



**República Federativa do Brasil**

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112017016476-0 B1**

**(22) Data do Depósito:** 22/01/2016

**(45) Data de Concessão:** 15/02/2024

**(54) Título:** SUPORTE DE MODO DE TRANSMISSÃO E IMPACTO EM DECODIFICAÇÕES CEGAS DE PDCCH DE TRANSMISSÃO DE PTM (PONTO-PARA-MULTIPONTO)

**(51) Int.Cl.:** H04W 72/04.

**(30) Prioridade Unionista:** 30/01/2015 CN PCT/CN2015/071911.

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** XIAOXIA ZHANG; PETER GAAL; JUN WANG; XIPENG ZHU.

**(86) Pedido PCT:** PCT CN2016071757 de 22/01/2016

**(87) Publicação PCT:** WO 2016/119640 de 04/08/2016

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 31/07/2017

**(57) Resumo:** SUPORTE DE MODO DE TRANSMISSÃO E IMPACTO EM DECODIFICAÇÕES CEGAS DE PDCCH DE TRANSMISSÃO DE PTM (PONTO-PARA-MULTIPONTO). Várias melhorias são desejadas para transmissão de ponto-para-multiponto (PTM), em que a rede envia a transmissão de PTM para múltiplos equipamentos de usuário (UEs). O aparelho pode ser um UE. O UE recebe, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, configura uma comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e recebe um serviço através de transmissão de downlink de PTM com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão. Em um outro aspecto, o UE recebe, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, configura uma comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e recebe um serviço de PTM via de transmissão com base (...).

"SUPORTE DE MODO DE TRANSMISSÃO E IMPACTO EM DECODIFICAÇÕES CEGAS DE PDCCH DE TRANSMISSÃO DE PTM (PONTO-PARA-MULTIPONTO)"

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO (S)

[001] Este pedido reivindica o benefício do pedido PCT número de série PCT/CN2015/071.911, intitulado "SUPPORT OF TRANSMISSION MODE AND IMPACT ON PDCCH BLIND DECODES OF PTM" e depósito em 30 de janeiro de 2015, que está expressamente incorporada aqui por referência na sua totalidade.

FUNDAMENTO

Campo

[002] A presente divulgação refere-se genericamente a sistemas de comunicação, mais particularmente, a uma transmissão ponto-para-multiponto.

Fundamento

[003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente utilizados para prover vários serviços de telecomunicações, como telefonia, vídeo, dados, troca mensagens e broadcast. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de múltiplo acesso capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários através do compartilhamento de recursos de sistema disponíveis. Exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Única Portadora (SC-FDMA) sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código em Sincronia com Divisão de Tempo (TD-SCDMA).

[004] Estas múltiplas tecnologias de acesso foram adotadas em vários padrões de telecomunicações para prover um protocolo comum que permite aos diferentes dispositivos sem fio se comunicarem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um padrão exemplar de telecomunicações é a Evolução de Longo Prazo (LTE). LTE é um conjunto de melhorias para o padrão móvel do Sistema Universal para Telecomunicações Móveis (UMTS) promulgado pelo Third Generation Partnership Project (3GPP). LTE é concebido para suportar o acesso de banda larga móvel através da melhoria da eficiência espectral, reduzida, e custos de serviços melhorados utilizando OFDMA no downlink, SC-FDMA no uplink, e tecnologia de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO). No entanto, como a demanda por acesso a banda larga móvel continua a aumentar, existe uma necessidade de mais melhorias na tecnologia LTE. Estas melhorias também podem ser aplicáveis a outras tecnologias multiacesso e aos padrões de telecomunicações que utilizam essas tecnologias.

[005] Uma transmissão de ponto-para-multiponto, foi recentemente desenvolvida para prover um caminho para uma estação base para enviar dados para vários equipamentos de usuário utilizando a transmissão de ponto-para-multiponto. Para melhorar a abordagem de transmissão ponto-para-multiponto, vários aspectos devem ser melhorados.

#### SUMÁRIO

[006] A seguir é apresentado um resumo simplificado de um ou mais aspectos, a fim de prover uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é um extenso panorama de todos os aspectos contemplados, e não se destina a identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos nem delinear o âmbito de qualquer ou

todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada mais tarde.

[007] Várias melhorias são desejadas para transmissão de ponto-para-multiponto (PTM), em que a rede envia a transmissão de PTM para múltiplos equipamentos de usuário (UEs).

[008] Em um aspecto da invenção, um método, um meio legível por computador, e um aparelho são providos. O aparelho pode ser um UE. O UE recebe, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink. O UE configura comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e recebe um serviço via transmissão de downlink de PTM com base no modo de diversidade de transmissão de transmissão.

[009] Em um outro aspecto, o aparelho pode ser um UE. O UE compreende meios para receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink. O UE compreende meios para configurar a comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink. O UE inclui meios para receber um serviço via transmissão de downlink de PTM com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão.

[0010] Em um outro aspecto, o aparelho pode ser um UE incluindo uma memória e pelo menos um processador ligado à memória. O pelo menos um processador é configurado para: receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, configurar a comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e receber um serviço via transmissão de downlink ponto-para-multiponto (PTM) com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão.

[0011] Em outro aspecto, um meio legível por computador armazenando código executável por computador para um UE inclui código para: receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, configurar a comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e receber um serviço via de transmissão de downlink de PTM com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão.

[0012] Em outro aspecto da divulgação, um método, um meio legível por computador, e um aparelho são providos. O aparelho pode ser um UE. O UE recebe, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink indicando um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink. O UE configura comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e

recebe um serviço via transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0013] Em um outro aspecto, o aparelho pode ser um UE. O UE compreende meios para receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink indicando um de um pluralidade de modos de transmissão de downlink. O UE compreende meios para configurar a comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink. O UE compreende meios para receber um serviço via transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0014] Em um outro aspecto, o aparelho pode ser um UE incluindo uma memória e pelo menos um processador ligado à memória. O pelo menos um processador é configurado para: receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, configurar a comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e receber um serviço via transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0015] Em outro aspecto, um meio legível por computador armazenando código executável por computador para um UE inclui código para: receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, configurar a comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e

recebe um serviço via transmissão de PTM baseada em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0016] Em outro aspecto da divulgação, um método, um meio legível por computador, e um aparelho são providos. O aparelho pode ser uma estação base. A estação base determina um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço via transmissão de PTM, e transmite um serviço para um UE através da transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0017] Em um outro aspecto, o aparelho pode ser uma estação base. A estação base inclui meios para determinar um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço via transmissão de PTM. A estação base inclui meios para transmissão de um serviço para um UE através da transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0018] Em um outro aspecto, o aparelho pode ser um UE incluindo uma memória e pelo menos um processador ligado à memória. O pelo menos um processador é configurado para: determinar um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço através de transmissão de PTM, e transmitir um serviço para um UE através da transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem o serviço.

