



\* R R 1 1 2 0 2 0 0 1 0 3 1 5 A 2 \*

**(43) Data da Publicação Nacional: 20/10/2020**

**(57) Resumo:** São fornecidos um método, um meio passível de leitura por computador e um aparelho que apresentam uma solução para o problema de colisões potenciais entre repetições de um sinal e recursos programados para outro sinal. O aparelho determina que uma repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal e aplica uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição. O aparelho então transmite a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição. O aparelho também pode se abster de transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica que o outro sinal tem uma prioridade mais elevada que a repetição.

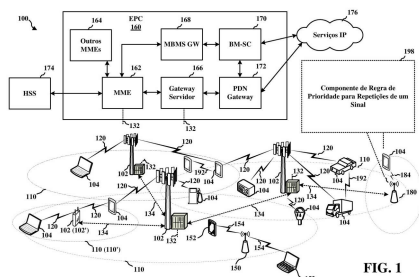


FIG. 1

**"REGRA DE PRIORIDADE PARA COLISÕES DE REPETIÇÃO DE SINAL"****REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS CORRELATOS**

**[0001]** Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório dos E.U.A., N.º de Série 62/590,958, intitulado "REGRA DE PRIORIDADE PARA COLISÕES DE REPETIÇÃO DE SINAL", e depositado em 27 de novembro de 2017, e o Pedido de Patente dos E.U.A., N.º 16/124,793, intitulado "REGRA DE PRIORIDADE PARA COLISÕES DE REPETIÇÃO DE SINAL", e depositado em 7 de setembro de 2018, os quais são expressamente aqui incorporados à guisa de referência em sua totalidade.

**ANTECEDENTES****Campo Técnico**

**[0002]** A presente revelação refere-se geralmente a sistemas de comunicação e, mais especificamente, a repetições de sinal que podem colidir com um recurso para outra transmissão de sinal.

**Introdução**

**[0003]** Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente implantados para proporcionar diversos serviços de telecomunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, mensagens e broadcasts. Os sistemas de comunicação sem fio típicos podem utilizar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento dos recursos disponíveis de sistema. Exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de

frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código síncrona por divisão de tempo (TD-SCDMA).

**[0004]** Essas tecnologias de acesso múltiplo têm sido adotadas em diversos padrões de telecomunicações para fornecer um protocolo comum que permite que diferentes dispositivos sem fio se comuniquem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um exemplo de padrão de telecomunicação é o Novo Rádio (NR) 5G. O 5G-NR é parte de uma evolução contínua de banda larga móvel promulgada pelo Projeto de Parcerias de Terceira Geração (3GPP) para atender aos novos requisitos associados com a latência, confiabilidade, segurança, escalabilidade (como, por exemplo, com Internet das Coisas (IoT)) e outros requisitos. Alguns aspectos do 5G-NR podem ser baseados no padrão de Evolução de Longo Prazo (LTE) 4G. Existe a necessidade de aperfeiçoamentos adicionais na tecnologia 5G-NR. Esses aperfeiçoamentos também podem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e aos padrões de telecomunicação que utilizam essas tecnologias.

#### **SUMÁRIO**

**[0005]** Em seguida é apresentado um sumário simplificado de um ou mais aspectos, de modo a se obter um entendimento básico de tais aspectos. Este sumário não é uma vista panorâmica extensiva de todos os aspectos contemplados e não pretende identificar elementos-chave ou críticos de todos os aspectos nem delinear o alcance de qualquer um ou todos os aspectos. Sua única finalidade é a de apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos em

forma simplificada como um prelúdio à descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

**[0006]** Um sinal pode ter uma transmissão inicial seguida por repetições do mesmo sinal. Por exemplo, em comunicação por ondas milimétricas (mmW), repetições podem ser utilizadas para extensão de faixa. Contudo, às vezes, repetições do sinal podem colidir com recursos programados para outro sinal.

**[0007]** Os aspectos aqui apresentados se destinam ao desafio de lidar com tais colisões potenciais entre repetições de um sinal e recursos programados para outro sinal. O presente pedido proporciona uma solução na qual o transmissor aplica uma regra de prioridade para repetições do sinal, de modo a determinar como lidar com a colisão potencial.

**[0008]** Sob um aspecto da revelação, são fornecidos um método, um meio passível de leitura por computador e um aparelho. O aparelho determina que uma repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal e aplica uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição. O aparelho então transmite a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição. O aparelho também pode se abster de transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica que o outro sinal tem uma prioridade mais elevada que a repetição.

**[0009]** Para a consecução das finalidades precedentes e relacionadas, um ou mais aspectos compreendem as características em seguida completamente descritas e



especificamente assinaladas nas reivindicações. A descrição que se segue e os desenhos anexos estabelecem em detalhes determinadas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Estas características são indicativas, contudo, de apenas algumas das diversas maneiras pelas quais os princípios de diversos aspectos podem ser utilizados, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

#### **DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS**

**[0010]** A Figura 1 é um diagrama que mostra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso.

**[0011]** As Figuras 2A, 2B, 2C e 2D são diagramas que mostram exemplos de um subquadro DL, canais DL dentro do subquadro DL, um subquadro UL e canais UL dentro do subquadro UL, respectivamente, para uma estrutura de quadro 5G/NR.

**[0012]** A Figura 3 é um diagrama que mostra um exemplo de uma estação base e equipamento de usuário (UE) em uma rede de acesso.

**[0013]** A Figura 4 é um diagrama que mostra uma estação base em comunicação com um UE.

**[0014]** A Figura 5 é um diagrama que mostra uma estação base em comunicação com um UE.

**[0015]** A Figura 6 é um diagrama de fluxo de comunicação que mostra a comunicação entre uma estação base e um UE.

**[0016]** A Figura 7 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

**[0017]** A Figura 8 é um diagrama de fluxo de

dados conceitual que mostra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar.

**[0018]** A Figura 9 é um diagrama que mostra um exemplo de implementação de hardware para um aparelho que utiliza um sistema de processamento.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

**[0019]** A descrição apresentada em seguida em conexão com os desenhos anexos pretende ser uma descrição de diversas configurações e não pretende representar as únicas configurações nas quais os conceitos aqui descritos podem ser postos em prática. A descrição seguinte inclui detalhes específicos com a finalidade de proporcionar um entendimento completo de diversos conceitos. Entretanto, será evidente ao versados na técnica que estes conceitos podem ser postos em prática sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, circuitos, estruturas, técnicas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos de modo a se evitar o obscurecimento de tais conceitos.

**[0020]** Diversos aspectos de sistemas de telecomunicação serão agora apresentados com referência a diversos aparelhos e métodos. Estes aparelhos e métodos serão descritos na descrição detalhada seguinte e mostrados nos desenhos anexos por diversos blocos, módulos, componentes, circuitos, etapas, processos, algoritmos, e/ou semelhantes (coletivamente referidos como "elementos"). Esses elementos podem ser implementados utilizando-se hardware eletrônico, software de computador ou quaisquer combinações deles. Se tais elementos são implementados como hardware ou software depende da aplicação específica e das

restrições de desenho impostas ao sistema como um todo.

**[0021]** A título de exemplo, um elemento ou qualquer parte de um elemento ou qualquer combinação de elementos pode ser implementada com um "sistema de processamento" que inclui um ou mais processadores. Exemplos de processadores incluem microprocessadores, micro-controladores, unidades de processamento de gráficos (GPUs), unidades de processamento de controle (CPUs), processadores de aplicativos, processadores de sinais digitais (DSPs), processadores de computação de conjuntos de instruções reduzidos (RISC), sistemas embutidos (SoC), processadores de banda base, arranjos de portas programável no campo (FPGAs), aparelhos lógicos programáveis (PLDs), máquinas de estados, lógica conectada por gate, circuitos de hardware discretos e outro hardware adequado configurado para executar as diversas funcionalidades descritas ao longo desta revelação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar software. Software será interpretado amplamente como significando instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, fluxos de execução, procedimentos, funções, etc., quer referidos como software/firmware, middleware, micro-código, linguagem de descrição de hardware ou outros.

**[0022]** Por conseguinte, em uma ou mais modalidades exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software ou combinações deles. Se implementadas em software, as funções podem ser

armazenadas ou codificadas como uma ou mais instruções ou código em um meio passível de leitura por computador. Os meios passíveis de leitura por computador incluem meios de armazenamento em computador. Meios de armazenamento podem ser quaisquer meios disponíveis que possam ser acessados por um computador. A título de exemplo e não de limitação, tais meios passíveis de leitura por computador podem incluir uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória exclusiva de leitura (ROM), uma RAM programável eletricamente apagável (EEPROM), armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético, outros aparelhos de armazenamento magnético, combinações dos tipos antes mencionados de meios passíveis de leitura por computador ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para armazenar código executável por computador sob a forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessados por um computador.

**[0023]** A Figura 1 é um diagrama que mostra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso 100. O sistema de comunicações sem fio (também referido como uma rede de área estendida sem fio (WWAN)) inclui estações base 102, UEs 104 e um Núcleo de Pacotes Evoluído (EPC) 160. As estações base 102 podem incluir macro-células (estação base celular de alta energia) e/ou células pequenas (estação base celular de baixa energia). As macro-células incluem estações base. As células pequenas incluem femto-células, pico-células e micro-células.

**[0024]** As estações base 102 (coletivamente referidas como Rede de Rádio-Acesso Terrestre Universal (E-UTRAN) do Sistema de Telecomunicações Móveis Universal

Evoluído (UMTS)) formam interface com o EPC 160 através de links de transporte de retorno 132 (como, por exemplo, interface S1). Além de outras funções, as estações base 102 podem efetuar uma ou mais das seguintes funções: transferência de dados de usuário, cifragem e decifração de rádio-canal, proteção de integridade, compactação de cabeçalhos, funções de controle de mobilidade (como, por exemplo, handover, conectividade dupla) coordenação de interferência intercelular, estabelecimento e liberação de conexão, balanceamento de carga, distribuição para mensagens de estrato de não acesso (NAS), seleção de nós de NAS, sinalização, compartilhamento de rede de Rádio-Acesso (RAN), serviço de broadcast/multicast multimídia (MBMS), rastreamento de assinante e equipamento, gerenciamento de informações de RAN (RIM), paging, posicionamento e entrega de mensagens de aviso. As estações base 102 podem comunicar-se diretamente ou indiretamente (como, por exemplo, através de EPC 160) umas com as outras através dos links de transporte de retorno 134 (como, por exemplo, interfaces X2). Os links de transporte de retorno 134 podem ser cabeados ou sem fio.

**[0025]** As estações base 102 podem comunicar-se 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 geográfica superpostas 110. Por exemplo, a célula pequena 102' pode ter uma área de cobertura 110' que se superpõe à área de cobertura 110 de uma ou mais macro estações base 102. Uma rede que inclui tanto células pequenas quanto macro-células pode ser conhecida como uma rede heterogênea.

Uma rede heterogênea pode incluir também Nós B Evoluídos Nativos (eNBs) (HeNBs), que podem fornecer serviço para um grupo restrito conhecido como um grupo fechado de assinantes (CSG). Os links de comunicação 120, entre as estações base 102 e os UEs 104, podem incluir transmissões de uplink (UL) (também referido como link reverso) a partir de um UE 104 para uma estação base 102 e/ou de downlink (DL) (também referido como link direto) a partir de uma estação base 102 para um UE 104. Os links de comunicação 120 podem utilizar tecnologia de antena de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO), que inclui multiplexação espacial, formação de feixes e/ou diversidade de transmissão. Os link de comunicação podem ser através de uma ou mais portadoras. As estações base 102/UEs 104 podem utilizar espectro de até Y MHz (como, por exemplo, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) de largura de banda por portadora alocada em uma agregação de portadoras até um total de Yx MHz (x portadoras componentes) utilizadas para transmissão em cada direção. As portadoras podem ou podem não ser adjacentes umas às outras. A alocação de portadoras pode ser assimétrica com relação a DL e UL (como, por exemplo, mais ou menos portadoras podem ser alocadas para DL do que UL). As portadoras componentes podem incluir uma portadora componente primária e uma ou mais portadoras componentes secundárias. Uma portadora componente primária pode ser referida como célula primária (PCell) e uma portadora componente secundária pode ser referida como célula secundária (SCell).

