diferente (por exemplo, mais preâmbulos disponíveis para UEs que são sincronizados temporalmente).

[00219] A título de exemplo, a estação base 1802 pode determinar ou configurar um primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b associado a um primeiro procedimento de RACH. O primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b pode ser configurado para um primeiro conjunto de UEs (por exemplo, UEs sincronizados temporalmente, incluindo o primeiro UE 1804a). O primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b pode estar associado à recuperação de falha de feixe. Em alguns aspectos, o primeiro procedimento de RACH (por exemplo, executado com base no primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b) pode ser um procedimento de RACH livre de contenção.

[00220] A estação base 1802 pode determinar ou configurar um segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b associado a um segundo procedimento de RACH. O segundo conjunto de parâmetros 1812a-b pode ser configurado para um segundo conjunto de UE (por exemplo, UEs não sincronizados temporalmente, incluindo o segundo UE 1804b). O segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b pode estar associado ao acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de células, perda de sincronização de temporização e/ou handover. Em alguns aspectos, o segundo procedimento de RACH (por exemplo, executado com base no segundo conjunto de parâmetros 1812a-b) pode ser um procedimento de RACH baseado em contenção.

[00221] Em vários aspectos, o primeiro conjunto

de parâmetros 1810a-b e o segundo conjunto de parâmetros 1812a-b podem incluir diferentes valores de parâmetros que são utilizados para o primeiro procedimento de RACH e o segundo procedimento de RACH. Por exemplo, o primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b e o segundo conjunto de parâmetros 1812a-b podem, cada um, ser utilizados para a geração de um preâmbulo e transmissão desse preâmbulo (por exemplo, quando transmitir um preâmbulo e em qual recurso). Em vários aspectos, tanto o primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b quanto o segundo conjunto de parâmetros 1812a-b podem incluir valores indicando pelo menos um índice de sequência raiz, um índice de configuração, uma potência alvo recebida, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz, um número máximo de transmissões de preâmbulo de RACH, uma etapa de rampa de potência, um limite de feixe candidato e/ou um desvio de frequência. Em um aspecto, cada índice de raiz inicial pode indicar um índice de raiz inicial de uma sequência de Zadoff-Chu. Em outro aspecto, cada índice de raiz inicial pode indicar um polinômio primitivo de uma sequência M.

[00222] Enquanto o primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b e o segundo conjunto de parâmetros 1812a-b podem ambos incluir parâmetros para os respectivos procedimentos RACH, vários parâmetros podem ser diferentes e/ou incluir valores diferentes. Por exemplo, o número de deslocamentos cíclicos para cada sequência de raízes no primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b pode ser maior do que o número de deslocamentos cíclicos para cada sequência de raízes no segundo conjunto de parâmetros 1812a-b. Em

alguns aspectos, os dois conjuntos de parâmetros de RACH podem permitir um mesmo número de sequências raiz. No entanto, o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b pode permitir um número maior de deslocamentos cíclicos por sequência raiz do que o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b. Adequadamente, o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b pode permitir um número mais elevado de preâmbulos de RACH em cada recurso de frequência temporal que o número de preâmbulos de RACH disponíveis com base no segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b, que tem um menor número de disponíveis de deslocamentos cíclicos.

[00223] Para o primeiro conjunto de parâmetros 1810a-b, o índice de sequência raiz indicado como um índice de sequência raiz de PRACH para recuperação de falha de feixe (BFR) (por exemplo, "RootSequenceIndex-BFR"). O índice da sequência raiz pode incluir valores entre {0, 1, 137}. O índice de configuração pode ser indicado como índice de configuração de PRACH para solicitação de falha de feixe (por exemplo, "ra-PreambleIndexConfig-BFR") e pode ter valores entre {0, 1, ..., 255} (em outro aspecto, o índice de configuração pode incluir valores entre {0, 1, ..., 255}). Em alguns aspectos, o índice de configuração de PRACH pode prover um índice para uma tabela que é armazenada no segundo UE 1804b, conforme definido por uma especificação técnica 3GPP (por exemplo, 38.211). A potência alvo recebida pode ser dada como potência alvo recebida de preâmbulo (por exemplo, "preamblereceivedTargetPower") e pode ter uma faixa de valores de seis bits. O número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz pode ser indicado indiretamente

como um `zeroCorrelationZoneConfig` e pode ter um valor entre {0, 1, 2, 3, 15}. Em um aspecto, o `zeroCorrelationZoneConfig` pode ser definido por uma especificação técnica 3GPP (por exemplo, 38.211). O número máximo de transmissões de preâmbulo pode ser dado como um número máximo de transmissões de solicitação de falha de feixe (por exemplo, "PreambleTransMax-BFR"). A etapa de rampa de potência pode ser dada como uma etapa de rampa de potência para uma solicitação de falha de feixe via PRACH (por exemplo, "powerRampingStep-BFR"). O limite de feixe candidato pode ser dado como uma identificação de um feixe candidato (por exemplo, "Beam-failure-candidate-beam-threshold"). O desvio de frequência pode ser dado como um desvio de frequência de recuperação de falha de feixe (por exemplo, "prach-FreqOffset-BFR"). Em alguns aspectos, um ou mais parâmetros do segundo conjunto de parâmetros podem ser definidos em uma ou mais especificações técnicas 3GPP (por exemplo, 38.211, 38.213, 38.331, etc.).

[00224] Para o segundo conjunto de parâmetros 1812a-b, o índice de sequências raiz é indicado como um índice de sequências das raiz de PRACH (por exemplo, "PRACHRootSequenceIndex"). O índice de sequência raiz pode incluir valores entre {0, 1, ..., 837} para o número lógico de sequência raiz $L = 839$ e valores entre {0, 1, ..., 137} para o número lógico de sequência raiz $L = 139$. O índice de configuração pode ser indicado como índice de configuração de PRACH (por exemplo, "PRACHConfigurationIndex") e pode ter valores entre {0, 1, 255}. Em alguns aspectos, o índice de configuração de PRACH pode prover um índice para uma tabela

que é armazenada no primeiro UE 1804a, conforme definido por uma especificação técnica 3GPP (por exemplo, 38.211). A potência alvo recebida pode ser dada como preâmbulo de potência alvo recebida para solicitação de falha de feixe para PRACH (por exemplo, "PreambleInitialReceivedTargetPower-BFR"). O número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz pode ser indicado indiretamente como um ZeroCorrelationZoneConfig para recuperação de falha de feixe (por exemplo, "ZeroCorrelationZoneConfig-BFR"), e pode ter um valor entre {0, 1, 2, 3, ..., 15}. Em um aspecto, o zeroCorrelationZoneConfig para recuperação de falha de feixe pode ser definido por uma especificação técnica 3GPP (por exemplo, 38.211). O número máximo de transmissões de preâmbulo pode ser dado como um número máximo de transmissões de preâmbulo. A etapa de rampa de potência pode ser dada como uma etapa de rampa de potência para PRACH (por exemplo, "powerRampingStep"). O limite de feixe candidato pode ser dado como uma identificação de uma feixe candidato (por exemplo, "Beam-failure-candidate-beam-threshold"). O desvio de frequência pode ser dado como um desvio da ocasião de transmissão de PRACH inferior no domínio de frequência com respectivo para PRB 0 (por exemplo, "início de frequência de PRACH"). Em alguns aspectos, um ou mais parâmetros do segundo conjunto de parâmetros podem ser definidos em uma ou mais especificações técnicas 3GPP (por exemplo, 38.211, 38.213, 38.331, etc.).

[00225] A título de exemplo, o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b pode indicar um número de

deslocamentos cíclicos disponíveis Ncs como 2 (por exemplo, valor zeroCorrelationZoneConfig-BFR de 0) e um índice de raiz inicial (por exemplo, número lógico de sequência raiz ou RootSequenceIndex-BFR) de 1 para um número de preâmbulos igual a 192. A título de exemplo, o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b pode indicar um número de deslocamentos cíclicos disponíveis como 4 (por exemplo, valor zeroCorrelationZoneConfig de 1) e um índice de raiz inicial (por exemplo, número lógico de sequência raiz) de 5 para um número de preâmbulos igual a 64.

[00226] A estação base 1802 pode sinalizar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b e o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b. Por exemplo, a estação base 1802 pode sinalizar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b via sinalização RRC, e pode sinalizar o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b como broadcast. Em vários aspectos, a estação base 1802 pode sinalizar quer o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b e/ou o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b via um PBCH, um canal de controle, uma mensagem de informação restante mínima do sistema (RMSI) uma outra mensagem de informação de sistema (OSI), uma mensagem RRC, uma mensagem de handover ou qualquer combinação dos mesmos.

[00227] O primeiro UE 1804a pode receber pelo menos o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a. Em alguns aspectos, o primeiro UE 1804a pode receber o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a, por exemplo, quando o primeiro UE 1804a executa o acesso inicial para se tornar sincronizado temporalmente com a estação base 1802.

[00228] O primeiro UE 1804a pode selecionar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a porque o primeiro UE 1804a é sincronizado temporalmente na célula 1806. Por exemplo, o primeiro UE 1804a pode se comunicar com a estação base 1802 através de um primeiro feixe de serviço (por exemplo, o feixe de serviço 525). No entanto, o primeiro UE 1804a pode detectar uma falha (por exemplo, falha do radiolink) do primeiro feixe de serviço. Por exemplo, a qualidade do canal através do primeiro feixe de serviço pode cair abaixo de um limite.

[00229] O primeiro UE 1804a pode identificar um novo índice de feixe correspondente a um novo feixe de serviço. O primeiro UE 1804a pode determinar a realização de um procedimento de recuperação de falha de feixe. Por exemplo, o primeiro UE 1804 pode selecionar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a para o procedimento de recuperação de falha de feixe. O primeiro UE 1804a pode gerar um preâmbulo de RACH usando os índices de raiz físicos de 1, 138 e 2 (correspondendo às 3 primeiras colunas da primeira linha da Tabela 4) porque cada índice de raiz inicial pode suportar 68 deslocamentos cíclicos (isto é, $\lfloor 139/2 \rfloor$). Como parte de um primeiro procedimento de RACH, o primeiro UE 1804a pode então enviar o preâmbulo de RACH gerado 1814 para a estação base 1802, por exemplo, em recurso (s) reservado (s) para RACH (por exemplo, região 712). O preâmbulo de RACH gerado 1814 pode indicar uma solicitação de recuperação de falha de feixe. Em vários aspectos, o preâmbulo de RACH gerado 1814 pode indicar um novo índice de feixe de serviço, por exemplo, baseado em um ou mais recursos que contêm o

preâmbulo de RACH 1814, o preâmbulo de RACH 1814, o desvio cíclico utilizado para o preâmbulo de RACH 1814, o índice de raiz utilizado para o preâmbulo de RACH 1814, ou outro aspecto associado ao preâmbulo de RACH 1814.

[00230] A estação base 1802 pode receber o preâmbulo de RACH 1814. A estação base 1802 pode determinar que o preâmbulo de RACH 1814 é para um procedimento de recuperação de falha de feixe, por exemplo, com base em um ou mais recursos que contêm o preâmbulo de RACH 1814, o preâmbulo de RACH 1814, o deslocamento cíclico utilizado para o preâmbulo de RACH 1814, o índice de raiz utilizado para o preâmbulo de RACH 1814, ou outro aspecto associado ao preâmbulo de RACH 1814. Tal como descrito supra, a estação base 1802 pode determinar um índice para um novo feixe de serviço com base no recurso (s) que portam o preâmbulo de RACH 1814.

[00231] Em aspectos, a estação base 1802 pode então executar o procedimento de recuperação de falha de feixe com o primeiro UE 1804a. Por exemplo, a estação base 1802 pode selecionar um novo feixe de serviço. Em um aspecto, a estação base 1802 pode incluir um mapeamento que mapeia um ou mais recursos que contêm um preâmbulo de RACH, um preâmbulo de RACH, um deslocamento cíclico usado para o preâmbulo de RACH, um índice de raiz usado para o preâmbulo de RACH ou outro aspecto associado com o preâmbulo de RACH para irradiar índices. Por conseguinte, a estação base 1802 pode determinar um novo feixe com base no índice de feixe indicado por pelo menos um dos um ou mais recursos que transportam o preâmbulo de RACH 1814, o preâmbulo de RACH

1814, o deslocamento cíclico utilizado para o preâmbulo de RACH 1814, o índice de raiz utilizado para o preâmbulo de RACH 1814, ou outro aspecto associado ao preâmbulo de RACH 1814. A estação base 1802 pode então se comunicar com o primeiro UE 1804a através do novo feixe de serviço correspondente ao índice de feixe indicado pelo primeiro UE 1804a.

[00232] O segundo UE 1804b pode selecionar o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812b recebidos pelo segundo UE 1804b, por exemplo, quando o segundo UE 1804b é para executar acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização e/ou entrega. O segundo UE 1804b pode então executar um segundo procedimento de RACH (por exemplo, baseado em contenção ou não contenção) para o acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização e/ou handover baseados no segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812b. Por exemplo, o segundo UE 1804b pode usar os índices de raiz físicos de 136 e 4, porque cada índice de raiz pode suportar 34 (isto é, valores de deslocamento cíclico $[139/4]$). O segundo UE 1804b pode gerar um segundo preâmbulo de RACH 1816 e transmitir o segundo preâmbulo de RACH 1816 para a estação base 1802 para acesso inicial, seleção de células, re-seleção de células, perda de sincronização de temporização ou handover. Após o segundo UE 1804b adquirir a sincronização de temporização com a estação base 1802 (por exemplo, com base no segundo preâmbulo de RACH 1816), o segundo UE 1804b pode usar o primeiro conjunto de parâmetros 1810b para recuperar da falha de feixe, como

descrito em relação ao primeiro UE 1804a.

[00233] A Figura 19 é um método 1900 de comunicação sem fio por uma estação base (por exemplo, a estação base 1802). Na operação 1902, a estação base pode determinar ou configurar um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH. Por exemplo, a estação base pode selecionar um conjunto de parâmetros que estão associados a um procedimento de RACH para recuperação de falha de feixe, e a estação base pode identificar um valor respectivo para cada parâmetro do conjunto de parâmetros.

[00234] O primeiro conjunto de parâmetros sendo associado à recuperação de falha de feixe. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros pode incluir valores indicando pelo menos um índice de sequência raiz, um índice de configuração, uma potência alvo recebida, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz, um número máximo de transmissões de preâmbulo de RACH, uma etapa de rampa de potência, um limite de feixe candidato e/ou um desvio de frequência.

[00235] O primeiro conjunto de parâmetros pode ser para um primeiro conjunto de UEs que pode ser sincronizado temporalmente com a estação base. O primeiro conjunto de parâmetros de RACH pode estar associado a um procedimento de recuperação de falha de feixe.

[00236] No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode determinar ou configurar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b para um primeiro conjunto de UEs na célula 1806, incluindo o primeiro UE 1804a. O primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b pode ser para uso em

um procedimento de RACH associado à recuperação de falha de feixe.

[00237] Na operação 1904, a estação base pode determinar ou configurar um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH. O segundo conjunto de parâmetros sendo associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover.

[00238] Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros pode incluir valores indicando pelo menos um de um índice de sequência raiz, um índice de configuração, uma potência alvo recebida, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz, um número máximo de transmissões de preâmbulo de RACH, uma etapa de rampa de potência, um limite de feixe candidato e/ou um deslocamento de frequência.

[00239] Em um aspecto, o número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no primeiro conjunto de parâmetros é maior do que o número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no segundo conjunto de parâmetros. Por exemplo, o valor `Ncs` correspondente a um primeiro valor `zeroCorrelationZoneConfig` do primeiro conjunto de parâmetros é menor que o correspondente ao segundo valor `zeroCorrelationZoneConfig` do segundo conjunto de parâmetros.

[00240] O segundo conjunto de parâmetros pode ser para um segundo conjunto de UEs que pode não estar sincronizado temporalmente com a estação base. O segundo conjunto de parâmetros de RACH pode estar associado ao acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de

sincronização de temporização e/ou handover.

[00241] No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode determinar ou configurar o segundo conjunto de parâmetros 1812a-b para um segundo conjunto de UEs na célula 1806, incluindo o segundo UE 1804b. O segundo conjunto de parâmetros 1812a-b pode ser utilizado para um segundo procedimento de RACH associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização e/ou transferência.

[00242] Na operação 1906, a estação base pode enviar informações indicando o primeiro conjunto de parâmetros de RACH. Em um aspecto, a informação indicando o primeiro conjunto de parâmetros de RACH pode ser enviada através de um ou mais de um PBCH, um canal de controle, uma mensagem RMSI, uma mensagem OSI, uma mensagem RRC, uma mensagem de handover, ou qualquer combinação dos mesmos. No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode enviar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a-b.