[0019] Em outro aspecto, um meio legível por computador armazenando código executável por computador para um UE inclui código para: determinar um de um pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço através de transmissão de PTM, e transmitir um

serviço para um UE através da transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço.

[0020] Para a realização do acima exposto e fins relacionados, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir descritas completamente e particularmente salientadas nas reivindicações. A descrição seguinte e os desenhos anexos apresentam em detalhe certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Esses recursos são indicativos, no entanto, de apenas algumas das várias formas em que os princípios de vários aspectos podem ser empregues, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e os seus equivalentes.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0021] A figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso.

[0022] As figuras 2A, 2B, 2C, e 2D s diagramas que ilustram exemplos LTE de uma estrutura de quadro DL, canais DL no interior da estrutura de quadro DL, uma estrutura de quadro UL, e canais UL dentro da estrutura de quadro UL, respectivamente.

[0023] A figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de um Nó B evoluído (eNB) e equipamento de usuário (UE) em uma rede de acesso.

[0024] A figura 4A é um diagrama que ilustra um exemplo de áreas de rede de frequência única multicast e broadcast em uma rede de acesso.

[0025] A figura 4B é um diagrama que ilustra um exemplo de uma configuração de canal de serviço Multicast e Broadcast Multimídia em uma rede de Frequência única Multicast e Broadcast.



[0026] A figura 4C é um diagrama que ilustra um formato de um elemento de controle de Controle de Acesso ao Meio de Informação Programação (MSI) de Canal multicast (MCH).

[0027] A figura 5A é um diagrama exemplar que ilustra uma primeira abordagem da divulgação.

[0028] A figura 5B é um diagrama exemplar que ilustra uma segunda abordagem da divulgação.

[0029] A figura 6 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio, de acordo com uma primeira abordagem da divulgação.

[0030] A figura 7 é um fluxograma de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios / componentes em um aparelho exemplar.

[0031] A figura 8 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0032] A figura 9 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio, de acordo com uma segunda abordagem da divulgação.

[0033] A figura 10A é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma da figura 9.

[0034] A figura 10B é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma da figura 9.

[0035] A figura 11A é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma da figura 9.

[0036] A figura 11B é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma da figura 9.

[0037] A figura 12 é um fluxograma de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios / componentes em um aparelho exemplar.

[0038] A figura 13 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0039] A figura 14A é um fluxograma de um método de comunicação sem fio, de acordo com um aspecto da divulgação.

[0040] A figura 14B é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma figura 14A.

[0041] A figura 15A é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma figura 14A.

[0042] A figura 15B é um fluxograma de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma figura 14A.

[0043] A figura 16 é um fluxograma de dados conceitual ilustrando o fluxo de dados entre diferentes meios / componentes em um aparelho exemplar.

[0044] A figura 17 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0045] A descrição detalhada apresentada a seguir em ligação com os desenhos anexos pretende ser uma descrição de várias configurações e não se destina a representar as únicas configurações em que os conceitos aqui descritos podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para a finalidade de prover uma compreensão completa de vários conceitos. No entanto, será evidente para os versados na técnica que estes conceitos

podem ser praticados sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco de modo a evitar obscurecer os conceitos tais.

[0046] Vários aspectos dos sistemas de telecomunicações serão agora apresentados com referência a vários aparelhos e métodos. Estes aparelhos e métodos serão descritos na descrição detalhada seguinte e ilustrada nos desenhos anexos por vários blocos de circuitos, componentes, processos, algoritmos, etc. (coletivamente referidos como "elementos"). Esses elementos podem ser implementados utilizando hardware eletrônico, software de computador, ou qualquer combinação destes. Se tais elementos são implementados como hardware ou software depende da aplicação particular e limitações de projeto impostas ao sistema global.

[0047] A título de exemplo, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação dos 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 (GPU), unidades de processamento central (CPUs), processadores de aplicativos, processadores de sinais digitais (DSPs), processadores RISC (RISC), sistemas em um chip (SoC), processadores de banda base, arranjos de porta programáveis em campo (FPGA), dispositivos lógicos programáveis (PLD), máquinas de estados, lógica fechada, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para executar as diversas funcionalidades descritas ao longo desta divulgação. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar o software. Software deve ser interpretado de forma ampla

para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicações, software aplicativos, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, sequências de execução, procedimentos, funções, etc., seja referido como software, firmware, middleware, microcódigo, descrição de hardware linguagem, ou de outra forma.

[0048] Deste modo, em uma ou mais modalidades exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas em ou codificadas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento em computador. Meios de armazenamento podem ser qualquer meio disponível que pode ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não como 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), armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético, outros dispositivos de armazenamento magnéticos, combinações dos tipos acima mencionados de meios legíveis por computador, ou qualquer outro meio que possa ser usado para armazenar o código executável por computador sob a forma de instruções ou estruturas de dados que pode ser acessado por um computador.

[0049] A figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio e uma rede de acesso 100. O sistema de comunicações sem fio (também referido como uma rede de área ampla sem fio (WWAN)) inclui estações base 102, UEs 104, e um Núcleo de Pacote Evoluído

(EPC) 160. As estações base 102 podem incluir células macro (estação base celular de alta potência) e/ou células pequenas (estação base celular de baixa potência). As células macro incluem eNBs. As pequenas células incluem femto células, pico células, e micro células.

[0050] As estações base 102 (coletivamente referidas como interface de Rede de Acesso Rádio Terrestre Universal de Sistema para Telecomunicações Móveis Universal Evoluído (UMTS) (E-UTRAN)) com o EPC 160 através de links de canal de transporte de retorno 132 (por exemplo, interface S1). Além de outras funções, as estações base 102 podem executar uma ou mais das seguintes funções: a transferência de dados de usuário, Cifragem de decifragem de canal de rádio, proteção de integridade, compressão de cabeçalho, funções de controle de mobilidade (por exemplo, handover, dupla conectividade), coordenação de interferência inter célula, estabelecimento de conexão e liberação, balanceamento de carga, mensagens de distribuição de estrato não-acesso (NAS), seleção de nó NAS, sincronização, compartilhamento de rede de acesso rádio (RAN), serviço de multicast e broadcast multimídia (MBMS), rastreamento de assinante e equipamentos, gerenciamento de informação RAN (RIM), paging, posicionamento e entrega de mensagens de aviso. As estações base 102 podem se comunicar diretamente ou indiretamente (por exemplo, através da EPC 160) umas com as outras sobre os links de canal de transporte de retorno 134 (por exemplo, interface X2). Os links de canal de transporte de retorno 134 podem ser com fio ou sem fio.