**[0026]** Determinados UEs 104 podem se comunicar uns com os outros utilizando o link de comunicação de

dispositivo a dispositivo (D2D) 192. O link de comunicação D2D 192 pode utilizar o espectro WWAN DL/UL. O link de comunicação D2D 192 pode utilizar um ou mais canais de sidelink, tal como um canal de transmissão de sidelink físico (PSBCH), um canal de descoberta de sidelink físico (PSDCH), um canal compartilhado de sidelink físico (PSSCH) e um canal de controle de sidelink físico (PSCCH). A comunicação D2D pode ser através de uma variedade de sistemas de comunicação D2D sem fio, tal como, por exemplo, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi com base no padrão IEEE 802.11, LTE ou NR.

**[0027]** O sistema de comunicações sem fio pode incluir adicionalmente um ponto de acesso (AP) Wi-Fi 150 em comunicação com estações (STAs) Wi-Fi 152 por meio de links de comunicação 154 em um espectro de frequência não licenciado de 5 GHz. Quando se comunicam em um espectro de frequência não licenciado, as STAs 152/AP 150 podem efetuar uma avaliação para liberação de canal (CCA) antes da comunicação, de modo a determinar se o canal está disponível.

**[0028]** A célula pequena 102' pode funcionar em um espectro de frequência licenciado e/ou não licenciado. Quando funciona em um espectro de frequência não licenciado, a célula pequena 102' pode utilizar NR e utilizar o mesmo espectro de frequência não licenciado de 5 GHz utilizado pelo AP Wi-Fi 150. A célula pequena 102', que utiliza NR em um espectro de frequência não licenciado, pode intensificar a cobertura para a e/ou aumentar a capacidade da rede de acesso.

**[0029]** O gNóB (gNB) 180 pode funcionar em

frequências de ondas milimétricas (mmW) e/ou quase frequências mmW em comunicação com o UE 104. Quando o gNB 180 funciona em frequências mmW ou quase mmW, o gNB 180 pode ser referido como uma estação base mmW. A frequência extremamente elevada (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 referidas como uma onda milimétrica. Quase mmW pode estender-se até uma frequência de 3 GHz com um comprimento de onda de 100 milímetros. A banda de frequência super-elevada (SHF) estende-se entre 3 GHz e 30 GHz, também referida como onda de centímetros. As comunicações que utilizam banda de radiofrequência mmW/quase mmW têm alta perda de percurso e um alcance curto. A estação base mmW 180 pode utilizar formação de feixes 184 com o UE 104 para compensar a perda de percurso extremamente elevada e faixa curta.

**[0030]** O EPC 160 pode incluir uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 162, outras MMEs 164, um Gateway servidor 166, um Gateway de Serviço de Broadcast Multicast Multimídia (MBMS) 168, um Centro de Serviços de Broadcast Multicast (BM-SC) 170 e um Gateway de Rede de Dados em Pacotes (PDN) 172. A MME 162 pode estar em comunicação com um Servidor de Assinante Nativo (HSS) 174. A MME 162 é um nó de controle que processa a sinalização entre os UEs 104 e o EPC 160. Geralmente a MME 162 proporciona gerenciamento de portadora e conexão. Todos os pacotes de protocolo Internet (IP) são transferidos através do Gateway Servidor 166, que é ele mesmo conectado ao Gateway PDN 172. O Gateway PDN 172 fornece alocação de



endereços IP de UE bem como outras funções. O Gateway PDN 172 e o BM-SC 170 são conectados aos Serviços IP 176. Os Serviços IP 176 podem incluir a Internet, uma intranet, um Subsistema Multimídia IP (IMS), um Serviço de Transmissão Contínua PS e/ou outros serviços IP. O BM-SC 170 pode fornecer funções para fornecimento e entrega de serviços de usuário MBMS. O BM-SC 170 pode desempenhar funções para fornecimento e entrega de serviços de usuário MBMS. O BM-SC 170, que pode servir como uma ponta de entrada para transmissão MBMS de provedor de conteúdos, pode ser utilizado para autorizar e iniciar Serviços de Portadora MBMS dentro de uma rede móvel terrestre pública (PLMN) e pode ser utilizado para programar transmissões MBMS. O Gateway MBMS 168 pode ser utilizado para distribuir tráfego MBMS para as estações base 102 pertencentes a uma área de Rede de Frequência Única de Broadcast Unicast (MBSFN) que efetua broadcast de um serviço específico e pode ser responsável pelo gerenciamento de sessões (começar/parar) e por coletar informações de cobrança relacionadas a eMBMS.

**[0031]** A estação base pode ser também referida como um gNB Nó B, Nó B evoluído (eNB), um ponto de acesso, uma estação transceptora base, um rádio estação base, um rádio transceptor, uma função transceptora, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviços estendidos (ESS) ou alguma outra terminologia adequada. A estação base 102 fornece um ponto de acesso para o UPC 160 para UE 104. Exemplos de UE 104 incluem um telefone celular, um telefone inteligente, um telefone de protocolo de início de sessão (SIP), um laptop, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio-satélite, um sistema global de posicionamento, um

dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um tocador de áudio digital (como, por exemplo, tocador de MP3), uma câmera, um console para jogos, um tablet, um dispositivo inteligente, um dispositivo vestível, um veículo, um medidor elétrico, uma bomba de gasolina, um utensílio de cozinha grande ou pequeno, um dispositivo de cuidados médicos, um implante, um dispositivo de exibição ou qualquer outro dispositivo de funcionamento semelhante. Alguns dos UEs 104 podem, ser também referidos como dispositivos IoT (como, por exemplo, parquímetro, bomba de gasolina, torradeira, veículos, monitor cardíaco, etc.). O UE 104 pode também ser referido como estação, estação móvel, estação de assinante, unidade móvel, unidade de assinante, unidade sem fio, unidade remota, dispositivo móvel, dispositivo sem fio, dispositivo de comunicação sem fio, dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho telefônico, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada.

**[0032]** Com referência novamente à Figura 1, sob determinados aspectos, a estação base 180 e/ou UE 104 podem ser configurados para incluir um componente de regra de prioridade para repetições de um sinal 198, como, por exemplo, tal como o descrito em conexão com as Figuras 4-9.

**[0033]** A Figura 2A é um diagrama 200 que mostra um exemplo de um subquadro DL dentro de uma estrutura de quadro 5G/NR. A Figura 2B é um diagrama 230 que mostra um exemplo de canais dentro de um subquadro DL. A Figura 2C é um diagrama 250 que mostra um exemplo de um

subquadro UL dentro de uma estrutura de quadro 5G/NR. A Figura 2D é um diagrama 280 que mostra um exemplo de canais dentro de um subquadro UL. A estrutura do quadro 5G/NR pode ser FDD em que, para um conjunto específico de subportadoras (largura de banda do sistema de portadora), os subquadros dentro do conjunto de subportadoras são dedicados para ou DL ou UL ou podem ser TDD, em que para um conjunto específico de subportadoras (largura de banda de sistema de portadora), os subquadros dentro do conjunto de subportadoras são dedicados para tanto DL quanto UL. Nos exemplos fornecidos pelas Figuras 2A, 2C, a estrutura de quadro 5G/NR é assumida a ser TDD, com o subquadro 4 como subquadro DL e o subquadro 7 como subquadro UL. Embora o subquadro 4 seja mostrado como fornecendo apenas DL e o subquadro 7 seja mostrado como fornecendo apenas UL, qualquer subquadro específico pode ser dividido em diferentes subconjuntos que fornecem tanto UL quanto DL. Observe-se que a descrição *infra* também se aplica a uma estrutura de quadro 5G/NR que é FDD.

**[0034]** Outras tecnologias de comunicação sem fio podem ter uma estrutura de quadro diferente e/ou canais diferentes. Um quadro (10 mseg) pode ser dividido em 10 subquadros de tamanho igual (1 mseg). Cada subquadro pode incluir uma ou mais partições de tempo. Cada partição pode incluir 7 ou 14 símbolos, que dependem da configuração de partição. Para a configuração da partição 0, cada partição pode incluir 14 símbolos, e para a configuração da partição 1, cada partição pode incluir 7 símbolos. O número de partições dentro de um subquadro é baseado na configuração da partição e na numerologia. Para a configuração da

partição 0, diferentes numerologias de 0 a 5 permitem 1, 2, 4, 8, 16 e 32 partições, respectivamente, por subquadro. Para uma configuração da partição 1, diferentes numerologias de 0 a 2 permitem 2, 4 e 8 partições, respectivamente, por subquadro. O espaçamento de subportadora e o comprimento/duração de símbolo são uma função da numerologia. O espaçamento de subportadora pode ser igual a  $2^{\mu} * 15 \text{ kHz}$ , onde  $\mu$  é a numerologia 0-5. O comprimento/duração de símbolo é inversamente relacionado ao espaçamento da subportadora. As Figuras 2A, 2C fornecem um exemplo de configuração da partição 1 com 7 símbolos por partição e numerologia 0 com 2 partições por subquadro. O espaçamento da subportadora é de 15 kHz e a duração do símbolo é de aproximadamente 66,7  $\mu\text{s}$ .

**[0035]** Uma grade de recursos pode ser utilizada para representar a estrutura de quadros. Cada partição de tempo inclui um bloco de recursos (RB) (também referido como REs físicos (PRBs)) que se estende por 12 subportadoras consecutivas. A grade de recursos é dividida em múltiplos elementos de recursos (REs). O número de bits portados por cada RE depende do esquema de modulação.

**[0036]** Conforme mostrado na Figura 2A, alguns dos REs portam sinais de referência (piloto) (RS) para o UE (indicado como R). O RS pode incluir sinais de referência de estado de canal (CSI-RS) e informações de demodulação RS (DM-RS) para estimação de canal no UE. O RS também pode incluir medição de feixes RS (BRS), refinamento de feixes RS (BRRS) e rastreamento de fase RS (PT-RS).

**[0037]** A Figura 2B mostra um exemplo de diversos canais dentro de um subquadro DL de um quadro. O

canal indicador de formato de controle físico (PCFICH) está dentro do símbolo 0 da partição 0 e porta um indicador de formato de controle (CFI) que indica se o canal de controle de downlink físico (PDCCH) ocupa 1, 2 ou 3 símbolos (a Figura 2B mostra um PDCCH que ocupa 3 símbolos). O PDCCH porta informações de controle de downlink (DCI) dentro de um ou mais elementos de canal de controle (CCEs), cada CCE incluindo nove grupos RE (REGs), cada REG incluindo quatro REs consecutivos em um símbolo OFDM. Um UE pode ser configurado com um PDCCH avançado específico de UE (ePDCCH) que também porta DCI. O ePDCCH pode ter 2, 4 ou 8 pares de RBs (a figura 2B mostra dois pares de RBs, cada subconjunto incluindo um par de RBs). O canal indicador de solicitação de repetição automática (ARQ) híbrida (HARQ) físico (PHICH) também está dentro do símbolo 0 da partição 0 e porta o indicador de HARQ (HI) que indica realimentação de reconhecimento de HARQ (ACK)/negativa ACK (NACK) com base no canal compartilhado de uplink físico (PUSCH). O sinal de canalização primário (PSCH) pode estar dentro do símbolo 6 da partição 0 dentro de subquadros 0 e 5 de um quadro. O PSCH porta um sinal de sinalização primário (PSS) que é utilizado por um UE 104 para determinar a temporização do subquadro/símbolo e uma identidade de camada física. O sinal de canalização secundário (SSCH) pode estar dentro do símbolo 5 de partição 0 dentro dos subquadros 0 e 5 de um quadro. O SSCH porta um sinal de sinalização secundário (SSS) que é utilizado por um UE para determinar um número de grupo de identidade de célula de camada física e temporização de rádio-quadro. 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 DLRS acima mencionado. O canal de broadcast físico (PBCH), que porta um bloco mestre de informações (MIB), pode ser logicamente agrupado com o PSCH e o SSCH para formar um sinal de sinalização de bloco PBCH/(SS). O MIB fornece um número de RBs na largura de banda de sistema DL, uma configuração PHICH e um número de quadros de sistema (SFN). O canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) porta dados de usuário, informações de sistema de broadcast não transmitidas através do PBCH, tais como blocos de informações de sistema (SIBs) e mensagens de paging.