[00243] Na operação 1908, a estação base pode enviar informações indicando o segundo conjunto de parâmetros. Em um aspecto, a informação indicando o segundo conjunto de parâmetros de RACH pode ser enviada através de um ou mais de um PBCH, um canal de controle, uma mensagem RMSI, uma mensagem OSI, um SIB, um MIB, uma mensagem de handover ou qualquer combinação deles. No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode enviar o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a-b.

[00244] Na operação 1910, a estação base pode receber, de um primeiro UE, um primeiro preâmbulo de RACH

com base no primeiro conjunto de parâmetros de RACH. Em um aspecto, o primeiro UE pode ser sincronizado temporalmente com a estação base. Em um aspecto, o primeiro preâmbulo de RACH pode ser recebido em um conjunto de recursos reservados para o RACH. Em um aspecto, a estação base pode determinar que o primeiro preâmbulo de RACH é para um procedimento de recuperação de falha de feixe. No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode receber, a partir do primeiro UE 1804a, o preâmbulo de RACH 1814 para um primeiro procedimento de RACH que pode estar associado à recuperação de falha de feixe.

[00245] Em operação 1912, a estação base pode identificar um índice de feixe para comunicação com o primeiro UE com base no recebimento do primeiro preâmbulo de RACH. Por exemplo, a estação base pode determinar que o primeiro preâmbulo de RACH é para um procedimento de recuperação de falha de feixe, por exemplo, baseado em um ou mais recursos que transportam o primeiro preâmbulo de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH, um deslocamento cíclico usado para o primeiro preâmbulo de RACH, um índice de raiz utilizado para o primeiro preâmbulo de RACH ou outro aspecto associado ao primeiro preâmbulo de RACH. Em aspectos, a estação base pode então executar o procedimento de recuperação de falha de feixe com o primeiro UE. Por exemplo, a estação base pode selecionar um novo feixe de serviço. Em um aspecto, a estação base pode incluir um mapeamento que mapeia um ou mais recursos que contêm um preâmbulo de RACH, um preâmbulo de RACH, um deslocamento cíclico usado para o preâmbulo de RACH, um índice de raiz usado para o preâmbulo

de RACH ou outro aspecto associado ao preâmbulo de RACH para irradiar índices. Por conseguinte, a estação base pode determinar um novo feixe com base no índice de feixe indicado por pelo menos um dos um ou mais recursos que transportam o primeiro preâmbulo de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH, o deslocamento cíclico utilizado para o primeiro preâmbulo de RACH, o índice de raiz usado para o primeiro preâmbulo de RACH ou outro aspecto associado ao primeiro preâmbulo de RACH. A estação base pode então se comunicar com o primeiro UE através do novo feixe de serviço correspondente ao índice de feixe indicado pelo primeiro UE com base no primeiro preâmbulo de RACH. No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode identificar um índice de feixe para comunicação com o primeiro UE 1804a com base no recebimento do primeiro preâmbulo de RACH 1814.

[00246] Na operação 1914, a estação base pode receber, a partir de um segundo UE do segundo conjunto de UE, um segundo preâmbulo de RACH com base no segundo conjunto de parâmetros de RACH. O segundo preâmbulo de RACH pode ser recebido para um segundo procedimento de RACH (por exemplo, procedimento de RACH baseado em contenção). Em um aspecto, o segundo preâmbulo de RACH pode ser recebido no conjunto de recursos como o primeiro preâmbulo de RACH (por exemplo, multiplexação por divisão de código com o primeiro preâmbulo de RACH). Em um aspecto, a estação base pode determinar que o segundo preâmbulo de RACH seja para um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, reaquisição de temporização ou handover. No contexto da Figura 18, a estação base 1802 pode receber o segundo preâmbulo de RACH 1816 do

segundo UE 1804b com base no segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812b.

[00247] A Figura 20 ilustra um método 2000 de comunicação sem fio para um UE (por exemplo, o primeiro UE 1804a e/ou o segundo UE 1804b). Na operação 2002, o UE pode receber, a partir de uma estação base, um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH. O primeiro conjunto de parâmetros sendo associado à recuperação de falha de feixe. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros pode incluir valores indicando pelo menos um índice de sequência raiz, um índice de configuração, uma potência alvo recebida, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz, um número máximo de transmissões de preâmbulo de RACH, uma etapa de rampa de potência, um limite de feixe candidato e/ou um desvio de frequência.

[00248] O primeiro conjunto de parâmetros pode ser para um primeiro conjunto de UEs que podem ser sincronizados temporalmente com a estação base. O primeiro conjunto de parâmetros de RACH pode estar associado a um procedimento de recuperação de falha de feixe.

[00249] Em um aspecto, o UE pode receber informações indicando o primeiro conjunto de parâmetros de RACH através de um ou mais de um PBCH, um canal de controle, uma mensagem RMSI, uma mensagem OSI, uma mensagem RRC, uma mensagem de handover ou qualquer combinação dos mesmos.

[00250] No contexto da Figura 18, o primeiro UE 1804a pode receber, da estação base 1802, o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a para um primeiro procedimento de

RACH na célula 1806. O primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a pode ser para utilização em um procedimento de RACH associado a recuperação de falha de feixe.

[00251] Na operação 2004, o UE pode receber, a partir da base, um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH. O segundo conjunto de parâmetros sendo associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover. Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros pode incluir valores indicando pelo menos um índice de sequência raiz, um índice de configuração, uma potência alvo recebida, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz, um número máximo de transmissões de preâmbulo de RACH, uma etapa de rampa de potência, um limite de feixe candidato e/ou um desvio de frequência.

[00252] Em um aspecto, o número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no primeiro conjunto de parâmetros é maior do que o número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no segundo conjunto de parâmetros. Por exemplo, o valor `Ncs` correspondente a um primeiro valor `zeroCorrelationZoneConfig` do primeiro conjunto de parâmetros é menor que o correspondente ao segundo valor `zeroCorrelationZoneConfig` do segundo conjunto de parâmetros.

[00253] O segundo conjunto de parâmetros pode ser para um segundo conjunto de UEs que podem não ser sincronizados temporalmente com a estação base. O segundo conjunto de parâmetros de RACH pode estar associado ao acesso

inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização e/ou handover.

[00254] Em um aspecto, o UE pode receber informação indicando o segundo conjunto de parâmetros de RACH através de um ou mais de um PBCH, um canal de controle, uma mensagem RMSI, uma mensagem OSI, um SIB, um MIB, uma mensagem de handover, ou qualquer combinação dos mesmos.

[00255] No contexto da Figura 18, o primeiro UE 1804a pode receber, da estação base 1802, o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a para um primeiro procedimento de RACH na célula 1806. O segundo conjunto de parâmetros 1812a pode ser utilizado para um segundo procedimento de RACH associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização e/ou handover.

[00256] Na operação 2006, o UE pode selecionar um do primeiro conjunto de parâmetros de RACH ou o segundo conjunto de parâmetros de RACH. Por exemplo, o UE pode detectar uma falha de feixe (por exemplo, falha no radiolink através de um feixe de serviço). O UE pode identificar um novo índice de feixe para um novo feixe de serviço. O UE pode selecionar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH para o procedimento de recuperação de falha de feixe.

[00257] Em outro exemplo, o UE pode determinar executar, com a estação base, pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, reaquisição de sincronização de temporização e/ou handover. Com base nesta determinação, o UE pode selecionar o segundo conjunto de parâmetros para executar um segundo procedimento

de RACH para acesso, seleção de célula, re-seleção de célula, reaquisição de sincronização de temporização e/ou handover.

[00258] No contexto da Figura 18, o primeiro UE 1804a pode selecionar o primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a em vez do segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a quando existe uma falha de feixe durante a comunicação com a estação base 1802. Alternativamente, o primeiro UE 1804a pode selecionar o segundo conjunto de parâmetros de RACH 1812a em vez do primeiro conjunto de parâmetros de RACH 1810a quando o primeiro UE 1804a deve realizar um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, reaquisição de sincronização de temporização e/ou handover.

[00259] Em um aspecto, a operação 2006 inclui operação 2020. Na operação 2020, o UE pode detectar uma falha de um feixe de serviço utilizado para comunicação entre o UE e a estação base. Por exemplo, o UE pode obter uma ou mais medições indicativas da qualidade do canal através de um feixe usado para comunicação entre o UE e a estação base. O UE pode comparar pelo menos uma das medições a um limite. Se a pelo menos uma medição não satisfizer o limite (por exemplo, não atingir o limite), então o UE pode determinar que o canal está degradado e existe uma falha de radiolink através do feixe de serviço atual. Com base na falha detectada do feixe de serviço, o UE pode determinar a realização de um procedimento de recuperação de falha de feixe através de um primeiro procedimento de RACH.

[00260] No contexto da Figura 18, o primeiro UE 1804a pode detectar falha de um feixe de serviço (por exemplo, o feixe 525) usado para comunicação entre o primeiro

UE 1804a e a estação base 1802.

[00261] Na operação 2008, o UE pode gerar um preâmbulo de RACH com base no parâmetro selecionado do primeiro conjunto de parâmetros de RACH ou no segundo conjunto de parâmetros de RACH. Por exemplo, o UE pode identificar uma sequência raiz e, em seguida, o UE pode deslocar ciclicamente a sequência de acordo com o número disponível de deslocamentos cíclicos indicados para o UE pela estação base no conjunto selecionado de parâmetros. Por exemplo, o UE pode gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros de RACH, a fim de indicar uma solicitação de recuperação de falha de feixe, estação base após perder a sincronização de tempo.

[00262] Ilustrativamente, o UE pode gerar um preâmbulo de RACH usando os índices de raiz físicos de 1, 138 e 2 (correspondentes às 3 primeiras colunas da primeira linha da Tabela 4) porque cada índice de raiz inicial pode suportar 68 deslocamentos cíclicos (isto é, $\lceil 139/2 \rceil$). Como parte de um primeiro procedimento de RACH, o UE pode então enviar o preâmbulo de RACH gerado para a estação base, por exemplo, em recurso (s) reservado (s) para RACH (por exemplo, região 712). O preâmbulo de RACH gerado pode ser usado para indicar uma solicitação de recuperação de falha de feixe. Em vários aspectos, o preâmbulo de RACH gerado pode indicar um novo índice de feixe de serviço, por exemplo, baseado em um ou mais recursos que contêm o preâmbulo de RACH, o preâmbulo de RACH, o deslocamento cíclico usado para o preâmbulo de RACH, o índice de raiz usado para o preâmbulo de RACH ou outro aspecto associado ao preâmbulo de RACH.

[00263] No contexto da Figura 18, o primeiro UE 1804a pode gerar o preâmbulo de RACH 1814 com base no primeiro conjunto selecionado de parâmetros de RACH 1810a.

[00264] Na operação 2010, o UE pode enviar o preâmbulo de RACH gerado para a estação base. Por exemplo, o UE pode enviar o preâmbulo de RACH gerado para a estação base em um conjunto de recursos reservados para RACH, no qual os preâmbulos de RACH para acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, reaquisição de sincronização de temporização ou handover podem ser multiplexados por divisão de código. No contexto da Figura 18, o primeiro UE 1804a pode enviar o preâmbulo de RACH 1814 para a estação base 1802.

[00265] A Figura 21 é um fluxograma conceitual de dados 2100 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar 2102. O aparelho pode ser um UE. O aparelho 2102 inclui um componente de recepção 2104 que pode ser configurado para receber sinais de uma estação base mmW (por exemplo, a estação base 2150). O aparelho 2102 pode incluir um componente de transmissão 2110 configurado para transmitir sinais para uma estação base mmW (por exemplo, a estação base 2150).

[00266] Em aspectos, o componente de recepção 2104 pode receber, e prover a um componente RACH 2108, um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH, o primeiro procedimento de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe com a estação base 2150. O componente de recepção 2104 pode receber e prover a um componente RACH 2108, um segundo conjunto de parâmetros

associados a um segundo procedimento de RACH, o segundo procedimento de RACH sendo associado a um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover. O componente RACH 2108 pode gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros. O componente RACH 2108 pode enviar o preâmbulo de RACH gerado para o componente de transmissão 2110 e o componente de transmissão 2110 pode transmitir o preâmbulo de RACH gerado para a estação base 2150, por exemplo, a fim de indicar a recuperação de falha de feixe.

[00267] Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado ao primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado ao primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associada ao primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada ao primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência PRACH associado ao primeiro procedimento de RACH.

[00268] Em um aspecto, o componente de detecção de feixe 2106 pode detectar falha de um feixe de serviço usado para comunicação entre o aparelho 2102 e a estação base 2150. O componente de detecção de feixe 2106 pode selecionar o primeiro conjunto de parâmetros baseado na falha detectada do feixe de serviço e indicar ao componente de

RACH 2108 que o primeiro conjunto de parâmetros deve usar para um primeiro procedimento de RACH.

[00269] Em um aspecto, o envio do preâmbulo de RACH gerado indica pelo menos um de uma solicitação de falha de feixe ou um segundo índice de feixe correspondente a um segundo feixe da estação base 2150. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros é recebido via sinalização RRC. Em um aspecto, o aparelho 2102 é sincronizado temporalmente na célula provida pela estação base 2150. Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros é recebido em uma mensagem de handover, uma mensagem RMSI ou uma mensagem OSI.

[00270] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados da Figura 20. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados da Figura 20 pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para executar os processos/algoritmo declarados, implementados por um processador configurado para executar os processos/algoritmo declarados, armazenados em um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação dos mesmos.

[00271] A Figura 22 é um diagrama 2200 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 2102' empregando um sistema de processamento 2214. O sistema de processamento 2214 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 2224. O barramento 2224 pode incluir qualquer

número de barramentos de interconexão e pontes dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 2214 e das restrições gerais de projeto. O barramento 2224 interliga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 2204, os componentes 2104, 2106, 2108, 2110 e o meio legível por computador/memória 2206. O barramento 2224 também pode vincular vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos mais adiante.

[00272] O sistema de processamento 2214 pode ser acoplado a um transceptor 2210. O transceptor 2210 está acoplado a uma ou mais antenas 2220. O transceptor 2210 provê um meio de comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 2210 recebe um sinal de uma ou mais antenas 2220, extrai informação do sinal recebido e provê a informação extraída para o sistema de processamento 2214, especificamente o componente de recepção 2104. Além disso, o transceptor 2210 recebe informação de sistema de processamento 2214, especificamente o componente de transmissão 2110, e baseado na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 2220. O sistema de processamento 2214 inclui um processador 2204 acoplado a um meio legível por computador/memória 2206. O processador 2204 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador/memória 2206. O software, quando executado pelo processador 2204, faz com que o sistema de processamento

2214 execute as várias funções descritas acima para qualquer aparelho em particular. O meio legível por computador/memória 2206 também pode ser usado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 2204 ao executar o software. O sistema de processamento 2214 inclui ainda pelo menos um dos componentes 2104, 2106, 2108, 2110. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 2204, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 2206, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 2204, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 2214 pode ser um componente do UE 350 e pode incluir a memória 360 e/ou pelo menos um do processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador/processador 359.

[00273] Em uma configuração, o aparelho 2102/2102' para comunicação sem fio inclui meios para receber, a partir de uma estação base, um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH, o primeiro procedimento de RACH sendo associado a uma recuperação de falha de feixe com a estação base. O aparelho 2102/2102' pode ainda incluir meios para receber, da estação base, um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH, o segundo procedimento de RACH sendo associado a um de acesso inicial, seleção de células, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização, ou handover. O aparelho 2102/2102' pode ainda incluir meios para gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros. O aparelho 2102/2102' pode ainda

incluir meios para enviar, para a estação base, o preâmbulo de RACH gerado.

[00274] Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado ao primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado ao primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associada ao primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada ao primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado ao primeiro procedimento de RACH.

[00275] O aparelho 2102/2102' pode ainda incluir meios para detectar falha de uma barra de serviço usada para comunicação entre o aparelho 2102/2102' e a estação base; e meios para selecionar o primeiro conjunto de parâmetros com base na falha detectada do feixe de serviço.

[00276] Em um aspecto, o envio do preâmbulo de RACH gerado indica pelo menos um de uma solicitação de falha de feixe ou um segundo índice de feixe correspondente a um segundo feixe da estação base. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros é recebido via sinalização RRC. Em um aspecto, o aparelho 2102/2102' é sincronizado temporalmente na célula. Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros é recebido em uma mensagem de handover, em uma mensagem RMSI ou em uma mensagem OSI.

[00277] Os meios acima mencionados podem ser um

ou mais dos componentes acima mencionados do aparelho 2102 e/ou o sistema de processamento 2214 do aparelho 2102' configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados. Como descrito supra, o sistema de processamento 2214 pode incluir o Processador TX 368, o Processador RX 356 e o controlador/processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios acima mencionados podem ser o Processador TX 368, o Processador RX 356, e o controlador/processador 359 configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados.

