

* R R 1 1 2 0 2 0 0 1 6 3 7 6 A 2 7

(43) Data da Publicação Nacional: 15/12/2020

(57) Resumo: Trata-se de um aparelho de UE que determina a capacidade de UE e sinaliza informações de capacidade de UE para uma estação-base. O UE pode sinalizar informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda e sinalizar outro parâmetro (ou parâmetros) de banda de base (obp ou obps)) para a estação-base. As informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência a pelo menos um outro parâmetro de combinação de banda. O obp pode ser indicado em um UE por base, uma banda por base, uma combinação de banda por base, uma banda por base, uma combinação de banda por base; e/ou uma CC, uma banda, uma combinação de banda por base. Cada combinação de banda pode indicar uma combinação de uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. Em um outro exemplo, uma pluralidade de bandas de base pode ser definida, cada banda de base indicando uma combinação de uma numerologia, uma camada e uma largura de banda.

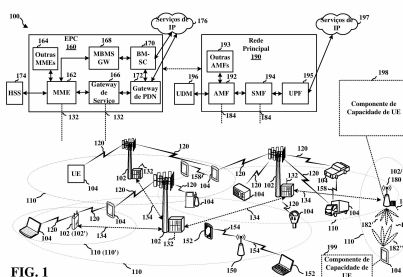


FIG. 1

**“CODIFICAÇÃO OTIMIZADA DE TAMANHO DE ESTRUTURA DE
CAPACIDADE PARA SISTEMAS COM MÚLTIPLAS PORTADORAS”
REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO (OU PEDIDOS) RELACIONADO**

[0001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório de nº de série 62/631,497 intitulado “Size Optimized Encoding of Capability Structure for Multicarrier Systems” e depositado em 15 de fevereiro de 2018, e do Pedido Provisório nº de série US 62/634,757 intitulada “Size Optimized Encoding of Capability Structure for Multi portadora Systems” e depositados em 23 de fevereiro de 2018, e o Pedido de Patente nº US 16,272,710 intitulado “Size Optimized Encoding of Capability Structure for Multicarrier Systems” e depositado em 11 de fevereiro de 2019 que são incorporados expressamente em suas totalidades a título de referência no presente documento.

ANTECEDENTES

Campo da Técnica

[0002] A presente revelação se refere, em geral, a sistemas de comunicação sem fio, e, mais particularmente, à codificação e comunicação de capacidade de Equipamento de Usuário (UE) em um sistema com múltiplas portadoras.

Introdução

[0003] Os sistemas de comunicação sem fio são implantados amplamente para fornecer vários serviços de telecomunicação, como telefonia, vídeo, dados, envio de mensagem e difusões. Os sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários por compartilhamento de recursos de sistema disponíveis.

Exemplos de tais tecnologias de múltiplo acesso incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo síncrono por divisão de tempo por divisão de código (TD-SCDMA).

[0004] Essas múltiplas tecnologias de acesso foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que possibilita que os dispositivos sem fio diferentes se comuniquem em nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um padrão de comunicação exemplificativo é o Rádio Novo (NR) 5G. 5G NR é parte de uma evolução de banda larga móvel contínua promulgada pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3 GPP) para atender a novos requisitos associados à latência, confiabilidade, segurança, escalabilidade (por exemplo, com a Internet das Coisas (IoT)) e outros requisitos. Alguns aspectos de NR 5G podem ter como base o padrão de Evolução a Longo Prazo 4G (LTE). Existe uma necessidade por aprimoramento adicionais na tecnologia de 5G NR. Esses aprimoramentos podem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e a outros padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

SUMÁRIO

[0005] Apresenta-se a seguir um sumário simplificado de um ou mais aspectos a fim de fornecer um entendimento básico de tais aspectos. Esse sumário não é

uma vista geral extensiva de todos os aspectos contemplados, e não se pretende identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos nem a delinear o escopo de qualquer um ou de todos os aspectos. Seu único propósito consiste em apresentar alguns conceitos de uma ou mais aspectos de uma forma simplificada como prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

[0006] Em um aspecto da revelação, um método, um meio legível por computador e um aparelho são fornecidos para um UE. Um aparelho de UE determina capacidade de UE e sinaliza informações de capacidade de UE para uma estação-base. O UE sinaliza informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda e sinaliza outro parâmetro de combinação de banda para a estação-base, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência a pelo menos um outro parâmetro de combinação de banda e a pelo menos um outro parâmetro de banda.

[0007] Para a realização dos fins supracitados e relacionados, os um ou mais aspectos compreendem recursos doravante no presente documento e, particularmente, apontados nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos apresentam em detalhe certos recursos ilustrativos dos um ou mais aspectos. Esses recursos são indicativos, entretanto, de apenas algumas formas nas quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e pretende-se que essa descrição inclua todos os tais aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0008] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um

exemplo de um sistema de comunicação sem fio e uma rede de acesso.

[0009] A Figura 2 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro 5G/NR.

[0010] A Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estação-base e um equipamento de usuário (UE) em uma rede de acesso.

[0011] A Figura 4 é um diagrama que ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE;

[0012] A Figura 5 é um diagrama que ilustra desafios com sinalização de capacidade de UE;

[0013] A Figura 6 é um exemplo de mapa de calor parcial em relação à sinalização de capacidade de UE.

[0014] A Figura 7 ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE que tem bandas de base definidas.

[0015] A Figura 8 ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE que tem bandas de base definidas.

[0016] A Figura 9 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0017] A Figura 10 é um diagrama de fluxo de dados conceituais que ilustra o fluxo de dados entre meios/componentes diferentes em um aparelho exemplificativo.

[0018] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0019] A Figura 12 ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE.

[0020] A Figura 13 ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE.

[0021] A Figura 14 ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE.

[0022] A Figura 15 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0023] A Figura 16 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0024] A Figura 17 é um diagrama de fluxo de dados conceituais que ilustra o fluxo de dados entre meios/componentes diferentes em um aparelho exemplificativo.

[0025] A Figura 18 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0026] A descrição detalhada apresentada abaixo em conjunto com os desenhos anexos é pretendida como uma descrição de várias configurações e não pretende representar as configurações nas quais os conceitos descritos no presente documento podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos com o propósito de fornecer um entendimento completo de vários conceitos. Entretanto, estará evidente para esses elementos versados na técnica que esses conceitos podem ser praticados sem esses detalhes específico. Em alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados na forma de diagrama de bloco a fim de evitar o obscurecimento de tais conceitos.

[0027] Vários aspectos de sistemas de

telecomunicação serão apresentados com referência a vários aparelho e métodos. Esses aparelho e métodos serão descritos na descrição detalhada a seguir e ilustrados nos desenhos anexos por vários blocos, componentes, circuitos, processos, algoritmos, etc. (chamados coletivamente de "elementos"). Esses elementos podem ser implementados com o uso de hardware eletrônico, software de computador ou qualquer combinação dos mesmos. Se tais elementos forem implementados como hardware ou software depende das restrições particulares de aplicação e projeto impostas ao sistema geral.

[0028] A título de exemplo, um elemento ou qualquer porção 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 aplicação, processadores de sinal digital (DSPs), processadores que computam conjunto de instruções reduzidas (RISC), sistemas em um chip (SoC), processadores de banda de base, arranjos de portas programáveis em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), máquinas de estado, elemento lógico com porta, circuitos de hardware discretos e outro hardware adequado configurado para realizar as várias funcionalidades descritas ao longo dessa revelação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar software. O software deve ser interpretado amplamente como significando instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código,

código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetivos executáveis, linhas de execução, procedimentos, funções, etc., seja chamado de software, firmware, middleware, microcódigo, descrição de hardware linguagem de descrição ou de outro modo.

[0029] Consequentemente, em uma ou mais modalidades exemplificativas, 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 códigos em um meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento em computador. Meios de armazenamento não transitórios podem ser quaisquer meios disponíveis que podem ser acessados por um computador de propósito geral ou de propósito especial. A título de exemplo, e sem limitação, tais meios legíveis por computador podem compreender uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória somente de leitura (ROM), uma ROM programável eletricamente apagável (EEPROM) ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, combinações dos tipos supracitados de meios legíveis por computador, ou qualquer outro meio que pode ser usado para armazenar código executável por computador na forma de instruções ou estruturas de dados que podem ser acessadas por um computador.

[0030] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um

exemplo de um sistema de comunicação sem fio e uma rede de acesso 100. O sistema de comunicações sem fio (chamado também de rede de área ampla sem fio (WWAN)) inclui estações-base 102, UEs 104 e um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC) 160. As estações-base 102 podem incluir macrocélulas (estação-base celular de alta potência) e/ou células pequenas (estação-base celular de baixa potência). As macrocélulas incluem estações-base. As células pequenas incluem femtocélulas, picocélulas e microcélulas.

[0031] As estações-base 102 configuradas para LTE 4G (chamadas coletivamente de Rede de Acesso por Rádio Terrestre (E-UTRAN) de Sistema Universal de Telecomunicação Móvel Evoluído (UMTS)) podem se interligar ao EPC 160 através de enlaces de retorno 132 (por exemplo, interface SI). As estações-base 102 configuradas para NR 5G (chamadas coletivamente de RAN de Próxima Geração (NG-RAN)) podem se interligar à rede principal 190 através de enlaces de retorno 184. Além de outras funções, as estações-base 102 podem realizar um ou mais das funções a seguir: transferência de dados de usuário, cifragem e decifragem de canal de rádio, proteção de integridade, compressão de cabeçalho, funções de controle de mobilidade (por exemplo, transferência, conectividade dupla), coordenação de interferência entre células, configuração e liberação de conexão, equilíbrio de carga, distribuição de mensagens de extrato sem acesso (NAS), seleção de nó de NAS, sincronização, compartilhamento de rede de acesso (RAN), serviço de difusão múltipla (MBMS), rastreamento de assinante e equipamento, gerenciamento de informações de RAN (RIM), paginação, posicionamento e entrega de mensagens

de aviso. As estações-base 102 podem ser comunicar direta ou indiretamente (por exemplo através do EPC 160) uma com a outra nos enlaces de retorno 134 (por exemplo, interface X2). Os enlaces de retorno 134 podem ser com fio ou sem fio.

[0032] As estações-base 102 podem se comunicar de modo sem fio com os UEs 104. Cada uma das estações-base 102 pode fornecer cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura geográfica 110. Pode haver áreas de cobertura geográficas sobrepostas 110. Por exemplo, a célula pequena 102' pode ter uma área de cobertura 110' que se sobrepõe à área de cobertura 110 de uma ou mais macroestações-base 102. Uma rede que inclui tanto a célula pequena quanto as macrocélulas pode ser conhecida como rede heteróloga. Uma rede heteróloga pode incluir também Bs de Nó Evoluído Doméstico Bs (eNBs) (HeNBs), que podem fornecer serviço para um grupo restrito conhecido como um grupo de assinantes fechado (CSG). Os enlaces de comunicação 120 entre as estações-base 102 e os UEs 104 podem incluir transmissões de enlace ascendente (UL) (chamadas também de enlace reverso) de um UE 104 para uma estação-base 102 e/ou transmissões de enlace descendente (DL) (chamadas também de enlace direto) de uma estação-base 102 para o UE 104. Os enlaces de comunicação 120 pode usar tecnologia de antena de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO), incluindo multiplexação espacial, formação de feixe e/ou diversidade de transmissão. Os enlaces de comunicação podem ser através de uma ou mais portadoras. As estações-base 102/UEs 104 podem usar espectros de largura de banda até E MHz (por exemplo, 5,

10, 15, 20, 100, 400, etc. MHz) por portadora alocada em uma agregação de portadora de até um total de $Y \times$ MHz (x portadoras de componente) usado para transmissão em cada direção. As portadoras podem ser adjacentes entre si ou não. A alocação de portadoras pode ser assimétrica em relação ao DL e UL (por exemplo, mais ou menos portadoras podem ser alocadas para DL que para UL). As portadoras de componente podem incluir uma portadora de componente primária e uma ou mais portadoras de componente secundárias. Uma portadora de componente primária pode ser chamada de célula primária (PCell) e uma portadora de componente secundária pode ser chamada de célula secundária (SCell).

[0033] Certos UEs 104 podem ser comunicar um com o outro com o uso do enlace de comunicação de dispositivo para dispositivo (D2D) 158. O enlace de comunicação de D2D 158 pode usar o espectro de WWAN de DL/UL. O enlace de comunicação de D2D 158 pode usar um ou mais canais de enlace lateral, como um canal físico de difusão de enlace lateral (PSBCH), um canal físico de descoberta de enlace lateral (PSDCH), um canal físico compartilhado de enlace lateral (PSSCH) e um canal de controle de enlace lateral (PSCCH). A comunicação de D2D pode ocorrer através de uma variedade de sistemas de comunicações de D2D sem fio, como, por exemplo, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi com base no padrão IEEE 802.11, LTE ou NR.

[0034] O sistema de comunicações sem fio pode incluir adicionalmente um ponto de acesso de WiFi (AP) 150 em comunicação com estações de WiFi (STAs) 152 através de

enlaces de comunicação 154 em um espectro de frequência não licenciado de 5 GHz. Ao comunicar em um espectro de frequência não licenciado, as STAs 152/AP 150 podem realizar uma avaliação de canal clara (CCA) antes de comunicar a fim de determinar se o canal está disponível.

[0035] A célula pequena 102' pode operar em um espectro de frequência licenciado e/ou não licenciado. Ao operar em um espectro de frequência não licenciada, a célula pequena 102' pode empregar NR e usar o mesmo espectro de frequência não licenciado de 5 GHz conforme usado pelo Wi-Fi AP 150. A célula pequena 102' que emprega NR em um espectro de frequência não licenciado pode aumentar a cobertura e/ou diminuir a capacidade da rede de acesso.

[0036] Uma estação-base 102 seja uma célula pequena 102' ou uma célula grande (por exemplo, macroestação-base) pode incluir um eNB, gNodeB (gNB) ou outro tipo de estação-base. Algumas estações-base, como gNB 180, pode operar em um subespectro tradicional de 6 GHz em frequências de onda milimétrica (mmW) e/ou frequências próximas a mmW em comunicações com o UE 104. Quando a gNB 180 opera em frequência de mmW ou próximo às frequências de mmW, a gNB 180 pode ser chamada de estação-base de mmW. A frequência extremamente alta (EHF) é parte da RF no espectro eletromagnético. A EHF tem uma faixa de 30 GHz a 300 GHz e um comprimento de onda entre 1 milímetro e 10 milímetros. As ondas de rádio na banda podem ser chamadas de onda milimétrica. Próximo à mmW pode ultrapassar uma frequência de 3 GHz com um comprimento de onda de 100 milímetros. A banda de frequência super alta (SHF) se

estende entre 3 GHz e 30 GHz, chamada também de onda centimétrica. As comunicações que usam a banda de frequência de rádio de mmW/próximo à banda de frequência de rádio de mmW radio tem perda de trajetória extremamente alta e uma faixa curta. A estação-base de mmW 180 pode utilizar a formação de feixe 182 com o UE 104 para compensar a perda de trajetória extremamente alta e a faixa curta.

[0037] A estação-base 180 pode transmitir um sinal formado com feixe para o UE 104 em uma ou mais direções de transmissão 182'. O UE 104 pode receber o sinal formado com feixe da estação-base 180 em uma ou mais direções de recebimento 182". O UE 104 pode transmitir também um sinal formado com feixe para a estação-base 180 em uma ou mais direções de transmissão. A estação-base 180 pode receber o sinal formado com feixe do UE 104 em uma ou mais direções de recebimento. A estação-base 180/UE 104 podem realizar treinamento de feixe para determinar as melhores direções de recebimento e transmissão para cada uma dentre a estação-base 180/UE 104. As direções de transmissão/recebimento para a estação-base 180 pode ser a mesma ou não. As direções de transmissão e recebimento para UE 402 podem ser as mesmas ou não.

[0038] O EPC 160 pode incluir uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 162, outros MMEs 164, uma Porta de Comunicação de Serviço 166, uma Porta de Comunicação de Serviço de Difusão Múltipla de Transmissão Multimídia (MBMS) 168, um Centro de Serviço de Difusão Múltipla de Transmissão (BM-SC) 170 e uma Porta de Comunicação de Rede de Dados de Pacote (PDN) 172. O 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 o UE 104 e o EPC. Em geral, o MME 162 fornece portador e gerenciamento de conexão. Todos os pacotes de protocolo de Internet (IP) de usuário são transferidos através da Porta de Comunicação de Serviço 166, que é conectada à Porta de Comunicação de PDN 172. A porta de comunicação de PDN 172 fornece alocação de endereço de IP de UE assim como outras funções. A porta de comunicação de PDN 172 e o BM-SC 170 são conectados aos Serviços de IP 176. Os serviços de IP 176 podem incluir a Internet, an intranet, um Subsistema de Multimídia de IP (IMS), um Serviço de Transmissão Contínua e/ou outros serviços de IP. O BM-SC 170 pode fornecer funções para provisão e entrega de serviço de usuário de MBMS. O BM-SC 170 pode servir como um ponto de entrada para transmissão de MBMS de provedor de conteúdo, pode ser usado para autorizar e iniciar Serviços de Portador de MBMS em uma rede pública móvel terrestre (PLMN), e pode ser usado para programar transmissões de MBMS. A porta de comunicação de MBMS 168 pode ser usada para distribuir tráfego de MBMS para as estações-base 102 pertencentes a uma área de Rede de Frequência Única de Transmissão de Difusão Múltipla (MBSFN) que transmite um serviço particular, e pode ser responsável pelo gerenciamento de sessão (início/interrupção) e para coletar eMBMS relacionado às informações de carregamento.

[0039] A rede principal 190 pode incluir uma Função de Gerenciamento de Mobilidade e Acesso (AMF) 192, outras AMFs 193, uma Função de Gerenciamento de Sessão

(SMF) 194 e uma Função de Plano de Usuário (UPF) 195. A AMF 192 pode estar em comunicação com um Gerenciamento de Dados Unificado (UDM) 196. A AMF 192 é o nó de controle que processa a sinalização entre os UEs 104 e a rede principal 190. Em geral, a AMF 192 fornece fluxo de QoS e gerenciamento de sessão. Todos os pacotes de protocolo de Internet (IP) de usuário são transferidos através da UPF 195. A UPF 195 fornece alocação de endereço de IP de UE assim como outras funções. A The UPF 195 é conectada aos Serviços de IP 197. Os serviços de IP 197 podem incluir a Internet, an intranet, um Subsistema de Multimídia de IP (IMS), um Serviço de Transmissão Contínua de PS e/ou outros serviços de IP.

[0040] As estação-base podem ser chamadas também de gNB, Nó B, Nó B evoluído (eNB), ponto de acesso, estação transceptora de base, estação-base de rádio, transceptor de rádio, função de transceptor, conjunto de serviços básicos (BSS), conjunto de serviços estendidos (ESS), ponto de transmissão e recepção (TRP) ou alguma outra terminologia adequada. A estação-base 102 fornece um ponto de acesso para o EPC 160 ou rede principal 190 para um UE 104. Exemplos de UEs 104 incluem um telefone celular, um telefone inteligente, um telefone de protocolo de iniciação de sessão (SIP), um computador do tipo laptop, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio satélite, um sistema de posicionamento global, um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, reproduutor de MP3), uma câmera, um console de videogame, um computador do tipo tablet, um dispositivo inteligente, um dispositivo vestível, um

veículo, um medidor elétrico, uma bomba de gasolina, um aparelho de cozinha grande ou pequeno, um dispositivo de assistência médica, um implante, a sensor/atuador, um visor ou qualquer outro dispositivo de funcionamento similar. Alguns dos UEs 104 podem ser chamados de dispositivos de IoT (por exemplo, medidor de estacionamento, bomba de gasolina, torradeira, veículos, monitor cardíaco, etc.). O UE 104 pode ser chamado também de 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 fios, dispositivo remoto, estação de assinante móvel, terminal de acesso, terminal móvel, terminal sem fio, terminal remoto, monofone, agente de usuário, cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada.

[0041] Com referência novamente à Figura 1, em certos aspectos, o UE 104 pode ser configurado para incluir um componente de capacidade de UE 199 para codificar, comunicar ou processar uma capacidade de UE, por exemplo, conforme descrito no presente documento. O UE 104 pode determinar capacidade de UE e sinalizar informações de capacidade de UE para uma estação-base 102/180. O UE pode sinalizar informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda e sinalizar outros parâmetros de banda de base (obp) para a estação-base. As informações de capacidade de RF indicam capacidade de RF com referência a pelo menos um obp. O obp pode ser indicado em um UE por base, uma banda por base, uma combinação de banda por base, uma banda por base, uma combinação de banda por base; e/ou uma CC, uma banda, uma

combinação de banda por base. O obp pode indicar, por exemplo, diferentes parâmetros além de largura de banda, camadas e numerologia. Similarmente, a estação-base 102, 180 pode compreender um componente de capacidade de UE 198 configurado para receber as informações de capacidade de UE e de determinar capacidades de UE com base nas mesmas.