**[0038]** Conforme mostrado na Figura 2C, alguns dos REs portam sinais de referência de demodulação (DMRS) para estimação de canal na estação base. O UE pode, além disso, transmitir sinais de referência sonoros (SRS) no último símbolo de um subquadro. O SRS pode ter uma estrutura alveolar e um UE pode transmitir SRS em um dos favos. O SRS pode ser utilizado por uma estação base para estimação de qualidade de canal para ativar a programação dependente de frequência sobre o UL.

**[0039]** A Figura 2D mostra um exemplo de diversos canais dentro de um subquadro UL de um quadro. Um canal de acesso aleatório físico (PRACH) pode estar dentro de um ou mais subquadros dentro de um quadro com base na configuração de PRACH. O PRACH pode incluir seis pares consecutivos de RBs dentro de um subquadro. O PRACH permite que o UE efetue o acesso inicial ao sistema e obtenha a sinalização de UL. Um canal de controle de uplink físico

(PUCCH) pode estar localizado sobre as bordas da largura de banda de sistema UL. O PUCCH porta informações de controle de uplink (UCI), tais como solicitação de programação, um indicador de qualidade de canal (CQI), um indicador de matriz de pré-codificação (PMI), um indicador de classificação (RI) e realimentação de ACK/NACK de HARQ. O PUSCH porta dados e pode adicionalmente ser utilizado para portar um relatório de condição de armazenador (BSR), um relatório sobre espaço livre de potência (PHR) e/ou UCI.

**[0040]** A Figura 3 é um diagrama de blocos de uma estação base 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. No DL, pacotes IP a partir do EPC 160 podem ser fornecidos a um controlador/processador 375. O controlador/processador 375 implementa a funcionalidade da camada 3 e da camada 2. A camada 3 inclui uma camada de controle de rádio-recursos (RRC) e a camada 2 inclui uma camada de protocolo de convergência de dados em pacotes (PDCP), uma camada de controle de rádio-link (RLC) e uma camada de controle de acesso a meios (MAC). O controlador/processador 375 fornece funcionalidade de camada RRC associada com a execução de broadcast de informações de sistema (como, por exemplo, MIB, SIBs), controle de conexão RRC (como, por exemplo, paging de conexão RRC, estabelecimento de conexão RRC, modificação de conexão RRC e liberação de conexão RRC) inter-mobilidade de tecnologia de rádio-acesso (RAT) e configuração de medição para o relatórios de medição de UE; funcionalidade de camada PDCP associada com a compactação/descompactação de cabeçalho, segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade) e funções de

suporte de handover; funcionalidade de camada RLC associada com a transferência de unidades de dados em pacote de camada superior (PDUs), correção de erros por meio de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de unidades de dados de serviço (SDUs) de RLC, re-segmentação de PDUs de dados RLC e re-ordenamento de PDUs de dados RLC; e funcionalidade de camada MAC associada com o mapeamento entre canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs MAC em blocos de transporte (TBs), demultiplexação de SDUs MAC a partir de TBs, relatório de informações de programação, correção de erros por meio de HARQ, manejo de prioridade e priorização de canal lógico.

**[0041]** O processador de transmissão (TX) 316 e o processador de recepção (RX) 370 implementam a funcionalidade da camada 1 associada com diversas funções de processamento de sinal. A camada 1, que inclui uma camada física (PHY), pode incluir detecção de erros nos canais de transporte, codificação/decodificação de correção antecipada de erros (FEC) e canais de transporte, intercalação, igualamento de taxas, mapeamento em canais físicos, modulação/demodulação de canais físicos e processamento de antenas MIMO. O processador TX 316 processa o mapeamento para constelações de sinais com base em diversos esquemas de modulação (como, por exemplo, chaveamento por deslocamento de chave de fase binário (BPSK), chaveamento por deslocamento de chave pela quadratura (QPSK), chaveamento por deslocamento de fase M (M-PSK), modulação de amplitude pela quadratura M (M-QAM)). Os símbolos codificados e modulados podem então ser divididos em fluxos paralelos. Cada fluxo pode então ser



mapeado para uma subportadora OFDM, multiplexada com um sinal de referência (como, por exemplo, piloto) no domínio do tempo e/ou da frequência e então combinando entre si utilizando uma Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT) para produzir um canal físico que porta um fluxo de símbolos OFDM no domínio do tempo. O fluxo OFDM é pré-codificado espacialmente para produzir múltiplos fluxos espaciais. Estimativas de canal de um estimador de canal 374 podem ser utilizadas para determinar o esquema de codificação e modulação, bem como para processamento espacial. A estimação de canal pode ser derivada a partir de um sinal de referência e/ou de realimentação de condição de canal transmitida pelo UE 350. Cada fluxo espacial pode então ser fornecido a uma antena 320 diferente através de um transmissor separado 318TX. Cada transmissor 318TX pode modular uma portadora RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

**[0042]** No UE 350, cada receptor 354RX recebe um sinal por meio de sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera as informações moduladas em uma portadora RF e fornece as informações para o processador de recepção (RX) 356. O processador TX 368 e o RX processador 356 implementam a funcionalidade da camada 1 associada com diversas funções de processamento de sinal. O processador RX 356 pode efetuar processamento espacial sobre as informações para recuperar quaisquer fluxos espaciais destinados ao UE 350. Se múltiplos fluxos espaciais são destinados ao UE 350, eles podem ser combinados pelo processador RX 356 em um único fluxo de símbolos OFDM. O processador RX 356 converte então o fluxo de símbolos OFDM

a partir de o domínio de tempo para o domínio de frequência utilizando uma Transformada Rápida de Fourier (FFT). O sinal do domínio de frequência compreende um fluxo de símbolos OFDM separado para cada subportadora do sinal OFDM. Os símbolos em cada subportadora, e o sinal de referência, são recuperados e demodulados determinando-se os pontos de constelação de sinais mais prováveis transmitidos pela estação base 310. Estas decisões flexíveis podem ser baseadas em estimativas de canal computadas pelo estimador de canal 358. As decisões flexíveis são então decodificadas e desintercaladas para recuperar os dados e os sinais de controle que foram originalmente transmitidos pela estação base 310 no canal físico. Os dados e os sinais de controle são então fornecidos ao controlador/processador 359, que implementa a funcionalidade da camada 3 e da camada 2.

**[0043]** O controlador/processador 359 pode ser associado com uma memória 360 que armazena códigos de programa e dados. A memória 360 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador/processador 359 fornece demultiplexação entre canais de transporte e lógicos, remontagem de pacotes, decifração, descompactação de cabeçalhos e processamento de sinais de controle para recuperar pacotes IP a partir do EPC 160. O controlador/processador 359 também é responsável pela detecção de erros utilizando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar operações de HARQ.

**[0044]** Semelhante à funcionalidade descrita em conexão com a transmissão DL pela estação base 310, o controlador/processador 359 fornece funcionalidade de

camada RRC associada com a aquisição de informações de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), conexões RRC e relatório de medição; funcionalidade de camada PDCP associada com a compactação/descompactação de cabeçalho e segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade); funcionalidade de camada RLC associada com a transferência de PDUs de camada superior, correção de erros por meio de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de SDUs RLC, re-segmentação de PDUs de dados RLC e reordenamento de PDUs de dados RLC; e funcionalidade de camada MAC associada com o mapeamento entre canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs MAC em TBs, demultiplexação de SDUs MAC a partir de TBs, relatórios de informações de programação, correção de erros por meio de HARQ, manejo de prioridade e priorização de canais lógicos.

**[0045]** As estimativas de canal derivadas por um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência ou realimentação transmitido pela estação base 310 podem ser utilizadas pelo processador TX 368 para selecionar os esquemas apropriados de codificação e modulação e para facilitar o processamento espacial. Os fluxos espaciais gerados pelo processador TX 368 podem ser fornecidos para diferentes antenas 352 por meio de transmissores 354TX separados. Cada transmissor 354TX pode modular uma portadora RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

**[0046]** A transmissão UL é processada na estação base 310 em uma maneira semelhante àquela descrita em conexão com a função de receptor no UE 350. Cada receptor 318RX recebe um sinal por meio de sua respectiva

antena 320. Cada receptor 318RX recupera as informações moduladas para uma portadora RF e fornece as informações para um processador RX 370.

**[0047]** O controlador/processador 375 pode ser associado com uma memória 376 que armazena códigos de programa e dados. A memória 376 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador/processador 375 proporciona demultiplexação entre canais de transporte e lógicos, remontagem de pacotes, decifração, descompactação de cabeçalhos, processamento de sinais de controle para recuperar pacotes IP a partir do UE 350. Pacotes IP a partir do controlador/processador 375 podem ser fornecidos ao EPC 160. O controlador/processador 375 é também responsável pela detecção de erros utilizando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar operações de HARQ.

**[0048]** A Figura 4 é um diagrama 400 que mostra uma estação base 402 em comunicação com um UE 404. Com referência à Figura 4, a estação base 402 pode transmitir um sinal em forma de feixe ao UE 404 em uma ou mais das direções 402a, 402b, 402c, 402d, 402e, 402f, 402g, 402h. O UE 404 pode receber o sinal em forma de feixe a partir da estação base 402 em uma ou mais direções de recepção 404a, 404b, 404c, 404d. O UE 404 também pode transmitir um sinal em forma de feixe para a estação base 402 em uma ou mais das direções 404a-404d. A estação base 402 pode receber o sinal em forma de feixe a partir do UE 404 em uma ou mais das direções de recepção 402a-402h. A estação base 402/UE 404 pode efetuar treinamento do feixe para determinar as melhores direções de recepção e transmissão para cada

estação base 402/UE 404. As direções de transmissão e recepção para a estação base 402 podem ou podem não ser as mesmas. As direções de transmissão e recepção para o UE 404 podem ou podem não ser as mesmas.

**[0049]** Em 5G-NR, um sinal pode ter uma transmissão inicial seguida por repetições do mesmo sinal. Por exemplo, a comunicação mmW pode incluir repetições do sinal, como, por exemplo, para extensão de faixa. Contudo, às vezes, repetições do sinal podem colidir com recursos programados para outro sinal. Os aspectos aqui apresentados se destinam ao desafio de lidar com tais colisões potenciais entre repetições de um sinal e recursos programados para outro sinal. Por exemplo, estações base e/ou UEs podem aplicar uma regra de prioridade para repetições do sinal para determinar como lidar com uma sobreposição entre esses recursos programados e repetições do sinal.

**[0050]** Um aparelho para comunicação sem fio, como, por exemplo, um UE ou estação base, pode determinar que uma repetição de um sinal para um primeiro sinal de canal colidirá com um recurso programado para um segundo canal. O aparelho pode determinar se transmite o sinal para o primeiro canal ou se abstém de transmitir o sinal para o primeiro canal com base no sinal que é uma repetição. Por exemplo, o aparelho pode aplicar uma regra de prioridade para a repetição do sinal para o primeiro canal quando o sinal se sobrepor aos recursos programados para um segundo canal.