[00278] A Figura 23 é um diagrama conceitual de fluxo de dados 2300 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar 2302. O aparelho pode ser uma estação base. O aparelho 2302 inclui um componente de recepção 2304 que pode ser configurado para receber sinais de um UE (por exemplo, o UE 2350). O aparelho 2302 pode incluir um componente de transmissão 2310 configurado para transmitir sinais para um UE (por exemplo, o UE 2350).

[00279] Em aspectos, o componente RACH 2308 pode determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de RACH, o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado com recuperação de falha de feixe para um primeiro UE na célula. O componente RACH 2308 pode prover o primeiro conjunto de parâmetros para o componente de transmissão 2310, e o componente de transmissão 2310 pode enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE 2350.

[00280] Em vários aspectos, o primeiro conjunto

de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado ao primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado ao primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associada ao primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada ao primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência PRACH associado ao primeiro procedimento de RACH.

[00281] Além disso, o componente RACH 2308 pode determinar um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH, sendo o segundo conjunto de parâmetros associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover. O componente de transmissão 2310 pode enviar o segundo conjunto de parâmetros na célula para uso por um segundo UE. Em um aspecto, o primeiro UE 2350 é sincronizado temporalmente na célula, e o segundo UE não é sincronizado temporalmente na célula. Em um aspecto, um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz no primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que no segundo conjunto de parâmetros. Em um aspecto, um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado ao primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que no segundo conjunto de parâmetros.

[00282] O componente de recepção 2304 pode

receber, a partir do primeiro UE 2350 com base no primeiro conjunto de parâmetros, um primeiro preâmbulo de RACH em um conjunto de recursos de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe. O componente de recepção 2304 pode prover o primeiro preâmbulo de RACH para o componente de detecção de feixe 2306. O componente de recepção 2304 pode receber, do segundo UE com base no segundo conjunto de parâmetros, um segundo preâmbulo de RACH no conjunto de recursos de RACH. O componente de detecção de feixe 2306 pode identificar um índice de feixe para comunicação com o primeiro UE 2350 com base no recebimento do primeiro preâmbulo de RACH. Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de handover, uma mensagem RMSI ou uma mensagem OSI. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem RRC.

[00283] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados da Figura 19. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados da Figura 19 pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para executar os processos/algoritmo declarados, implementados por um processador configurado para executar os processos/algoritmo declarados, armazenados em um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação dos mesmos.

[00284] A Figura 24 é um diagrama 2400 que

ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 2302' empregando um sistema de processamento 2414. O sistema de processamento 2414 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 2424. O barramento 2424 pode incluir qualquer número de interconexão de barramentos e pontes, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 2414 e das restrições gerais de projeto. O barramento 2424 interliga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 2404, os componentes 2304, 2306, 2308, 2310 e o meio legível por computador/memória 2406. O barramento 2424 também pode vincular 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 mais serão descritos.

[00285] O sistema de processamento 2414 pode ser acoplado a um transceptor 2410. O transceptor 2410 está acoplado a uma ou mais antenas 2420. O transceptor 2410 provê um meio para comunicar com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 2410 recebe um sinal da uma ou mais antenas 2420, extrai informação do sinal recebido e provê a informação extraída para o sistema de processamento 2414, especificamente o componente de recepção 2304. Além disso, o transceptor 2410 recebe informação de sistema de processamento 2414, especificamente o componente de transmissão 2310, e com base na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 2420. O sistema de processamento 2414 inclui um processador 2404 acoplado a

um meio legível por computador/memória 2406. O processador 2404 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador/memória 2406. O software, quando executado pelo processador 2404, faz com que o sistema de processamento 2414 execute as várias funções descritas acima para qualquer aparelho em particular. O meio legível por computador/memória 2406 pode também ser usado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 2404 ao executar o software. O sistema de processamento 2414 inclui ainda pelo menos um dos componentes 2304, 2306, 2308, 2310. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 2404, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 2406, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 2404, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 2414 pode ser um componente da estação base 310 e pode incluir a memória 376 e/ou pelo menos um processador TX 316, o processador RX 370, e o controlador/processador 375.

[00286] Em uma configuração, o aparelho 2302/2302' para comunicação sem fio inclui meios para determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados a um primeiro procedimento de RACH, o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado à recuperação de falha de feixe para um primeiro UE em uma célula provida pelo aparelho 2302/2302'. O aparelho 2302/2302' pode incluir meios para enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE.

[00287] Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência

raiz associado ao primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado ao primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associada ao primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada ao primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência PRACH associado ao primeiro procedimento de RACH.

[00288] O aparelho 2302/2302' pode incluir meios para determinar um segundo conjunto de parâmetros associados a um segundo procedimento de RACH, o segundo conjunto de parâmetros sendo associado a pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de tempo sincronização ou entrega. O aparelho 2302/2302' pode incluir meios para enviar o segundo conjunto de parâmetros na célula para uso por um segundo UE. Em um aspecto, o primeiro UE é sincronizado temporalmente na célula, e o segundo UE não é sincronizado temporalmente na célula. Em um aspecto, um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao primeiro conjunto de parâmetros de RACH é superior a um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada ao segundo conjunto de parâmetros. Em um aspecto, um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado ao primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado ao segundo conjunto de

parâmetros. O aparelho 2302/2302' pode incluir meios para receber, do primeiro UE baseado no primeiro conjunto de parâmetros, um primeiro preâmbulo de RACH em um conjunto de recursos de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH sendo associado à recuperação de falha de feixe; e meios para receber, do segundo UE baseado no segundo conjunto de parâmetros, um segundo preâmbulo de RACH no conjunto de recursos de RACH. O aparelho 2302/2302' pode incluir meios para identificar um índice de feixe para comunicação com o primeiro UE com base na recepção do primeiro preâmbulo de RACH. Em um aspecto, o segundo conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de handover, uma mensagem RMSI ou uma mensagem OSI. Em um aspecto, o primeiro conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem RRC.

[00289] Os meios acima mencionados podem ser um ou mais dos componentes acima mencionados do aparelho 2302 e/ou o sistema de processamento 2414 do aparelho 2302' configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados. Como descrito supra, o sistema de processamento 2414 pode incluir o Processador TX 316, o Processador RX 370 e o controlador/processador 375. Como tal, em uma configuração, os meios acima mencionados podem ser o Processador TX 316, o Processador RX 370, e o controlador/processador 375 configurado para executar as funções citadas pelos meios acima mencionados.

[00290] A descrição anterior é provida para permitir que qualquer versado na técnica pratique os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações a estes aspectos serão prontamente evidentes para os versados na

técnica, e os princípios gerais aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas devem estar de acordo com o escopo completo consistente com as reivindicações de linguagem, em que a referência a um elemento no singular não significa "um e somente um" a menos que especificamente assim declarado, mas sim "um ou mais". A palavra "exemplar" é usada aqui para significar "servir como um exemplo, caso ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" não deve necessariamente ser interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos. Salvo indicação em contrário, o termo "alguns" refere-se a um ou mais. 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" incluem qualquer combinação de A, B, e/ou C, e podem incluir múltiplos de A, múltiplos de B, ou múltiplos de C. Especificamente, combinações tais como 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 apenas A, apenas B, apenas C, A e B, A e C, B e C, ou A e B e C, onde quaisquer dessas combinações podem conter um ou mais membros ou membros de A, B ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta divulgação que são conhecidos ou mais tarde venham a ser conhecidos pelos especialistas comuns na técnica são expressamente aqui incorporados por referência e pretendem ser abrangidos pelas reivindicações. Além disso,

nada divulgado aqui destina-se a ser dedicado ao público, independentemente de tal divulgação ser explicitamente recitada nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" e similares podem não ser um substituto para a palavra "meio". Como tal, nenhum elemento de declaração deve ser interpretado como um meio mais função a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a expressão "meios para".

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio por uma estação base que provê uma célula, o método compreendendo:

determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de canal de acesso aleatório (RACH), o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado com a recuperação de falha de feixe para um primeiro equipamento de usuário (UE) na célula; e

enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado com o primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado com o primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo recebida com o primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associado com o primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada com o primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado com o primeiro procedimento de RACH.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, que adicionalmente compreende:

determinar um segundo conjunto de parâmetros associados com um segundo procedimento de RACH, o segundo conjunto de parâmetros sendo associado com pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover; e

enviar o segundo conjunto de parâmetros na célula para uso por um segundo UE.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, em que o primeiro UE é sincronizado temporalmente na célula, e o segundo UE é não sincronizado temporalmente na célula.

5. Método de acordo com a reivindicação 3, em que um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o primeiro conjunto de parâmetros é maior do que um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o segundo conjunto de parâmetros.

6. Método de acordo com a reivindicação 3, em que um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado com o primeiro conjunto de parâmetros é maior do que um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado ao segundo conjunto de parâmetros.

7. Método de acordo com a reivindicação 3, adicionalmente compreende:

receber, do primeiro UE com base no primeiro conjunto de parâmetros, um primeiro preâmbulo de RACH em um conjunto de recursos de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH sendo associado com a recuperação de falha de feixe; e

receber, do segundo UE com base no segundo conjunto de parâmetros, um segundo preâmbulo de RACH no conjunto de recursos de RACH.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, adicionalmente compreende:

identificar um índice de feixe para a comunicação com o primeiro UE com base na recepção do primeiro preâmbulo

de RACH.

9. Método de acordo com a reivindicação 3, em que o segundo conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de transferência, uma mensagem restante mínima de informação de sistema (RMSI), ou uma outra mensagem de informação de sistema (OSI).

10. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de controle de recursos rádio (RRC).

11. Método de comunicação sem fio por um equipamento de usuário (UE), o método compreendendo:

receber, a partir de uma estação base, um primeiro procedimento de conjunto de parâmetros associados com um primeiro canal de acesso aleatório (RACH), o primeiro procedimento de RACH sendo associado com a recuperação de falha de feixe com a estação base;

receber, a partir da estação base, um segundo conjunto de parâmetros associados com um segundo procedimento de RACH, o segundo procedimento de RACH sendo associado com um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização, ou handover;

gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros; e

enviar, para a estação base, o preâmbulo de RACH gerado.

12. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado com o primeiro

procedimento de RACH, um índice de configuração associado com o primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo recebida com o primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associado com o primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada com o primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado com o primeiro procedimento de RACH.

13. Método de acordo com a reivindicação 11, adicionalmente compreende:

detectar falha de um feixe de serviço usado para comunicação entre o UE e a estação base; e

selecionar o primeiro conjunto de parâmetros com base na falha detectada do feixe de serviço.

14. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o envio do preâmbulo de RACH gerado indica pelo menos um de uma solicitação de falha de feixe ou um segundo índice de feixe correspondendo a um segundo feixe da estação base.

15. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o primeiro conjunto de parâmetros é recebido através de sinalização de controle de recursos rádio (RRC).

16. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o UE é sincronizado temporalmente na célula.

17. Método de acordo com a reivindicação 11, em que o segundo conjunto de parâmetros é recebido em uma mensagem de transferência, uma mensagem restante mínima de informação de sistema (RMSI), ou uma outra mensagem de informação de sistema (OSI).

18. Um aparelho configurado para prover uma célula, o aparelho compreendendo:

meios para determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de canal de acesso aleatório (RACH), o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado com a recuperação de falha de feixe para um primeiro equipamento de usuário (UE) na célula; e

meios para enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE.

19. Aparelho de acordo com a reivindicação 18, em que o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um de um índice de sequência raiz associado com o primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado com o primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo recebida com o primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associado com o primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada com o primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado com o primeiro procedimento de RACH.

20. Aparelho de acordo com a reivindicação 18, adicionalmente compreende:

meios para determinar um segundo conjunto de parâmetros associados com um segundo procedimento de RACH, o segundo conjunto de parâmetros sendo associado com pelo menos um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização ou handover; e

meios para enviar o segundo conjunto de parâmetros na célula para uso por um segundo UE.

21. Aparelho de acordo com a reivindicação 20, em que o primeiro UE é sincronizado temporalmente na célula, e o segundo UE é não sincronizado temporalmente na célula.

22. Aparelho de acordo com a reivindicação 20, em que um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que um número disponível de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o segundo conjunto de parâmetros.

23. Aparelho de acordo com a reivindicação 20, em que um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado com o primeiro conjunto de parâmetros de RACH é maior do que um número disponível de preâmbulos para cada recurso de frequência de tempo associado com o segundo conjunto de parâmetros.

24. Aparelho de acordo com a reivindicação 20, adicionalmente compreende:

meios para receber, a partir do primeiro UE com base no primeiro conjunto de parâmetros, um primeiro preâmbulo de RACH em um conjunto de recursos de RACH, o primeiro preâmbulo de RACH sendo associado com a recuperação de falha de feixe; e

meios para receber, a partir do segundo UE com base no segundo conjunto de parâmetros, um segundo preâmbulo de RACH no conjunto de recursos de RACH.

25. Aparelho de acordo com a reivindicação 24, adicionalmente compreende:

meios para identificar um índice de feixe para a

comunicação com o primeiro UE com base na recepção do primeiro preâmbulo de RACH.

26. Aparelho de acordo com a reivindicação 20, em que o segundo conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de handover, uma mensagem restante mínima de informação de sistema (RMSI), ou uma outra mensagem de informação de sistema (OSI).

27. Aparelho de acordo com a reivindicação 18, em que o primeiro conjunto de parâmetros é enviado em uma mensagem de controle de recursos rádio (RRC).

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

meios para receber, a partir de uma estação base, um primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro canal de acesso aleatório procedimento (RACH), o primeiro procedimento de RACH sendo associado com a recuperação de falha de feixe com a estação base;

meios para receber, a partir da estação base, um segundo conjunto de parâmetros associados com um segundo procedimento de RACH, o segundo procedimento de RACH sendo associado com um de acesso inicial, seleção de célula, re-seleção de célula, perda de sincronização de temporização, ou handover;

meios para gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros; e

meios para enviar, para a estação base, o preâmbulo de RACH gerado.

29. Aparelho de acordo com a reivindicação 28, em que o primeiro conjunto de parâmetros indica pelo menos um

de um índice de sequência raiz associado com o primeiro procedimento de RACH, um índice de configuração associado com o primeiro procedimento de RACH, uma potência alvo recebida com o primeiro procedimento de RACH, um número de deslocamentos cíclicos para cada sequência raiz associada com o primeiro procedimento de RACH, um número de transmissão máxima de preâmbulo associado com o primeiro procedimento de RACH, etapa de rampa de potência associada com o primeiro procedimento de RACH, limite de feixe candidato para o primeiro procedimento de RACH e desvio de frequência de PRACH associado com o primeiro procedimento de RACH.

30. Aparelho de acordo com a reivindicação 28, adicionalmente compreende:

meios para detectar a falha de um feixe de serviço usado para comunicação entre o UE e a estação base; e

meios para selecionar o primeiro conjunto de parâmetros com base na falha detectada do feixe de serviço.