[0042] A Figura 2 é um diagrama 200 que ilustra uma estrutura de quadro similar exemplificativa, por exemplo, que pode ser usada em uma estrutura de quadro de 5G/NR. A estrutura de quadro pode definir recursos em tempo e frequência para comunicação sem fio. A estrutura de quadro pode ser para subquadros de enlace ascendente ou enlace descendente. A estrutura de quadro de 5G/NR pode ser FDD na qual, para um conjunto de subportadoras particular (largura de banda de sistema de portadora), os subquadros contidos no conjunto de subportadoras são dedicados para DL ou UL, ou pode ser TDD na qual, para um conjunto de subportadoras particular (largura de banda de sistemas de portadora), os subquadros contidos no conjunto de subportadoras são dedicados tanto para DL quanto para UL. No exemplo ilustrado na Figura 2, a estrutura de quadro é TDD com subquadros de DL e/ou subquadros de UL. Qualquer subquadro particular pode ser dividido em subconjuntos diferentes que fornecem tanto UL quanto DL. Observa-se que a descrição infra se aplica também a uma estrutura de quadro de 5G/NR que é FDD.

[0043] Outras tecnologias de comunicação sem fio podem ter uma estrutura de quadro diferente e/ou canais diferentes. Um quadro (por exemplo, 10 ms) pode ser dividido em subquadros igualmente dimensionados, como 10

subquadros igualmente dimensionados (1 ms). Cada subquadro pode incluir uma ou mais *slots* de tempo. Cada *slot* pode incluir um número de símbolos definidos, por exemplo, 7 ou 14 símbolos dependendo da configuração de *slot*. Para a configuração de *slot* 0, cada *slot* pode incluir 14 símbolos, e para a configuração de *slot* 1, cada *slot* pode incluir 7 símbolos. O número de *slots* contido em um subquadro tem como base a configuração de *slot* e a numerologia. Para a configuração de *slot* 0, numerologias diferentes 0 a 5 permitem 1, 2, 4, 8, 16 e 32 *slots* por subquadro respectivamente. Para a configuração de *slot* 1, numerologias diferentes 0 a 2 permitem 2, 4 e 8 *slots* por subquadro respectivamente. O espaçamento de subportadora e comprimento/duração de símbolo podem ser uma função da numerologia. O espaçamento de subportadora pode ser igual a $2^{\mu} \times 15$ kHz, onde μ é a numerologia 0 a 5. A duração/comprimento de símbolo é relacionada inversamente ao espaçamento de subportadora. Um exemplo de espaçamento de subportadora é 15 kHz, e um exemplo de duração de símbolo é aproximadamente 66,7 ps.

[0044] Uma grade de recurso pode ser usada para representar a estrutura de quadro. Cada *slot* de tempo pode incluir um bloco de recurso (RB) (chamado também de RBs físicos (PRBs)) que se estendem para um certo número de subportadoras consecutivas. Na Figura 2, 12 subportadoras consecutivas são ilustradas. A grade de recurso pode ser dividida em múltiplos elementos de recurso (REs). O número de bits carregados por cada RE pode depender do esquema de modulação.

[0045] Alguns dos REs podem carregar sinais de

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

[0046] Vários canais podem ser compreendidos em um subquadro de DL de um quadro. Exemplos de possíveis canais podem incluir um canal físico indicador de formato de controle (PCFICH) que carrega um indicador de formato de controle (CFI) que indica quais símbolos o canal físico de canal de controle de enlace descendente (PDCCH) ocupa, um PDCCH que carrega informações de controle de enlace descendente (DCI) em um ou mais elementos de canal de controle (CCEs), cada CCE incluindo nove grupos de RE (REGs), cada REG incluindo quatro REs consecutivos em um símbolo de OFDM, um PDCCH melhorado específico de EIE (ePDCCH) que carrega também DCI, um canal indicador (PHICH) de solicitação de repetição automática físico híbrido (ARQ) (HARQ) que carrega o indicador de HARQ (HI) que indica reconhecimento de HARQ (ACK)/ retroalimentação de ACK negativa (NACK) com base no canal físico compartilhado de enlace ascendente (PUSCH) e em um canal de sincronização primária (PSSCH). O PSSCH pode carregar um sinal de sincronização primário (PSS) que é usado por um UE 104 para determinar temporização de subquadro/símbolo e uma identidade de camada física. Um canal de sincronização secundária (SSCH) a ser incluído no quadro, por exemplo, carregando um sinal de sincronização secundário (SSS) que é usado por um UE para determinar um número de grupo de

identidades de célula de camada física e a temporização de quadro de rádio. Com base na identidade de camada física e no número de grupo de identidades de 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 supracitado. Um canal físico de difusão (PBCH) que carrega um bloco de informações mestre (MIB) pode ser agrupado logicamente com o PSCH e o SSCH para formar um bloco de sinal de sincronização (SS)/PBCH. O MIB fornece diversos RBs na largura de banda de sistema de DL, uma configuração de PHICH e um número de quadro de sistema (SFN). Um canal físico compartilhado de enlace descendente (PDSCH) pode carregar dados de usuário, informações de sistema de difusão não transmitidas através do PBCH, como blocos de informações de sistema (SIBs) e mensagens de paginação.

[0047] Alguns dos REs carregam sinais de referência de demodulação (DM-RS) para estimativa de canal na estação-base. O UE pode transmitir adicionalmente sinais de referência sonoros (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 possibilitar a programação dependente de frequência no UL.

[0048] Exemplos de canais de enlace ascendente incluem um canal físico de acesso aleatório (PRACH) que permite que o UE realize acesso ao sistema inicial e alcance a sincronização de UL, e um canal físico de controle de enlace ascendente (PUCCH) que carrega

informações de controle de enlace ascendente (UCI), 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 retroalimentação de HARQ ACK/NACK. O PUSCH pode carregar dados, e pode ser usado adicionalmente para carregar um estado de memória principal (BSR), um relatório de amplitude de potência (PHR) e/ou UCI.

[0049] A Figura 3 é um diagrama de bloco de uma estação-base 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. No DL, pacotes de IP do EPC 160 podem ser fornecidos para um controlador/processador 375. O controlador/processador 375 implementa a funcionalidade da camada 3 e camada 2. A camada 3 inclui uma camada de controle de recurso de rádio (RRC), e a camada 2 inclui uma camada de controle de convergência de dados de pacote (PDCP), uma camada de controle de enlace de rádio (RLC) e uma camada de controle de acesso ao meio (MAC). O controlador/processador 375 fornece funcionalidade de camada de RRC associada à difusão de informações de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), controle de conexão de RRC (por exemplo, paginação de controle de RRC, estabelecimento de conexão de RRC, modificação de conexão de RRC e liberação de conexão de RRC), mobilidade de acesso entre rádios (RAT) configuração de medição para relatório de medição de UE; funcionalidade de camada de PDCP associada à compressão/descompressão de cabeçalho, segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade), e funções de suporte de transferência; funcionalidade de camada de RLC associada à transferência

der unidades de dados de pacote de camada superior (PDUs), correção de erro através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de unidades de serviço de RLC (SDUs), ressegmentação de PDUs de dados de RLC e reordenação de PDUs de dados de RLC; e funcionalidade de camada de MAC associada ao mapeamento entre canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs de MAC em blocos de transporte (TBs), desmultiplexação de SDUs de MAC a partir de TBs, relatório de informações de programação, correção de erro através de HARQ, manuseio de prioridade e priorização de canal lógico.

[0050] O processador de transmissão (TX) 316 e o processador de recebimento (RX) 370 implementam a funcionalidade da camada 1 associada a várias funções de processamento de sinal. A camada 1, que inclui uma camada física (PHY), pode incluir detecção de erro nos canais de transporte, codificação/decodificação de correção de erro direta (FEC) dos canais de transporte, intercalação, correspondência de taxa, mapeamento em canais físicos, modulação/demodulação de canais físicos e processamento de antena de MIMO. O processador de TX 316 manuseia o mapeamento para constelações de sinal com base em esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento de deslocamento de fase binário (BPSK), chaveamento de deslocamento de fase em quadratura (QPSK), chaveamento de deslocamento de fase de fase M (M-PSK), modulação de amplitude em quadratura M (M-QAM)). Então, os símbolos codificados e modulados podem ser divididos em correntes paralelas. Então, cada corrente pode ser mapeada para uma subportadora de OFDM, multiplexada com um sinal de referência (por exemplo, piloto) no domínio de

tempo e/ou frequência, e, então, combinada em conjunto com o uso de uma Transformada de Fourier Rápida Inversa (IFFT) para produzir um canal físico que carrega uma corrente de símbolo de OFDM de domínio de tempo. A corrente de OFDM é pré-codificado espacialmente para produzir múltiplas correntes espaciais. As estimativas de canal a partir de um estimador de canal 374 podem ser usadas para determinar o esquema de codificação de modulação assim como para processamento espacial. A estimativa de canal pode ser derivada de um sinal de referência e/ou retroalimentação de condição de canal transmitido pelo UE 350. Então, cada corrente espacial pode ser fornecida para uma antena diferente 320 através de um transmissor 318TX separado. Cada transmissor 318TX pode modular uma portadora de RF com uma respectiva corrente espacial para transmissão.

[0051] No UE 350, cada receptor 354RX recebe um sinal através de sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera informações moduladas em uma portadora de RF e fornece as informações para o processador de recebimento (RX) 356. O processador de TX 368 e o processador de RX 356 implementam a funcionalidade da camada 1 associada a várias funções de processamento de sinal. O processador de RX 356 pode realizar processamento espacial nas informações para recuperar quaisquer correntes espaciais destinadas ao UE 350. Se múltiplas correntes espaciais forem destinadas ao UE 350, as mesmas podem ser combinadas pelo processador de RX 356 em uma única corrente de símbolo de OFDM. Então, o processador de RX 356 converte a corrente de símbolo de OFDM a partir do domínio de tempo ao domínio de frequência com o uso de uma Transformada de

Fourier Rápida (FFT). O sinal de domínio de frequência compreende uma corrente de símbolo de OFDM separada para cada subportadora do sinal de OFDM. Os símbolos em cada subportadora e o sinal de referência são recuperados e demodulados ao determinar os pontos de constelação de sinal transmitidos mais prováveis pela estação-base 310. Essas decisões suaves podem ter como base a estimativa de canal computada pelo estimador de canal 358. Então, as decisões suaves são decodificadas e desintercaladas para recuperar os dados e sinais de controle que foram transmitidos originalmente pela estação-base 310 no canal física. Então, os dados e sinais de controle são fornecidos para o controlador/processador 359 que implementa funcionalidade da camada 3 e camada 2.

[0052] O controlador/processador 359 pode ser associado a uma memória 360 que armazena códigos de dados. A memória 360 pode ser chamada de meio legível em computador. No UL, o controlador/processador 359 fornece desmultiplexação entre os canais de transporte e lógicos, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho e processamento de sinal de controle para recuperar pacotes de IP a partir do EPC 160. O controlador/processador 359 é também responsável pela detecção de erro com o uso de um protocolo de ACK e/ou NACK para suportar operações de HARQ.

[0053] Similar à funcionalidade descrita em conjunto com a transmissão de DL pela estação-base 310, o controlador/processador 359 fornece a funcionalidade de camada de RRC associada à aquisição de informações de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), conexões de RRC e

relatório de medição; funcionalidade de camada de PDCP associada à compressão/descompressão de cabeçalho e segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade); funcionalidade de camada de RLC associada à transferência de PDUs de camada superior, correção de erro através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de SDUs de RLC , ressegmentação de PDUs de dados de RLC e reordenação de PDUs de dados de RLC; e funcionalidade de camada de MAC associado ao mapeamento entre canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs de MAC em TBs, desmultiplexação de SDUs de MAC a partir de TBs, relatório de informações de programação, correção de erro através de HARQ, manuseio de prioridade e priorização de canal lógico.

[0054] As estimativas de canal derivadas por um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência ou retroalimentação transmitido pela estação-base 310 podem ser usadas pelo processador de TX 368 para selecionar os esquemas de codificação e modulação apropriados, e para facilitar processamento espacial. As correntes espaciais geradas pelo processador de TX 368 podem ser fornecidas para antena 352 diferente através de transmissores separados 354TX. Cada transmissor 354TX pode modular uma portadora de RF com uma respectiva corrente espacial para transmissão.

[0055] A transmissão de UL é processada na estação-base 310 de uma maneira similar à maneira descrita em conjunto com a função de receptor no UE 350. Cada receptor 318RX recebe um sinal através de sua respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera as informações

moduladas em uma portadora de RF e fornece as informações para um processador de RX 370.

[0056] O controlador/processador 375 pode ser associado a uma memória 376 que armazena códigos de dados. A memória 376 pode ser chamada de meio legível em computador. No UL, o controlador/processador 375 fornece desmultiplexação entre os canais de transporte e lógicos, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, processamento de sinal de controle para recuperar pacotes de IP a partir do UE 350. Os pacotes de IP do controlador/processador 375 podem ser fornecidos para o EPC 160. O controlador/processador 375 é também responsável pela detecção de erro com o uso de um protocolo de ACK e/ou NACK para suportar operações de HARQ.

[0057] Em alguns casos, o tamanho de mensagem para um UE que indica capacidades de UE, por exemplo, para comunicações de NR, pode ser indesejavelmente grande. Por exemplo, o tamanho de mensagem pode exceder um limite de tamanho de pacote. O UE pode ser limitado na sua capacidade de expressar capacidade de UE para combinações de banda solicitadas de operadores e fabricantes de equipamento original (OEMs). Novas combinações de banda podem ser definidas continuamente, algumas das quais podem ser expressadas inadvertidamente por UEs implantados. Configurações para capacidades de UE podem ser super relatadas, levando ao teste para configurações que um operador não solicitou e que os fornecedores de rede podem não suportar. Em uma rede, a determinação de capacidades de UE pode exigir multiplicações cruzadas exaustivas e recursão em múltiplos níveis.

[0058] O presente pedido fornece soluções que podem mitigar ou evitar os desafios acima para a comunicação de capacidades de UE. As soluções podem reduzir e gerenciar o tamanho de categorias de UE e o processamento exigido para um UE indicar capacidades e/ou para uma rede determinar a capacidade de UE.

[0059] Um mecanismo pode ser fornecido para a consulta de bandas e pode envolver também uma divisão da indicação em relação à capacidade de UE em duas indicações, por exemplo, (1) capacidades de banda de base e (2) capacidades de RF.

[0060] As capacidades de banda de base podem ser chamadas de Capacidade de Processamento de Banda de Base (BPC) e podem incluir:

1. Informações de classe de largura de banda e MIMO; e
2. Numerologia potencial e outras capacidades não dependentes de uma banda de RF.

[0061] Capacidades de RF podem ser divididas em grupos, por exemplo, incluindo:

1. Capacidades por banda (por exemplo, incluindo MIMO); e
2. Capacidade por combinação de banda.

[0062] Para reconstruir a capacidade de UE com base nessas duas indicações de BPC e capacidade de RF, pode-se exigir que a rede se conecte à BPC e à capacidade de RF, por exemplo, com o uso de uma classe de largura de banda.

[0063] Para NR autônomo, uma determinada BPC pode ser aplicável em combinações de banda 1) com classe de

largura de banda igual, e 2) capacidade de camada de MIMO igual ou superior. Essa regra de aplicabilidade pode se aplicar também a combinações alternativas que podem não ser sinalizadas. Uma capacidade de MIMO “reduzida” pode ser fornecida em BPC. Adicionalmente, uma restrição de MIMO pode ser indicada em um subconjunto de bandas, independente se há bandas adicionais na combinação de banda configurada.

[0064] A Figura 4 ilustra um exemplo de indicações de BPC 402 e de indicações de capacidade de RF 404 que podem ser enviadas por um UE para a rede. A Figura 4 ilustra também a capacidade de RB 408 por banda, enquanto a capacidade de RF 404 pode ser por combinação de banda. A Figura 4 ilustra as diferentes informações que podem ser fornecidas pela indicação de capacidade de RF 404 e pelas indicações de BPC 402. A Figura 1 ilustra também as pontes 406 que precisam ser derivadas entre as duas indicações 402, 404 para a rede para determinar a capacidade de UE. Assim, exige-se que a rede combine as informações nos diferentes tipos de indicações, por exemplo, 402, 404, para derivar uma capacidade de UE. A combinação pode ter como base uma classe de largura de banda. Assim, uma classe de largura de banda A em uma indicação de BPC 402 pode ser conectada a várias indicações de capacidade de RF 404 que correspondem também a classe de largura de banda A. Entretanto, as indicações de BPC 402 não incluem informações de camada e numerologia. Assim, as informações fornecidas pelos dois tipos de indicação não estão diretamente alinhadas às informações de capacidade de UE necessárias pela rede e/ou pelo teste de capacidade de UE.

[0065] Há diversos desafios potenciais.

Primeiramente, um UE pode não ter capacidade de limitar exatamente a expressão de suas capacidades às combinações de banda de solicitação dos operadores e dos OEMs. Adicionalmente, novas combinações de banda podem continuar a serem definidas, algumas das quais foram expressadas inadvertidamente por UEs já implantados.

[0066] Três configurações de combinação de Agregação de Portadora (CA) podem incluir:

Combinação de CA 1

- o n1; BCL de DL=a, n° de Camadas de DL = 2, com UE-BCL=a, com alguns outros parâmetros de banda de base (obp0)
- o n2; BCL de DL=c, n° de Camadas de DL = 4, sem enlace ascendente, com alguns outros parâmetros de banda de base (obp1)

Combinação de CA 2

- o n3; BCL de DL=a, n° de Camadas de DL = 4, com UE-BCL=a, com alguns outros parâmetros de banda de base (obp1)
- o n4, BCL de DL=a, n° de Camadas de DL =2, sem enlace ascendente, com os outros parâmetros de banda de base (obp0)
- o n5, BCL de DL=c, n° de Camadas de DL =2, sem enlace ascendente, com os outros parâmetros de banda de base (obp0)

CA Intra-Banda:

- o n5, BCL de DL=a, n° de Camadas de DL = 4, com UE-BCL=a, com alguns outros parâmetros de banda de base (obp1)

[0067] No exemplo de configurações de

combinação de CA, n representa uma banda de RF, por exemplo, com n1, n2, n3, n4, n5 representando diferentes bandas, e BCL indica uma classe de Largura de Banda. BCL de DL corresponde a um BCL de enlace descendente, BCL de UL corresponde a um BCL de enlace ascendente, e nº de Camadas de DL corresponde a diversas camadas de enlace descendente. Assim, a combinação de CA 1 inclui a banda n1 e a banda n2, cada uma das quais tem capacidades adicionais.

[0068] Nesses três exemplos, a divisão de BPC/RF de acordo com a Figura 4 exigiria que as informações de BPC na Tabela 1 sejam sinalizadas assim como as informações de RF na Tabela 2 por banda, o suporte de enlace descendente de classe/camadas máximas e as informações de RF na Tabela 3 por combinação de banda. Conforme ilustrado no exemplo da Tabela 1, cada entrada de combinação de banda de base é uma lista de parâmetros de banda de base por banda que tem MIMO de DL e UL. As informações de BPC podem incluir também informações ou entradas adicionais, por exemplo, obpx no qual x é uma referência para um obp específico. As entradas podem compreender ainda uma numerologia, informações de largura de banda detalhadas e/ou outra capacidade de banda de base que dependem do número de portadoras configuradas. Tais capacidades podem ser (1) por UE; (2) por RF banda; (3) por banda, por combinação de banda; (4) por cc, por banda, por combinação de banda.