[0051] As estações base 102 podem se comunicar de forma sem fio com os UEs 104. Cada uma das estações base 102 pode prover cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura geográfica 110. Pode haver

sobreposição de áreas de cobertura geográfica 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 estações base macro 102. Uma rede, que inclui tanto células pequenas quanto células macro pode ser conhecida como uma rede heterogênea. Uma rede heterogênea também podem incluir Nós Bs evoluídos nativos (eNB) (HeNBs), que podem prover serviços a um grupo restrito, conhecido como um grupo de assinantes fechado (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 inverso) de um UE 104 para uma estação base 102 e/ou transmissões de downlink (DL) (também referido como link direto) de uma estação base 102 para um UE 104. Os links de comunicação 120 podem utilizar tecnologia de antena MIMO, incluindo multiplexação espacial, formação de feixe, e/ou diversidade de transmissão. Os links de comunicação podem ser através de um ou mais portadoras. As estações base 102 / UEs 104 podem usar espectro até Y MHz (por exemplo, 5, 10, 15, 20 MHz) a largura de banda por portadora alocada em uma agregação de portadora de até um total de Yx MHz (portadoras de componente X) usado para a transmissão em cada direção. As portadoras podem ou não ser adjacentes umas às outras. Alocação das portadoras pode ser assimétrica em relação a DL e UL (por exemplo, mais ou menos portadoras podem ser alocadas para DL do que para UL). As portadoras de componentes pode incluir uma portadora de componente primário e uma ou mais portadoras de componentes secundários. Uma portadora de componente primária pode ser referida como uma célula primária (PCell) e uma portadora de componente secundária pode ser referida como uma célula secundária (SCell).

[0052] O sistema de comunicações sem fio pode incluir ainda um ponto de acesso Wi-Fi (AP) 150 em comunicação com estações Wi-Fi (STAs) 152 através de links de comunicação 154 em um espectro de frequência não licenciado de 5 GHz. Ao se comunicar em um espectro de frequência não licenciado, as STAs 152 / AP 150 podem executar uma avaliação de canal limpo (CCA) antes de se comunicar a fim de determinar se o canal está disponível.

[0053] A célula pequena 102' pode operar em um espectro de frequências licenciado e/ou não licenciado. Quando operando em um espectro de frequência não licenciado, a célula pequena 102' pode empregar LTE e usar o mesmo espectro de frequências de 5 GHz não licenciado que o utilizado pelo AP Wi-Fi 150. A célula pequena 102' empregando LTE em um espectro de frequência não licenciado, pode aumentar a cobertura e/ou aumentar a capacidade da rede de acesso. LTE em um espectro não licenciado pode ser referido como LTE não-licenciado (LTE-U), acesso assistido licenciado (LAA), ou MuLTEfire.

[0054] O EPC 160 pode incluir uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 162, outra MME 164, um gateway de Serviço 166, um Gateway de Serviço de Multicast e Broadcast Multimídia (MBMS) 168, um Centro de Serviço de Broadcast e Multicast (BM-SC) 170, e um Gateway de Rede de Dados em Pacote (PDN) 172. A MME 162 pode estar em comunicação com um Servidor de Assinante Doméstico (HSS) 174. A MME 162 é o nó de controle que processa a sinalização entre os UEs 104 e a CPE 160. Geralmente, a MME 162 provê portador e gerenciamento de conexão. Todos os pacotes de protocolo de Internet de usuário (IP) são transferidos através do Gateway de Serviço 166, que por sua vez está ligado ao gateway PDN 172. O gateway PDN 172 provê alocação de endereços de IP do UE, bem como outras funções.

O gateway PDN 172 e o BM-SC 170 estão ligados ao Serviços IP 176. Os Serviços IP 176 podem incluir a Internet, uma intranet, um Subsistema de Multimídia IP (IMS), um Serviço de Streaming PS (PSS), e/ou outros serviços IP. O BM-SC 170 pode prover funções para provisionamento e entrega de serviço de usuário 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 dentro de uma rede móvel pública terrestre (PLMN), e pode ser usado para programar transmissões MBMS. O gateway MBMS 168 pode ser usado para distribuir o tráfego de MBMS para as estações base 102 pertencentes a uma área de Rede de Frequência Única de Multicast e Broadcast (MBSFN) transmitindo um serviço particular, e pode ser responsável pelo gerenciamento de sessões (início / parada) e para a coleta de informações de cobrança relacionadas a eMBMS.

[0055] A estação base pode também ser referida como um nó B, Nó B evoluído (ENB), um ponto de acesso, uma estação transceptora base, uma estação rádio base, um transceptor de rádio, uma função transceptora, um conjunto de serviço básico (BSS), um conjunto de serviço estendido (SEE), ou alguma outra terminologia apropriada. A estação base 102 provê um ponto de acesso para o EPC 160 para um UE 104. Exemplos de UEs 104 incluem um telefone celular, um smartphone, um telefone de protocolo de abertura de sessão (SIP), um computador portátil, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio por satélite, um sistema de posicionamento global, um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, leitor de MP3), uma câmera, uma console de jogos, um tablet, um dispositivo inteligente, um dispositivo usável, ou qualquer outro dispositivo de funcionamento



semelhante. O UE 104 pode também ser referido como uma estação, uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicações sem fio, dispositivo remoto, uma estação móvel de assinante, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada.

[0056] Referindo-se novamente à figura 1, em certos aspectos, o UE 104 / eNB 102 pode ser configurado para definir um determinado modo de transmissão para relatar a transmissão ponto-para-multiponto a partir do eNB 102 para o UE 104, a fim de prover um serviço correspondente ao UE 104 (198).