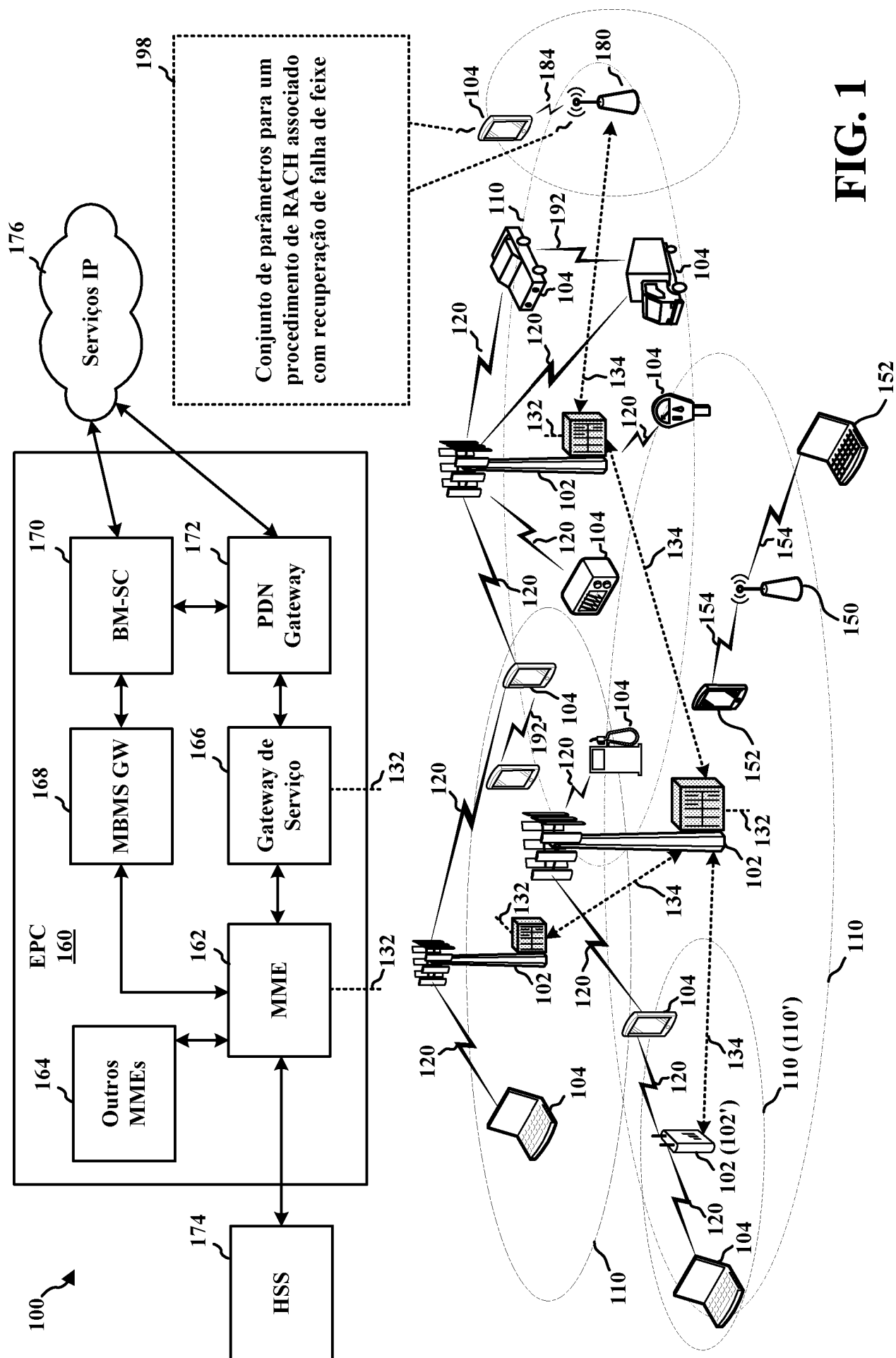


FIG. 1



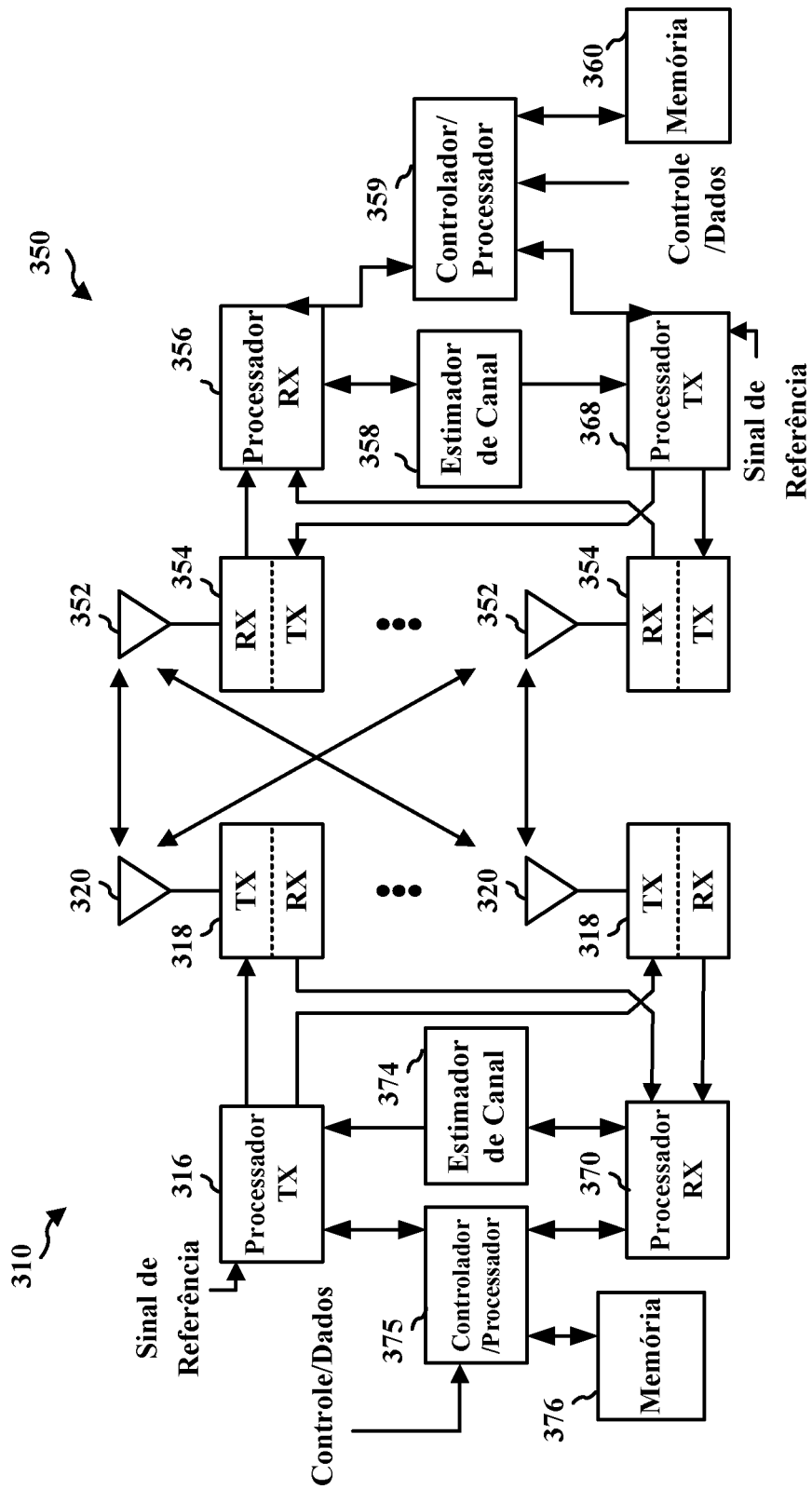


FIG. 3

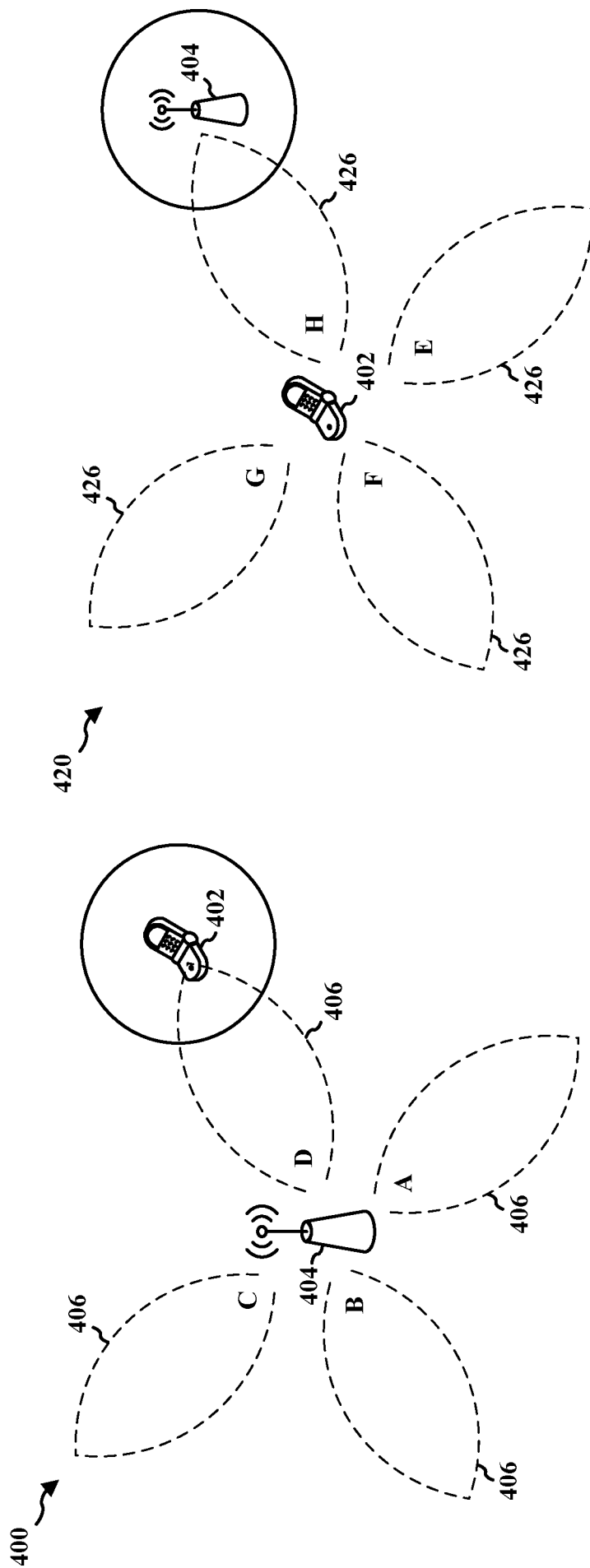


FIG. 4A

FIG. 4B

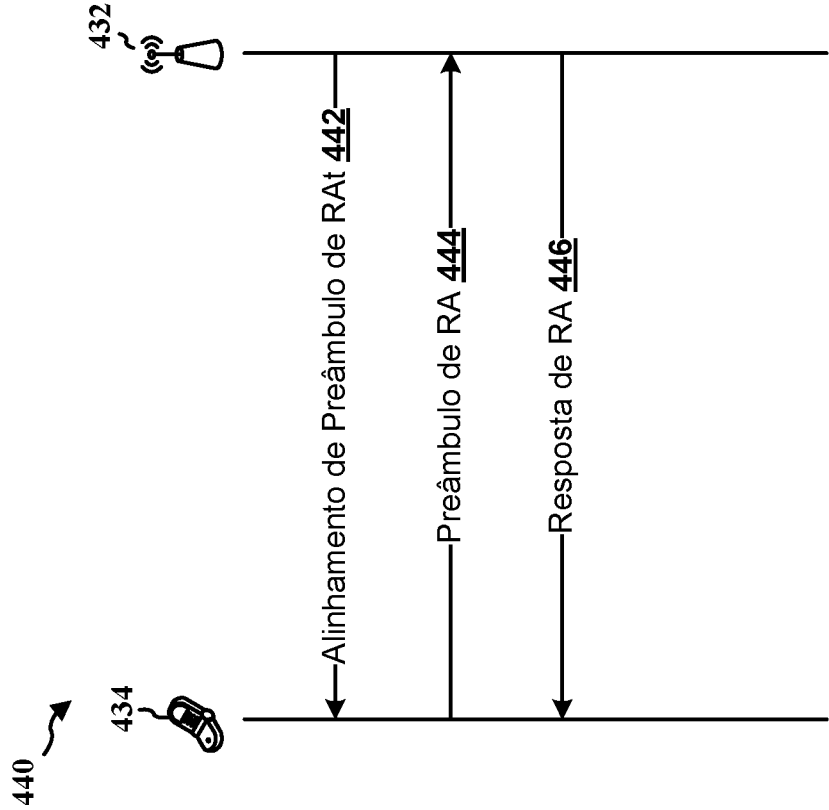


FIG. 4D

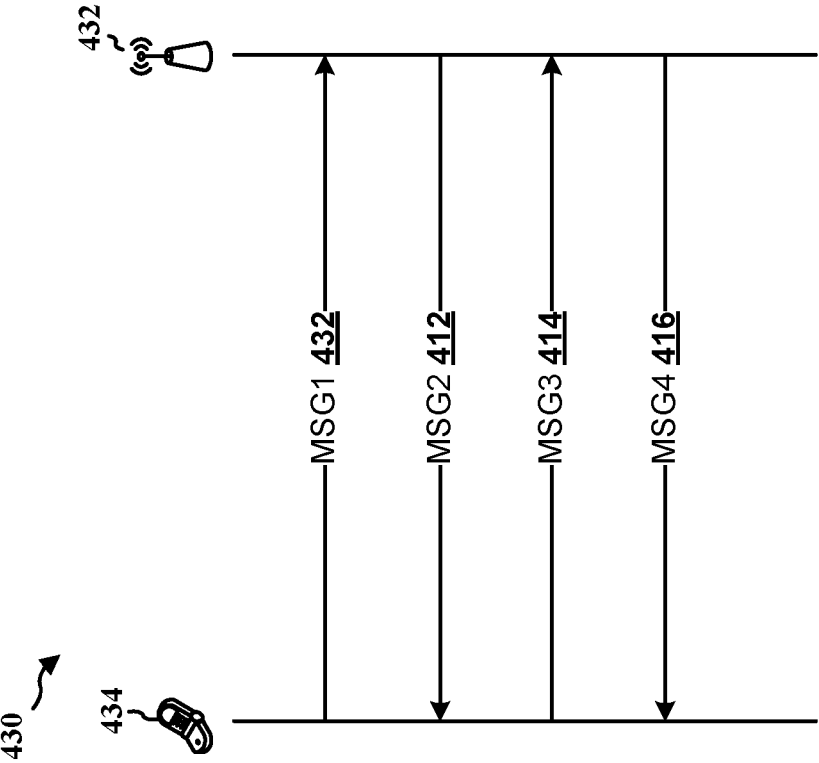


FIG. 4C

600 ↗

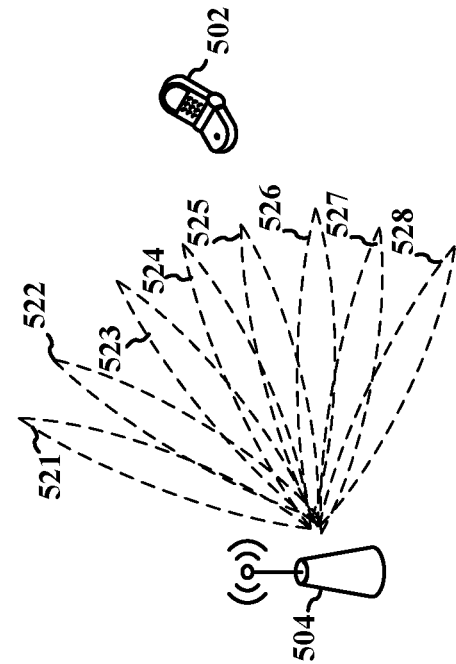


FIG. 5A

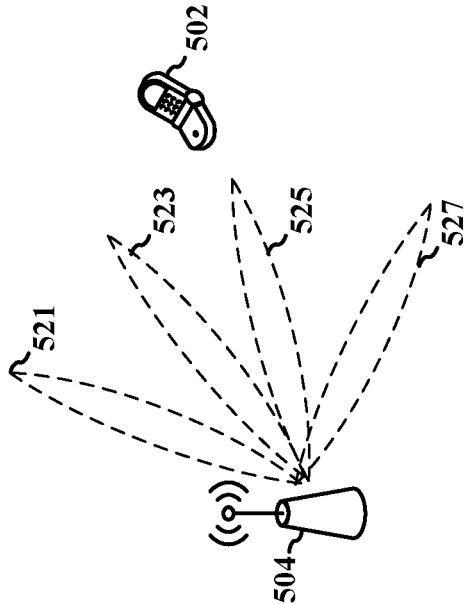


FIG. 5B

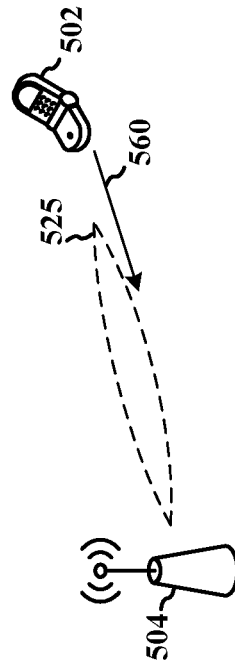