**[0051]** Como um exemplo, uma configuração de duplexação por divisão de tempo (TDD) do Canal de Acesso

Aleatório (RACH) pode mapear recursos de RACH para partições, independentemente das localizações de temporização dos sinais transmitidos reais, tais como blocos SS ou PBCH. Uma regra de prioridade pode auxiliar a determinar como lidar com uma sobreposição entre esses recursos de RACH e outros sinais.

**[0052]** A Figura 5 mostra um sistema de comunicação mmW 500 no qual uma estação base 502 transmite um sinal 506 para o UE 504. Conforme mostrado na Figura 5, a estação base pode transmitir o sinal para o UE múltiplas vezes, como, por exemplo, transmitindo o sinal em um tempo inicial e em seguida repetir o mesmo sinal múltiplas vezes para ajudar o UE na recepção do sinal. Em um exemplo, o sinal pode compreender PBCH.

**[0053]** As repetições do sinal 506 podem colidir com outros canais/transmissões de sinal. Embora este exemplo seja apresentado para PBCH, o mesmo problema pode surgir com repetições de outros canais, que incluem tanto canais de downlink quanto uplink. Por exemplo, o problema pode surgir para repetições de qualquer PDCCH, PDSCH, CSI-RS, PRACH, PUCCH, PUSCH, SRS, etc. Assim, embora este exemplo na Figura 5 mostre a estação base 502 que transmite o sinal, o UE 504 pode de modo semelhante utilizar repetição na transmissão de sinais para a estação base 502. Tais repetições a partir do UE podem de modo semelhante ter colisões potenciais com recursos programados para outros canais/transmissões de sinal.

**[0054]** Os aspectos aqui apresentados se destinam ao desafio de lidar com tais colisões potenciais entre repetições de um sinal e recursos programados para

outro sinal. O presente pedido proporciona uma solução na qual o transmissor aplica uma regra de prioridade para repetições do sinal, de modo a determinar como lidar com a colisão potencial.

**[0055]** A Figura 6 mostra um exemplo de fluxo de comunicação 600 entre um UE 602 e uma estação base 604. Em 605, a estação base efetua uma transmissão inicial de um sinal. Em 607, a estação base determina que uma repetição do sinal inicial transmitido em 605 colidirá com recursos para outro canal/transmissão de sinal. Em 609, a estação base pode aplicar uma regra de prioridade de repetição para determinar como lidar com a repetição em colisão, como, por exemplo, se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição.

**[0056]** Em um exemplo, a transmissão inicial em 605 pode compreender uma transmissão de PBCH. Assim, a regra de prioridade de repetição pode indicar a prioridade de repetição de PBCH em comparação ao outro sinal. O outro sinal pode compreender um sinal PRACH, que pode ser configurado como um sinal periódico, semi-persistente ou aperiódico. A regra de prioridade pode indicar a prioridade de uma repetição de PBCH relativa aos recursos para um sinal PRACH. O outro sinal pode compreender um sinal CSI-RS ou um relatório correspondente, que pode ser configurado como um sinal periódico, semi-persistente ou aperiódico. O CSI-RS pode ser transmitido para realimentação de CSI ou para gerenciamento de feixe. A regra de prioridade pode indicar a prioridade de uma repetição de PBCH relativa aos recursos para um sinal CSI-RS e/ou para o relatório correspondente. O outro sinal pode compreender um sinal

SRS, que pode ser configurado como um sinal periódico, semi-persistente ou aperiódico. O SRS pode ser transmitido para fornecer medição de CSI ou para medição de interferência de link cruzado e os relatórios correspondentes. A regra de prioridade pode indicar a prioridade de uma repetição de PBCH relativa aos recursos para um sinal SRS e/ou um relatório correspondente. O outro sinal pode compreender uma transmissão de PUCCH e/ou uma transmissão de PUSCH, como, por exemplo, que compreende informações de controle de uplink (UCI). Por exemplo, o PUCCH/PUSCH pode compreender qualquer confirmação (ACK), confirmação negativa (NACK), solicitação de programação (SR) ou indicador de qualidade de canal (CQI). A regra de prioridade pode indicar a prioridade de uma repetição de PBCH relativa aos recursos para uma transmissão de PUCCH e/ou uma transmissão de PUSCH. A regra de prioridade pode ser específica para uma transmissão de PUCCH/PUSCH que compreende UCI. A regra de prioridade pode ser específica ao tipo de UCI compreendido na transmissão de PUCCH/PUSCH. O outro sinal pode compreender dados de uplink em uma transmissão de PUSCH. Os recursos programados para a transmissão de uplink podem ser semi-estáticos. Em outro exemplo, pode ser que haja uma configuração dinâmica de downlink/uplink. Como o canal compartilhado pode ter uma configuração dinâmica de DL/UL, às vezes a repetição do sinal do canal a partir da estação base pode começar em uma parte DL e pode ser programada para continuar na parte UL. Assim, a regra de prioridade pode indicar à estação base se prossegue com a transmissão da repetição na parte UL ou se abstém de transmitir a repetição que continuaria na parte



UL.

**[0057]** A regra de prioridade pode endereçar a prioridade de repetição com relação a uma transmissão inicial do sinal do outro canal. O outro canal também pode utilizar repetições. Assim, às vezes, a repetição do sinal de canal pode se sobrepor não a uma transmissão inicial de outro sinal de canal, mas a uma repetição desse outro sinal de canal. A regra de prioridade também pode endereçar os níveis de prioridade para a colisão potencial entre repetições. Assim, a estação base 604 pode determinar se abstém de transmitir uma transmissão original do sinal do canal quando a transmissão original colidir com os recursos programados para outro canal, embora a estação base 604 possa determinar a transmissão de uma repetição do sinal do canal quando a repetição colidir com os recursos programados para outro canal.

**[0058]** Embora esse exemplo seja descrito para uma repetição de PBCH, colisões podem ocorrer de modo semelhante para outras repetições de downlink a partir da estação base ou para outras repetições de uplink a partir do UE 602. Conforme descrito em conexão com a Figura 5, podem ocorrer colisões para repetições de PUCCH de um UE. Conforme observado acima, o outro sinal com o qual as repetições de PUCCH colidirão pode compreender uma transmissão de PUSCH. A transmissão de PUSCH pode compreender UCI, como, por exemplo, qualquer um de um ACK/NACK, um SR e/ou um CQI.

**[0059]** Na Figura 6, a estação base pode transmitir a repetição, em 611, com base na regra de prioridade de repetição. Por exemplo, a regra de prioridade

pode indicar que a repetição tem uma prioridade mais elevada que o canal/transmissão com o qual colidirá. De modo semelhante, a estação base pode se abster de transmitir a repetição, em 613, quando a regra de prioridade indica que a repetição tem uma prioridade mais baixa que o canal/transmissão com o qual colidirá.

**[0060]** Em um primeiro exemplo, a regra de prioridade pode indicar que a repetição do sinal do canal tem a mesma prioridade que uma transmissão original do sinal do canal. Nesse exemplo, a estação base ou UE pode aplicar uma regra de prioridade para o sinal sem considerar se a transmissão é inicial ou uma repetição.

**[0061]** Em um segundo exemplo, a regra de prioridade pode indicar que a repetição do sinal do canal tem uma prioridade mais elevada que as transmissões em outros canais. Por exemplo, a repetição da regra de prioridade pode indicar que a repetição do sinal sempre tem uma prioridade mais elevada, como, por exemplo, substituir o outro canal. No exemplo, descrito acima, para uma colisão potencial entre repetições de PUCCH e recursos para PUSCH, a regra de prioridade pode indicar que a repetição de PUCCH deve ser transmitida. Isso pode ser diferente que o resultado para a transmissão de PUCCH inicial.

**[0062]** Em um terceiro exemplo, a regra de prioridade pode indicar a abstenção da transmissão da repetição quando uma colisão for detectada para a repetição. Por exemplo, a regra de prioridade pode indicar que o outro canal sempre tem uma prioridade mais elevada, como, por exemplo, de substituir a repetição.

**[0063]** A regra de prioridade pode ser recebida

na sinalização a partir de uma célula, como, por exemplo, na sinalização a partir de uma estação base para um equipamento de usuário, como, por exemplo, conforme mostrado em 603. Por exemplo, a regra de prioridade pode ser indicada na difusão de Informação de Sistema por uma célula. A regra de prioridade pode ser indicada em um elemento de controle. Isso permite que a célula sinalize dinamicamente a regra de prioridade.

**[0064]** A Figura 7 é um fluxograma 700 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser efetuado por uma estação base (como, por exemplo, a estação base 102, 180, 310, 402, 502, 604, o aparelho 802, 802') quando uma repetição de colisão é para um sinal de downlink. Em outro exemplo, o método pode ser efetuado por um UE (como, por exemplo, o UE 104, 350, 404, 504, 602, 850) quando uma repetição de colisão é para um sinal de uplink. Em 702, a estação base ou UE determina que uma repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal.

**[0065]** Em 704, a estação base ou UE aplica uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição. O recurso programado para o outro canal pode compreender uma transmissão original do sinal de canal. O recurso programado para o outro canal pode compreender uma transmissão de repetição do sinal do canal. A regra de prioridade pode ser diferente, dependendo de se o outro canal que colide com a repetição é uma transmissão original ou uma repetição.

**[0066]** Em um primeiro exemplo, a regra de

prioridade pode indicar que a repetição do sinal do canal tem a mesma prioridade que uma transmissão original do sinal do canal. Nesse exemplo, a estação base ou UE pode aplicar uma regra de prioridade para o sinal sem considerar se a transmissão é inicial ou uma repetição.

**[0067]** Em um segundo exemplo, a regra de prioridade pode indicar que a repetição do sinal do canal tem uma prioridade mais elevada que as transmissões em outros canais. Por exemplo, a regra de prioridade de repetição pode indicar que a repetição do sinal sempre tem uma prioridade mais elevada, como, por exemplo, de substituir o outro canal.

**[0068]** Em um terceiro exemplo, a regra de prioridade pode indicar a abstenção da transmissão da repetição quando uma colisão for detectada para a repetição. Por exemplo, a regra de prioridade pode indicar que o outro canal sempre tem uma prioridade mais elevada, como, por exemplo, substituir a repetição.

**[0069]** A regra de prioridade pode ser recebida na sinalização a partir de uma célula, como, por exemplo, na sinalização a partir de uma estação base para um equipamento de usuário. Por exemplo, a regra de prioridade pode ser indicada na difusão de Informações de Sistema por uma célula. A regra de prioridade pode ser indicada em um elemento de controle. Isso permite que a célula sinalize dinamicamente a regra de prioridade.

**[0070]** Em um exemplo, o sinal do canal pode compreender um PBCH a ser transmitido por uma estação base. Neste exemplo, o método na Figura 7 seria efetuado pela estação base para determinar se transmite a repetição de

PBCH quando a colisão for detectada. Um PBCH pode colidir com recursos para qualquer um de RACH, CSI-RS, SRS, PUCCH, PUSCH, UCI, etc.

**[0071]** O PBCH é meramente um exemplo de um sinal de canal para o qual uma repetição pode colidir com recursos programados para outro sinal. Em outros exemplos, a repetição pode ser para PDCCH, PDSCH, CSI-RS, etc., transmitida por uma estação base. Em exemplos adicionais, um UE pode detectar uma colisão entre uma repetição de um canal de uplink e recursos programados para outro canal. Nesse exemplo, a repetição pode ser para qualquer um de PRACH, PUCCH, PUSCH, SRS, etc.