[0057] A figura 2A é um diagrama 200 que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro de DL em LTE. A figura 2B é um diagrama 230 que ilustra um exemplo de canais dentro da estrutura de quadro DL em LTE. A figura 2C é um diagrama 250 que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro UL em LTE. A figura 2D é um diagrama 280 que ilustra um exemplo de canais dentro da estrutura de quadro UL em LTE. Outras tecnologias de comunicação sem fio podem ter uma estrutura de quadro diferente e/ou canais diferentes. Em LTE, um quadro (10 ms), pode ser dividido em 10 subquadros de igual tamanho. Cada subquadro pode incluir duas partições de tempo consecutivas. Uma grade de recursos pode ser usada para representar os duas partições de tempo, incluindo cada partição de tempo de um ou mais blocos de recursos simultâneo com tempo (RBs) (também referidos como RBs físicos (PRBs)). A grade de recursos é dividida em vários elementos de recursos (res). Em LTE, por um prefixo

cíclico normal, um RB contém 12 subportadoras consecutivas no domínio da frequência e 7 símbolos consecutivos (para DL, símbolos OFDM; para UL, símbolos SC-FDMA) no domínio do tempo, para um total de 84 REs. Para um prefixo cíclico prolongado, um RB contém 12 subportadoras consecutivas no domínio da frequência e 6 símbolos consecutivos no domínio do tempo, para um total de 72 REs. O número de bits portados por cada RE depende do esquema de modulação.

[0058] Tal como ilustrado na figura 2A, alguns dos REs portam sinais de referência DL (piloto) (DL-RS) para estimação de canal no UE. O DL-RS pode incluir sinais de referência específicos de células (CRS) (por vezes também chamados RS comum), os sinais de referência específicos de UE (UE-RS), e sinais de referência de informação de estado de canal (CSI-RS). A figura 2A ilustra CRS para portas de antena 0, 1, 2, e 3 (indicadas como R0, R1, R2, e R3, respectivamente), UE-RS para porta de antena 5 (indicado como R5), e CSI-RS para porta de antena 15 (indicado como R). A figura 2B ilustra um exemplo de vários canais dentro de um subquadro de um quadro DL. O indicador de canal 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 a canal de controle de downlink físico (PDCCH) ocupa 1, 2, ou 3 símbolos (figura 2B ilustra um PDCCH que ocupa 3 símbolos). O PDCCH porta informação de controle de downlink (DCI) dentro de um ou mais elementos de canal de controle (CCEs), cada CCE incluindo nove grupos RE (REGs), cada REG incluindo quatro REs consecutivos em um símbolo OFDM. Um UE pode ser configurado com um PDCCH reforçado específico de UE (ePDCCH) que também porta DCI. O ePDCCH pode ter 2, 4 ou 8 pares de RB (figura 2B mostra dois pares de RB, cada subconjunto incluindo um par de RB). O indicador de canal

de solicitação de repetição automática híbrida física (ARQ) (HARQ) (PHICH) também está dentro do símbolo 0 da partição 0 e porta o indicador de HARQ (HI) que indica retorno de confirmação (ACK) / ACK negativa (NACK) de HARQ com base no canal físico compartilhado (PUSCH). O canal de sincronização principal (PSCH) está dentro de símbolo 6 de partição 0 dentro de subquadros 0 e 5 de um quadro, e porta um sinal de sincronização principal (PSS) que é usado por um UE para determinar temporização de subquadro e uma identidade camada física. O canal de sincronização secundário (SSCH) está dentro do símbolo 5 da partição 0 dentro de subquadros 0 e 5 de um quadro, e porta um sinal de sincronização secundário (SSS) que é usado por um UE para determinar um número de grupo de identidade de célula de camada física. Com base na identidade camada física e o número de grupo de identidade da célula da camada física, o UE pode determinar um identificador de célula física (PCI). Com base no PCI, o UE pode determinar os locais dos DL-RS acima mencionados. O canal de transmissão física (PBCH) está dentro de símbolos de 0, 1, 2, 3 de uma partição de subquadro 0 de um quadro, e porta um bloco de informação mestre (MIB). O MIB provê um número de RBS na largura de banda do sistema DL, uma configuração PHICH, e um número do quadro do sistema (SFN). O canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) porta os dados do usuário, transmite informações do sistema não transmitidas através do PBCH tais como Blocos de Informação de Sistema (SIBs), e mensagens de paging.

[0059] Tal como ilustrado na figura 2C, alguns dos REs portam sinais de referência de demodulação (DM-RS) para estimativa de canal no eNB. O UE pode ainda transmitir sinais de referência de som (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 utilizado por um eNB para estimativa de qualidade de canal para habilitar a programação dependente da frequência no UL. A figura 2D ilustra um exemplo de vários canais dentro de um subquadro UL de um quadro. Um canal de acesso aleatório físico (PRACH) pode estar dentro de um ou mais subquadros dentro de um quadro baseado na configuração PRACH. O PRACH pode incluir seis pares de RB consecutivos dentro de um subquadro. O PRACH permite que o UE realize acesso inicial do sistema e consiga a sincronização de UL. Um canal de controle de uplink físico (PUCCH) pode estar localizado nas bordas da largura de banda do sistema de UL. O PUCCH porta informações de controle de uplink (UCI), tais como solicitações de programação, um indicador de qualidade de canal (CQI), um indicador de matriz de pré-codificação (PMI), um indicador de classificação (RI), e retorno de ACK/NACK DE HARQ. O PUSCH porta dados, e pode, adicionalmente, ser utilizado para portar um relatório de status de armazenador (BSR), um relatório de capacidade de expansão de potência (PHR), e/ou UCI.

[0060] A figura 3 é um diagrama de blocos de um eNB 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. No DL, os pacotes IP do EPC 160 podem ser providos a um controlador / processador 375. O controlador / processador 375 implementa funcionalidade da camada 3 e da camada 2. A Camada 3 inclui uma camada de controle de recursos de rádio (RRC), e a camada 2 contém uma camada de protocolo de convergência de dados em pacotes (PDCP), a camada de controle de radiolink (RLC), e uma camada de controle de acesso ao meio (MAC). O controlador / processador 375 proveem a funcionalidade da camada RRC associada com transmissão de informação do sistema (por exemplo, MIB, SIBs), controle de conexão RRC (por exemplo, paging de

conexão de RRC, estabelecimento de conexão RRC, modificação de conexão RRC, e liberação da conexão RRC), mobilidade de tecnologia de acesso inter-radio (RAT), e configuração de medição para relatório de medição de UE; funcionalidade de camada PDCP associada com a compressão / descompressão de cabeçalho, segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade, verificação de integridade), e funções de suporte de handover; funcionalidade de camada RLC associada com a transferência de unidades de dados em pacote de camada superior (PDUs), correção de erros através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de unidades de dados de serviços RLC (SDUs), re-segmentação de PDUs de dados RLC, e reordenação de PDUs de dados RLC, e funcionalidade de camada MAC associada com mapeamento entre os canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs MAC em blocos de transporte (TB), demultiplexação de SDUs MAC de TBs, relatórios de informação de programação, correção de erros através de HARQ, manipulação de prioritária e priorização de canal lógico.