FIG. 5C

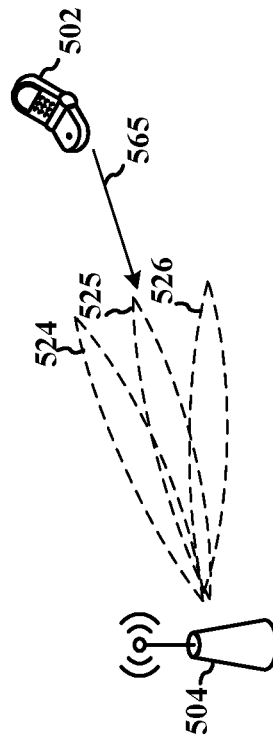


FIG. 5D

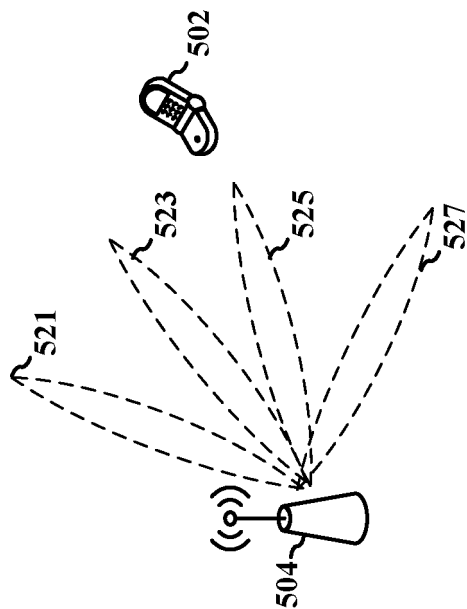


FIG. 5E

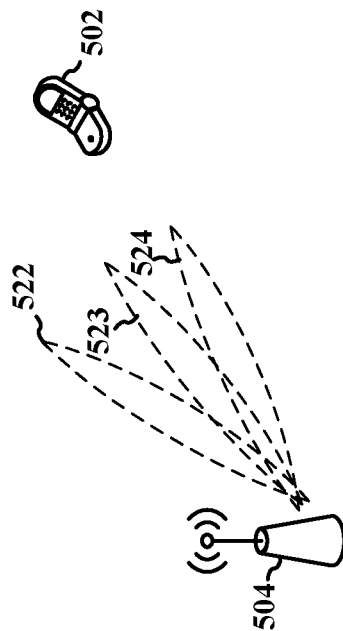


FIG. 5G

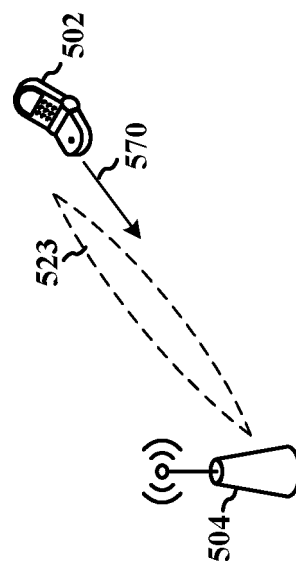


FIG. 5F

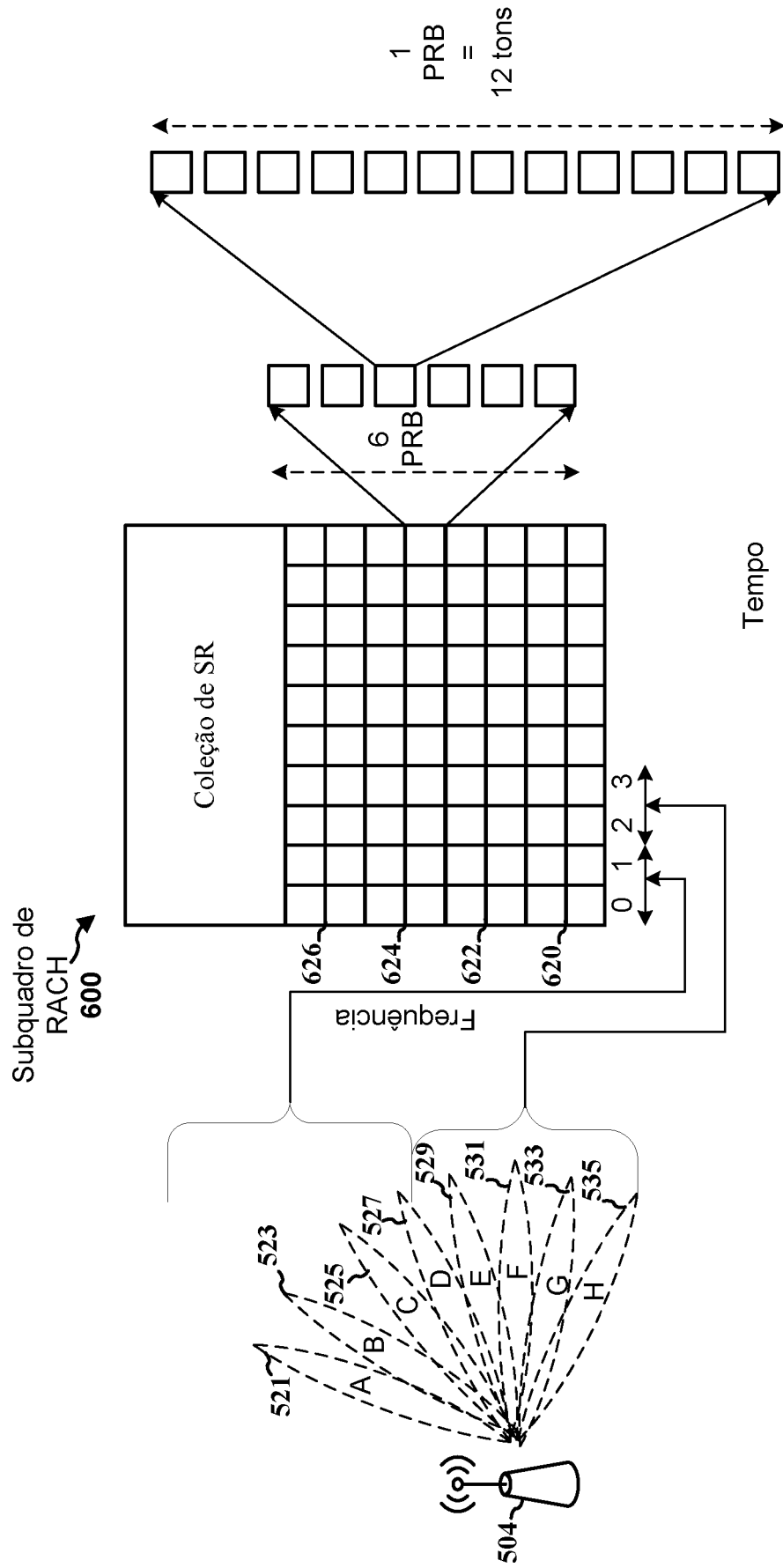


FIG. 6

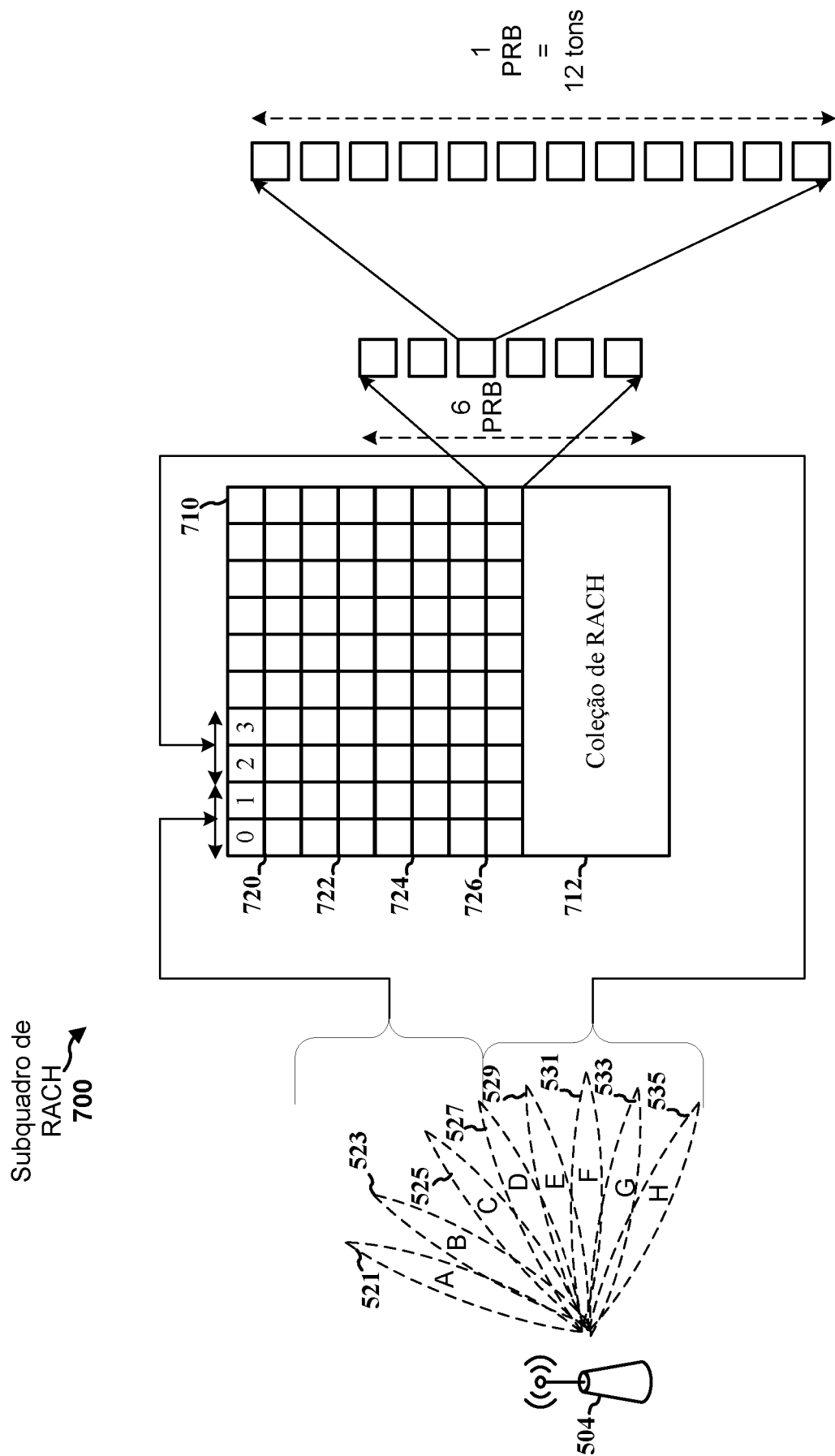
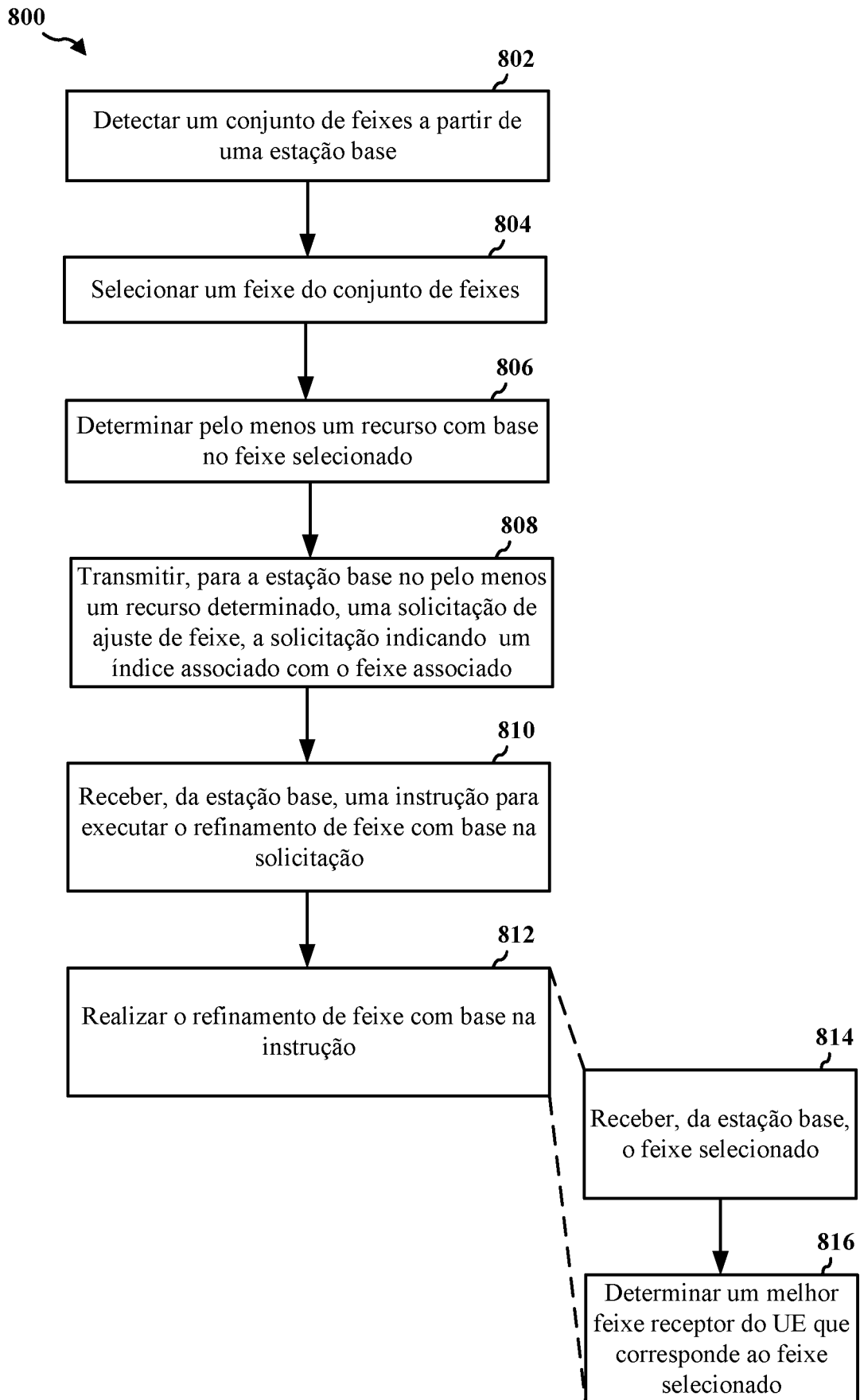
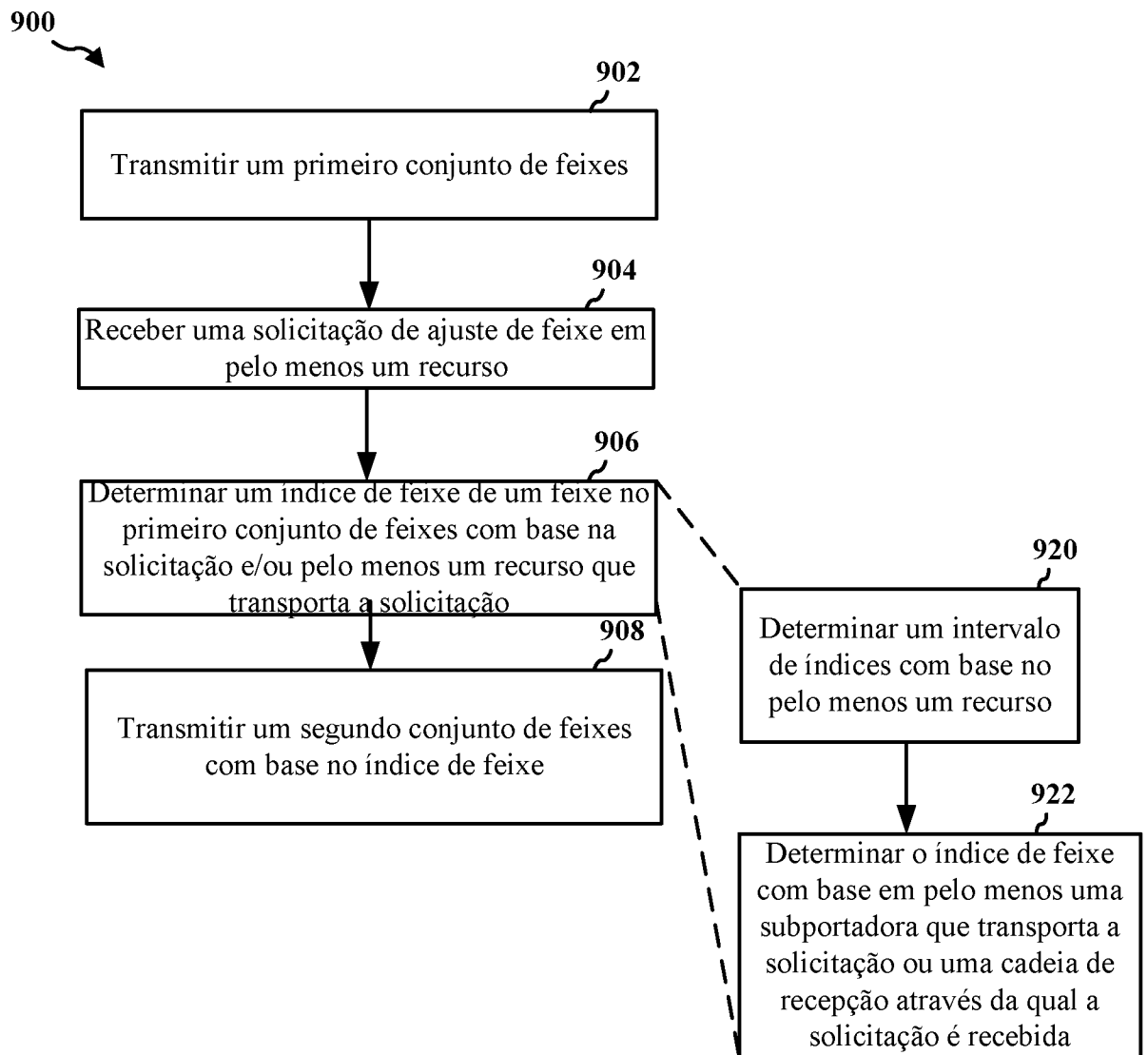