**[0072]** Assim, o recurso programado para o outro canal pode compreender um canal de acesso aleatório, como, por exemplo, PRACH. O PRACH, para o qual a colisão é detectada e para o qual a regra de prioridade se aplica, pode ser configurado como uma transmissão periódica de canal, uma transmissão de canal semi-persistente ou uma transmissão de canal aperiódica.

**[0073]** Em outro exemplo, o recurso programado para o outro canal pode compreender um recurso de CSI-RS ou um recurso para um relatório correspondente. O CSI-RS, para o qual a colisão é detectada e para o qual a regra de prioridade se aplica, pode ser configurado como uma transmissão de canal periódica, uma transmissão de canal semi-persistente ou uma transmissão de canal aperiódica.

**[0074]** Em outro exemplo, o recurso programado para o outro canal pode compreender um recurso de sinal de referência sonoro (SRS). O SRS pode ser para medição de CSI ou para medição de interferência de link cruzado e/ou um

relatório correspondente. O SRS, para o qual a colisão é detectada e para o qual a regra de prioridade se aplica, pode ser configurado como uma transmissão periódica de canal, uma transmissão de canal semi-persistente ou uma transmissão de canal aperiódica.

**[0075]** Em outro exemplo, o outro canal pode compreender um canal de controle de uplink, por exemplo, PUCCH, ou um canal compartilhado de uplink, por exemplo, PUSCH, e o recurso programado. O PUCCH ou PUSCH pode compreender um recurso de UCI. O UCI pode compreender pelo menos um de um ACK/NACK, um SR ou um CQI.

**[0076]** Assim, conforme descrito em conexão com as Figuras 5 e 6, a repetição do sinal do canal pode compreender uma repetição de PUCCH. Além disso, a programação de recursos para o outro canal pode incluir um recurso para PUSCH. Nesse exemplo, o método na Figura 7 seria efetuado por um UE para determinar se transmite a repetição de PUCCH.

**[0077]** O recurso programado para o outro canal pode compreender tráfego de dados. Por exemplo, o outro canal pode compreender um canal compartilhado de uplink, como, por exemplo, PUSCH, e o recurso programado pode compreender um recurso de transmissão de dados. O canal compartilhado de uplink pode ter uma configuração semi-estática ou uma configuração dinâmica de DL/UL. Como o canal compartilhado pode ter uma configuração dinâmica de DL/UL, às vezes a repetição do sinal do canal a partir da estação base pode começar em uma parte DL e pode ser programada para continuar na parte UL. Assim, a regra de prioridade pode indicar à estação base se prossegue com a

transmissão da repetição na parte UL ou se abstém de transmitir a repetição que continuaria na parte UL.

**[0078]** A regra de prioridade pode endereçar a prioridade de repetição com relação a uma transmissão inicial do sinal do outro canal. O outro canal também pode utilizar repetições. Assim, às vezes, a repetição do sinal de canal pode se sobrepor não a uma transmissão inicial de outro sinal de canal, mas a uma repetição desse outro sinal de canal. A regra de prioridade também pode endereçar os níveis de prioridade para a colisão potencial entre repetições.

**[0079]** Em 706, a estação base ou o UE transmite a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição. De modo semelhante, em 708, a estação base ou o UE pode se abster de transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica que a repetição tem uma prioridade mais baixa que o outro sinal.

**[0080]** A Figura 8 é um diagrama de fluxo de dados conceitual 800 que mostra o fluxo de dados entre diferentes meios/componentes em um aparelho exemplar 802. O aparelho pode ser uma estação base (como, por exemplo, a estação base 102, 180, 310, 402, 502, 604) ou um UE (como, por exemplo, o UE 104, 350, 404, 504, 602, 850). Embora o aparelho seja mostrado utilizando um exemplo de uma estação base, componentes semelhantes dentro de um UE podem efetuar funções semelhantes quando a repetição for para um sinal transmitido por um UE. O aparelho inclui um componente de recepção 804 que recebe comunicação de uplink a partir de um UE 850 e um componente de transmissão 806 que transmite sinais de downlink para o UE 850. O aparelho pode incluir

um componente de detecção de colisão 810 configurado para determinar se uma repetição de um sinal do canal colidirá com um recurso programado para outro canal. O componente de detecção de colisão 810 pode receber informações acerca dos recursos que a repetição pode ocupar a partir do componente de sinal 808 e, de maneira semelhante, pode receber informações a partir da programação de um componente que corresponde ao outro sinal, que não é mostrado. O aparelho pode incluir um componente de regra de prioridade 812 configurado para aplicar uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição. O aparelho pode incluir um componente de sinal 808 configurado para transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição, como, por exemplo, por meio do componente de transmissão 806. O componente de sinal 808 pode, de maneira semelhante, ser configurado para se abster de transmitir a repetição quando a regra de prioridade assim indicar.

**[0081]** O aparelho pode incluir componentes adicionais que efetuam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados das Figuras 6 e 7. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados das Figuras 6 e 7 podem ser efetuados por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para executar os processos/algoritmos declarados, implementados por um processador configurado para efetuar os processos/algoritmos declarados, armazenados dentro de um meio passível de leitura por



computador para implementação por um processador ou alguma combinação deles.

**[0082]** A Figura 9 é um diagrama 900 que mostra um exemplo de implementação de hardware para um aparelho 802' que utiliza um sistema de processamento 914. O sistema de processamento 914 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 924. O barramento 924 pode incluir qualquer número de barramento de interconexão e pontes, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 914 e das restrições de desenho como um todo. O barramento 924 interconecta conjuntamente diversos circuitos, que incluem um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 904, pelos componentes 804, 806, 808, 810, 812 e pelo meio/memória passível de leitura por computador 906. O barramento 924 também pode interconectar diversos outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão adicionalmente.

**[0083]** O sistema de processamento 914 pode ser acoplado a um transceptor 910. O transceptor 910 é acoplado a uma ou mais antenas 920. O transceptor 910 fornece um meio de comunicação com diversos outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 910 recebe um sinal a partir de uma ou mais antenas 920, extrai informações a partir do sinal recebido e fornece as informações extraídas ao sistema de processamento 914, especificamente o componente de recepção 804. Além disso, o

transceptor 910 recebe informações a partir do sistema de processamento 914, especificamente o componente de transmissão 806, e com base nas informações recebidas, gera um sinal a ser aplicado para uma ou mais antenas 920. O sistema de processamento 914 inclui um processador 904 acoplado a um meio/memória passível de leitura por computador 906. O processador 904 é responsável pelo processamento geral, que inclui a execução do software armazenado no meio/memória passível de leitura por computador 906. O software, quando executado pelo processador 904, faz com que o sistema de processamento 914 efetue as diversas funções descritas *supra* para qualquer aparelho específico. O meio/memória passível de leitura por computador 906 também pode ser utilizado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 904 ao executar o software. O sistema de processamento 914 inclui adicionalmente pelo menos um dos componentes 804, 806, 808, 810, 812. Os componentes podem ser componentes de software que rodam no processador 904, residentes/armazenados no meio/memória passível de leitura por computador 906, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 904, ou alguma combinação deles. O sistema de processamento 914 pode ser um componente da estação base 310 e pode incluir a memória 376 e/ou pelo menos um do processador TX 316, do processador RX 370 e do controlador/processador 375.

**[0084]** Em uma configuração, o aparelho 802/802' para comunicação sem fio inclui meios para determinar que uma repetição de um sinal do canal colidirá com um recurso programado para outro canal, meios para aplicar uma regra de prioridade para determinar se

transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição, e meios para transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica a transmissão da repetição. Os meios acima mencionados podem ser um ou mais dos componentes acima mencionados do aparelho 802 e/ou o sistema de processamento 914 do aparelho 802' configurados para efetuar as funções enumeradas pelos meios acima mencionados. Por exemplo, os meios para determinar podem compreender o componente de detecção de colisão 810, os meios para aplicar uma regra de prioridade podem compreender o componente de regra de prioridade 812 e os meios para transmitir o sinal podem compreender o componente de sinal 808 e/ou o componente de transmissão 806. Conforme descrito *supra*, o sistema de processamento 914 pode incluir o processador TX 316, o processador RX 370 e o controlador/processador 375. Como tal, em uma configuração, os meios acima mencionados podem ser o processador TX 316, o processador RX 370 e o controlador/processador 375, configurados para efetuar as funções enumeradas pelos meios acima mencionados.

**[0085]** Deve ficar entendido que a ordem ou hierarquia específica dos blocos nos processos/fluxogramas revelados é uma ilustração de abordagens exemplares. Com base nas preferências de desenho, deve ficar entendido que a ordem ou hierarquia específica dos blocos nos processos/fluxogramas pode ser redisposta. Além disso, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. As reivindicações de método anexas apresentam elementos dos diversos blocos em uma ordem de amostra, e não pretendem estar limitadas à ordem ou hierarquia apresentada

específica.

**[0086]** A descrição anterior é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica ponha em prática os diversos aspectos aqui descritos. Diversas modificações nestes aspectos serão prontamente evidentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Com efeito, as reivindicações não pretendem estar limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas devem receber o mais amplo alcance compatível com as reivindicações de linguagem, em que a referência a um elemento no singular não significa "um e somente um" a menos que especificamente assim afirmado, mas, em vez disso "um ou mais". A palavra "exemplar" é aqui utilizada como significando "que serve como exemplo, ocorrência ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" não deve ser necessariamente interpretado como preferido ou vantajoso comparado com outros aspectos. A menos que especificamente afirmado de outro modo, o termo "alguns" refere-se a um ou mais. Combinações tais como "pelo menos um de A, B ou C", "pelo menos um de A, B e C" e "A, B, C ou qualquer combinação deles" inclui qualquer combinação de A, B ou C e podem incluir múltiplos de A, múltiplos de B ou múltiplos de C. Especificamente, combinações tais como "pelo menos um de A, B ou C", "pelo menos um de A, B e C" e "A, B, C ou qualquer combinação deles" podem ser A apenas, B apenas, C apenas, A e B, A e C, B e C ou A e B e C, onde qualquer de tais combinações pode conter um ou mais elementos ou elementos de A, ou B ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais dos elementos dos diversos aspectos descritos ao

longo desta revelação que são conhecidos ou virão a ser conhecidos dos versados na técnica, são expressamente aqui incorporados à guisa de referência e pretendem ser abrangidos pelas reivindicações. Além do mais, nada aqui revelado pretende ser dedicado ao público, independentemente de tal revelação ser ou não explicitamente mencionada nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" e semelhantes podem não ser um substituto da palavra "meio". Como tal, nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado como um meio mais função, a menos que o elemento seja expressamente mencionado com a utilização da locução "meio para".

### REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio, que compreende:  
determinar que uma repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal;

aplicar uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição; e

transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a regra de prioridade indica que a repetição do sinal do canal tem uma prioridade mais elevada que transmissões no outro canal.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o recurso programado para o outro canal compreende um canal compartilhado de uplink.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o canal compartilhado de uplink compreende informações de controle de uplink.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que as informações de controle de uplink compreendem pelo menos uma de uma confirmação, uma confirmação negativa, uma solicitação de programação ou um indicador de qualidade do canal.

6. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o canal compartilhado de uplink compreende tráfego de dados.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o recurso programado para o outro canal compreende uma transmissão original do sinal do canal.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o recurso programado para o outro canal compreende uma transmissão de repetição do sinal do canal.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a regra de prioridade indica que a repetição do sinal do canal tem a mesma prioridade que uma transmissão original do sinal do canal.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a regra de prioridade indica se abster de transmitir a repetição quando uma colisão for detectada para a repetição.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a regra de prioridade é recebida na sinalização a partir de uma estação base para um equipamento de usuário.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o sinal do canal compreende um sinal do canal de broadcast físico (PBCH).

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que o recurso programado para o outro canal compreende um canal de acesso aleatório.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que o recurso programado para o outro canal compreende um recurso de sinal de referência de informações sobre estado de canal (CSI-RS) ou um recurso de relatório correspondente.

15. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que o recurso programado para o outro canal compreende um recurso de sinal de referência sonoro.

16. Aparelho para comunicação sem fio, que compreende:

meios para determinar que uma repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal;

meios para aplicar uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição; e

meios para transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, em que a regra de prioridade indica que a repetição do sinal do canal tem uma prioridade mais elevada que transmissões no outro canal.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, em que o recurso programado para o outro canal compreende um canal compartilhado de uplink.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o canal compartilhado de uplink compreende informações de controle de uplink.

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 19, em que as informações de controle de uplink compreendem pelo menos uma de uma confirmação, uma confirmação negativa, uma solicitação de programação ou um indicador de qualidade do canal.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, em que o canal compartilhado de uplink compreende tráfego de dados.

22. Aparelho para comunicação sem fio, que compreende:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e



configurado para:

determinar que a repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal;

aplicar uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição; e

transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que a regra de prioridade indica que a repetição do sinal do canal tem uma prioridade mais elevada do que as transmissões no outro canal.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o recurso programado para o outro canal compreende um canal compartilhado de uplink.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 24, em que o canal compartilhado de uplink compreende informações de controle de uplink.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, em que as informações de controle de uplink compreendem pelo menos uma de uma confirmação, uma confirmação negativa, uma solicitação de programação ou um indicador de qualidade do canal.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 24, em que o canal compartilhado de uplink compreende tráfego de dados.

28. Meio passível de leitura por computador, que armazena código executável por computador para comunicação sem fio, que compreende código para:

determinar que a repetição de um sinal de canal

colidirá com um recurso programado para outro canal;

aplicar uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição; e

transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição.

29. Meio passível de leitura por computador, de acordo com a reivindicação 28, em que a regra de prioridade indica que a repetição do sinal do canal tem uma prioridade mais elevada que transmissões no outro canal.

30. Meio passível de leitura por computador, de acordo com a reivindicação 28, em que o recurso programado para o outro canal compreende um canal compartilhado de uplink.

31. Meio passível de leitura por computador, de acordo com a reivindicação 30, em que o canal compartilhado de uplink compreende informações de controle de uplink.

32. Meio passível de leitura por computador, de acordo com a reivindicação 31, em que as informações de controle de uplink compreendem pelo menos uma de uma confirmação, uma confirmação negativa, uma solicitação de programação ou um indicador de qualidade de canal.

33. Meio passível de leitura por computador, de acordo com a reivindicação 30, em que o canal compartilhado de uplink compreende tráfego de dados.

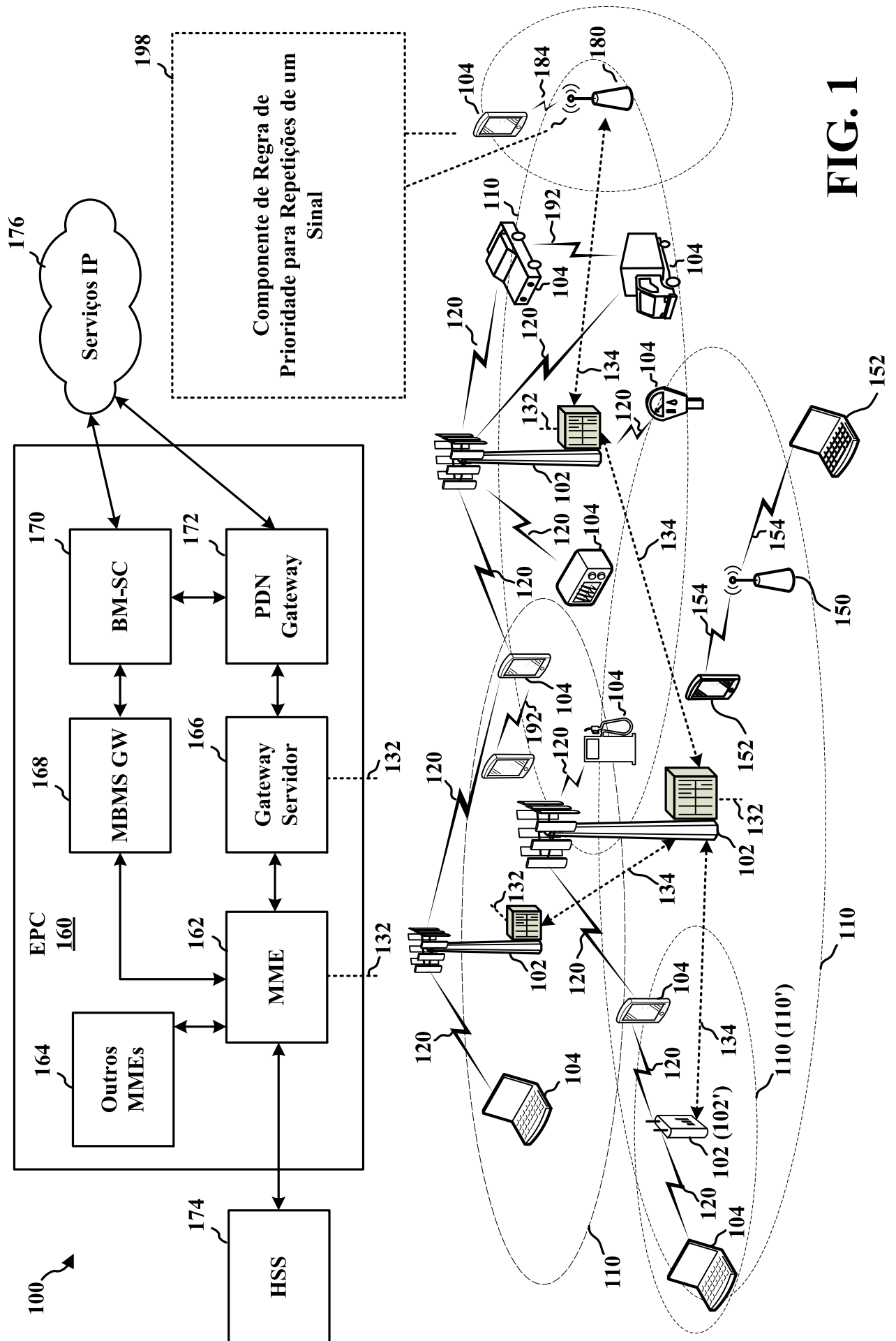
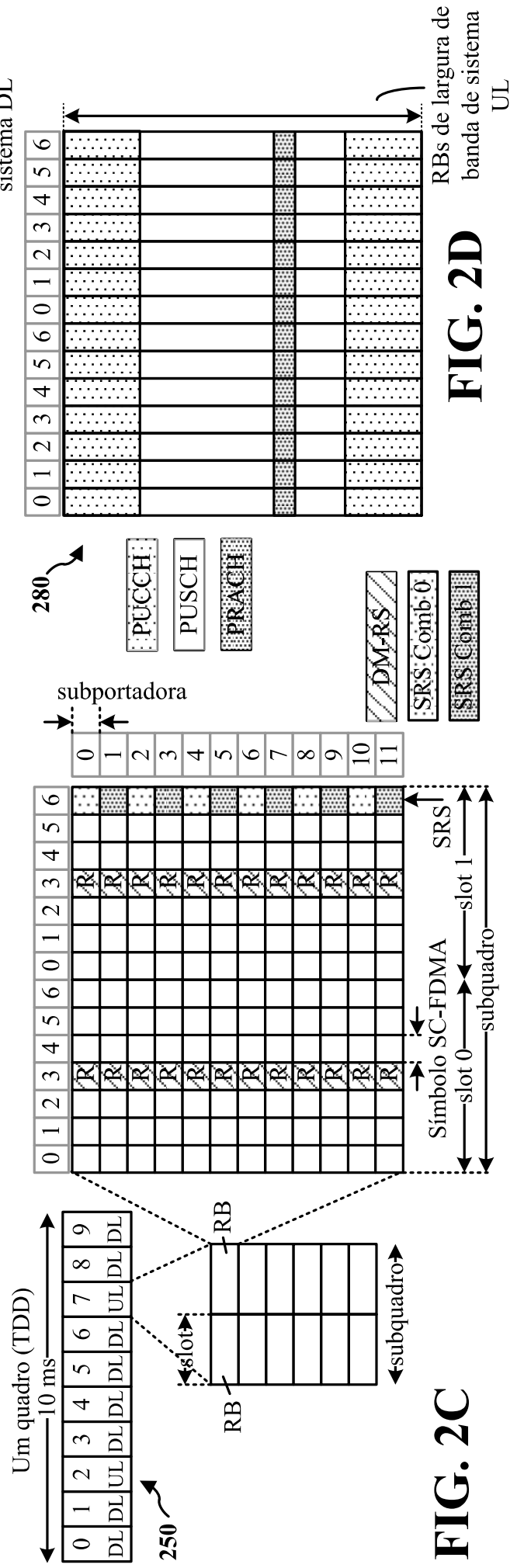
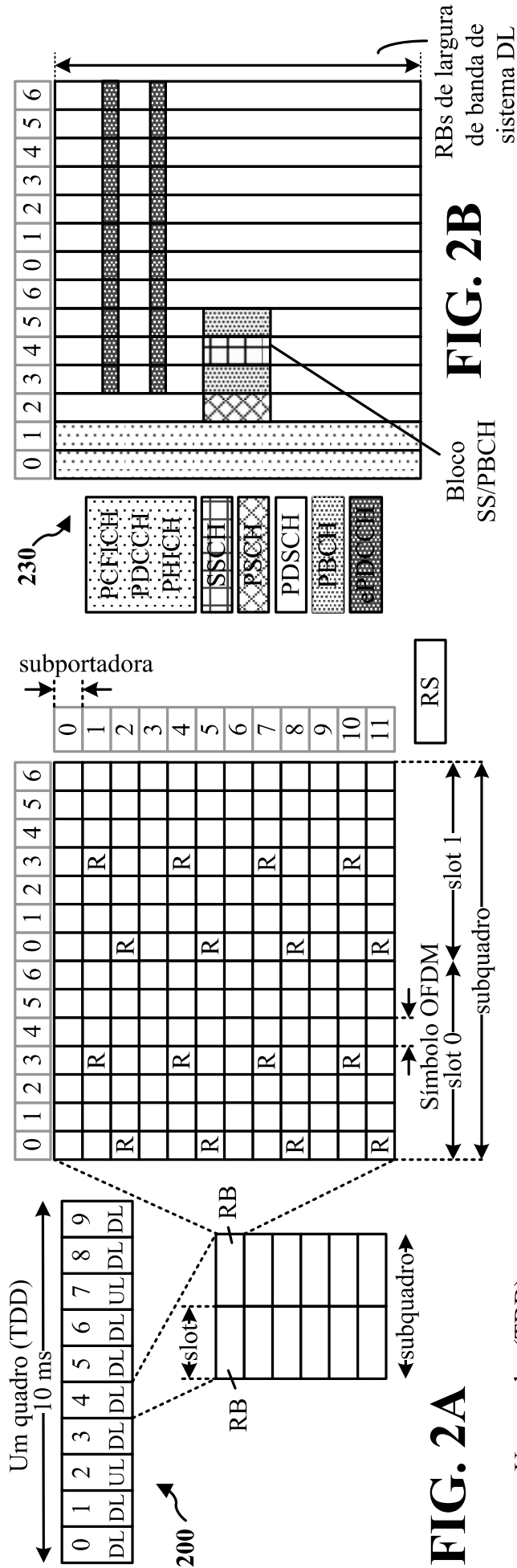