Tabela 1 - Informações de BPC Exemplificativas

ID de BPC	Banda "Virtual" 1 (basebandParametersPerBand)				Banda "Virtual" 2 (basebandParametersPerBand)				Banda "Virtual" 3 (basebandParametersPerBand)			
	BCL de DL	nº de Camadas de DL	BCL de UL	Outra banda de base	BCL de DL	nº de Camadas de DL	BCL de UL	Outra banda de base	BCL de DL	nº de Camadas de DL	BCL de UL	Outra banda de base
1	C	4	a	obp1								
2	A	2	a	obp0	c	4		obp1				
3	A	4	a	obp1	a	2		obp0	c	2		obp0

Tabela 2 - Informações de RF por banda, suporte de enlace descendente de classe/camadas máximas

Banda	Camadas de DL
n1	2
n2	4
n3	4
n4	2
n5	4

Tabela 3 - Informações de RF por combinação de banda

Combinação de RF nº	Banda de RF 1			Banda de RF 2			Banda de RF 3		
	Banda	BCL de DL	BCL de UL	Banda	BCL de DL	BCL de UL	Banda	BCL de DL	BCL de UL
1	n5	c	a						
2	n1	a	a	n2	c				
3	n3	a	a	n4	a		n5	c	

[0069] Como um resultado da combinação das capacidades de RF e das capacidades de banda de base, as duas configurações de CA adicionais a seguir precisarão ser suportadas além das três configurações originais:

- Nova configuração 1:

o n1; BCL de DL=a; nº de Camadas de DL =2; BCL de

UL=a; com obp1 em n2; BCL de DL=c; n° de Camadas de DL=2; sem enlace ascendente, com obp0

- Nova configuração 2:

o N3; BCL de DL=a; n° de Camadas de DL=2; BCL de UL=a; com obp0

o N5; BCL de DL=c; n° de Camadas de DL=4; sem enlace ascendente, com obp1

[0070] Para a primeira nova configuração, a diferença comparada ao que foi exigido pelos OEMs/operadores para as configurações exemplificativas é o suporte de obp1 em n1 e obp0 em n2. Ou seja, o oposto da configuração que foi exigida nos exemplos. A diferença pode envolver um comutador de numerologia, uma inversão de combinação de largura de banda, ou as diferenças em outras combinações de banda de base definidas. Para a segunda nova configuração, a diferença comparada ao que foi exigido pelos OEMs/operadores para as configurações exemplificativas é o suporte de 4 camadas em n5 junto com obp1.

[0071] Por exemplo, ao aplicar tal sinalização de capacidade de UE, uma porcentagem de configurações existentes podem ser super relatadas. Assim, o teste pode ser realizado para configurações que o operador não solicitou e que os fornecedores de rede podem não suportar. Adicionalmente, tal sinalização pode levar a uma grande porcentagem de novas configurações que precisariam ser suportadas, verificadas e testadas.

[0072] A Figura 5 ilustra uma representação gráfica 500 do escopo das capacidades de UE em

correspondência com as indicações de capacidade de UE. A Figura 5 ilustra diferentes escopos de combinações de banda solicitadas e definidas 502, 504. Por exemplo, essas combinações de banda podem ser solicitadas e definidas pelo operador. Os novos subconjuntos de combinações de banda podem ser definidos, por exemplo, ao alvejar mercados com diferentes numerologias e camadas, mas possivelmente com a mesma classe de largura de banda. As capacidades 506 podem ser autônomas com teste. As capacidades de UE, por exemplo, conforme expressadas pela sinalização 508 das indicações de RF e das indicações de BPC no exemplo na Figura 4 têm um escopo diferente das combinações de banda solicitadas/definidas 502, 504. Por exemplo, as pontes de PBC/RF 510 determinadas pela rede com base nas indicações de capacidade de RF e nas indicações de BPC podem corresponder a combinações de banda fora de combinações de banda solicitadas ou definidas por qualquer operador.

[0073] A Figura 6 ilustra um mapa de calor parcial 600 que mostra visualmente a presença de novas configurações não solicitadas (identificadas como 0), e configurações supra dimensionadas (identificadas como 1). Os quadrados identificados como 2 representam as capacidades de UE exatas nas quais “exatas” significa que a capacidade reconstruída ao corresponder as capacidades de RF e de banda de base teria reconstruído corretamente a capacidade desejada destinada a ser transportada para a rede. As outras capacidades podem ser além do que se pretende que seja transportado para a rede. Uma direção vertical pode corresponder a diferentes capacidades de RF em uma lista de capacidades de RF, e ao longo da direção

horizontal pode corresponder a diferente BPC em uma lista de BPCs. As células indicadas correspondem às interseções entre as capacidades de RF e BPC com base na correspondência de classes de largura de banda. A Figura 6 ilustra correspondências que aparecem, identificadas como 0, que não foram pretendidas. A porção de capacidade de RF pode ser expressada corretamente. Entretanto, a porção de BPC pode não ser expressada corretamente. Assim, pode se tornar necessário testar e/ou suportar mais configurações que o pretendido. A necessidade de testar ou suportar configurações não pretendidas devido à maneira de relatório de capacidades de RF e BPC pode criar uma carga substancial e indesejada.

[0074] Para abordar os desafios acima, alterações podem ser feitas ao relatório de capacidades de UE pelo UE. As alterações podem ser aplicáveis, por exemplo, à RAN4 ou à RAN2. Em um exemplo, um número diminuído de combinações de banda de RF pode ser definido e estudado. Entretanto, tais definições e estudos podem ser inviáveis. Com mais bandas definidas, a introdução de qualquer numerologia em uma certa combinação, exigiria uma quantidade substancial de novos estudos para todas as outras combinações que correspondem à combinação de classes de largura de banda. Em um segundo exemplo, as especificações podem se tornar dependentes de liberação. Entretanto, pode ser desejável para manter especificações independentes de liberação. A dependência de liberação pode dificultar a mesma para uma rede determinar capacidades atuais de UE. A dependência de liberação pode exigir que a rede se refira a especificações a fim de entender

capacidades de UE mais antigas. Pode limitar a capacidade para requisitos adicionais a serem definidos. Embora as capacidades de UE possam ser ligadas a definições no momento de fabricação de UE, isso pode levar à ineficiência na fabricação e operação de UEs e redes. Por exemplo, isso pode levar ao teste de UE desnecessário para configurações que não são exigidas por qualquer cliente.

[0075] Há também um risco adicionado de Conectividade Dupla de NR E-UTRA (EN-DC), o que pode exigir que os mesmos exercícios sejam realizados para capacidades de LTE/NR combinadas. A mesma divisão para as indicações de BPC e capacidade de RF pode ser feita para LTE como uma parte de capacidade de UE de Conectividade Dupla de Múltiplas RATs (MR-DC). A dependência entre as BPCs de LTE e as BPCs de NR pode ser sinalizada como parte de capacidade de UE e compreendida pelas estações-base para diferentes RATs, por exemplo, eNB e gNB. A definição de capacidades de banda de base de EN-DC pode provocar os mesmos desafios de relatório discutidos acima para LTE. Tal relatório de capacidade de UE pode dobrar aproximadamente a quantidade de teste adicional para as bandas que suportam EN-DC mesmo quando nenhuma IoT estará presente.

[0076] As redes podem ser impactadas também. Por exemplo, a fim de determinar uma capacidade de UE, exige-se que a rede realize multiplicação cruzada exaustiva das capacidades de banda de base e RF potencialmente restritas por MIMO por banda e restrições de camada, e, também potencialmente por datas de liberação. A fim de compreender todas as capacidades de UE, a rede pode precisar avaliar um número muito grande de combinações que

cresce na ordem de:

$$\sim \text{Cst} * \text{NBPC} * \text{NRF} * \text{FACT} (\text{Número de Portadoras}) * [(\text{Número Médio de Restrições de L2}) < \text{A} > \text{Ncamers} * (\text{Número Médio de restrições de numerologia})] < \text{A} > \text{Ncamers}$$

[0077] Nesse cálculo, Cst fornece uma constante de escalonamento, NBPC corresponde a um número de capacidades de BPC, NRF corresponde a um número de capacidades de RF, e Ncamers corresponde a um número de portadoras.

[0078] Tal avaliação das combinações pode exigir recursão em múltiplos níveis para uma lista completa (ou muitas para ciclos) e pode exigir otimizações complexas para minimizar o número de combinações indesejadas. Embora a rede possa salvar os resultados uma vez, por tipo de UE, por área, por conjunto de bandas solicitado, essa solução pode ainda exigir o desenvolvimento adicional e manutenção constante de tais bases de dados. A Tabela 4 mostra a maneira na qual o número de iterações pode crescer.

Tabela 4

Portadoras	Numerologias	Restrições	BPC	RF	Número de Iterações
1	1	1	1	1	1
2	1	1	10	20	400
3	1, 1	1, 1	30	50	19.292
4	1, 1	1, 2	40	100	205.785
5	1, 1	1, 3	60	200	3.086.768

[0079] Assim, há um trabalho adicional para a rede de gerenciar e entender a estrutura de capacidade conforme descrita juntamente com a Figura 4:

[0080] A fim de evitar que a sinalização de capacidade de UE leve os UEs a serem construídos e testados

para configurações que não são solicitadas por operadores de rede e aprimorar o tamanho das informações de capacidade de UE, pelo menos uma das soluções a seguir podem ser aplicadas.

[0081] Como uma primeira solução potencial, a sinalização pode ser definida que permite que o UE sinalize as capacidades exatas que devem ser implantadas pelo operador de rede sem ser dependente de uma versão particular de uma especificação. Esse exemplo pode ser aplicado independentemente de uma definição de BCS.

[0082] Como uma segunda solução potencial, um Conjunto de Combinação de Largura de Banda e BCS podem ser usados para NR por Combinação de Banda de RF, e pode incluir considerações de Camadas e numerologia adicionadas à definição de classe de largura de banda ou às definições de BCS.

[0083] Como um exemplo, o UE pode relatar capacidades de UE por Portadora de Componente (CC) adjacente, por banda virtual e/ou por combinação de banda virtual. As capacidades de RF podem ser indicadas por banda por combinação de banda, e pode referenciar as capacidades de UE relatadas.

[0084] O trio (Largura de Banda, Numerologia, Número de Camadas) é crucial na definição do envelope de UE. Assim, a sinalização de UE pode indicar as larguras de banda, camadas e numerologias suportadas por banda de RF por combinação de banda de RF. Como um outro exemplo, as informações sobre camadas, numerologia e outros parâmetros potenciais podem ser adicionados a uma definição de classe de largura de banda, e um conjunto de combinações de

largura de banda (BCS) pode ser relatado por combinação de banda de RF. Ainda como um outro exemplo, o BCS pode ser relatado por combinação de banda de RF, e as informações sobre camadas, numerologia e outros parâmetros potenciais podem ser adicionados à definição de BCS.

[0085] Sinalização Explícita de UE

[0086] Em um exemplo para sinalização de capacidade de UE explícita, o UE pode definir “capacidades de banda de base para portadoras adjacentes em uma banda”, e pode referenciar essas definições nas capacidades de RF, por banda, por combinação de banda. O UE pode listar uma “lista de larguras de banda” (bwl) associada a uma modulação e a um espaçamento de subportadora. Então, o UE pode referenciar esses blocos de construção das capacidades de RF. Assim, o UE pode sinalizar duas indicações, isto é, uma indicação de capacidade de RF e uma indicação de BPC. A indicação de BPC pode incluir pelo menos uma banda de base que indica uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. Cada banda de base pode ter um ID de banda de base correspondente. Então, o UE pode indicar o suporte de RF para uma combinação de RF de banda de base particular com o uso do ID de banda de base conforme definido pelo UE na BPC.

[0087] Por exemplo, para cada combinação de banda de RF, a sinalização de capacidade de RF pode ser sinalizada por combinação de banda. Para cada combinação de banda de RF, a sinalização de capacidade de RF pode indicar uma lista de IDs de configuração de banda de base de enlace descendente, um ID por banda e por combinação de banda de enlace descendente, e/ou um ID por banda e por combinação

de banda de enlace ascendente. O ID por banda ou por combinação de banda de enlace descendente pode indicar um número de banda, uma referência a uma lista de combinações de banda de enlace ascendente suportadas e/ou a um BCS. O ID por banda, por combinação de banda de enlace descendente pode incluir combinações não contíguas de intra-banda. Em uma base por banda e em uma base por combinação de banda de enlace ascendente, a sinalização de capacidade de RF pode indicar uma lista de IDs de configuração de banda de base de enlace ascendente assim como outras informações. A sinalização de capacidade de RF pode indicar de uma maneira por banda de RF ou por grupo de bandas, número (ou números) de banda de enlace descendente, uma largura de banda de enlace descendente agregada máxima e/ou um número máximo de camadas no enlace descendente. A sinalização de capacidade de RF pode indicar de uma maneira por banda de RF ou por grupo de bandas, um número (ou números de banda de enlace ascendente, uma largura de banda de enlace ascendente agregada máxima e/ou um número máximo de camadas no enlace ascendente.

[0088] Assim, para cada combinação de banda de RF, a sinalização de capacidade de RF pode incluir: a sinalização por combinação de banda de RF.

- Lista de IDs de configuração de banda de base de DL
- Por banda por combinação de banda de DL incluindo intra-banda não contígua:
 - Número de banda
 - Referência a uma Lista de combinações de banda de enlace ascendente suportadas

- BCS
- Por banda por combinação de banda de UL:
 - Lista de IDs de configuração de banda de base de UL
 - ...
- o Por banda de RF ou por grupo de bandas (entradas repetidas permitidas):
 - Número (ou Números) de Banda de Enlace Descendente
 - Largura de Banda de DL Agregada Máxima
 - Número Máximo de Camadas no enlace descendente
- o Por banda de RF ou por grupo de bandas (entradas repetidas permitidas):
 - Número(s) de Banda de Enlace Ascendente
 - Largura de Banda de UL Agregada Máxima
 - Número Máximo de Camadas no enlace ascendente
- Para banda (virtual) (referenciada para RF)
 - ID de configuração de banda de base de DL (pode incluir numeração implícita ou explícita)
 - Fator de Escalonamento
- Por banda virtual
 - Por Portadora de banda virtual (B)
 - o Numerologia
 - o Largura de Banda de DL
 - o Número Máximo de camadas
 - o Ordem de modulação máxima
 - o Fator de escalonamento?
 - o IDs de configuração de banda de base de UL
 - Larguras de Banda, Número máximo de

camada, ...

- ...

[0089] Uma banda virtual pode corresponder a uma banda de base que tem tanto capacidade de RF quanto capacidade de banda de base expressadas. Diferentes bandas de RF podem ser associadas à capacidade de banda virtual. Similarmente, uma combinação de banda virtual pode corresponder a uma combinação de banda que tem tanto capacidades de RF quanto capacidades banda de base expressadas e uma CC virtual pode corresponder a uma CC que tem capacidades de RF e banda de base expressadas.

[0090] A Figura 12 ilustra um exemplo de sinalização de capacidade de UE 1202 com base nesses aspectos. A sinalização de capacidade de UE pode incluir sinalização de capacidades de RF 1206 e outra sinalização de parâmetro de largura de banda 1204. O outro parâmetro de largura de banda 1204 pode indicar outros parâmetros que são comuns em pelo menos certas frequências. Esses parâmetros podem ser chamados de outros parâmetros de banda de base (obp).

[0091] As capacidades de UE podem ser agrupadas em diferentes tipos. Diferentes tipos de capacidades de UE podem ser relatadas de uma maneira diferente, por exemplo, com o uso de qualquer uma de uma base por UE; uma base por banda; uma base por combinação de banda; uma base por banda, uma base por combinação de banda; ou uma base por CC, por banda per combinação de banda.

[0092] Essa solução pode ser comparável em tamanho à sinalização descrita juntamente com a Figura 4.

Entretanto, em vez de ter uma a classe de largura de banda tanto nas indicações de capacidade de RF 404 quanto na BPC 402, um índice de obp como na Figura 12, ou na BPC, como na Figura 7, pode ser usado na indicação de capacidade de RF. Isso possibilita que o UE expressa exatamente a capacidades que o mesmo suporta e possibilita que a rede determine facilmente quais configurações são permitidas sem fazer referência cruzada a múltiplas tabelas.

[0093] Banda de Base incluída em uma Classe de Largura de Banda

[0094] Granularidade adicional pode ser necessária, por exemplo, em uma tabela de combinação de CA NR para capturar limitações de banda de base ao combinar diferentes portadoras de componente. Em um outro aspecto, uma classe de banda de base pode ser definida juntamente com uma banda de base, por exemplo, por uma rede. Múltiplas capacidades podem ser agrupadas em conjunto. Então, o UE pode referenciar meramente as bandas de base previamente definidas na sinalização de capacidade de UE. Isso pode reduzir a quantidade de sinalização exigida pelo UE. A Figura 7 ilustra uma lista de bandas de base exemplificativas (A, B, C) que podem ser definidas, por exemplo, em um padrão ou de outro modo. Cada banda de base tem uma largura de banda, uma numerologia e uma camada. O UE pode sinalizar capacidades de UE incluindo tanto indicações de capacidade de BPC quanto indicações de capacidade de RF. A Figura 7 ilustra um exemplo no qual o UE sinaliza capacidades de UE 702 que incluem indicação (ou indicações) de capacidades de RF 706 e indicação (ou indicações) de BPC 704. A BPC, por exemplo, referencia as

classes de largura de banda 708 definidas. Conforme ilustrado na Figura 7, as capacidades BPC podem referenciar um obp. O obp pode corresponder a parâmetros que são diferentes das informações de largura de banda, camada e numerologia que são indicadas por referência a uma classe de largura de banda 708.

[0095] A Figura 13 ilustra um exemplo no qual um Conjunto de Combinações de Largura de Banda (BCS) pode ser especificado para NR por combinação de Banda de RF. Além disso, camadas, numerologias e outros parâmetros potenciais podem ser adicionados à definição de classe de largura de banda. A Figura 13 ilustra um exemplo de tal sinalização de capacidade de UE 1302 na qual as capacidades de UE 1306 podem ser indicadas com referência a uma classe de largura de banda de um conjunto de classes de largura de banda 1304. Conforme ilustrado em 1304, a classe de largura de banda pode incluir camadas, numerologias e outros parâmetros para as classes de largura de banda.

[0096] Banda de Base incluída em um BCS

[0097] Em um outro exemplo, a classe de largura de banda pode não ter como base a banda de base, e cada configuração de CA pode definir um BCS em termos de camadas e numerologias que devem ser suportadas, por exemplo, conforme ilustrado no exemplo na Figura 14. O BCS pode ser especificado por combinação de Banda de RF. Camadas, numerologias e outros parâmetros potenciais podem ser adicionados às Definições de largura de banda. A Figura 14 ilustra um exemplo de tal sinalização de capacidade de UE 1402. Conforme ilustrado em 1404, camadas, numerologias e outros parâmetros podem ser adicionados à definição de

conjunto de combinações de largura de banda 1406. A Figura 14 ilustra apenas um exemplo de BCS definido em termos de configuração de CA. As tabelas 5 a 7 ilustram formatos exemplificativos para as bandas de base definidas com o uso de um BCS que podem ser usados, por exemplo, na Figura 14. A Figura 8 ilustra um outro exemplo similar à Figura 14 na qual as bandas de base podem ser definidas com o uso de um BCS 802.

Tabela 5

Configuração de Portadora Única/Conjunto de Combinações de Largura de Banda										
Config. de CA de NR	Config. de enlace ascendente	Bandas de NR	5 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	100 MHz	Agreg. Máx BW MHz	BCS
n10A		N10			2L, 15K 4L, 30K			2L, 30K		Z10

Tabela 6

Configuração de Portadora Única/Conjunto de Combinações de Largura de Banda										
Configuração de CA de NR	Configuração de enlace ascendente	Bandas de NR	5 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	100 MHz	Agregação Máx BW MHz	BCS
Can20B		N20		2L, 15K						Z20
						2L, 30K				
		N20			4L, 30K					Z21
					4L, 30K					
Can30A-31^a		N30						4L, 30K		Z30
		N31			4L, 30K			2L, 30K		
		N30			4L, 30K			2L, 30K		Z31
		N31						4L, 30K		

Can40A-n41A-n42A-n43A		N40			2L, 15K					Z40
		N41			2L, 15K					
		N42			4L, 30K					
		N43						2L, 30K		

Tabela 7

Configuração de Portadora Única/Conjunto de Combinações de Largura de Banda										
Config. de CA de NR	Config. de enlace ascendente	Bandas de NR	5 MHz	... MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	100 MHz	Agregação Máx BW MHz	BCS
CAN1A-n3A	CAN1A-n3A	1			30Khz 4L	30Kh z4L	30Kh z 4L	30Khz 2L	200	0
		3			15Khz 4L	15Kh z4L	15Kh z4L	15Khz 2L		
		1			30Khz 4L	30Kh z4L	30Kh z2L	30Khz 2L	200	1
		3			15Khz 4L	15Kh z4L	15Kh z2L	15Khz 2L		
		1			30Khz 4L	30Kh z4L	30Kh z 2L	30Khz 2L	150	2
		3			15Khz 4L	15Kh z 4L	15Kh z2L	15Khz 2L		

[0098] Assim, a sinalização de capacidade de UE pode incluir uma indicação de outros parâmetros que são comuns em bandas de RF ou em um grupo de bandas de RF. O outro parâmetro cria um contêiner de capacidade que pode ser comum em configurações de bandas/banda. A unidade de capacidade pode estar em um nível de banda ou em um nível de combinação de banda. As Figuras 12, 13 e 14 ilustram um obp que mostra uma capacidade em um nível de combinação de banda. Entretanto, as próprias combinações de banda podem apontar para um outro conjunto de contêineres no nível de banda. Isso pode ser útil para evitar repetição de capacidades de banda quando essa banda ocorre em múltiplos casos das combinações de banda. De fato, as capacidades de UE em uma certa banda podem permanecer as mesmas se essa

banda for usada em uma combinação de banda com uma segunda banda ou com uma terceira banda. Assim, a redundância pode ser removida ao definir os parâmetros no nível de banda, e tem dois níveis de ponteiros das bandas de RF para os parâmetros de combinação de banda, em vez dos parâmetros de combinação de banda para os parâmetros de banda.