FIG. 7

**FIG. 8**

**FIG. 9**

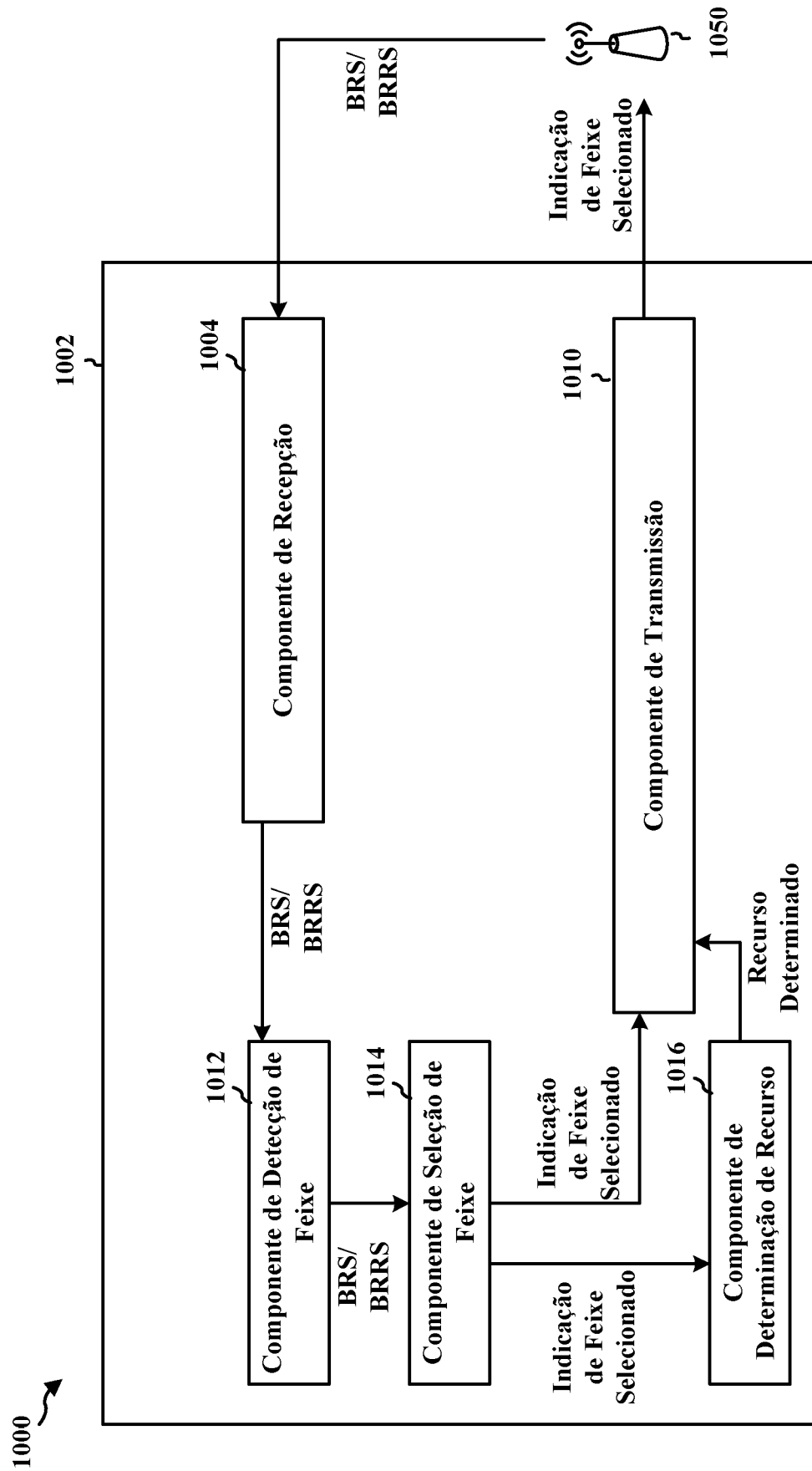


FIG. 10

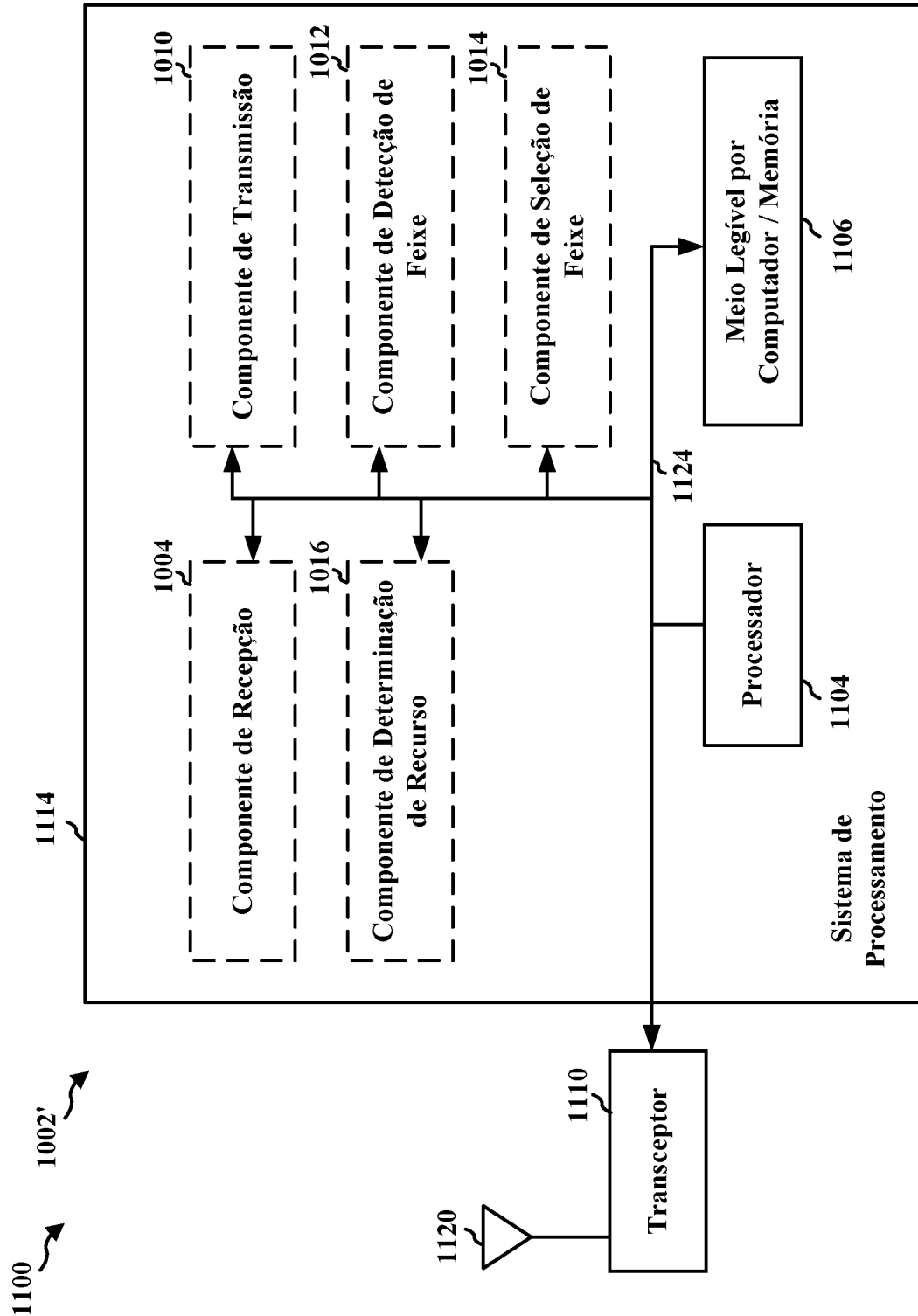
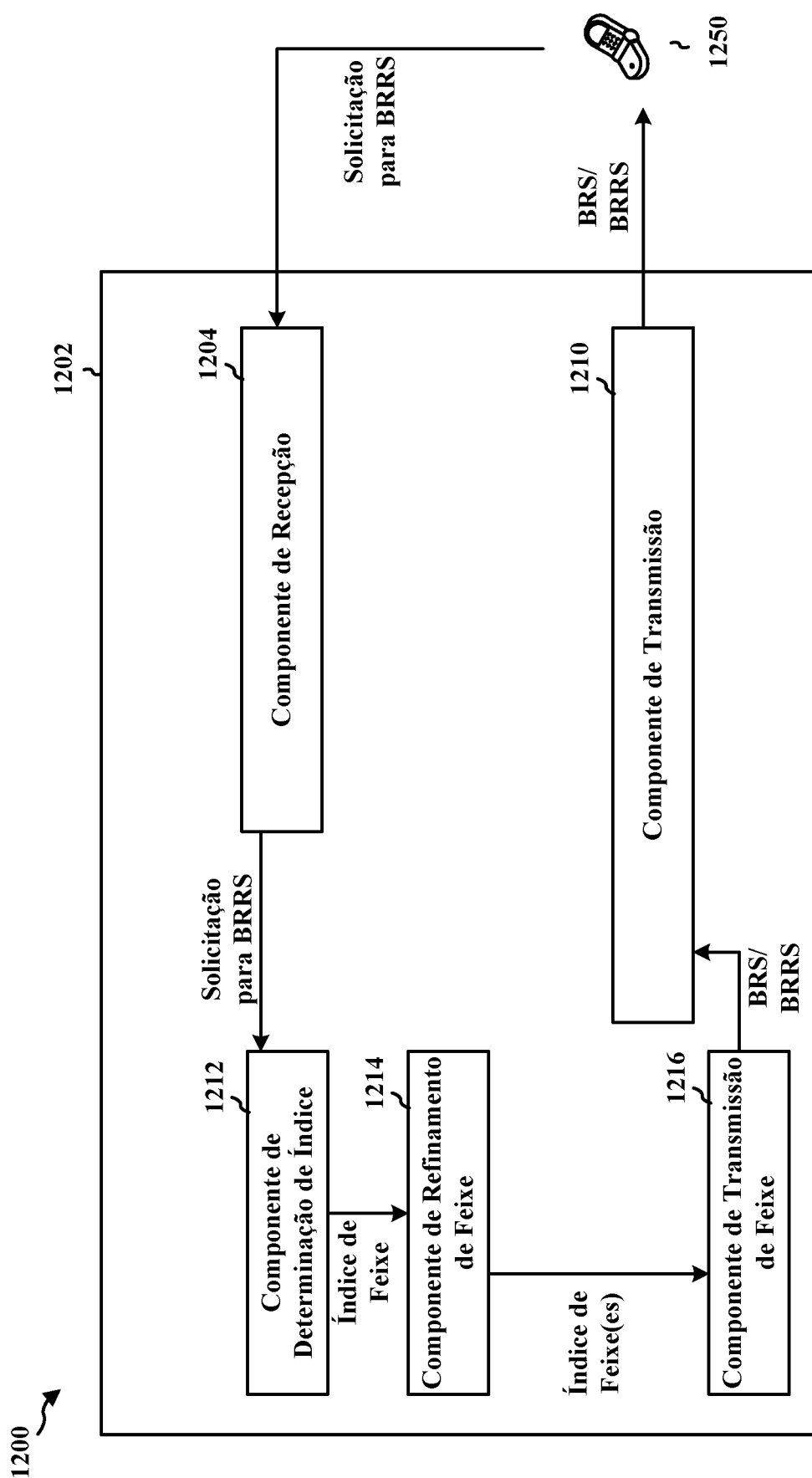


FIG. 11

**FIG. 12**

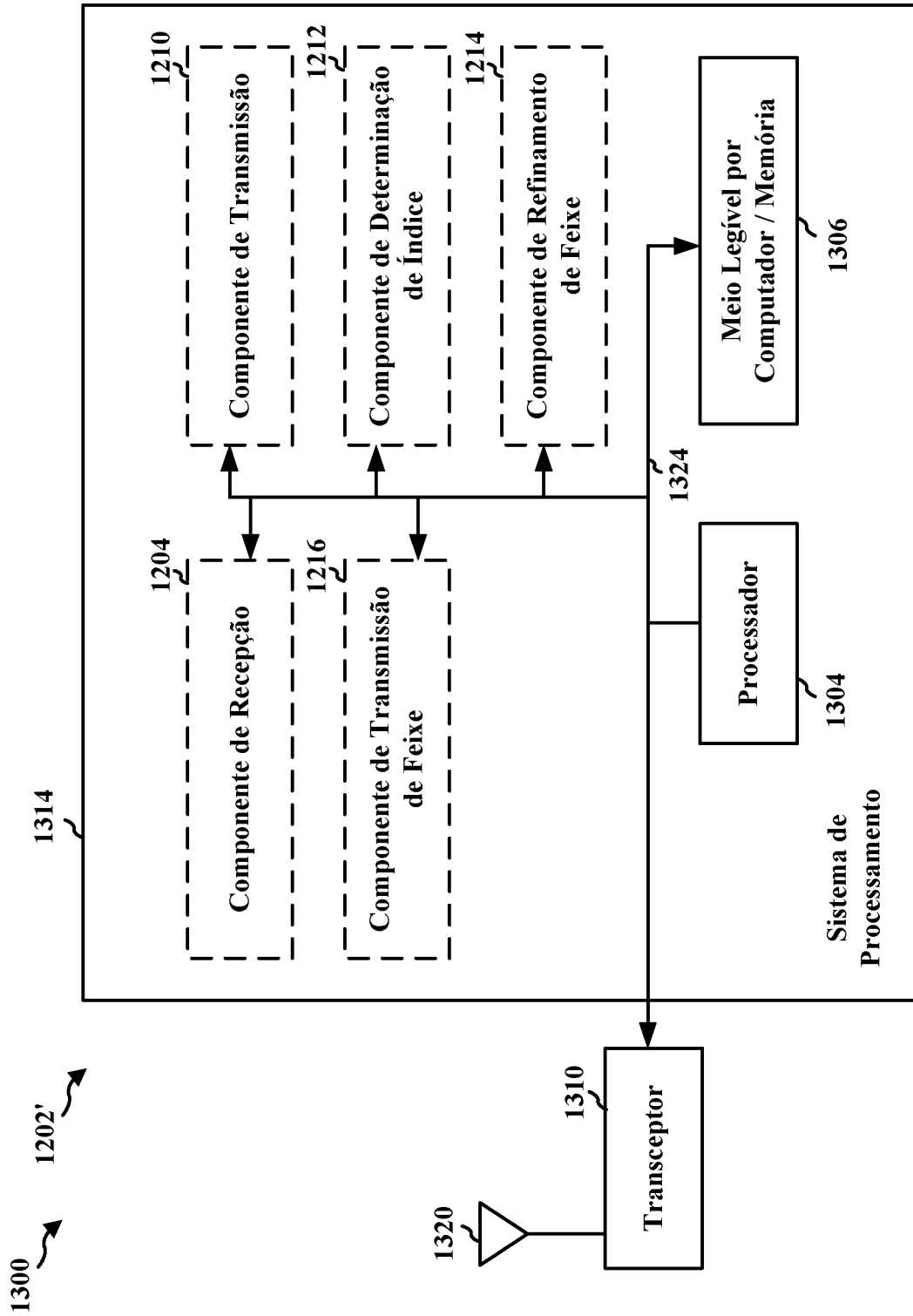
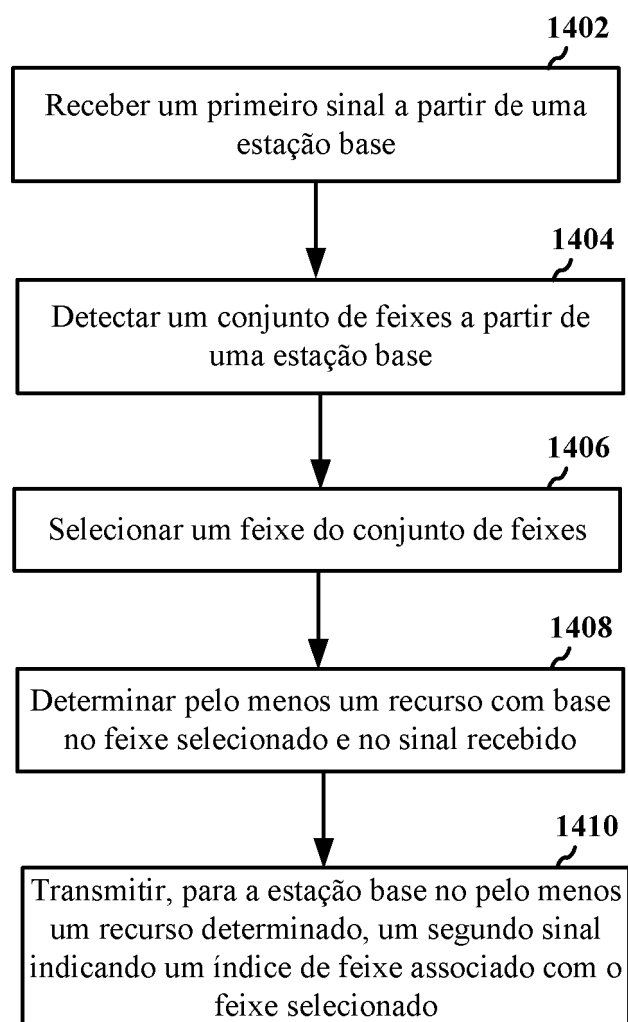
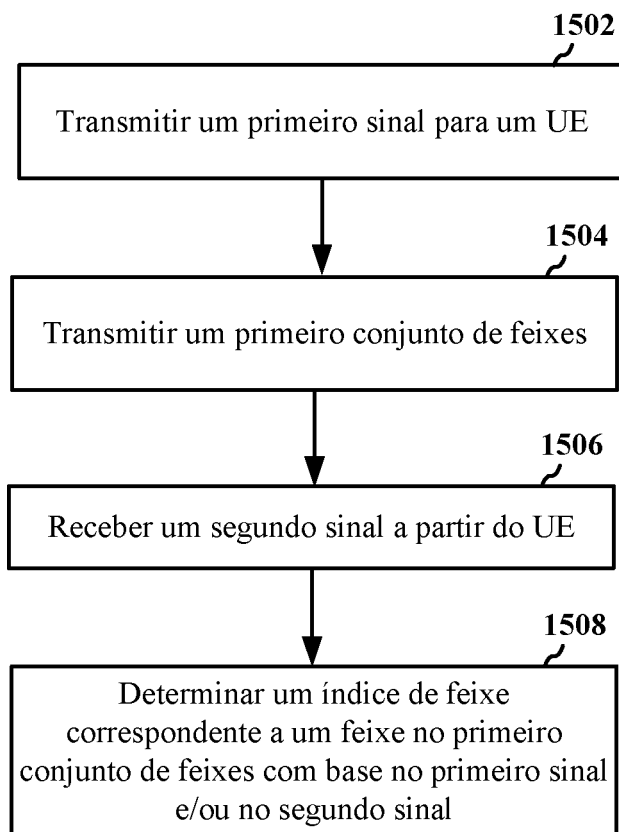