[0061] O processador de transmissão (TX) 316 e o processador de recepção (RX) 370 implementam funcionalidade de camada 1 associada com várias funções de processamento de sinal. Camada 1, que inclui uma camada física (PHY), pode incluir a detecção de erros nos canais de transporte, para codificação / decodificação de correção de erro direta (FEC) dos canais de transporte, intercalação, correspondência de taxas, mapeamento sobre os canais físicos, modulação / demodulação de canais físicos, e processamento de antena MIMO. O processador TX 316 lida com o mapeamento para sinalizar constelações com base em vários esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento por deslocamento de fase binária (BPSK), chaveamento por deslocamento de fase de fase em quadratura (QPSK),

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

[0062] No UE 350, cada receptor 354RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera informação modulada sobre uma portadora de RF e provê a informação para o processador de recepção (RX) 356. O processador TX 368 e o processador RX 356 implementam funcionalidade de camada 1 associada com várias funções de processamento de sinal. O processador RX 356 pode executar o processamento espacial na informação para recuperar quaisquer fluxos espaciais destinados para o UE 350. Se vários fluxos espaciais são destinados para o UE 350, eles podem ser combinados pelo processador RX 356 em um único fluxo de símbolos OFDM. O processador RX 356, em seguida, converte o fluxo de símbolos OFDM do domínio do

tempo para o domínio da frequência usando uma Transformada Rápida de Fourier (FFT). O sinal de 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 por determinação dos pontos da constelação de sinal mais prováveis transmitidos pelo eNB 310. Estas decisões suaves podem ser baseadas em estimativas de canal calculadas pelo estimador de canal 358. As decisões suaves são então decodificadas e deintercaladas para recuperar os sinais de dados e de controle que foram originalmente transmitidos pelo eNB 310 no canal físico. Os sinais de dados e de controle são então providos ao controlador / processador 359, que implementa a funcionalidade de camada 3 e de camada 2.

[0063] O controlador / processador 359 pode ser associado com uma memória 360 que armazena os códigos e dados de programa. A memória 360 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador / processador 359 provê demultiplexação entre os canais de transporte e lógicos, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, e processamento de sinal de controle para recuperar pacotes IP do EPC 160. O controlador / processador 359 também é responsável pela detecção de erros usando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar as operações de HARQ.

[0064] Semelhante à funcionalidade descrita em ligação com a transmissão DL pelo eNB 310, o controlador / processador 359 provê a funcionalidade de camada RRC associada com aquisição de informações do sistema (por exemplo, MIB, SIBs), conexões RRC, e relatórios de medição; funcionalidade de camada PDCP associada com cabeçalho de compressão / descompressão, 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 através de ARQ, concatenação, segmentação e remontagem de SDUs RLC, re-segmentação de PDUs RLC de dados, e reordenação de PDUs de dados RLC; e funcionalidade de camada MAC associada com o mapeamento entre os canais lógicos e canais de transporte, multiplexação de SDUs MAC sobre TB, demultiplexagem de SDUs MAC a partir de TBs, programação a comunicação de informações, correção de erros através de HARQ, manipulação de prioridade, e priorização de canal lógico.

[0065] Estimativas de canal obtidas por um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência ou de retorno transmitido pelo eNB 310 podem ser utilizadas pelo processador TX 368 para selecionar os esquemas de modulação e codificação apropriados, e para facilitar o processamento espacial. Os fluxos espaciais gerados pelo processador TX 368 podem ser providos à antena diferente 352 através de transmissores separados 354TX. Cada transmissor 354TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0066] A transmissão de UL é processada no eNB 310 de um modo semelhante ao descrito em conexão com a função do receptor no UE 350. Cada receptor 318RX recebe um sinal através da sua respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera informação modulada sobre uma portadora de RF e provê a informação para um processador RX 370.

[0067] O controlador / processador 375 pode ser associado com uma memória 376 que armazena os códigos e dados do programa. A memória 376 pode ser referida como um meio legível por computador. No UL, o controlador / processador 375 provê demultiplexação entre os canais de



transporte e lógicos, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, processamento de sinal de controle para recuperar pacotes IP a partir do UE 350. Os pacotes IP a partir do controlador / processador 375 podem ser providos para o EPC 160. O controlador / processador 375 também é responsável pela detecção de erro, utilizando um protocolo ACK e/ou NACK para suportar as operações de HARQ.

[0068] A figura 4A é um diagrama 410 que ilustra um exemplo de áreas de MBSFN em uma rede de acesso. O eNB 412 em células 412' pode formar uma primeira área de MBSFN e o eNB 414 em células 414' pode formar uma segunda área de MBSFN. Os eNBs 412, 414 podem cada um ser associados a outras áreas de MBSFN, por exemplo, até um total de oito áreas de MBSFN. Uma célula dentro de uma área de MBSFN pode ser designada uma célula reservada. Células reservadas não proveem conteúdo multicast / broadcast, mas são sincronizadas em tempo com as células 412', 414' e podem ter potência restrita sobre os recursos de MBSFN, a fim de limitar a interferência das áreas de MBSFN sincronizadas em tempo. Cada eNB em uma área de MBSFN sincronicamente transmite a mesma informação de controle de eMBMS e dados. Cada área pode suportar serviços de broadcast, multicast e unicast. Um serviço de unicast é um serviço destinado a um usuário específico, por exemplo, uma chamada de voz. Um serviço de multicast é um serviço que pode ser recebido por um grupo de usuários, por exemplo, um serviço de vídeo por assinatura. Um serviço de broadcast é um serviço que pode ser recebido por todos os usuários, por exemplo, um noticiário. Com referência à figura 4A, a primeira área de MBSFN pode suportar um primeiro serviço de broadcast de eMBMS, tal como provendo uma transmissão de notícias particular para o UE 425. A segunda área de MBSFN

pode suportar um segundo serviço de broadcast de eMBMS, tal como provendo uma transmissão de notícias diferente para o UE 420.