FIG. 1



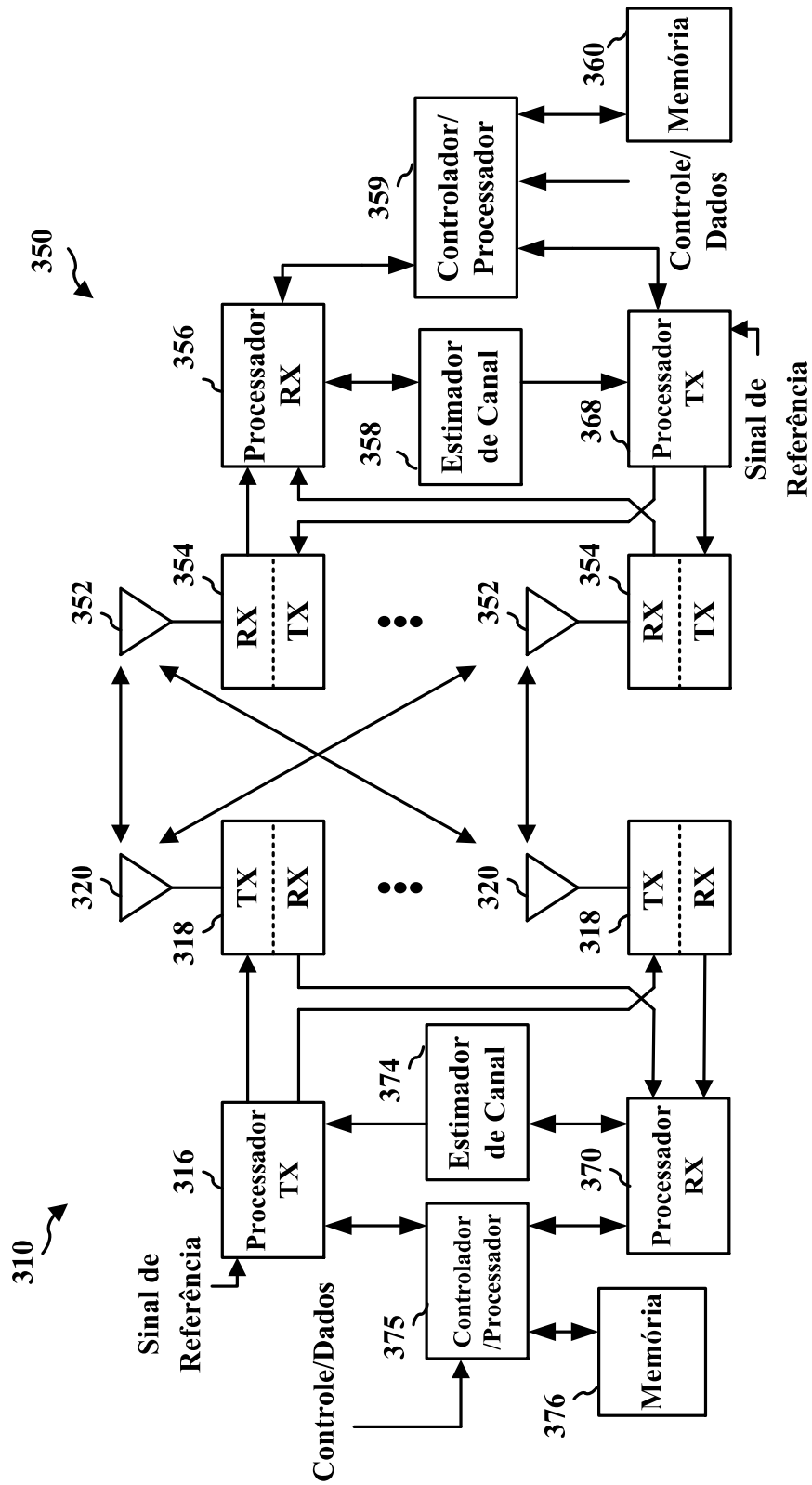


FIG. 3

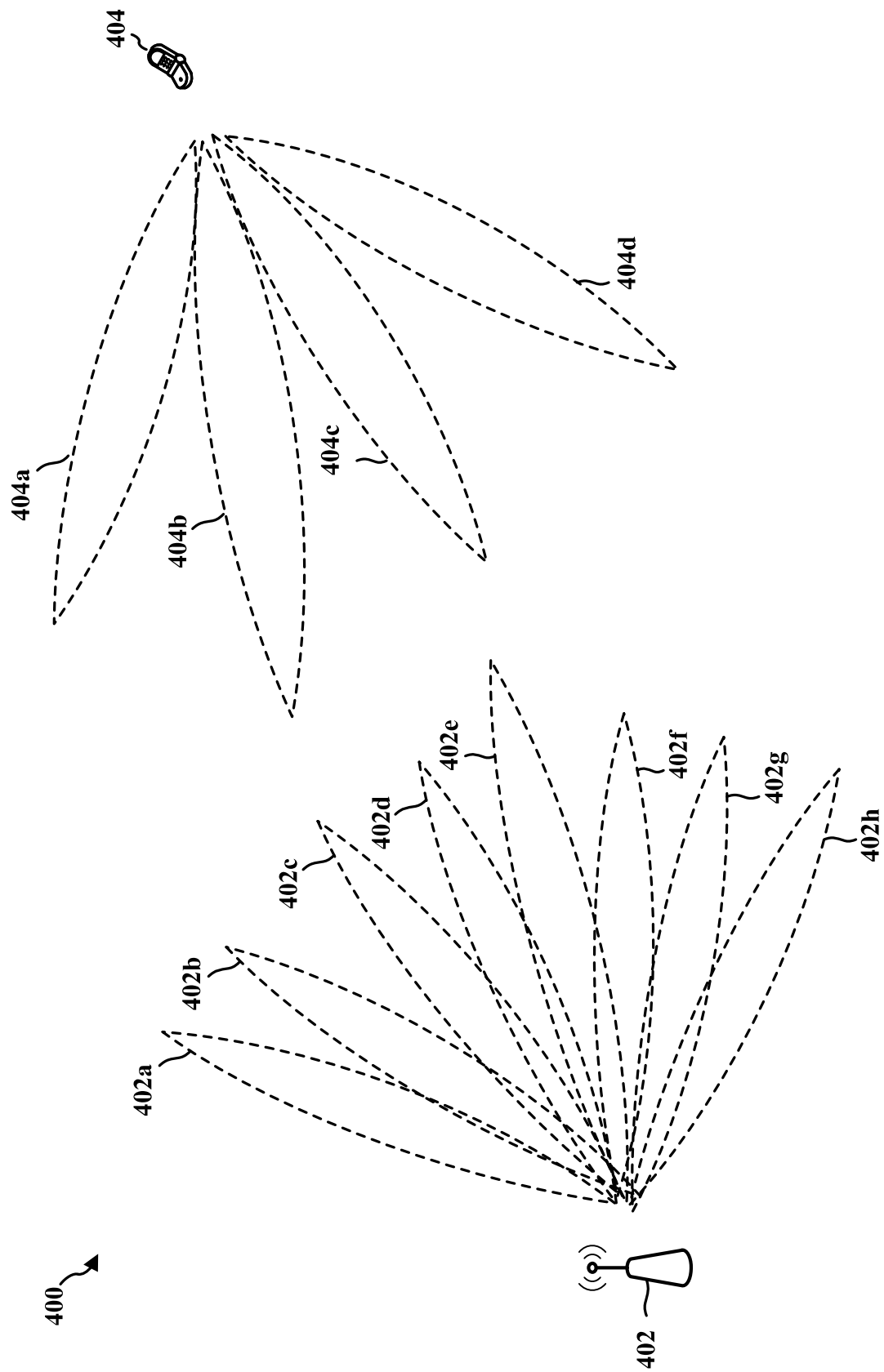
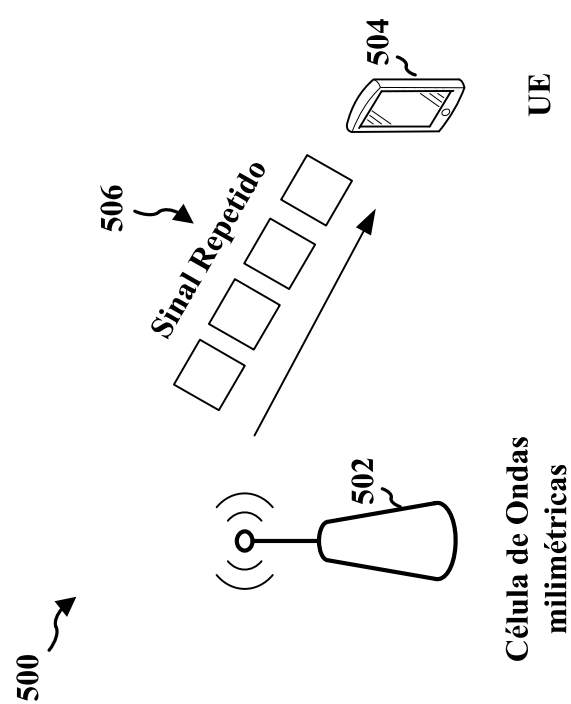