[0099] Híbrido com sinalização explícita e classes de largura de banda definidas

[0100] Uma solução potencial pode incorporar aspectos tanto da sinalização explícita quanto das classes de largura de banda definidas. Nessa solução híbrida, um UE pode definir “capacidades de banda de base para portadoras adjacentes” e pode referenciar essas capacidades nas capacidades de RF em uma base por banda, por combinação de banda.

[0101] O UE pode listar uma lista de larguras de banda associada a uma modulação e um espaçamento de subportadora. Então, o UE pode referenciar esses blocos de construção das capacidades de RF.

[0102] A Figura 9 é um fluxograma 900 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por UE (por exemplo, 104, 350) que comunica as capacidades de UE com a estação-base 1050 (por exemplo, estação-base 102, 180, 310). A comunicação pode ter como base 5G/NR, por exemplo. Em 902, o UE determina a capacidade (ou capacidades) de UE, e em 904, o UE sinaliza informações de capacidade de UE para uma estação-base. O método possibilita que o UE sinalize informações de capacidade de UE de uma maneira mais eficiente e precisa que reduz o relatório de informações de capacidade desnecessárias.

[0103] Em um exemplo, o UE sinaliza, em 906, informações de BPC para a estação-base compreendendo uma indicação de pelo menos uma banda de base e sinaliza, em 908, informações de capacidade de Frequência de Rádio para a estação-base com referência a pelo menos uma banda de base indicado na BPC.

[0104] As bandas de base podem ser determinadas e definidas por um UE. Assim, a BPC pode incluir sinalização explícita das bandas de base do UE. Nesse exemplo, a BPC pode compreender pelo menos uma banda de base explicitamente sinalizada pelo UE, em que cada banda de base indica uma combinação de alguma ou toda uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. Outros parâmetros podem ser indicados também em uma banda de base. As informações de capacidade de RF podem indicar se a numerologia, a camada e/ou a largura de banda compreendida na pelo menos uma banda de base é suportada por uma combinação de RF particular. Cada banda de pode ser sinalizada com um identificador (ID) de banda de base correspondente, e em que as informações de capacidade de RF indicam suporte para uma banda de RF particular com ID de base correspondente. As informações de capacidade de UE podem ser sinalizadas sem uma indicação de uma classe de largura de banda.

[0105] Em um outro exemplo, as bandas de base podem ser definidas previamente, por exemplo, por um padrão ou rede conforme descrito juntamente com as Figuras 7 e 8. Assim, uma pluralidade de bandas de base pode ser definida com cada banda de base indicando uma combinação compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma

camada e uma classe de largura de banda. Outros parâmetros podem ser indicados também na banda de base. As informações de capacidade de RF podem indicar a capacidade de RF para uma da pluralidade de classes de banda de base definida. Cada uma das bandas de base definidas compreender um identificador de conjunto de combinações de largura de banda, por exemplo, 802, em que as informações de capacidade de RF indica a capacidade de RF para uma da pluralidade de bandas de base definida com referência ao identificador de conjunto de combinações de largura de banda.

[0106] Em um outro exemplo, a sinalização de capacidade de UE pode depender de uma combinação de sinalização explícita pelo UE em relação às bandas de base e a uma porção de informações de banda de base previamente definidas.

[0107] Em um outro exemplo, o UE sinaliza informações de BPC para a estação-base em 910 compreendendo uma indicação de pelo menos uma classe de banda de base. Em 912, o UE sinaliza informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma classe de banda de base, em que a classe de banda de base indica uma combinação de alguma ou toda uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. Outros parâmetros podem ser indicados também na classe de banda de base.

[0108] Ainda em um outro exemplo, o UE sinaliza informações de BPC para a estação-base em 914 compreendendo uma indicação de pelo menos uma classe de banda de base e um conjunto de classes de banda de base. Em 916, o UE sinaliza informações de capacidade de RF para a

estação-base com referência a pelo menos uma classe de banda de base, em que o conjunto de classes de banda de base indica uma combinação de alguma ou toda uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. Outros parâmetros podem ser indicados no conjunto de classes de banda de base.

[0109] A Figura 15 é um fluxograma 1500 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por UE (por exemplo, 104, 350, o aparelho 1002, 1002') que comunica as capacidades de UE com a estação-base 1050 (por exemplo, estação-base 102, 180, 310, 1702, 1702'). A comunicação pode ter como base 5G/NR. O método possibilita que o UE sinalize informações de capacidade de UE de uma maneira mais eficiente e precisa que reduz o relatório de informações de capacidade desnecessárias.

[0110] Em 1502, o UE determina a capacidade (ou capacidades) de UE. As capacidades de UE podem compreender qualquer uma das capacidades descritas juntamente com as Figuras 4 a 8 e 12 a 14.

[0111] Em 1504, o UE sinaliza informações de capacidade de UE para uma estação-base. Vários exemplos foram fornecidos, por exemplo, juntamente com as Figuras 7 a 8 e 12 a 14 em relação à maneira na qual o UE pode sinalizar as informações de capacidade de UE para a estação-base.

[0112] Conforme ilustrado em 1506, o UE pode sinalizar outros parâmetros de banda de base (obp), em 1506, conforme descrito juntamente com qualquer uma das Figuras 12 a 14. Um obp indica característica (ou características) ou conjuntos de características que são

suportadas pelo UE. Tais características podem ser indicadas em uma lista. O termo obp é meramente um exemplo. Outros termos podem ser usados para descrever esses parâmetros. Por exemplo, o obp pode ser chamado de conjunto de características. A Figura 12 ilustra uma lista de obps exemplificativa, em 1204, que inclui uma lista de identificadores de obp, por exemplo, Obp1, Obp2, Obp3. Cada identificador de obp pode corresponder a um conjunto de parâmetros ou características. O suporte para o obp (ou obps) pode ser indicado por banda, por exemplo, com o uso de um ID que pode ser chamado de ID (ou IDs) de obp correspondente. O suporte para obp (ou obps) pode ser indicado por CC. O suporte para tais parâmetros de CC pode ser indicado com o uso de um ID, por exemplo, o ID (ou IDs) de obp correspondente. Em um outro exemplo, o suporte para o obp (ou obps) pode ser identificado por banda e por CC, por exemplo, dependendo dos parâmetros. Assim, o suporte para certos parâmetros de obp pode ser identificado em uma base por banda, por CC, enquanto o suporte para outros pode ser indicado com o uso de uma base diferente. O suporte para parâmetros de obp pode ser indicado em uma base por banda, por CC com o uso do ID (ou IDs) de obp correspondente.

[0113] Então, em 1508, o UE pode sinalizar informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda e com referência a pelo menos um parâmetro de obp. O suporte para obp (ou obps) pode ser indicada nas informações de capacidade de RF com o uso de um ID de obp. A Figura 12 ilustra informações de capacidade de RF 1206 que são

indicados com o uso dos IDs de obp da lista de obps 1204. A Figura 12 ilustra exemplos de informações de capacidade de RF 1206 por combinações de banda. Outros termos podem ser usados para as “informações de capacidade de RF”. Por exemplo, como as informações de capacidade de RF são indicadas com referência a combinações de banda, as informações de capacidade de RF podem ser descritas como informações de combinação de banda. Cada combinação de banda definida pode compreender um identificador de conjunto de combinações de largura de banda, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma da pluralidade de bandas de base definida com referência ao identificador de conjunto de combinações de largura de banda. O obp (ou obps) pode ser comum em múltiplas bandas de RF. Cada combinação de banda pode indicar uma combinação compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada ou uma largura de banda. As informações de capacidade de RF podem indicar se a numerologia, a camada e a largura de banda compreendidas são suportadas por uma combinação de banda particular. O obp (ou obps) pode indicar outros parâmetros além de largura de banda, camadas e numerologia. Exemplos de tais capacidades/parâmetros que podem ser indicados como um obp inclui dentre outros informações de capacidade de EUTRA, informações de capacidade de NR, informações de separação de frequência intra-banda, informações de fator de escalonamento, informações de programação entre portadoras, suporte para SCell sem SSB, ocasiões de monitoramento de canal de controle, informações de atribuição de UL-DL específico de UE, informações de compartilhamento de espaço

de busca para CA, uma duração de tempo para QCL, informações de processamento de PDSCH ou PUSCH, informações de DMRS, informações de espaçamento de subportadora, largura de banda de DL suportada, largura de banda de UL suportada, informações de largura de banda de canal, informações de camada de MIMO para PDSCH ou PUSCH, informações de ordem de modulação, informações de recurso de SRS, informações de SUL, informações de transmissão simultânea, etc.

[0114] Conforme ilustrado em 1510, o UE pode sinalizar as informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a um conjunto de combinações de largura de banda (BCS), por exemplo, conforme descrito juntamente com a Figura 14. O BCS pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. O conjunto de combinações de largura de banda pode corresponder a uma combinação de pelo menos duas dentre uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. O conjunto de combinações de largura de banda pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e uma camada.

[0115] Conforme ilustrado em 1512, o UE pode sinalizar as informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a uma classe de largura de banda, por exemplo, conforme descrito juntamente com a Figura 13 ou 14. A classe de largura de banda pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. A classe de largura de banda pode corresponder a uma combinação de pelo menos duas dentre uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma

camada. A classe de largura de banda pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e uma camada. Em outros exemplos, o UE pode sinalizar as informações de capacidade de UE sem uma indicação de uma classe de largura de banda.

[0116] A Figura 10 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 1000 que ilustra o fluxo de dados entre meios/componentes diferentes em um aparelho exemplificativo 1002. O aparelho pode ser um UE (por exemplo, 104, 350) que comunica as capacidades de UE com estação-base 1050 (por exemplo, estação-base 102, 180, 310). A comunicação pode ter como base 5G/NR. O aparelho inclui um componente de recepção 1004 que recebe comunicação de enlace descendente da estação-base e um componente de transmissão 1006 que transmite comunicação de enlace ascendente para a estação-base incluindo informações de capacidade de UE. O aparelho pode incluir um componente de capacidade de UE 1008 configurado para determinar capacidade (ou capacidades) de UE, por exemplo, conforme descrito juntamente com 902 ou 1502. O aparelho pode incluir um componente de sinalização 1010 configurado para sinalizar informações de capacidade de UE para uma estação-base, por exemplo, conforme descrito juntamente com 904 ou 1504. A sinalização pode incluir informações de BPC na estação-base compreendendo uma indicação de pelo menos uma banda de base e informações de capacidade de Frequência de Rádio para a estação-base com referência a pelo menos uma banda de base indicada na BPC, conforme descrito juntamente com as Figuras 7, 8 e 9. As informações de capacidade de UE podem ser sinalizadas com o uso de uma banda de base explicitamente sinalizada para a

estação-base e/ou uma definição de banda de base, em que cada banda de base indica uma combinação de uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. A sinalização do componente de sinalização 1010 pode incluir outros parâmetros de combinação de banda, classe (ou classes) de largura de banda e/ou conjunto (ou conjuntos) de combinação de largura de banda conforme descrito juntamente com as Figuras 12 a 15. Assim, o componente de sinalização pode ser configurado para sinalizar informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda e sinalizar parâmetros de obp para a estação-base. As informações de capacidade de RF podem indicar a capacidade de RF com referência a pelo menos um outro parâmetro de combinação de banda, por exemplo, conforme descrito juntamente com pelo menos as Figuras 12 e 15.

[0117] O aparelho pode incluir componentes adicionais que realizam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas supracitados das Figuras 9 e 15. Tal como, cada bloco no fluxograma supracitado das Figuras 9 e 15 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 configurados especificamente para executar os processos/algoritmos apresentados, implementados por um processador configurado para realizar os processos/algoritmos apresentados, armazenados em um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação do mesmo.

[0118] A Figura 11 é um diagrama 1100 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um

aparelho 1002' que emprega um sistema de processamento 1114. O sistema de processamento 1114 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento representada, em geral, pelo barramento 1124. O barramento 1124 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes interconectados dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1114 e das restrições de projeto gerais. O barramento 1124 liga vários circuitos em conjunto incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware representados pelo processador 1104, os módulos 1004, 1006, 1008, 1010 e o meio legível por computador/memória 1106. O barramento 1124 pode ligar também vários outros circuitos, como fontes de temporização, elementos periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de potência, que são bem conhecidos na técnica, e, portanto, não serão descritos adicionalmente.

[0119] 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 fornece um meio para se comunicar com vários outros aparelhos em um meio de transmissão. O transceptor 1110 recebe um sinal das uma ou mais antenas 1120, extrai informações do sinal recebido, e fornece as informações extraídas para o sistema de processamento 1114, especificamente, para o componente de recepção 1004. Além disso, o transceptor 1110 recebe informações do sistema de processamento 1114, especificamente, do componente de transmissão 1006, e, com base nas informações recebidas, gera um sinal a ser aplicado às 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 por processamento geral, incluindo a execução do software armazenado no meio legível por computador/memória 1106. O software, quando executado pelo processador 1104, faz com que o sistema de processamento 1114 realize as várias funções descritas acima para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador/memória 1106 pode ser usado também para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1104 ao executar o software. O sistema de processamento 1114 inclui adicionalmente pelo menos um dos componentes 1004, 1006, 1008, 1010. Os componentes podem ser componentes de software que executam no processador 1104, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1106, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1104 ou algumas combinações 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 dentre o processador de TX 368, o processador de RX 356 e o controlador/processador 359.

[0120] Em uma configuração, o aparelho 1002/1002' para comunicação sem fio inclui meios para determinar a capacidade de UE e meios para sinalizar informações de capacidade de UE. Os meios supracitados podem ser um ou mais dentre os módulos supracitados do aparelho 1002 e/ou o sistema de processamento 1114 do aparelho 1002' configurado para realizar as funções mencionadas pelos meios supracitados. Conforme descrito acima, o sistema de processamento 1114 pode incluir o Processador de TX 368, o processador de RX 356 e/ou o

controlador/processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios supracitados podem ser o Processador de TX 368, o Processador de RX 356 e o controlador/processador 359 configurado para realizar as funções mencionadas pelos meios supracitados.

[0121] A Figura 16 é um fluxograma 1600 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado pela estação-base (por exemplo, 102, 180, 310, 1050, o aparelho 1702, 1702') que recebe indicação (ou indicações) de capacidades de UE com um UE (por exemplo, UE 104, 350, o aparelho 1002, 1002'). A comunicação pode ter como base NR, por exemplo, 5G/NR. O método possibilita que a estação-base receba sinalização de informações de capacidade de UE de uma maneira mais eficiente e precisa que reduz o relatório de informações de capacidade desnecessárias.

[0122] Em 1602, a estação-base recebe sinalização de um UE que sinaliza informações de capacidade de UE para a estação-base. Vários exemplos de tal sinalização foram fornecidos, por exemplo, juntamente com as Figuras 7 a 9 e 12 a 15 em relação à maneira na qual o UE pode sinalizar as informações de capacidade de UE para a estação-base.

[0123] Conforme ilustrado em 1606, a estação-base pode receber, do UE, uma indicação de outros parâmetros de banda de base (obp), conforme descrito juntamente com qualquer uma das Figuras 12 a 14. Um obp indica característica (ou características) ou conjuntos de características que são suportadas pelo UE. Tais características podem ser indicadas em uma lista. O termo obp é meramente um exemplo. Outros termos podem ser usados

para descrever esses parâmetros. Por exemplo, o obp pode ser chamado de conjunto de características. A Figura 12 ilustra uma lista de obps exemplificativa, em 1204, que inclui uma lista de identificadores de obp, por exemplo, Obp1, Obp2, Obp3. . . Cada identificador de obp pode corresponder a um conjunto de parâmetros ou características. O suporte do UE para o obp (ou obps) pode ser indicado para a estação-base por banda, por exemplo, com o uso de um ID que pode ser chamado de ID (ou IDs) de obp correspondente. O suporte do UE para obp (ou obps) pode ser indicado para a estação-base por CC. O suporte do UE para tais parâmetros de CC pode ser indicado para a estação-base com o uso de um ID, por exemplo, o ID (ou IDs) de obp correspondente. Em um outro exemplo, o suporte do UE para o obp (ou obps) pode ser indicado para a estação-base por banda e por CC, por exemplo, dependendo dos parâmetros. Assim, o suporte para certos parâmetros de obp pode ser indicado para a estação-base em uma base por banda, por CC, enquanto o suporte para outros pode ser indicado com o uso de uma base diferente. O suporte para parâmetros de obp pode ser indicado em uma base por banda, por CC com o uso do ID (ou IDs) de obp correspondente.

[0124] Então, em 1608, a estação-base pode receber, do UE, uma indicação de informações de capacidade de RF com referência a pelo menos uma combinação de banda e com referência a pelo menos um parâmetro de obp. O suporte para obp (ou obps) pode ser indicada nas informações de capacidade de RF com o uso de um ID de obp. A Figura 12 ilustra informações de capacidade de RF 1206 que são indicados com o uso dos IDs de obp da lista de obps 1204. A

Figura 12 ilustra exemplos de informações de capacidade de RF 1206 por combinações de banda. Outros termos podem ser usados para as “informações de capacidade de RF”. Por exemplo, como as informações de capacidade de RF são indicadas com referência a combinações de banda, as informações de capacidade de RF podem ser descritas como informações de combinação de banda. Cada combinação de banda definida pode compreender um identificador de conjunto de combinações de largura de banda, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma da pluralidade de bandas de base definida com referência ao identificador de conjunto de combinações de largura de banda. O obp (ou obps) pode ser comum em múltiplas bandas de RF. Cada combinação de banda pode indicar uma combinação compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada ou uma largura de banda. As informações de capacidade de RF podem indicar se a numerologia, a camada e a largura de banda compreendidas são suportadas por uma combinação de banda particular. O obp (ou obps) pode indicar outros parâmetros além de largura de banda, camadas e numerologia. Exemplos de tais capacidades/parâmetros que podem ser indicados como um obp inclui dentre outros informações de capacidade de EUTRA, informações de capacidade de NR, informações de separação de frequência intra-banda, informações de fator de escalonamento, informações de programação entre portadoras, suporte para SCell sem SSB, ocasiões de monitoramento de canal de controle, informações de atribuição de UL-DL específico de UE, informações de compartilhamento de espaço de busca para CA, uma duração de tempo para QCL,

informações de processamento de PDSCH ou PUSCH, informações de DMRS, informações de espaçamento de subportadora, largura de banda de DL suportada, largura de banda de UL suportada, informações de largura de banda de canal, informações de camada de MIMO para PDSCH ou PUSCH, informações de ordem de modulação, informações de recurso de SRS, informações de SUL, informações de transmissão simultânea, etc.

[0125] Conforme ilustrado em 1610, a estação-base pode receber, do UE, as informações de capacidade de RF com referência a um conjunto de combinações de largura de banda (BCS), por exemplo, conforme descrito juntamente com a Figura 14. O BCS pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. O conjunto de combinações de largura de banda pode corresponder a uma combinação de pelo menos duas dentre uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. O conjunto de combinações de largura de banda pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e uma camada.

[0126] Conforme ilustrado em 1612, a estação-base pode receber, do UE, uma indicação das informações de capacidade de RF com referência a uma classe de largura de banda, por exemplo, conforme descrito juntamente com a Figura 13 ou 14. A classe de largura de banda pode corresponder a uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. A classe de largura de banda pode corresponder a uma combinação de pelo menos duas dentre uma numerologia, uma largura de banda e/ou uma camada. A classe de largura de banda pode corresponder a

uma combinação de uma numerologia, uma largura de banda e uma camada. Em outros exemplos, a estação-base pode receber uma indicação das informações de capacidade de UE sem uma indicação de uma classe de largura de banda.

[0127] Em 1614, a estação-base determina a capacidade (ou capacidades) de UE com o uso das indicações recebidas, por exemplo, recebidas em 1602. As capacidades de UE podem compreender qualquer uma das capacidades descritas juntamente com as Figuras 4 a 8 e 12 a 14.

[0128] Em 1616, a estação-base pode se comunicar com o UE com base na capacidade (ou capacidades) de UE recebida na sinalização em 1602 e determinada em 1614.