[0069] A figura 4B é um diagrama 430 que ilustra um exemplo de uma configuração de canal eMBMS em um MBSFN. Como mostrado na figura 4B, cada área de MBSFN suporta um ou mais canais físicos multicast (PMCH) (por exemplo, 15 PMCHs). Cada PMCH corresponde a um MCH. Cada MCH pode multiplexar uma pluralidade (por exemplo, 29) de canais lógicos multicast. Cada área de MBSFN pode ter um canal de controle de multicast (MCCH). Como tal, um MCH pode multiplexar um MCCH e uma pluralidade de canais de tráfego multicast (MTCHs) e os restantes MCHs podem multiplexar uma pluralidade de MTCHs.

[0070] Um UE pode acampar em uma célula LTE para descobrir a disponibilidade de acesso ao serviço eMBMS e uma configuração de estrato de acesso correspondente. Inicialmente, o UE pode adquirir um SIB 13 (SIB13). Posteriormente, com base no SIB13, o UE pode adquirir uma mensagem de configuração de área de MBSFN em um MCCH. Posteriormente, com base na mensagem de configuração de área de MBSFN, o UE pode adquirir um elemento de controle MSI MAC. O SIB13 pode incluir (1) um identificador de área de MBSFN de cada área de MBSFN suportada pela célula, (2) informação para a aquisição do MCCH, tal como um período de repetição MCCH (por exemplo, 32, 64, ..., 256 quadros), um desvio MCCH (por exemplo, 0, 1, ..., 10 quadros), um período de modificação de MCCH (por exemplo, 512, 1024 quadros), uma modulação de sinalização e esquema de codificação (MCS), informação de alocação de subquadro indicando que os subquadros do quadro de rádio como indicado pelo período de repetição e desvio podem transmitir MCCH; e (3) uma configuração de notificação de

alteração de MCCH. Há uma mensagem de Configuração de Área de MBSFN para cada área de MBSFN. A mensagem de configuração de área de MBSFN pode indicar (1) uma identidade temporária de grupo móvel (TMGI) e um identificador de sessão opcional de cada MTCH identificado por um identificador de canal lógico dentro do PMCH, e (2) recursos alocados (ou seja, quadros de rádio e subquadros) para transmitir cada PMCH da área de MBSFN e o período de alocação (por exemplo, 4, 8, ..., 256 quadros) dos recursos alocados para todos os PMCHs na área, e (3) um período de programação de MCH (MSP) (por exemplo, 8, 16, 32, ..., ou de 1024 quadros de rádio) sobre os quais o elemento de controle de MSI MAC é transmitido. Uma TMGI particular identifica um determinado serviço de serviços de MBMSs disponíveis.

[0071] A figura 4C é um diagrama que ilustra o formato 440 de um elemento de controle MSI MAC. O elemento de controle de MSI MAC pode ser enviado uma vez cada MSP. O elemento de controle de MSI MAC pode ser enviado no primeiro subquadro de cada período de programação do PMCH. O elemento de controle de MSI MAC pode indicar o quadro de paragem e o subquadro de cada MTCH dentro do PMCH. Pode haver uma MSI per PMCH por área de MBSFN. Um campo identificador de canal lógico (LCID) (por exemplo, um LCID 1, LCID 2, ..., LCID n) pode indicar um identificador de canal lógico do MTCH. Um campo de MTCH de paragem (por exemplo, MTCH 1 de paragem, MTCH 2 de paragem, ..., MTCH n de paragem) pode indicar a último subquadro portando o MTCH correspondente ao LCID particular.

[0072] Em uma área MBMS, as células associadas com a área do MBMS podem transmitir um serviço de uma maneira sincronizada em tempo. Ganho de MBMS no UE ocorre porque as transmissões de broadcast / multicast a partir de

múltiplas células podem ser combinadas. No entanto, pode haver circunstâncias em que tais transmissões das células não podem ser sincronizadas em tempo e/ou pode haver um número limitado de UEs interessados em um determinado serviço, por exemplo, uma chamada de grupo. Em tais circunstâncias, as transmissões de MBMS a partir das células na área de MBMS podem não ser viáveis ou podem ser ineficientes. Em tais circunstâncias, quando existe uma ou mais células isoladas (as células vizinhas não estão servindo UEs interessados no serviço), cada célula isolada servindo dois ou mais UEs, tais uma ou mais células isoladas pode ser configurada para operar em um modo de MBSFN de única célula. Por conseguinte, o desempenho para uma transmissão de única célula direcionada a múltiplos UE deve ser melhorado.

[0073] Em particular, uma rede (por exemplo, um eNB) pode transmitir o mesmo serviço para vários UEs através de transmissão de ponto-para-multiponto (PTM), em que uma única transmissão de PTM pode ter como alvo vários UEs. Essa transmissão de PTM pode ser implementada como uma chamada de grupo. Na transmissão de PTM, os UEs visados pela mesma transmissão de PTM estão no mesmo grupo, e, portanto, podem ser configurados com o mesmo identificador, tal como um identificador temporário de rede rádio (RNTI). Por exemplo, os UEs no mesmo grupo alvo da mesma transmissão de PTM podem ser configurados com um grupo RNTI (G-RNTI) que é comum entre os UEs no mesmo grupo, enquanto cada UE pode ser configurado com um outro tipo de RNTI tal como um RNTI de célula (C-RNTI) para transmissão unicast para cada UE. Em particular, o eNB codifica uma verificação de redundância cíclica (CRC) com um RNTI, e transmite um canal de controle de downlink físico (PDCCH) com o CRC embaralhado. Quando o UE recebe o PDCCH com o CRC

embaralhado, o UE determina um RNTI correspondente a um serviço a partir do eNB, e decodifica o CRC embaralhado usando o RNTI determinado. O UE também gera um CRC baseado no PDCCH recebido, e compara o CRC desembaralhado e o CRC gerado com base no PDCCH recebido. Se o CRC baseado no PDCCH recebido corresponde com o CRC desembaralhado, o UE decide utilizar o PDCCH recebido e determina um PDSCH indicado pelo PDCCH.

[0074] Em um exemplo de transmissão de PTM, tais como uma configuração de chamada de grupo, o mesmo G-RNTI é compartilhado entre os UEs no mesmo grupo. Assim, no exemplo de transmissão de PTM, cada UE no mesmo grupo pode determinar um PDCCH com base no G-RNTI e pode usar um PDSCH correspondente em conformidade, de modo a receber os dados de transmissão de PTM sobre o PDSCH. Assim, em um aspecto, a transmissão de PTM pode ser Transmissão baseada em G-RNTI. Em um exemplo de transmissão unicast, um UE pode tentar decodificar um PDCCH com base no UE do C-RNTI, e pode utilizar as informações indicadas no PDCCH, a fim de receber os dados de transmissão unicast sobre o PDSCH correspondente. Assim, em um aspecto, a transmissão unicast pode ser transmissão baseada em C-RNTI. Vários melhoramentos podem ser feitos para essa transmissão de PTM, como discutido infra.