FIG. 4



**FIG. 5**

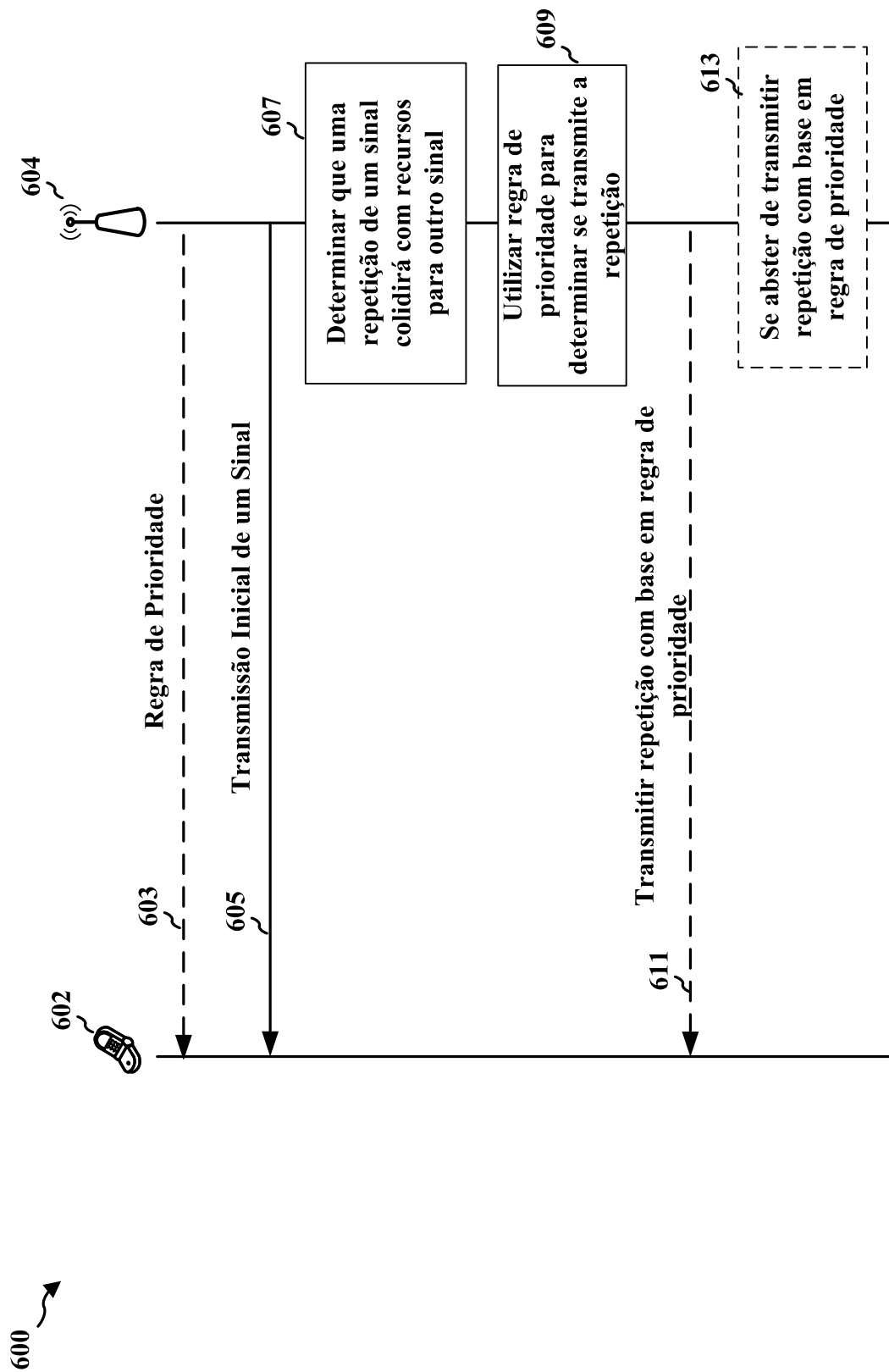


FIG. 6



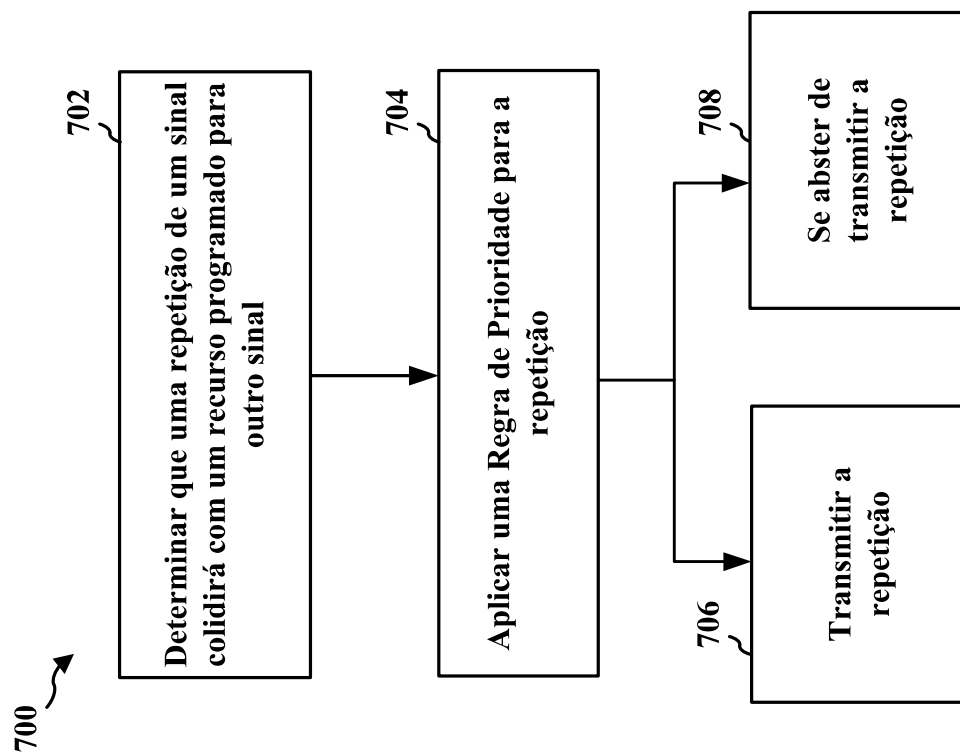


FIG. 7

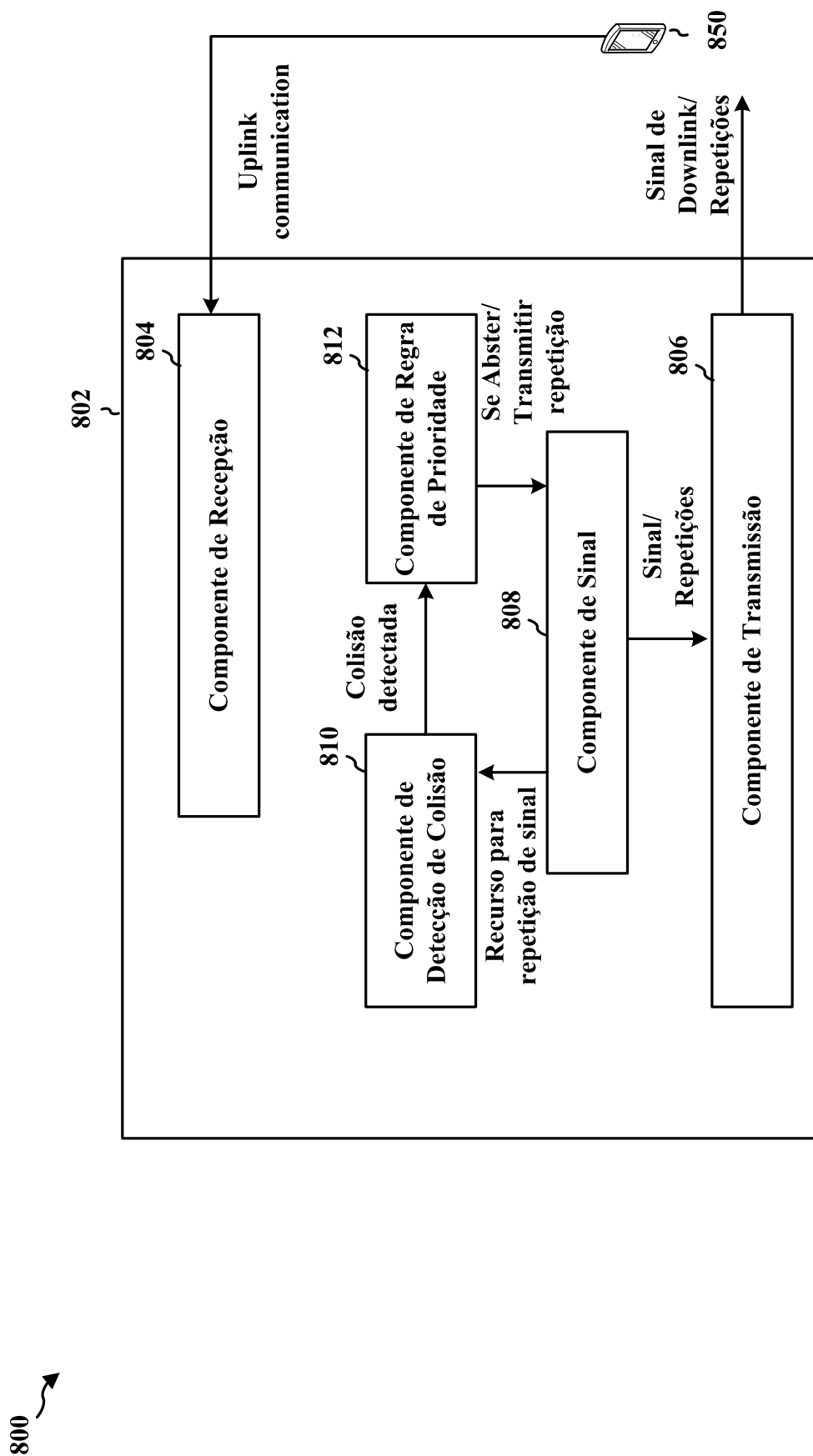


FIG. 8

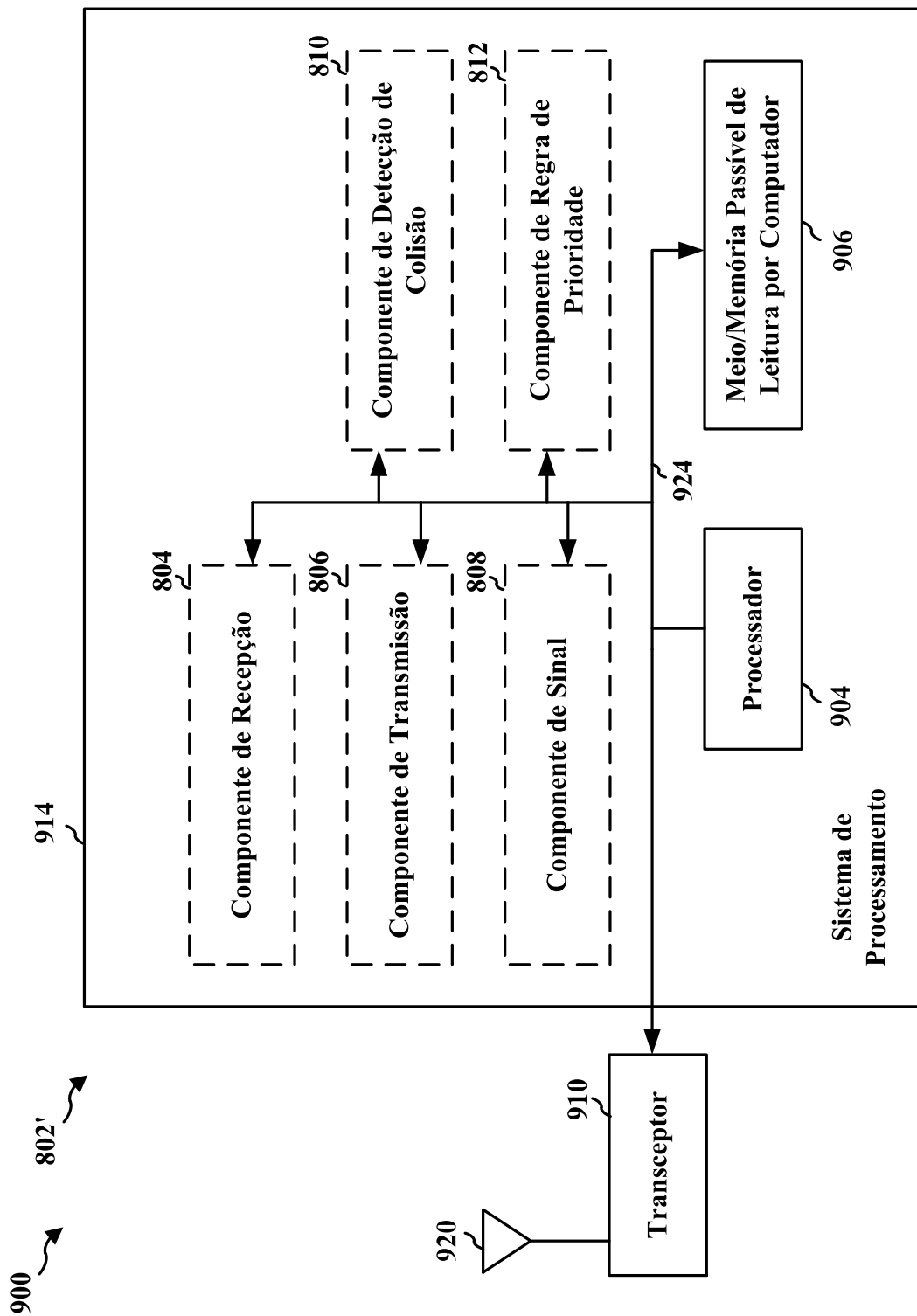


FIG. 9

RESUMO**"REGRA DE PRIORIDADE PARA COLISÕES DE REPETIÇÃO DE SINAL"**

São fornecidos um método, um meio passível de leitura por computador e um aparelho que apresentam uma solução para o problema de colisões potenciais entre repetições de um sinal e recursos programados para outro sinal. O aparelho determina que uma repetição de um sinal de canal colidirá com um recurso programado para outro canal e aplica uma regra de prioridade para determinar se transmite a repetição ou se abstém de transmitir a repetição. O aparelho então transmite a repetição quando a regra de prioridade indica para transmitir a repetição. O aparelho também pode se abster de transmitir a repetição quando a regra de prioridade indica que o outro sinal tem uma prioridade mais elevada que a repetição.