FIG. 13

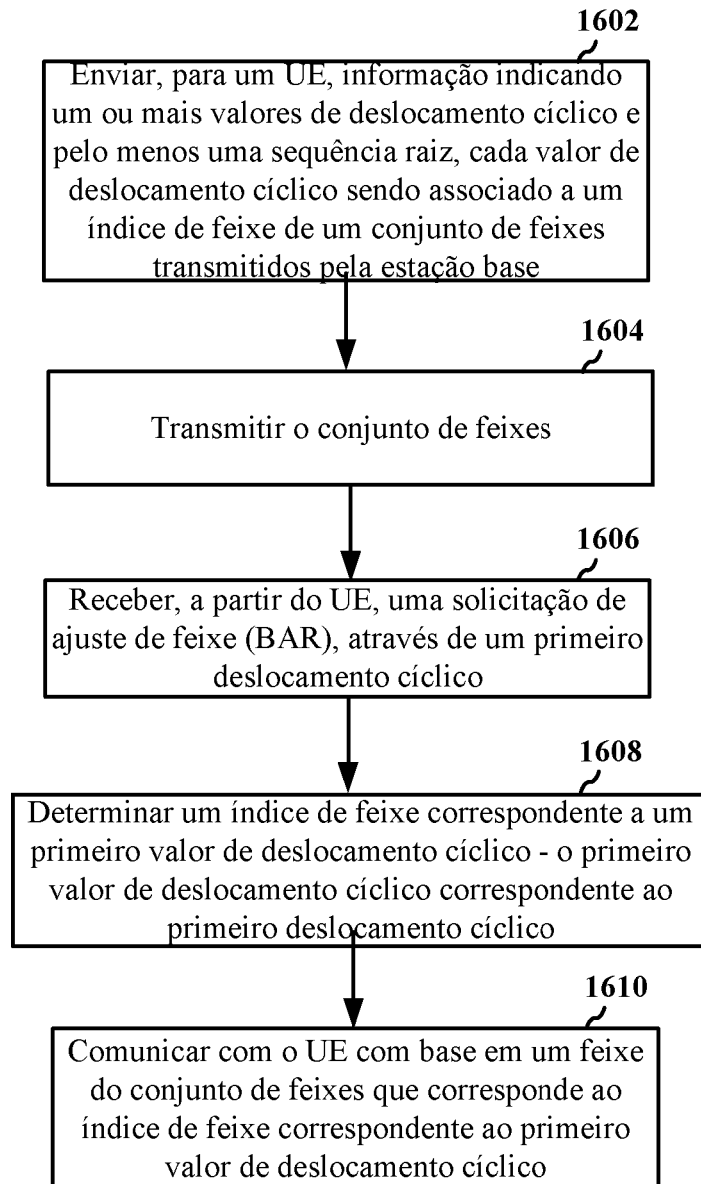
1400

**FIG. 14**

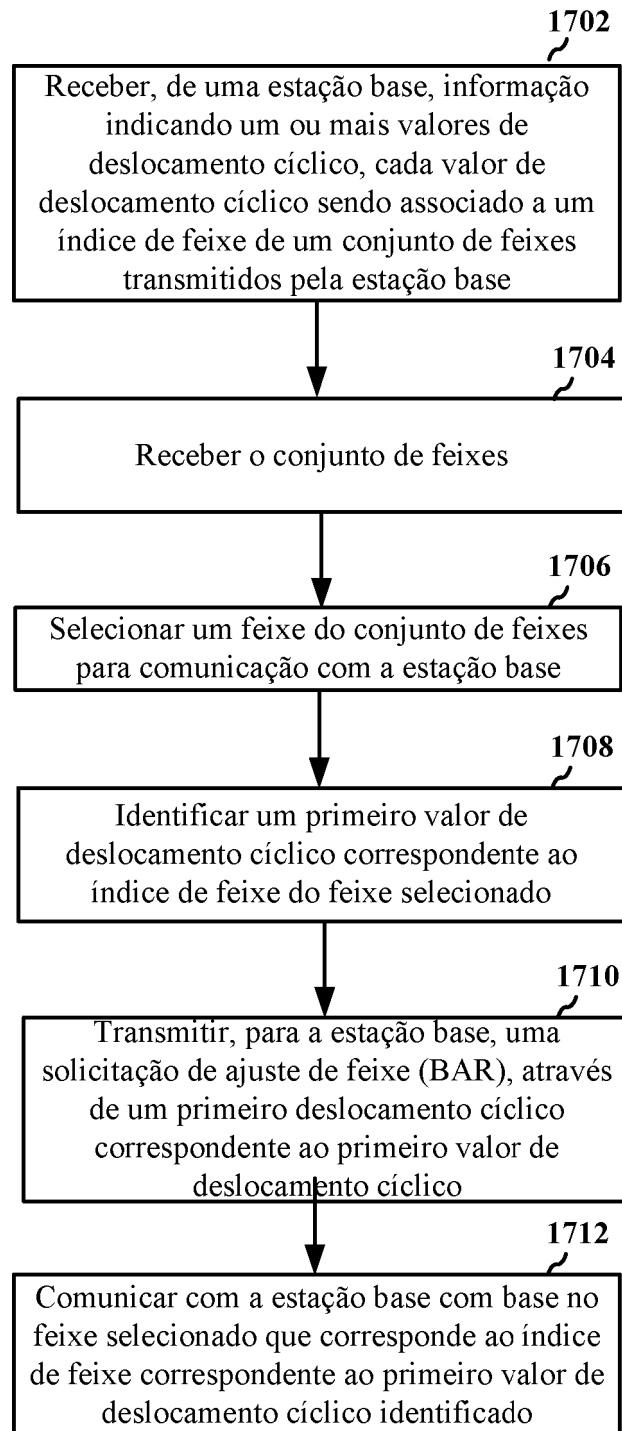
1500

**FIG. 15**

1600

**FIG. 16**

1700

**FIG. 17**

1800

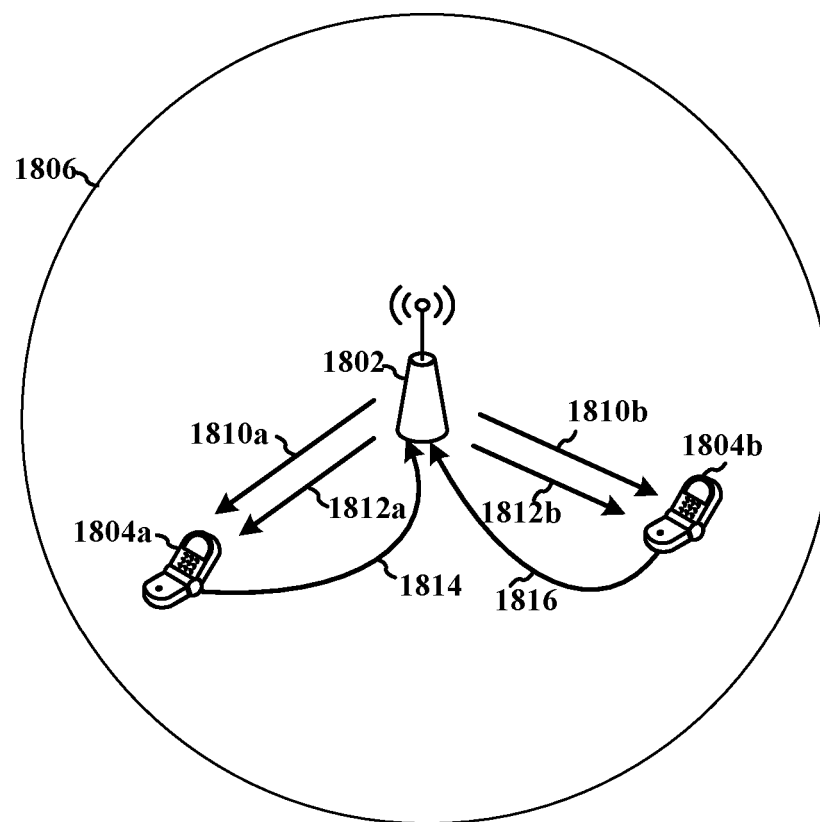
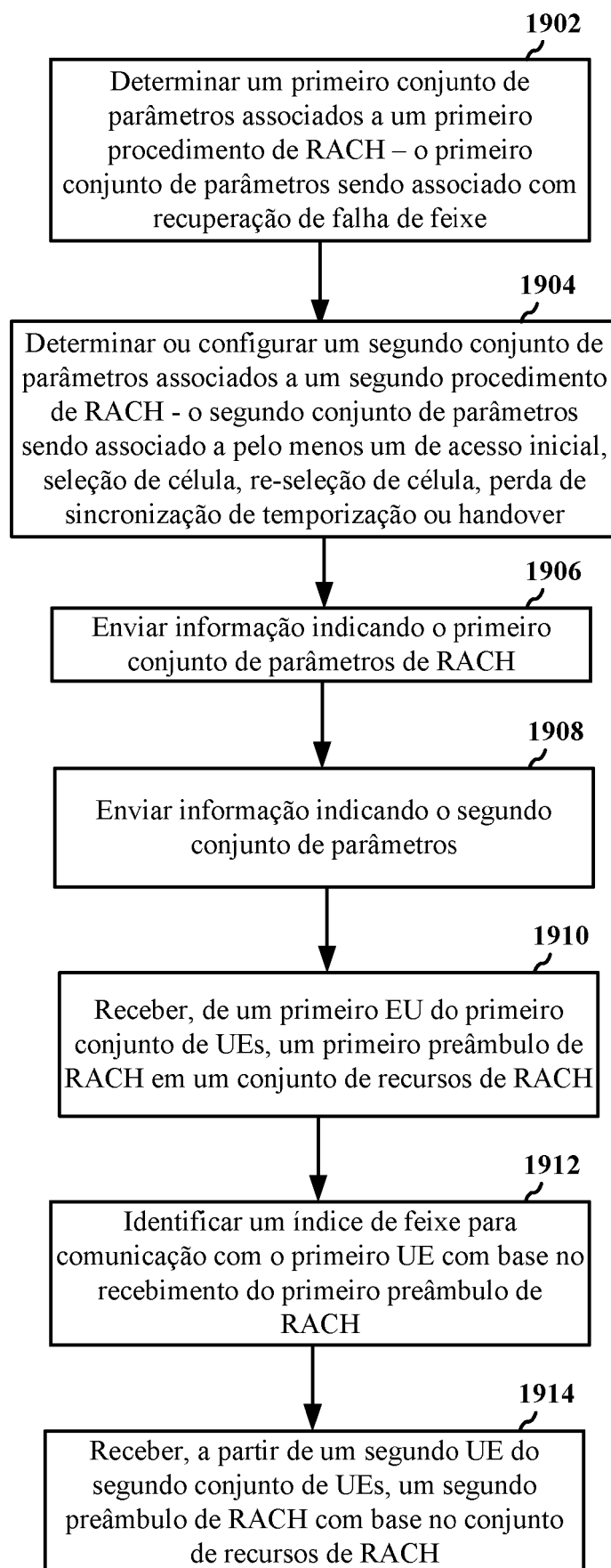
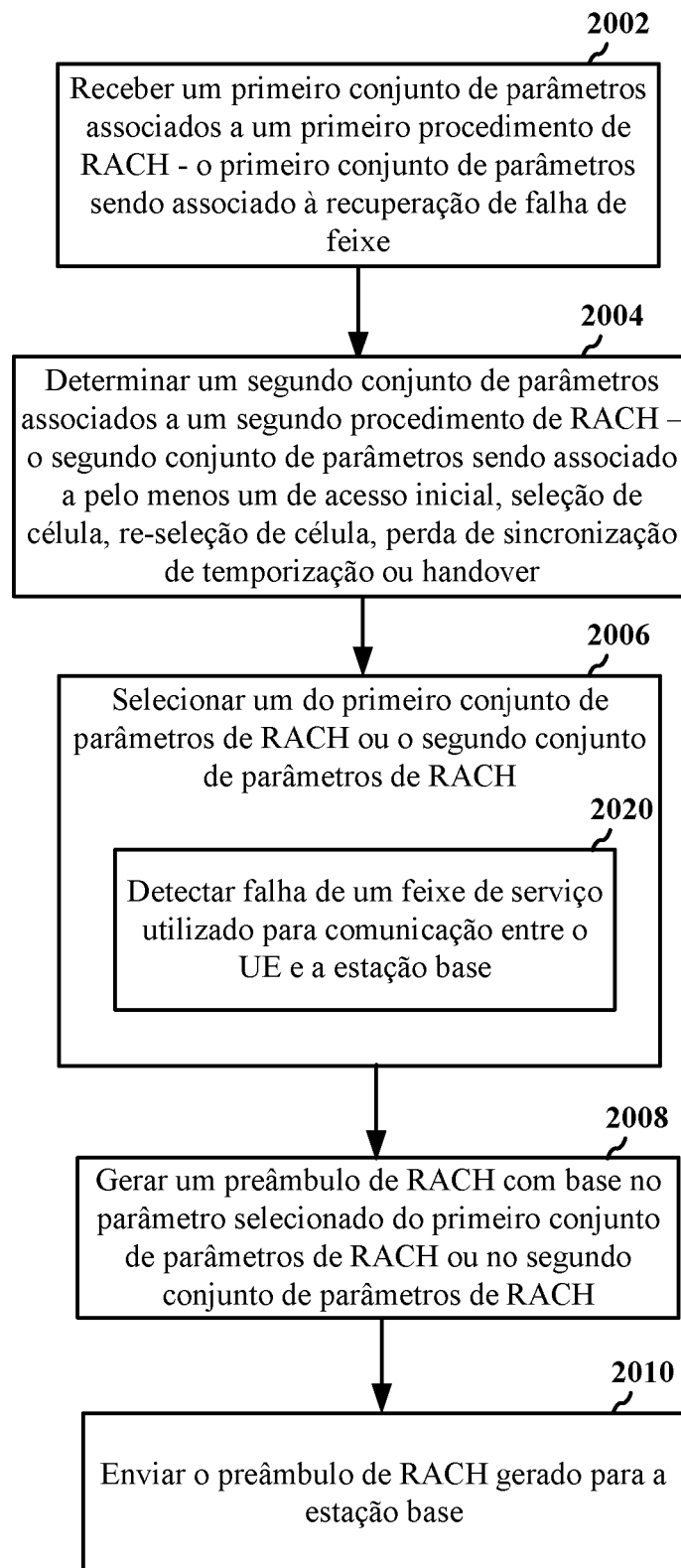