[0129] A Figura 17 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 1700 que ilustra o fluxo de dados entre meios/componentes diferentes em um aparelho exemplificativo 1702. O aparelho pode ser uma estação-base 1050 (por exemplo, estação-base 102, 180, 310, 1050) que recebe informações de capacidade de UE de um UE (por exemplo, 104, 350, 1750, o aparelho 1002, 1002'). A comunicação pode ter como base 5G/NR. O aparelho inclui um componente de recepção 1704 que recebe comunicação de enlace ascendente do UE 1750 incluindo informações de capacidade de UE e um componente de transmissão 1706 que transmite comunicação de enlace descendente para o UE 1750 com base nas informações de capacidade de UE. O componente de recepção 1704 pode ser configurado para receber sinalização de capacidade (ou capacidades) de UE, por exemplo, conforme descrito juntamente com 1602. O aparelho pode incluir um componente de capacidade de UE 1708 configurado para determinar

capacidade (ou capacidades) de UE com base na sinalização recebida, por exemplo, conforme descrito juntamente com 1614. A sinalização pode incluir informações de BPC na estação-base compreendendo uma indicação de pelo menos uma banda de base e informações de capacidade de Frequência de Rádio para a estação-base com referência a pelo menos uma banda de base indicada na BPC, conforme descrito juntamente com as Figuras 7, 8 ou 9. As informações de UE de capacidade podem ser sinalizadas com o uso de uma banda de base explicitamente sinalizada para a estação-base e/ou para uma definição de banda de base, em que cada banda de base indica uma combinação de uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. A sinalização pode incluir outros parâmetros de combinação de banda, classe (ou classes) de largura de banda e/ou conjunto (ou conjuntos) de combinação de largura de banda conforme descrito juntamente com as Figuras 12 a 14 e 16. Assim, o componente de capacidade de UE pode ser configurado para determinar a capacidade de UE com referência a pelo menos uma combinação de banda e aos parâmetros de obp indicados pelo UE. As informações de capacidade de RF podem indicar a capacidade de RF com referência a pelo menos um outro parâmetro de combinação de banda, por exemplo, conforme descrito juntamente com pelo menos as Figuras 12 e 16. O aparelho pode incluir um componente de comunicação 1710 configurado para comunicação com o UE com base nas informações de capacidade de UE, por exemplo, conforme descrito juntamente com 1616.

[0130] O aparelho pode incluir componentes adicionais que realizam cada um dos blocos do algoritmo no fluxograma supracitado da Figura 16. Tal como, cada bloco

no fluxograma supracitado da Figura 16 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 configurados especificamente para executar os processos/algoritmos apresentados, implementados por um processador configurado para realizar os processos/algoritmos apresentados, armazenados em um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação do mesmo.

[0131] A Figura 18 é um diagrama 1800 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1702' que emprega um sistema de processamento 1814. O sistema de processamento 1814 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento representada, em geral, pelo barramento 1824. O barramento 1824 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes interconectados dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1814 e das restrições de projeto gerais. O barramento 1824 liga vários circuitos em conjunto incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware representados pelo processador 1804, os módulos 1704, 1706, 1708, 1710 e o meio legível por computador/memória 1806. O barramento 1824 pode ligar também vários outros circuitos, como fontes de temporização, elementos periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de potência, que são bem conhecidos na técnica, e, portanto, não serão descritos adicionalmente.

[0132] O sistema de processamento 1814 pode ser acoplado a um transceptor 1810. O transceptor 1810 é acoplado a uma ou mais antenas 1820. O transceptor 1810

fornece um meio para se comunicar com vários outros aparelhos em um meio de transmissão. O transceptor 1810 recebe um sinal das uma ou mais antenas 1820, extrai informações do sinal recebido, e fornece as informações extraídas para o sistema de processamento 1814, especificamente, para o componente de recepção 1704. Além disso, o transceptor 1810 recebe informações do sistema de processamento 1814, especificamente, do componente de transmissão 1706, e, com base nas informações recebidas, gera um sinal a ser aplicado às uma ou mais antenas 1820. O sistema de processamento 1814 inclui um processador 1804 acoplado a um meio legível por computador/memória 1806. O processador 1804 é responsável por processamento geral, incluindo a execução do software armazenado no meio legível por computador/memória 1806. O software, quando executado pelo processador 1804, faz com que o sistema de processamento 1814 realize as várias funções descritas acima para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador/memória 1806 pode ser usado também para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1804 ao executar o software. O sistema de processamento 1814 inclui adicionalmente pelo menos um dos componentes 1704, 1706, 1708, 1710. Os componentes podem ser componentes de software que executam no processador 1804, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1806, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1804 ou algumas combinações dos mesmos. O sistema de processamento 1814 pode ser um componente da estação-base UE 310 e pode incluir a memória 376 e/ou pelo menos um dentre o processador de TX 316, o

processador de RX 370 e o controlador/processador 375.

[0133] Em uma configuração, o aparelho 1702/1702' para comunicação sem fio inclui meios para receber sinalização de informações de capacidade de UE, meios para determinar a capacidade (ou capacidades) de UE com base na sinalização recebida, e meios para se comunicar com o UE com base na capacidade (ou capacidades) de UE determinada. Os meios supracitados podem ser um ou mais dentre os módulos supracitados do aparelho 1702 e/ou o sistema de processamento 1814 do aparelho 1702' configurado para realizar as funções mencionadas pelos meios supracitados. Conforme descrito acima, o sistema de processamento 1814 pode incluir o Processador de TX 316, o processador de RX 370 e/ou o controlador/processador 375. Como tal, em uma configuração, os meios supracitados podem ser o Processador de TX 316, o Processador de RX 370 e o controlador/processador 375 configurado para realizar as funções mencionadas pelos meios supracitados.

[0134] Entende-se que a ordem ou hierarquia específica de blocos nos processos/fluxogramas revelados é uma ilustração de abordagens exemplificativas. Com base nas preferências de projeto, entende-se que a ordem ou hierarquia específica de blocos nos processos/fluxogramas pode ser redisposta. Adicionalmente, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. As reivindicações de método anexas apresentam elementos dos vários blocos em uma ordem de amostra, e não devem se limitar à ordem ou hierarquia específica apresentada.

[0135] A descrição prévia é fornecida para habilitar qualquer elemento versado na técnica a praticar

os vários aspectos descritos no presente documento. Várias modificações para a revelação estarão prontamente evidentes para aqueles elementos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos no presente documento podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, não se pretende que as reivindicações sejam limitadas aos aspectos mostrados no presente documento, mas devem estar de acordo com o escopo completo consistente com as reivindicações de linguagem, em que não se pretende que a referência a um elemento no singular signifique "um e apenas um" salvo se especificamente apresentado assim, mas, em vez disso, "um ou mais". A palavra "exemplificativo" é usada no presente documento como significando "que serve como um exemplo, instância ou ilustração". Qualquer aspecto descrito no presente documento como "exemplificativo" não deve ser interpretado necessariamente como preferencial ou vantajoso em relação a outros aspectos. Salvo se especificamente apresentado de outro modo, o termo "alguns" se refere a um ou mais. As combinações, como "pelo menos um dentre A, B ou C", "um ou mais de A, B ou C", "pelo menos um dentre A, B e C", "um ou mais de A, B e C" e "A, B, C ou qualquer combinação dos mesmos" pode ser apenas A, apenas B, apenas C, A e B, A e C, B e C ou A e B e C, em que quaisquer tais combinações podem conter um ou mais membros de A, B ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta revelação que são conhecidos ou vêm a serem conhecidos posteriormente por esses elementos de habilidade comum na técnica são incorporados expressamente a título de referência no presente documento e são destinados a serem

englobados pelas reivindicações. Além disso, pretende-se que nada revelado no presente documento seja dedicado ao público independentemente de tal revelação ser recitada explicitamente nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento". "dispositivo" e similares podem não ser substituídos pela palavra "meios". Tal como, nenhum elemento reivindicatório deve ser interpretado como um meio mais função salvo se o elemento for citado expressamente com o uso da expressão "meios para".

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE) que compreende:
determinar pelo menos uma capacidade de UE; e
sinalizar informações de capacidade de UE para uma estação-base incluindo:

sinalizar informações de capacidade de Frequência de Rádio (RF) para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda; e

sinalizar pelo menos um outro parâmetro de banda de base para a estação-base, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência ao pelo menos um outro parâmetro de banda de base.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por banda.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que o suporte para um parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado com o uso de um Identificador (ID).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o suporte para o parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por portadora de componente (CC).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que o suporte para o parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base para um CC é indicado com um Identificador (ID).

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o suporte para um parâmetro de banda de base do pelo

menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por banda e por CC.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que as informações de capacidade de RF indicam o suporte para um parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base com referência a um identificador (ID) correspondente para o outro parâmetro de banda de base.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que cada outro parâmetro de banda de base indica o suporte de parâmetros de banda com referência ao ID correspondente.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que cada outro parâmetro de banda de base indica o suporte para parâmetros de Portadora de Componente (CC) com referência ao ID.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é compreendido em uma lista de capacidades suportadas pelo UE.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que cada conjunto de capacidades suportado pelo UE tem um outro identificador (ID) de parâmetro de banda de base correspondente.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que cada combinação de banda definida compreende um identificador de conjunto de combinações de largura de banda, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma dentre uma pluralidade de bandas de base definidas com referência ao identificador de conjunto de combinações de largura de banda.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é comum em múltiplas bandas de RF.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que cada combinação de banda indica uma combinação compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada ou uma largura de banda.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, em que as informações de capacidade de RF indicam se a numerologia, a camada e a largura de banda são suportadas por uma combinação de banda particular.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que as informações de capacidade de UE são sinalizadas sem uma indicação de uma classe de largura de banda.

17. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que uma pluralidade de combinações de banda é definida cada uma como combinação de banda compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada e uma classe de largura de banda,

em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma dentre a pluralidade de classes de largura de banda definida.

18. Aparelho para comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE) que compreende:

meios para determinar pelo menos uma capacidade de UE; e

meios para sinalizar informações de capacidade de UE para uma estação-base, em que os meios para sinalizar são configurados para:

sinalizar informações de capacidade de Frequência

de Rádio (RF) para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda; e

sinalizar pelo menos um outro parâmetro de banda de base para a estação-base, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência ao pelo menos um outro parâmetro de banda de base.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o suporte para um parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por banda com o uso de um Identificador (ID).

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o suporte para o parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por portadora de componente (CC) e com o uso de um Identificador (ID).

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o suporte para o parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por banda e por CC.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que as informações de capacidade de RF indicam o suporte para o parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base com referência a um identificador (ID) correspondente para o outro parâmetro de banda de base.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o suporte para parâmetros de Portadora de Componente (CC) é indicado com referência ao ID.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é

compreendido em uma lista de capacidades suportadas pelo UE, em que cada conjunto de capacidades suportado pelo UE tem um outro identificador (ID) de parâmetro de banda de base correspondente.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que cada combinação de banda definida compreende um identificador de conjunto de combinações de largura de banda, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma dentre uma pluralidade de bandas de base definidas com referência ao identificador de conjunto de combinações de largura de banda.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é comum em múltiplas bandas de RF.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 26, em que cada combinação de banda indica uma combinação compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada ou uma largura de banda.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, em que as informações de capacidade de RF indicam se a numerologia, a camada e a largura de banda são suportadas por uma combinação de banda particular.

29. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que as informações de capacidade de UE são sinalizadas sem uma indicação de uma classe de largura de banda.

30. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que uma pluralidade de combinações de banda é cada combinação de banda definida compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada e uma classe de largura de banda, e

em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma da pluralidade de classes de largura de banda definidas.

31. Aparelho para comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE) que compreende:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

determinar pelo menos uma capacidade de UE; e

sinalizar informações de capacidade de UE para uma estação-base, incluindo

sinalizar informações de capacidade de Frequência de Rádio (RF) para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda; e

sinalizar pelo menos um outro parâmetro de banda de base para a estação-base, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência ao pelo menos um outro parâmetro de banda de base.

32. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que o suporte para um parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por banda e com o uso de um Identificador (ID).

33. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que o suporte para o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por portadora de componente (CC) e com o uso de um Identificador (ID).

34. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que o suporte para o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é indicado por banda e por CC.

35. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31,

em que as informações de capacidade de RF indicam o suporte para um parâmetro de banda de base do pelo menos um outro parâmetro de banda de base com referência a um identificador (ID) correspondente para o outro parâmetro de banda de base.

36. Aparelho, de acordo com a reivindicação 35, em que o outro parâmetro de banda de base indica o suporte para parâmetros de Portadora de Componente (CC) com referência ao ID.

37. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é compreendido em uma lista de capacidades suportadas pelo UE, em que cada conjunto de capacidades suportado pelo UE tem um outro identificador (ID) de parâmetro de banda de base correspondente.

38. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que cada combinação de banda definida compreende um identificador de conjunto de combinações de largura de banda, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma dentre uma pluralidade de bandas de base definidas com referência ao identificador de conjunto de combinações de largura de banda.

39. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que o pelo menos um outro parâmetro de banda de base é comum em múltiplas bandas de RF.

40. Aparelho, de acordo com a reivindicação 39, em que cada combinação de banda indica uma combinação compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada ou uma largura de banda.

41. Aparelho, de acordo com a reivindicação 40,

em que as informações de capacidade de RF indicam se a numerologia, a camada e a largura de banda são suportadas por uma combinação de banda particular.

42. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que as informações de capacidade de UE são sinalizadas sem uma indicação de uma classe de largura de banda.

43. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, em que uma pluralidade de combinações de banda é cada combinação de banda definida compreendendo pelo menos uma dentre uma numerologia, uma camada e uma classe de largura de banda, e

em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF para uma da pluralidade de classes de largura de banda definidas.

44. Meio legível por computador que armazena código executável por computador para comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE), sendo que o código quando executado por um processador faz com que o processador:

determine pelo menos uma capacidade de UE; e

sinalize informações de capacidade de UE para uma estação-base, incluindo

sinalizar informações de capacidade de Frequência de Rádio (RF) para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda; e

sinalizar pelo menos um outro parâmetro de banda de base para a estação-base, em que as informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência ao pelo menos um outro parâmetro de banda de base.