[0075] O UE pode ser configurado com um dos vários modos de transmissão para transmissão de downlink (por exemplo, para determinar como decodificar um PDCCH e um PDSCH para transmissão de dados). Em particular, o UE pode enviar inicialmente a sua capacidade de modo de transmissão para uma rede, e a rede pode subsequentemente enviar ao UE uma mensagem de configuração de transmissão, indicando que o modo de transmissão do UE deve ser configurado. Em seguida, o UE pode configurar transmissão

de downlink com um modo de transmissão de acordo com a mensagem de configuração de transmissão.

[0076] Para um serviço de chamada de grupo, onde uma única transmissão tem como alvo vários UEs, os diferentes UEs podem experimentar geometria diferente (por exemplo, a relação sinal/interferência mais ruído). Assim, a fim de acomodar os UEs que tenham uma distribuição de geometria ampla, diversidade de transmissão pode ser um método de comunicação preferido para direcionar vários usuários através de uma transmissão de PTM. Portanto, de acordo com uma primeira abordagem da divulgação, um modo de transmissão de downlink para a diversidade de transmissão pode ser suportado para a transmissão de PTM. Por exemplo, a rede (por exemplo, eNB) pode enviar uma mensagem de configuração de transmissão indicando que o UE deve ser configurado com o modo de transmissão para a diversidade de transmissão. Deste modo, o UE pode ser configurado com o modo de transmissão para a diversidade de transmissão para receber a transmissão de PTM. Por exemplo, o modo de transmissão de downlink para a diversidade de transmissão pode ser o modo de transmissão 2 (TM2) para um PDSCH. Uma vez que o esquema de transmissão do PDSCH para TM2 é diversidade de transmissão, TM2 é adequado para a transmissão de vários UEs que tenham geometria diferente.

[0077] A figura 5A é um diagrama exemplar 500 que ilustra a primeira abordagem da divulgação. No diagrama exemplar 500, um eNB 502 é capaz de executar uma transmissão de PTM com vários UEs. Os UEs 512, 514, 516, e 518 são do mesmo grupo 510, e, portanto, podem receber o mesmo serviço através de transmissão de PTM a partir do eNB eNB 502. Os UEs 520 e 522 não estão no mesmo grupo 510, e assim não recebem o mesmo serviço através de transmissão de PTM a partir do eNB 502 como os UEs 512, 514, 516, e 518. O

eNB 502 pode transmitir o serviço através da transmissão de PTM usando TM2 para os UEs 512, 514, e 518. Como discutido acima, modo de transmissão de downlink para a diversidade de transmissão pode ser TM2 para um PDSCH. Neste diagrama exemplar, o eNB 502 pode não transmitir o serviço via TM2 para o UE 516 porque o UE 516 não suporta TM2 para a transmissão de PTM.

[0078] De acordo com uma segunda abordagem da divulgação, o UE pode ser configurado com qualquer um dos modos de transmissão de downlink que seja adequado para receber um serviço via transmissão de PTM. Por exemplo, o eNB pode enviar uma mensagem de configuração de transmissão indicando qualquer um dos modos de transmissão de downlink que está disponível para um determinado serviço, de modo que o UE pode configurar a comunicação de downlink de acordo com base no modo de transmissão disponível para o serviço específico e pode receber o serviço via transmissão de PTM com base no modo de transmissão disponível. Na segunda abordagem, porque vários modos de transmissão de downlink estão disponíveis, cada serviço está configurado com um modo de transmissão particular, que corresponde ao serviço. Note-se que a segunda abordagem não obriga todos os UEs a suportar um modo de transmissão particular para receber um serviço através de transmissão de PTM. Em outras palavras, alguns UEs podem suportar um modo de transmissão particular, enquanto outros UEs podem ou não suportar o mesmo modo de transmissão particular. Se o UE não suporta um modo de transmissão particular para receber um serviço via de transmissão de PTM, o UE pode não ser capaz de receber um serviço correspondente através de transmissão de PTM, mas ainda pode ser capaz de receber o serviço correspondente via unicast. Por exemplo, se um serviço é transmitido por meio do modo de transmissão 7 (TM7) e o UE

não pode suportar TM7, o UE pode receber o serviço através de unicast. Além disso, em um aspecto, certos modos de transmissão para MIMO multiusuário, tais como o modo de transmissão 5 (TM5) pode ser excluído de modos de transmissão de downlink disponíveis para transmissão de PTM porque MIMO multiusuário com um grupo de UEs pode ser difícil de habilitar com TM5.

[0079] Em um aspecto da segunda abordagem, porque diferentes serviços podem utilizar diferentes modos de transmissão, cada UE pode relatar uma capacidade de modo de transmissão para a rede para que o eNB configure a transmissão de PTM para um respectivo UE. Em um aspecto, os UEs podem relatar respectivas capacidades de modo de transmissão para um servidor de aplicativos (AS) quando os UEs são inicialmente configurados para a transmissão de PTM, e o AS informa o eNB sobre as capacidades de modo de transmissão relatadas. Por exemplo, se a maioria dos UEs em um grupo suporta TM7, e relata TM7 como a capacidade de modo de transmissão para o AS, o AS determina que a maioria dos UEs suporta TM7. Posteriormente, o AS informa ao eNB que a maioria dos UEs suporta TM7, o que pode fazer com que o eNB utilize TM7 para a transmissão de PTM. Em um outro aspecto, quando um primeiro UE entra em um modo conectado com um eNB, o UE pode comunicar a sua capacidade de modo de transmissão para o eNB em preparação para receber um serviço via transmissão de PTM. Após relatar a capacidade de modo de transmissão para o eNB, o UE irá voltar para um modo de espera para ouvir a transmissão de PTM e para receber um serviço através da transmissão de PTM quando a transmissão de PTM é enviada. Por exemplo, se a maioria dos UEs denunciar TM7 como a capacidade de modo de transmissão para o eNB, o eNB pode decidir utilizar TM7 para a transmissão de PTM.