FIG. 18

1900

**FIG. 19**

2000
↘**FIG. 20**

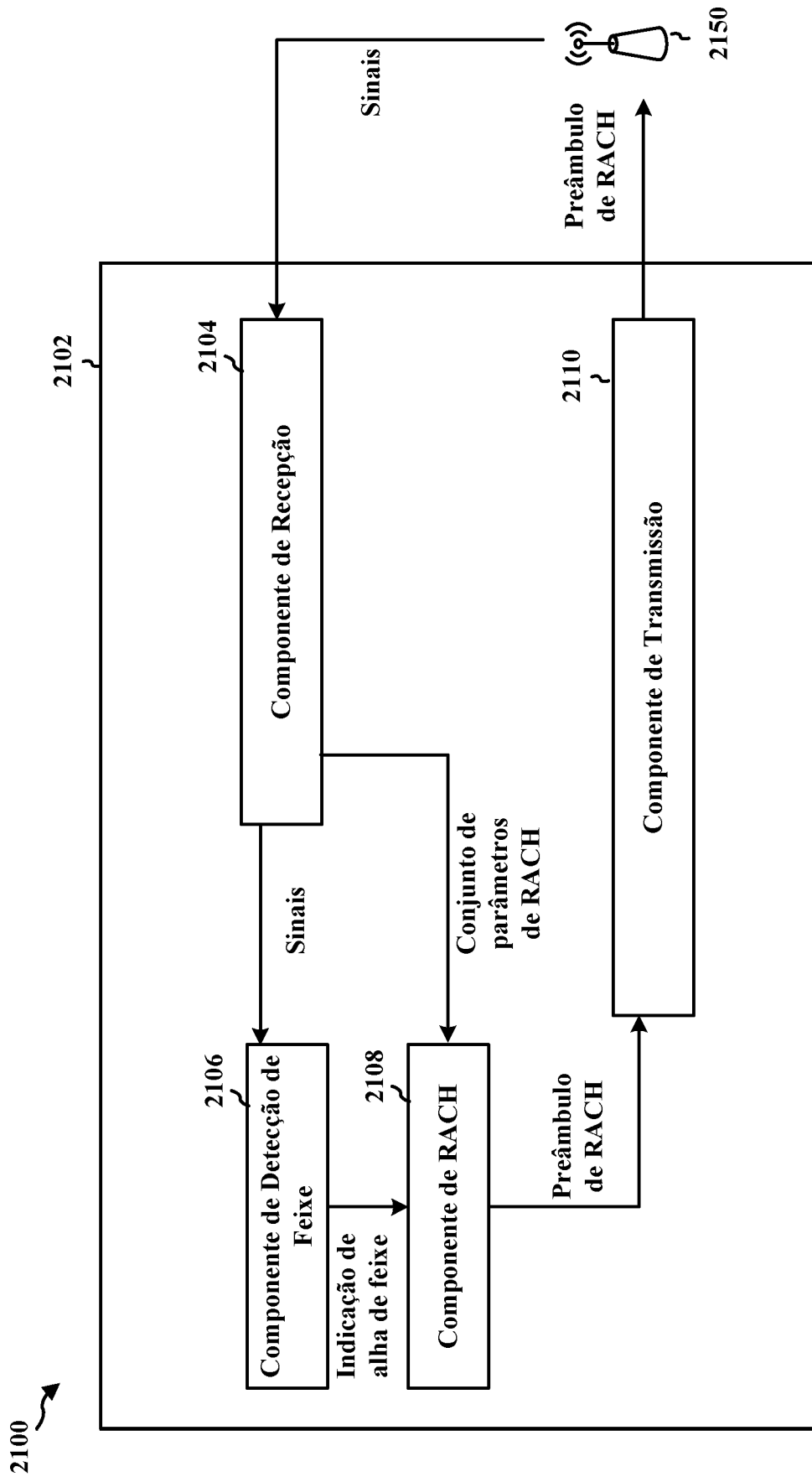


FIG. 21

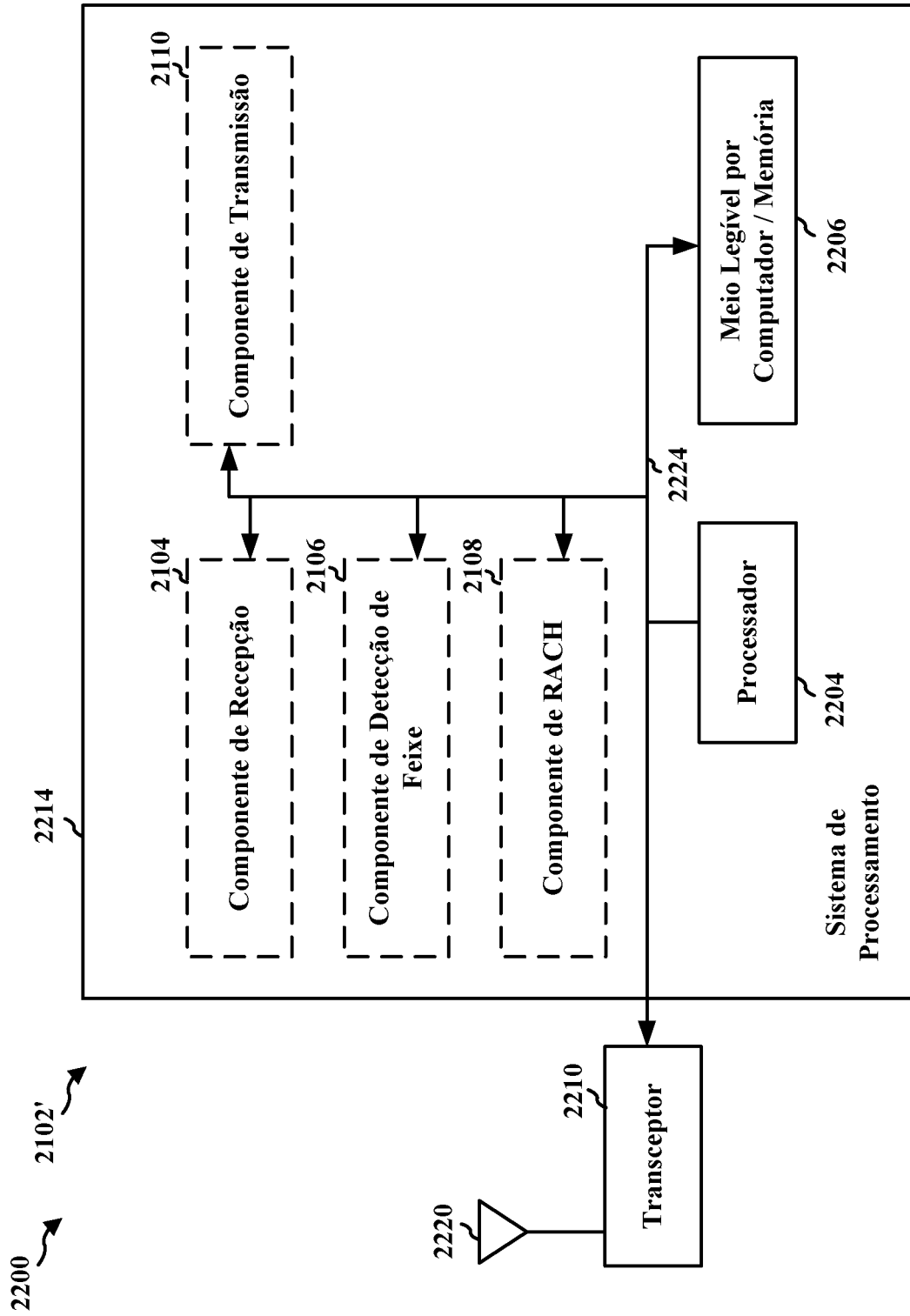


FIG. 22

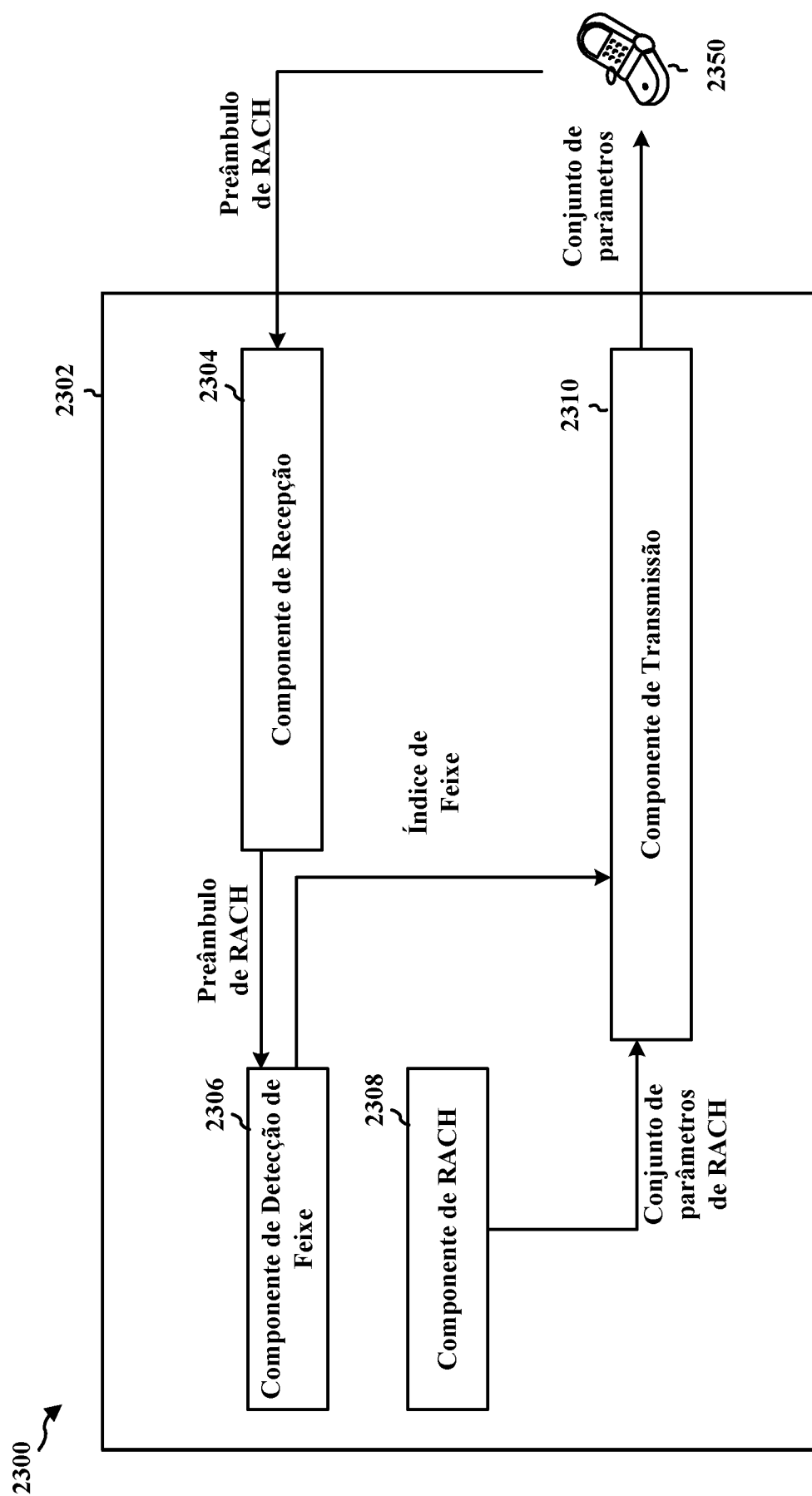


FIG. 23

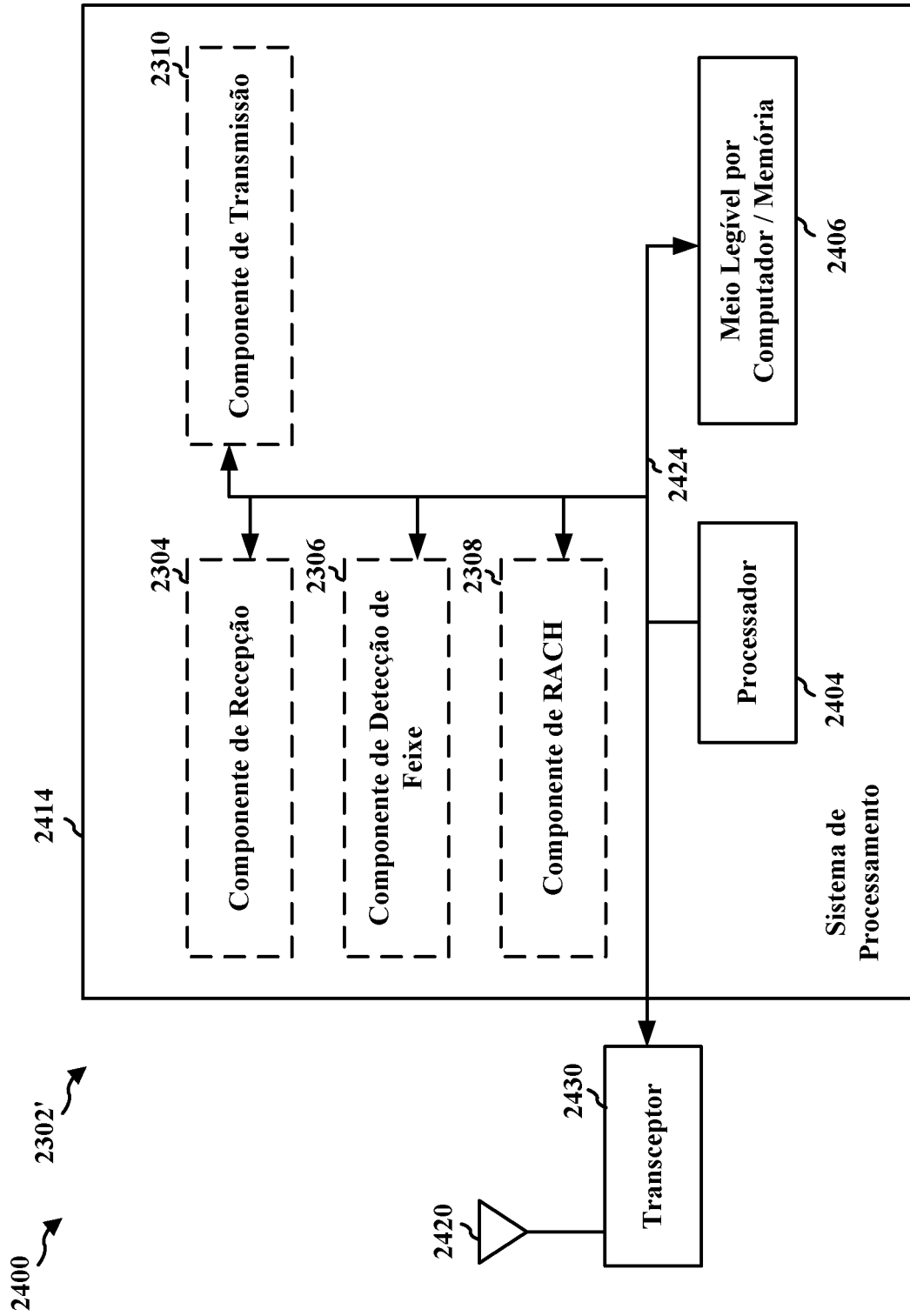


FIG. 24

RESUMO**"SISTEMA E MÉTODO PARA SOLICITAÇÃO DE AJUSTE DE FEIXE"**

Um aparelho pode determinar um primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de RACH, o primeiro conjunto de parâmetros sendo associado com a recuperação de falha de feixe para um primeiro UE em uma célula. O aparelho pode enviar o primeiro conjunto de parâmetros para o primeiro UE. Outro aparelho pode receber o primeiro conjunto de parâmetros associados com um primeiro procedimento de RACH. O outro aparelho pode receber, a partir do primeiro aparelho, um segundo conjunto de parâmetros associados com um segundo procedimento de RACH. O outro aparelho pode gerar um preâmbulo de RACH com base no primeiro conjunto de parâmetros ou com base no segundo conjunto de parâmetros. O outro aparelho pode enviar, para o primeiro aparelho, o preâmbulo de RACH gerado.