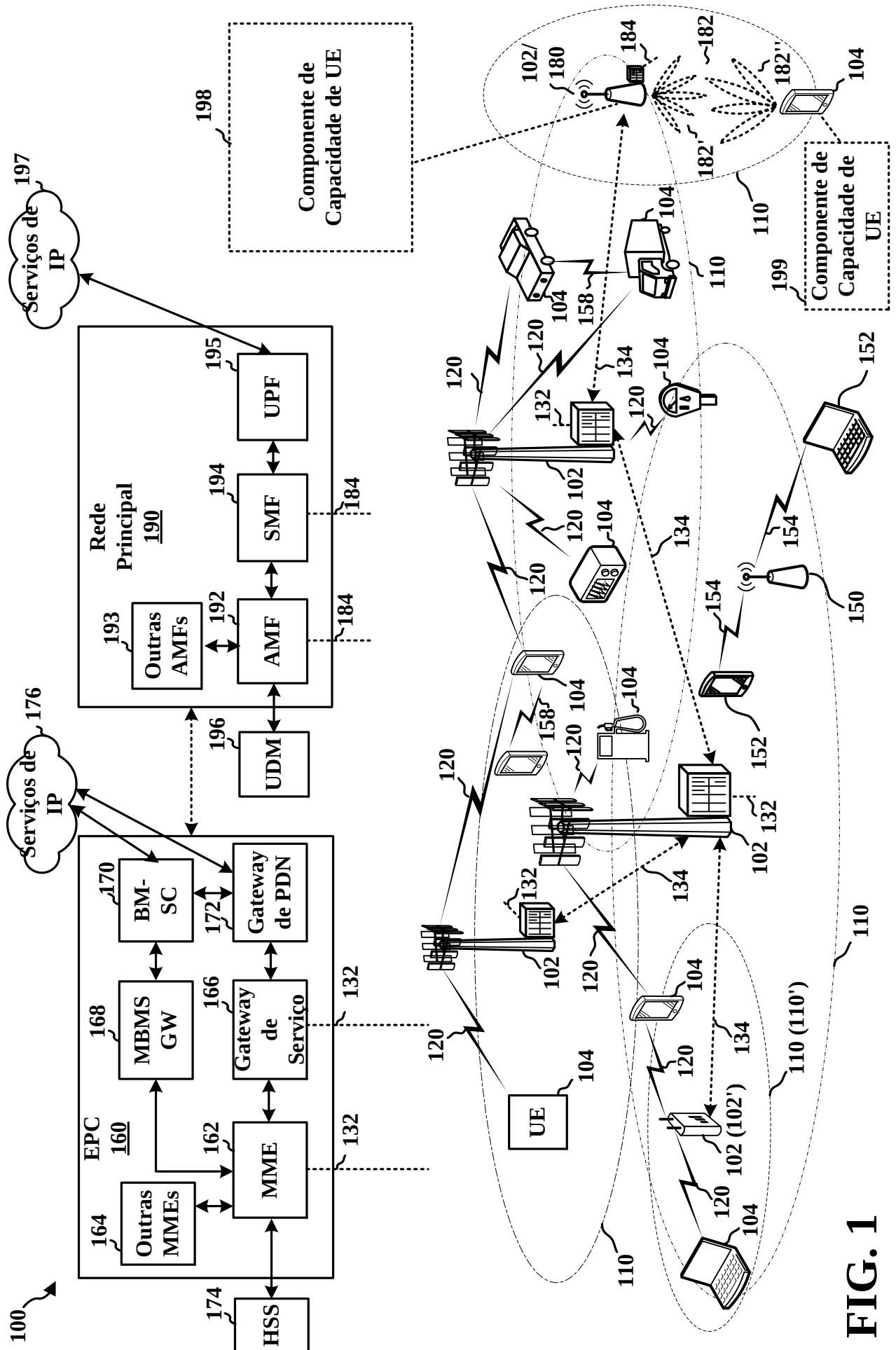


FIG. 1

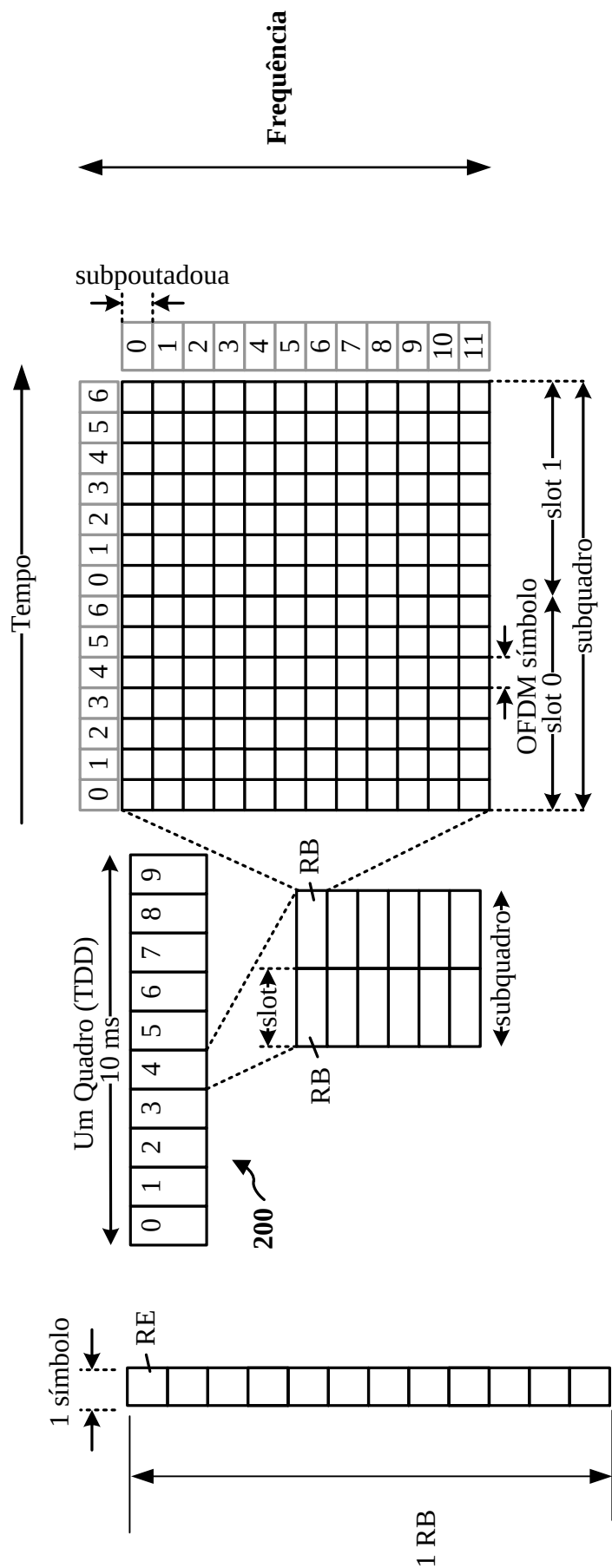


FIG. 2

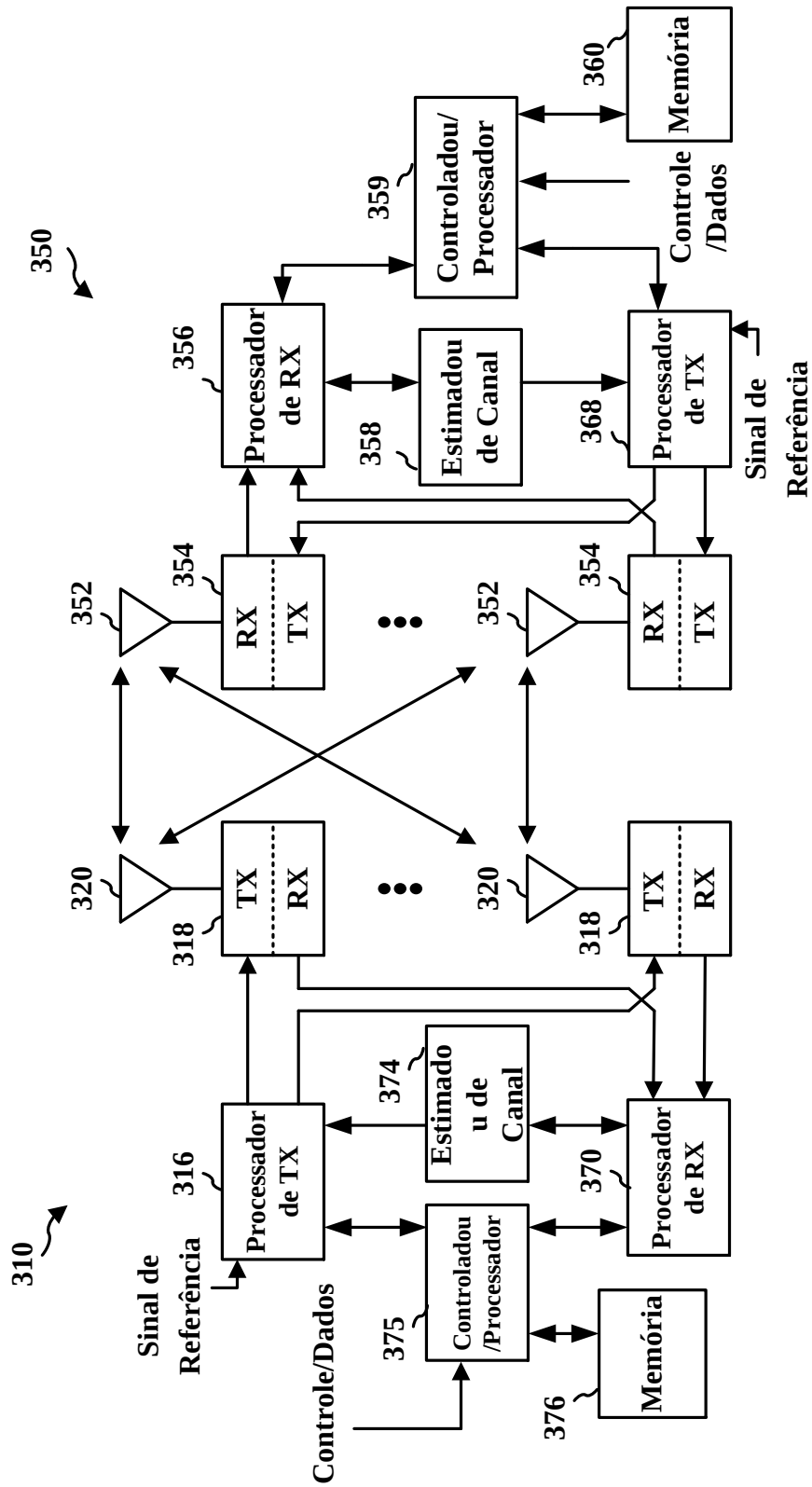


FIG. 3

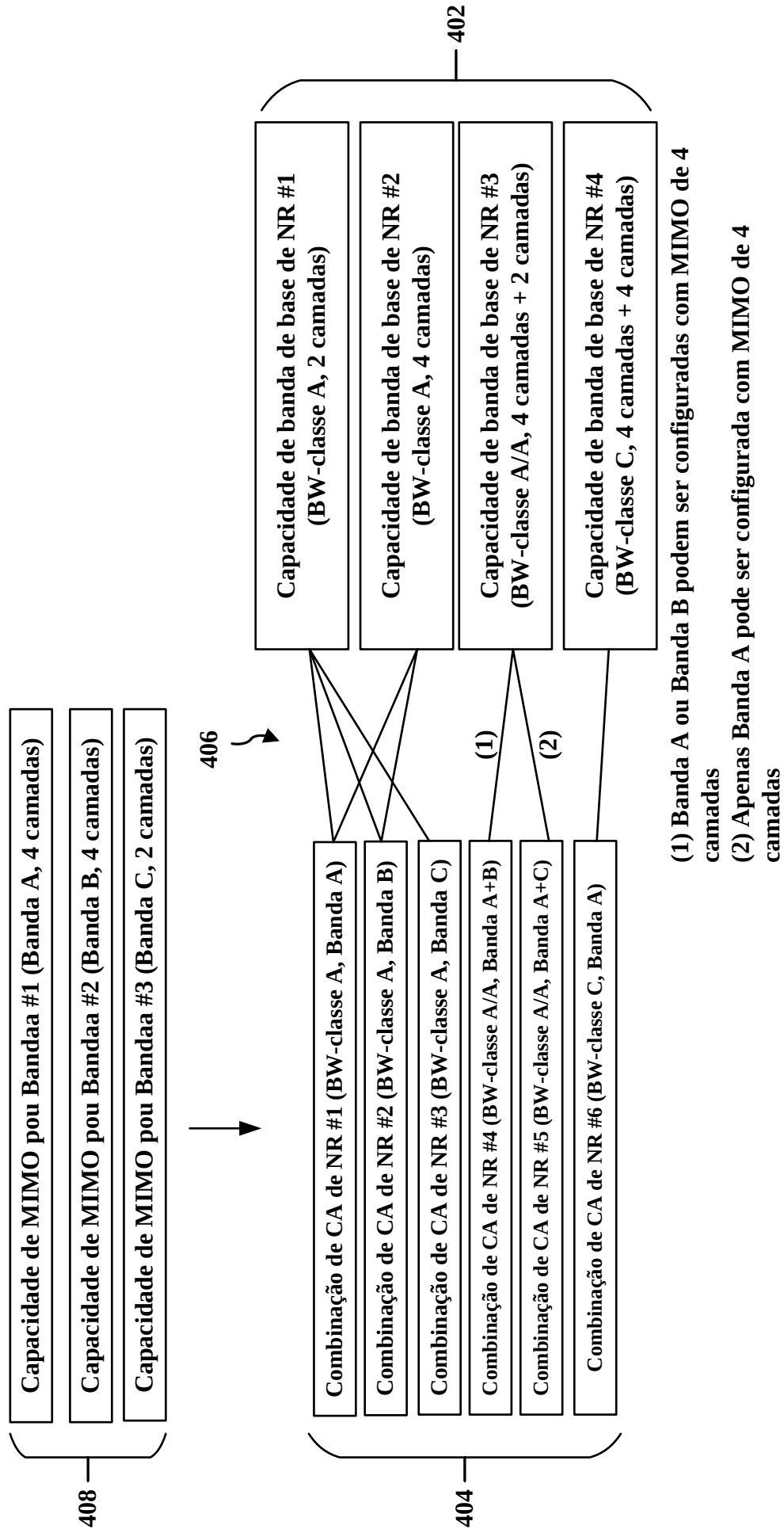
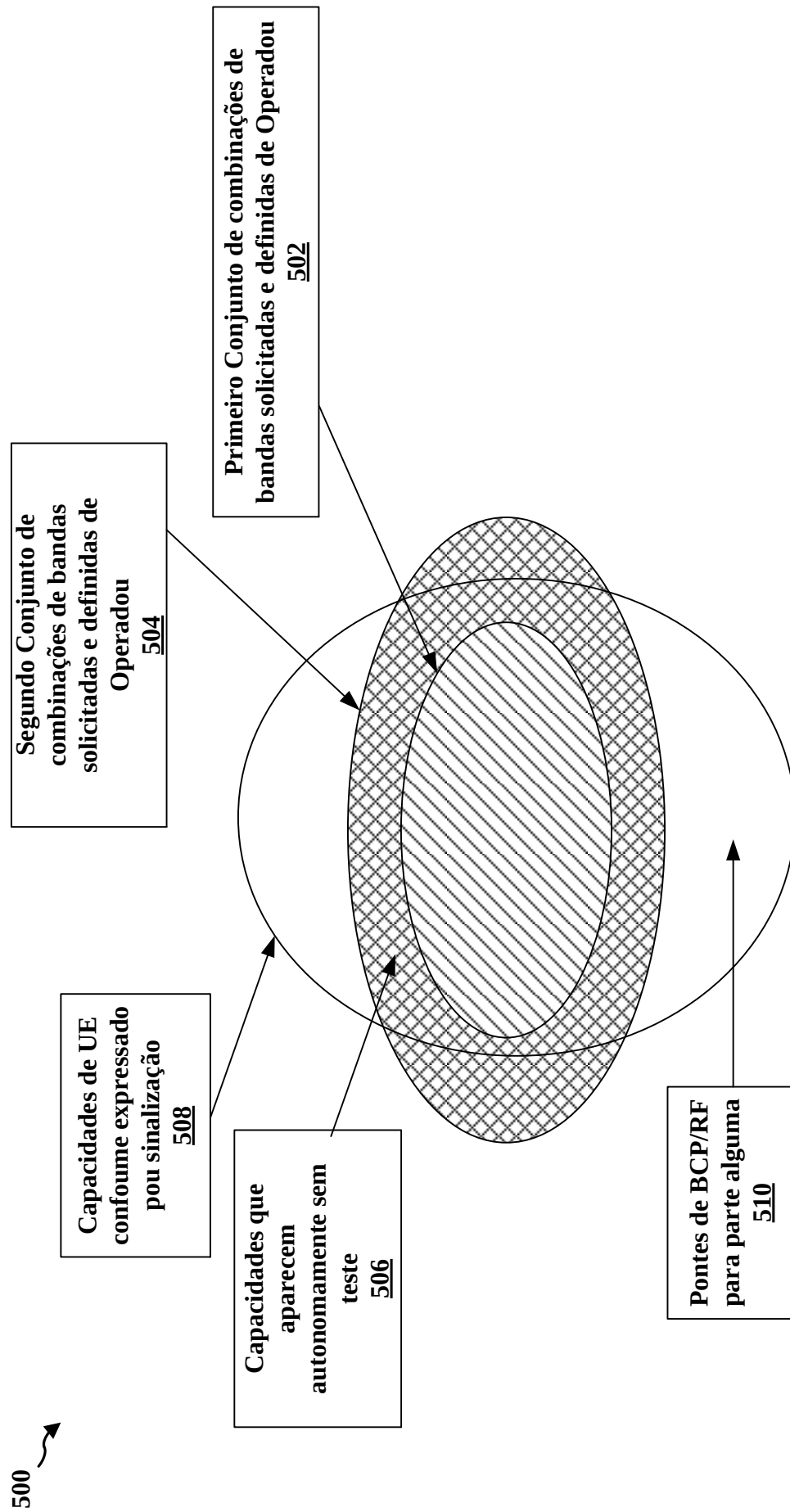


FIG. 4

**FIG. 5**

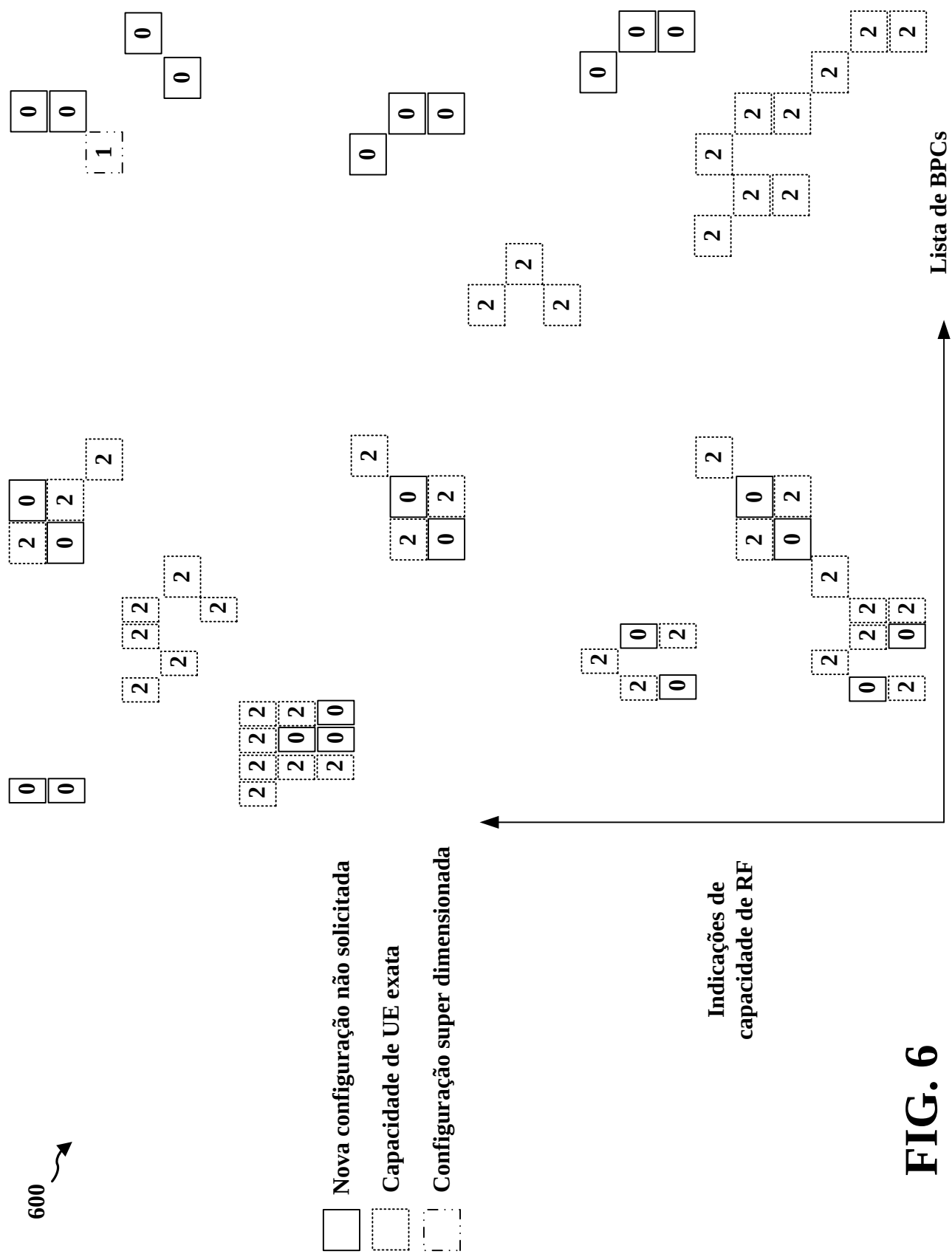
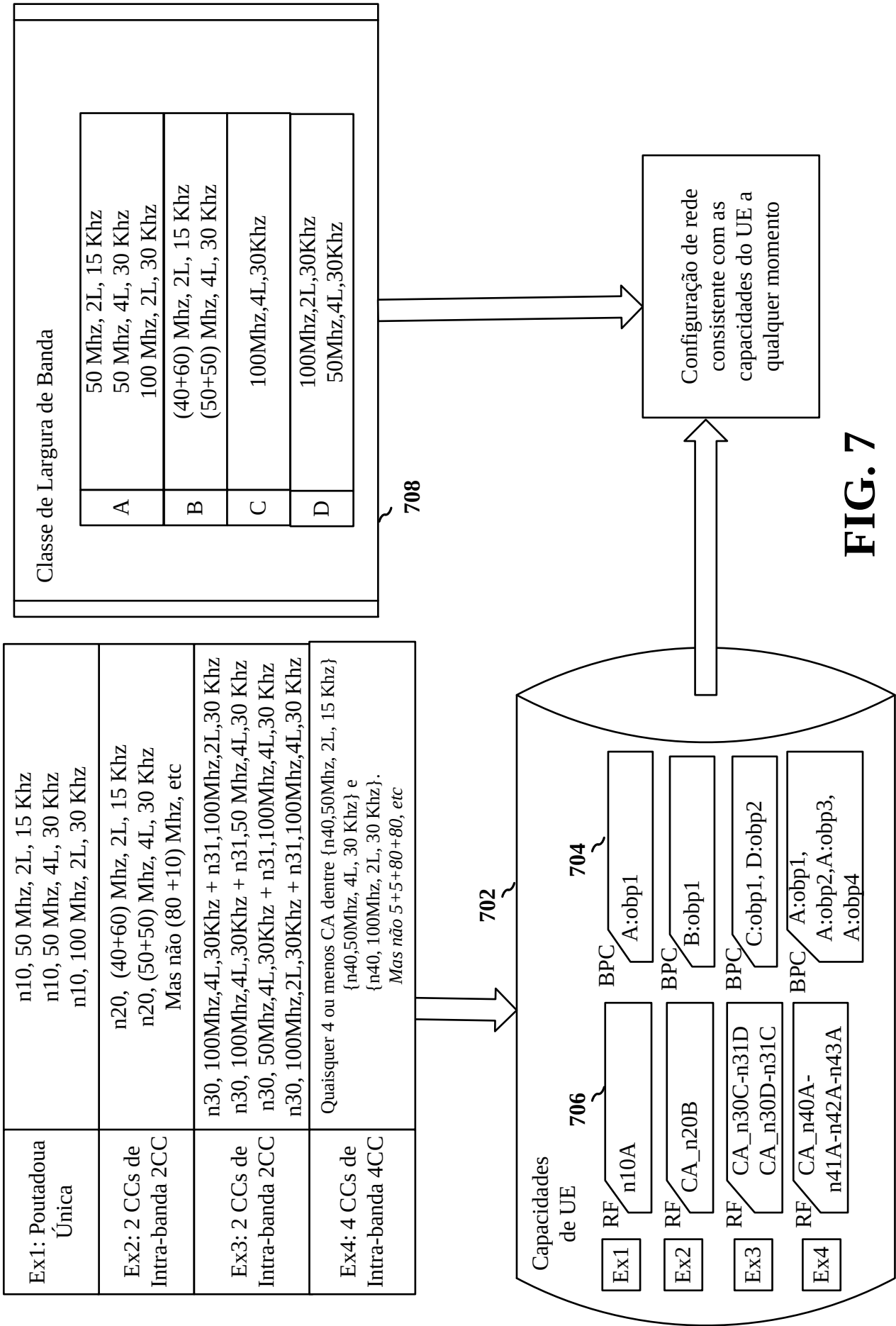


FIG. 6



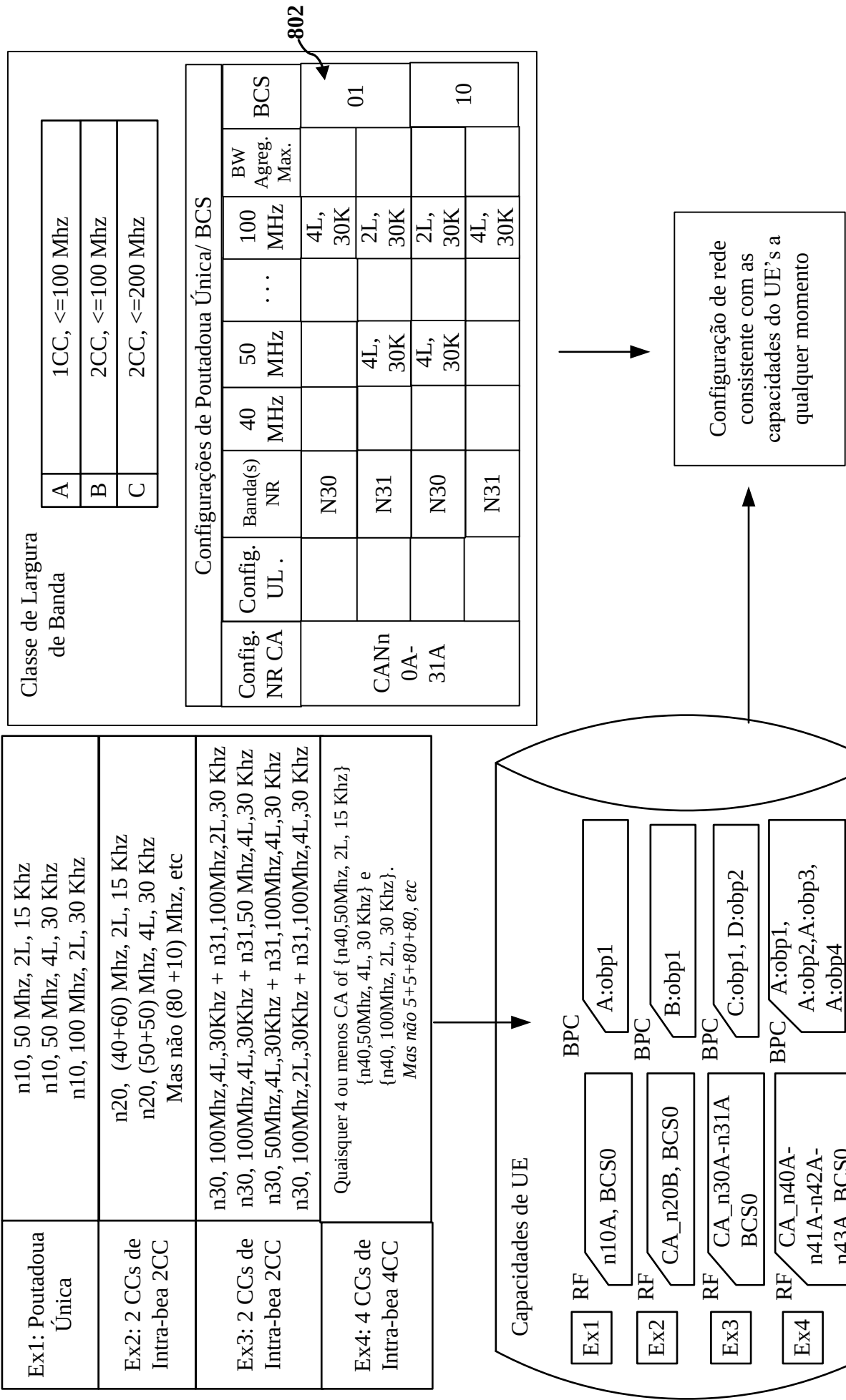


FIG. 8

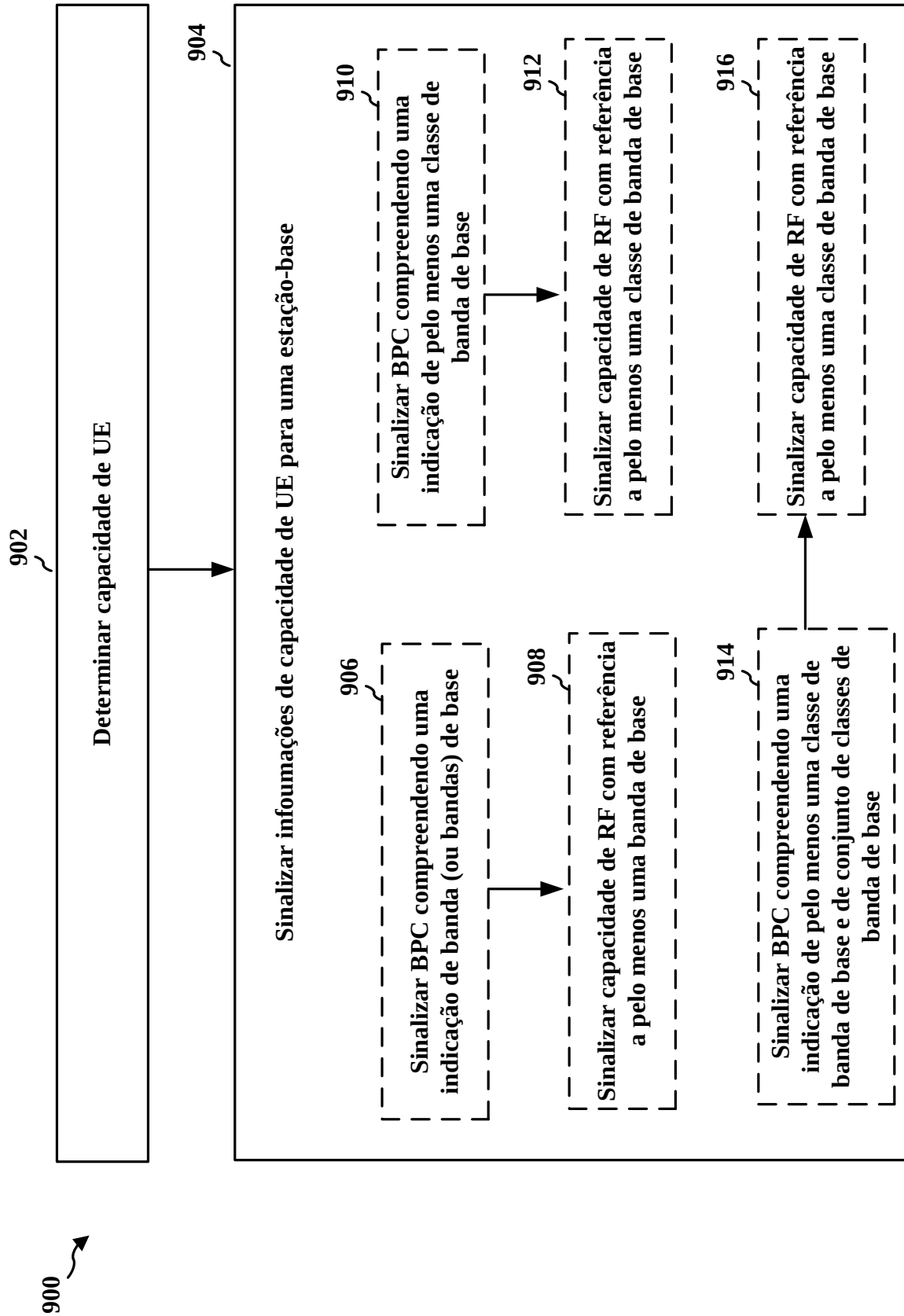


FIG. 9

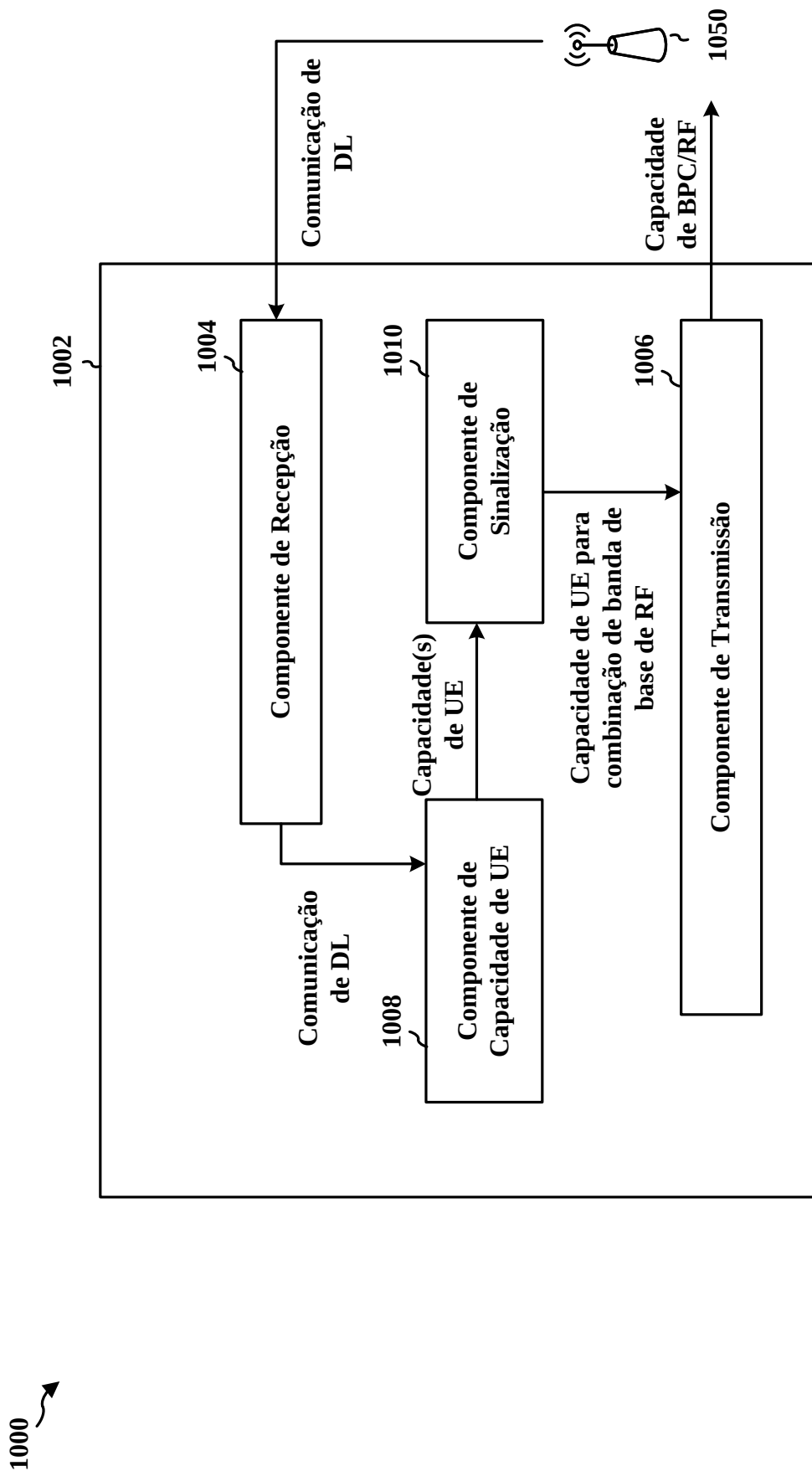


FIG. 10

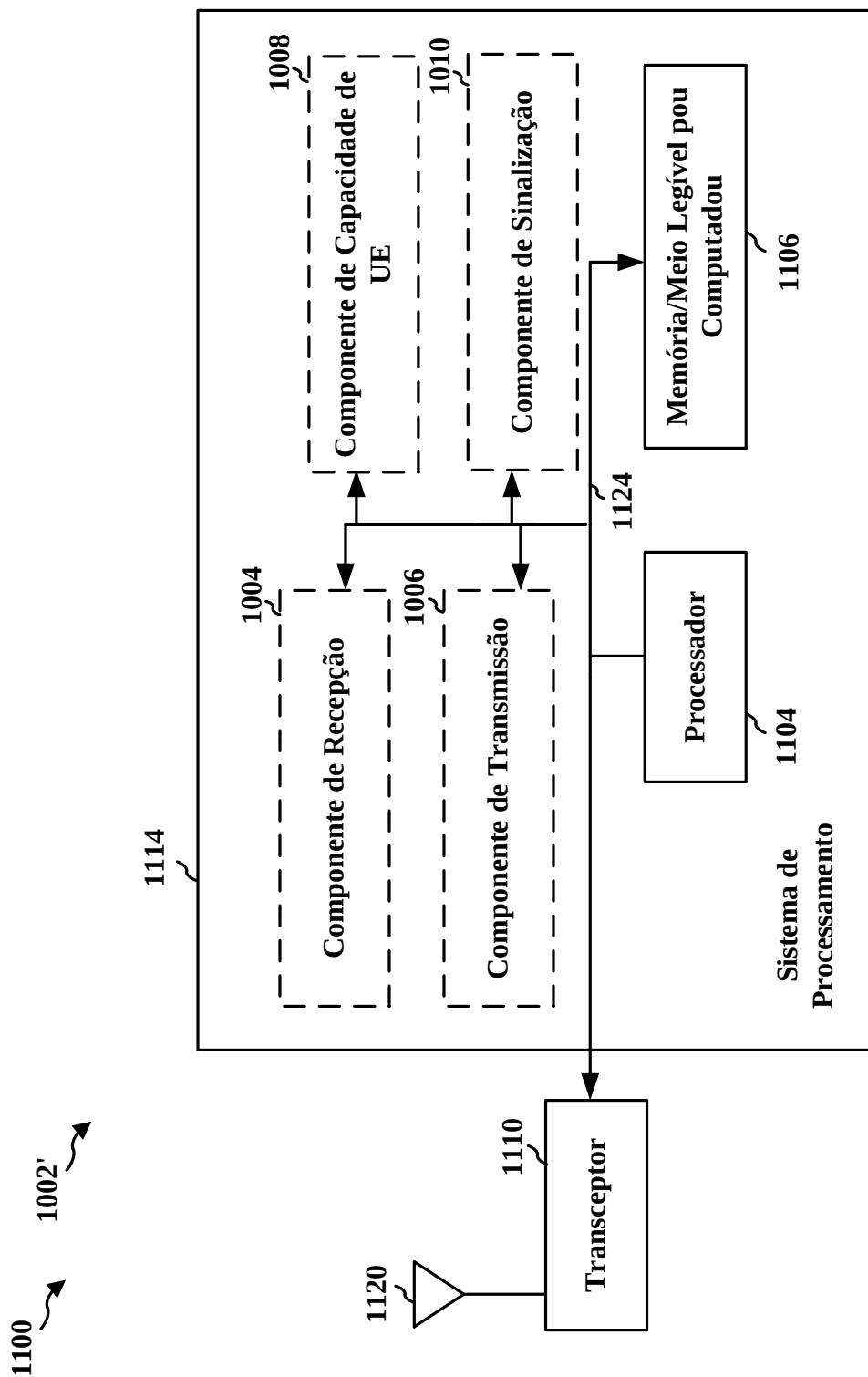


FIG. 11

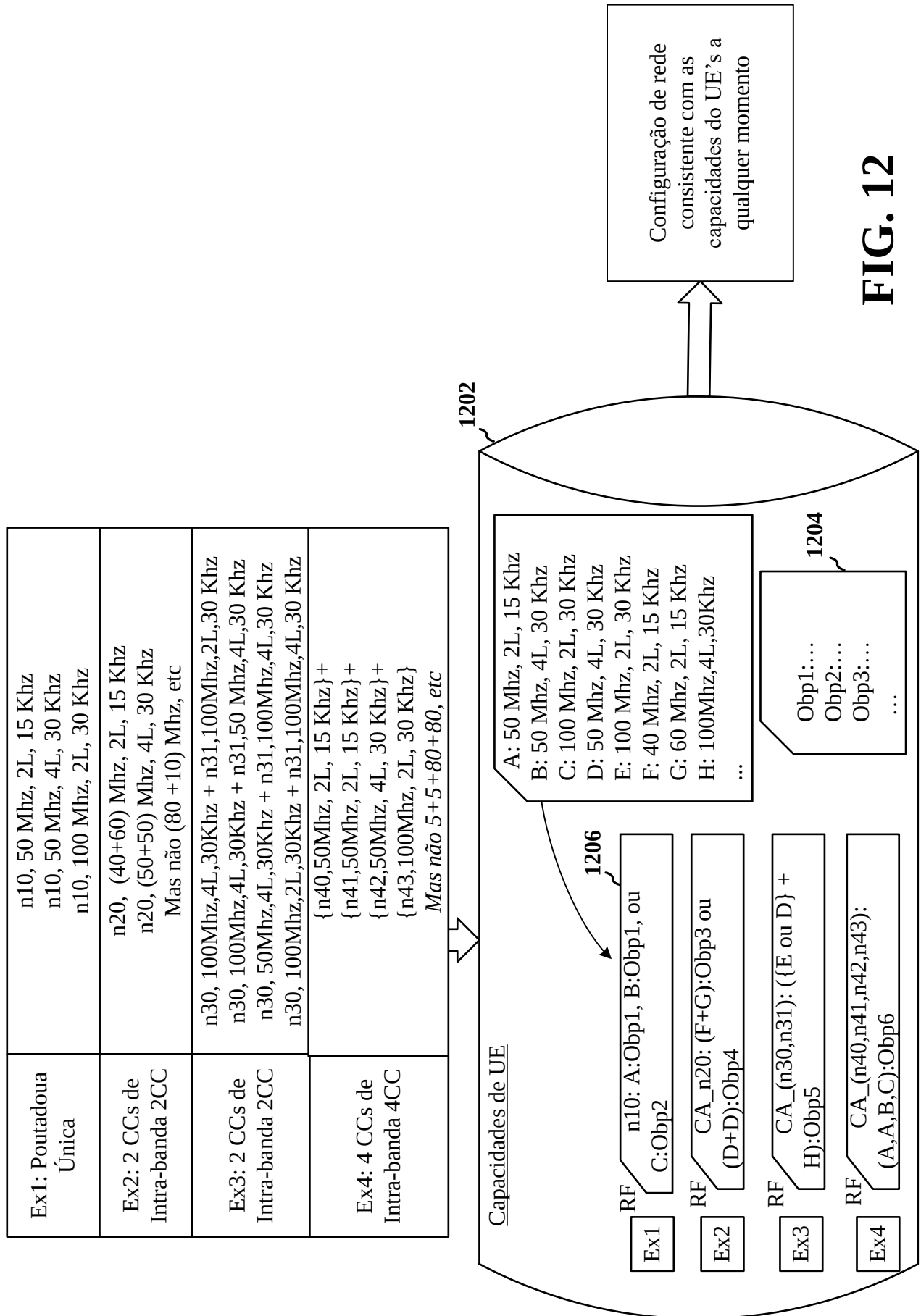
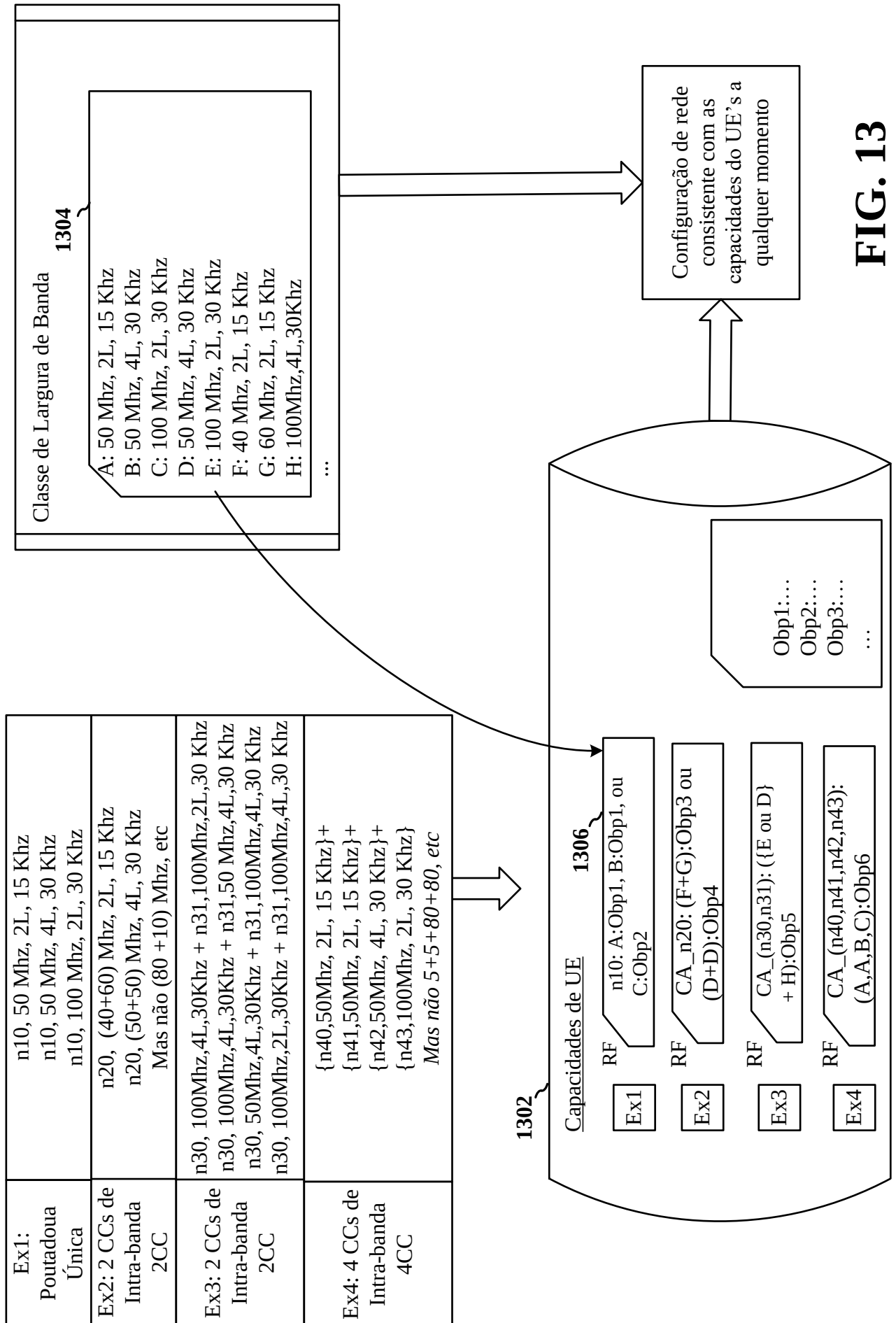
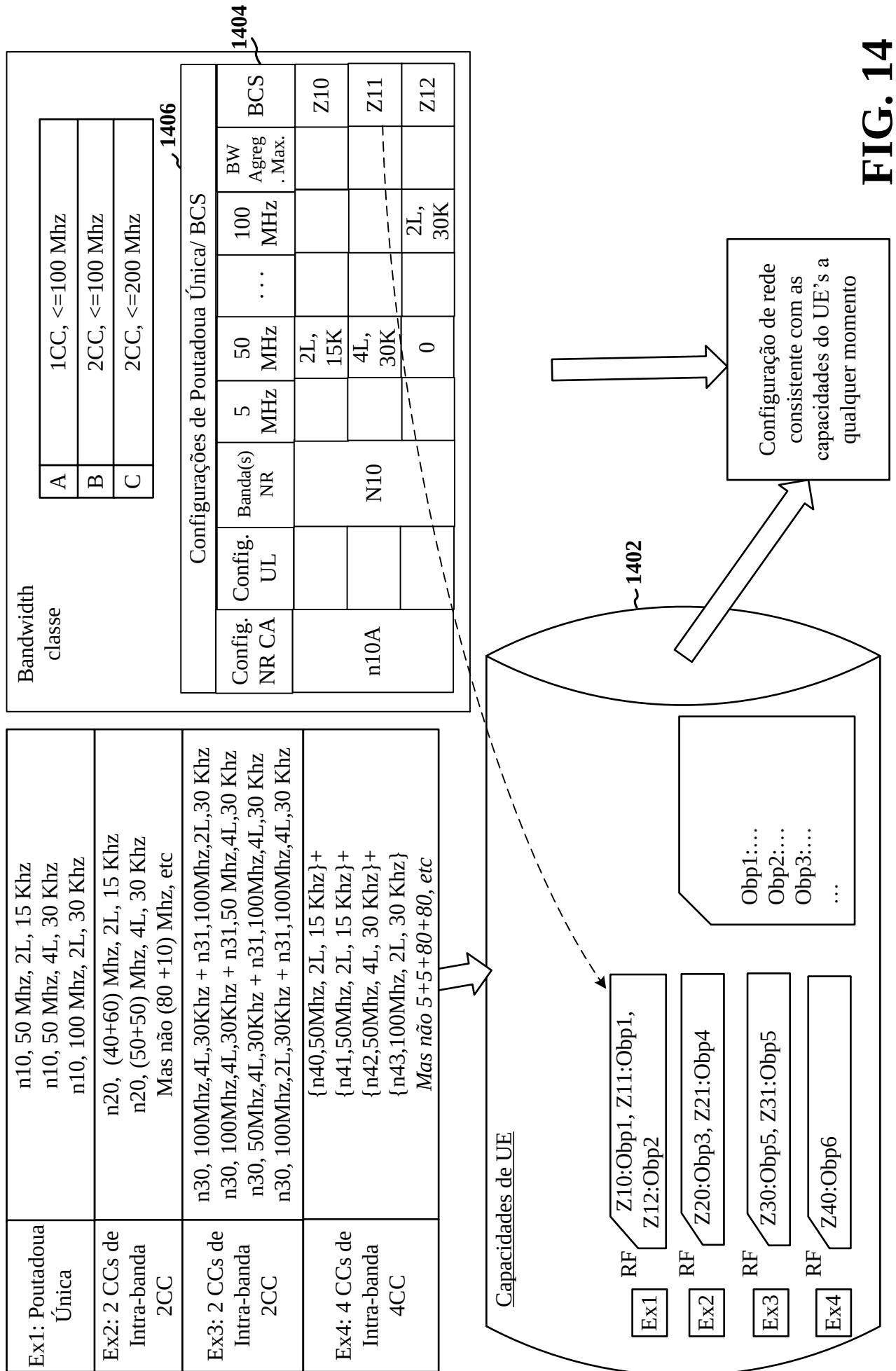


FIG. 12





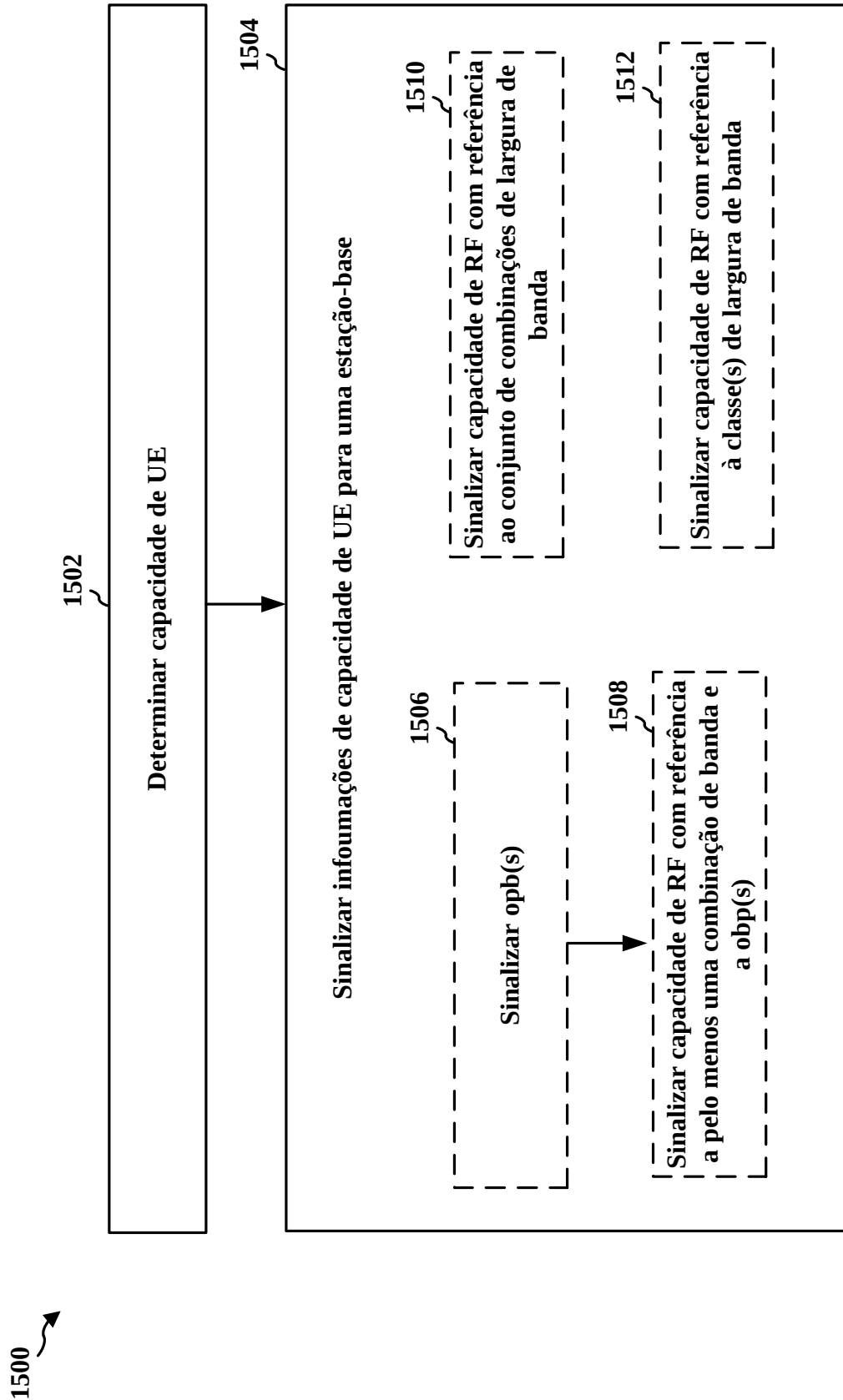


FIG. 15

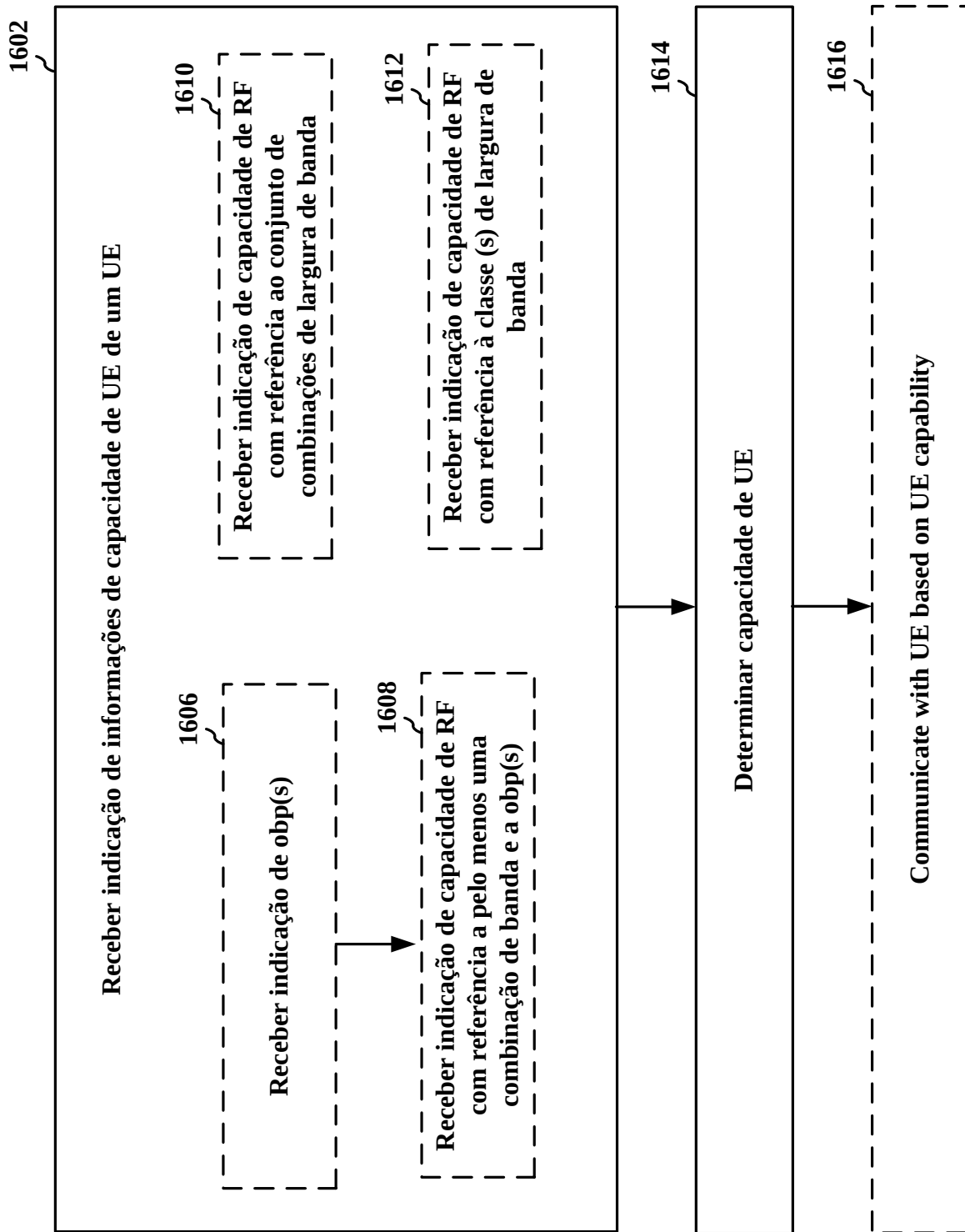


FIG. 16

1700 ↗

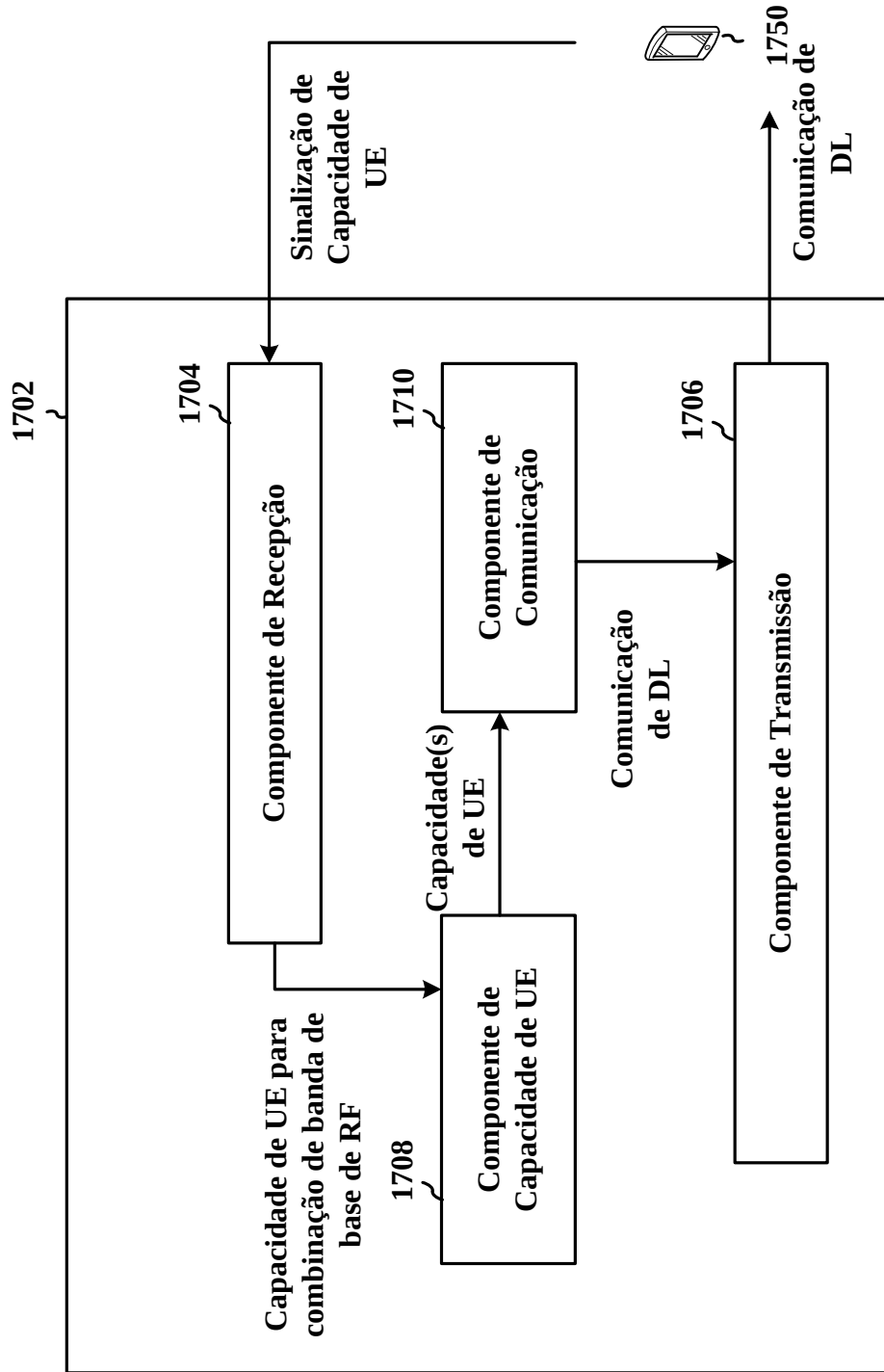


FIG. 17

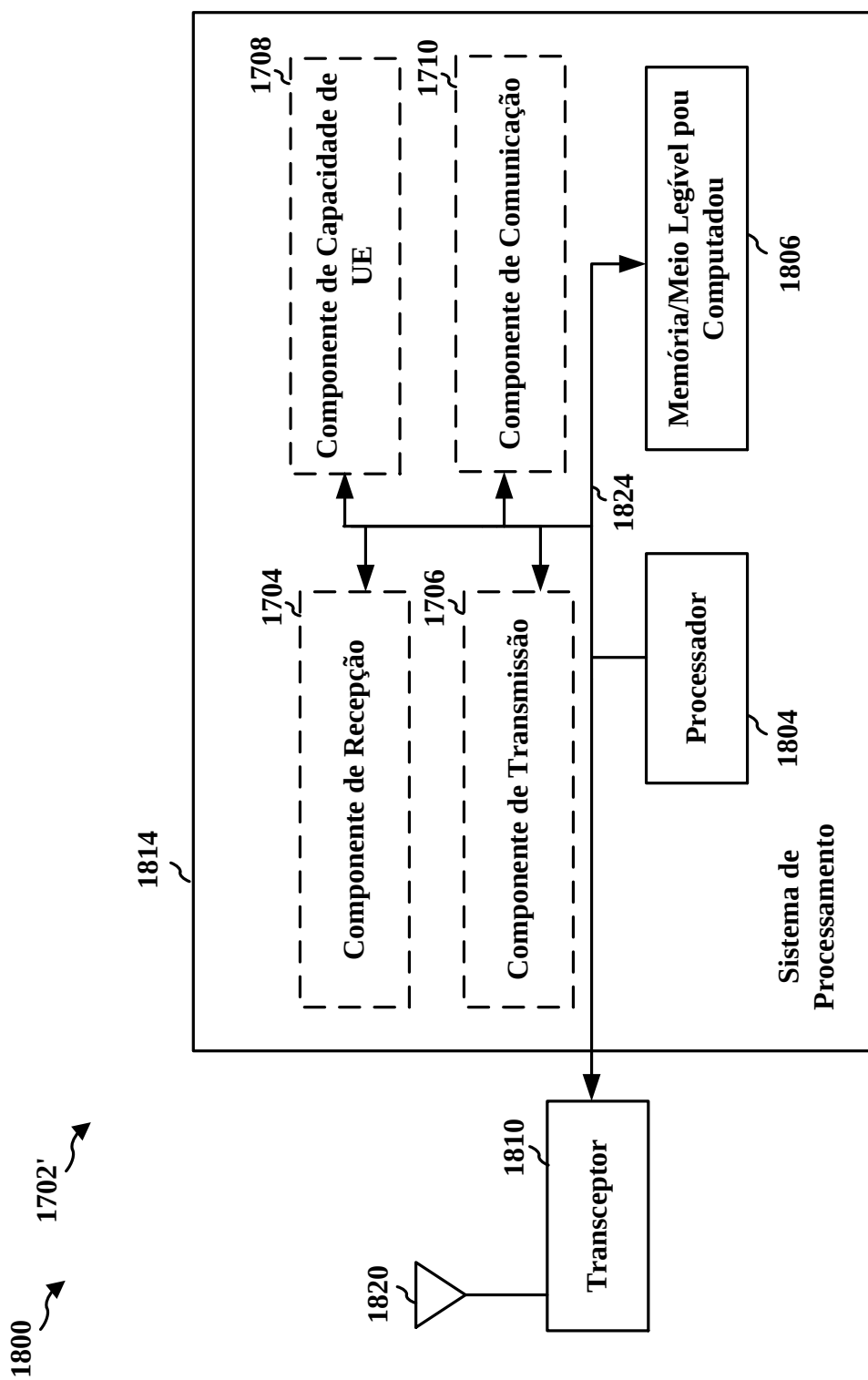


FIG. 18

RESUMO**“CODIFICAÇÃO OTIMIZADA DE TAMANHO DE ESTRUTURA DE CAPACIDADE PARA SISTEMAS COM MÚLTIPLAS PORTADORAS”**

Trata-se de um aparelho de UE que determina a capacidade de UE e sinaliza informações de capacidade de UE para uma estação-base. O UE pode sinalizar informações de capacidade de RF para a estação-base com referência a pelo menos uma combinação de banda e sinalizar outro parâmetro (ou parâmetros) de banda de base (obp ou (obps)) para a estação-base. As informações de capacidade de RF indicam a capacidade de RF com referência a pelo menos um outro parâmetro de combinação de banda. O obp pode ser indicado em um UE por base, uma banda por base, uma combinação de banda por base; e/ou uma CC, uma banda, uma combinação de banda por base. Cada combinação de banda pode indicar uma combinação de uma numerologia, uma camada e uma largura de banda. Em um outro exemplo, uma pluralidade de bandas de base pode ser definida, cada banda de base indicando uma combinação de uma numerologia, uma camada e uma largura de banda.