[0080] Em outro aspecto da segunda abordagem, o eNB pode usar um grau mais elevado para a transmissão de PTM baseada no retorno indicador de modo de transmissão e qualidade de canal (CQI) a partir dos UEs. Se o eNB determina (por exemplo, com base na capacidade de modo de transmissão relatado a partir dos UEs) a usar um modo de transmissão particular para transmitir um determinado serviço através de transmissão de PTM, em seguida o eNB pode usar o retorno de CQI a partir dos UEs para decidir se utiliza classificação 2 ou superior, ou classificação 1 ou inferior para o grupo de transmissão. Por exemplo, o eNB pode agrupar UEs de geometria alta em um grupo de geometria alta e UEs de baixa geometria em um grupo de geometria baixa, com base no retorno de CQI a partir dos UEs, e usar classificação 2 / MCS alta para o grupo de geometria alta e classificação 1 / MCS baixo para o grupo de geometria baixa. Se um UE está no modo conectado, a rede pode determinar quantas vezes o retorno de CQI deve ser enviado a partir do UE (periodicamente, por exemplo, uma vez a cada 10ms ou 80ms). O retorno de CQI do UE pode ser baseado na transmissão unicast para o UE, e não pode ser baseada na transmissão de PTM.

[0081] A figura 5B é um diagrama exemplar 550 que ilustra o segundo o método de divulgação. No diagrama exemplar 550, um eNB 552 é capaz de executar uma transmissão de PTM com vários UEs. Os UEs 562, 564, 566, e 568 são do mesmo grupo 560, e, portanto, podem receber o mesmo serviço através de transmissão de PTM a partir do eNB eNB 552. Os UEs 570 e 572 não estão no mesmo grupo 560, e assim não recebem o mesmo serviço através de transmissão de PTM a partir do eNB 502 como os UEs 562, 564, 566, e 568. Na segunda abordagem, porque um UE pode ser configurado com qualquer um dos modos de transmissão de downlink, que é

apropriado para receber um serviço através da transmissão de PTM, o eNB 552 pode transmitir o serviço através da transmissão de PTM usando qualquer um dos modos de transmissão suportados pelo UE. Assim, no exemplo de diagrama 550, o eNB 552 transmite um serviço particular através de transmissão de PTM usando TM2 para os UEs 562, 564, e 568. No diagrama exemplar 550, o eNB 552 transmite o serviço particular, por meio de transmissão unicast usando TM7 para o UE 566. O UE 566 recebe o serviço particular através de transmissão unicast porque o UE 566 não suporta TM2 que está associado com o serviço particular.

[0082] Vários aspectos são descritos para suportar transmissões baseadas em C-RNTI e/ou transmissões baseadas em G-RNTI no mesmo subquadro. De acordo com um primeiro modo, o UE pode suportar, quer um PDSCH baseado em C-RNTI ou PDSCH baseado em G-RNTI na mesma portadora no mesmo subquadro, mas não ambos o PDSCH baseado em C-RNTI e o PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. Assim, de acordo com o primeiro método, um PDSCH baseado em C-RNTI pode estar em um subquadro, e um PDSCH baseado em G-RNTI talvez em um subquadro diferente. O C-RNTI pode ser usado para transmissão unicast e o G-RNTI pode ser usado para a transmissão de PTM (por exemplo, para um grupo de UEs). Tal método é semelhante a não suportar ambos PMCH e PDSCH na mesma portadora no mesmo subquadro. O UE pode ser sinalizado (por exemplo, pelo eNB) com informações sobre subquadros potenciais que podem ser programados para o G-RNTI (por exemplo, subquadros potencialmente tendo um PDCCH embaralhado com o G-RNTI). Por exemplo, o eNB pode prover o UE com informações de configuração de PTM incluindo a informação sobre os subquadros potenciais que podem ser programados para G-RNTI, onde o eNB pode enviar a configuração de PTM através de um MCCH e/ou MSI e/ou um SIB

e/ou sinalização de RRC dedicada. Dentro desse subquadros potenciais, o UE monitora para uma transmissão com base G-RNTI e pode não acompanhar por uma transmissão com base C-RNTI. Portanto, o UE não tem de executar a decodificação cega de PDCCH tanto ambos o G-RNTI e C-RNTI, e, assim, não há um aumento em um número de decodificações cegas de PDCCH (assim nenhum aumento na complexidade).

[0083] Em um segundo método, o UE pode suportar a recepção simultânea de um PDSCH baseado em C-RNTI e um PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. Note-se que, emBMS, o UE não pode suportar tanto multicast e unicast no mesmo subquadro porque diferentes tipos de prefixos cíclicos (CPS) são utilizados para a transmissão unicast e transmissão multicast. No entanto, com a execução de um portador de grupo (por exemplo, através de G-RNTI), o UE pode suportar tanto a transmissão unicast quanto a transmissão de PTM através do mesmo subquadro utilizando o C-RNTI para a transmissão unicast e o G-RNTI para a transmissão de PTM porque o mesmo tipo de PC pode ser usado para ambos o C-RNTI e o G-RNTI com a implementação do grupo portador. Como o UE suporta a recepção simultânea do PDSCH baseado em C-RNTI e o PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro, o UE também decodifica um PDCCH utilizando tanto o C-RNTI e o G-RNTI no mesmo subquadro.

[0084] Note-se que uma taxa de dados total, com transmissão unicast correspondente com a transmissão de C-RNTI e PTM correspondente com o G-RNTI deve ser consistente com a capacidade do UE. O UE pode relatar a capacidade de UE para o eNB quando o UE se conecta ao eNB. O UE pode enviar uma mensagem de indicação de interesse de MBMS ao eNB, para que o eNB possa configurar a transmissão de PTM com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS. Assim, o eNB pode programar a transmissão unicast de acordo

com a capacidade do UE e a mensagem de indicação de interesse de MBMS. Em um aspecto, com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS, o eNB pode definir a taxa de dados para a transmissão unicast para ser não maior do que a diferença entre a capacidade do UE e a taxa de dados definida para a transmissão de PTM. Por exemplo, se o UE tem capacidade UE para receber 1000 bits por subquadro, e se o UE estiver configurado para utilizar 600 bits por subquadro para a transmissão de PTM, o eNB pode definir a taxa de dados para transmissão unicast para o UE para uma taxa de dados de que não exceda 400 bits por subquadro com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS.

[0085] Tipicamente, a mensagem de indicação de interesse de MBMS inclui frequências de MBMS, mas não pode identificar qual o serviço particular a receber. Por exemplo, a menos que o UE relate um TMGI específico associado a um determinado serviço, o eNB pode não ser capaz de determinar qual serviço específico o UE está interessado em receber. Note-se que um TMGI identifica um portador de grupo que porta um determinado serviço. Se o UE não indica um serviço de PTM específico (por exemplo, através da mensagem de indicação de interesse de MBMS), o eNB pode definir a taxa de dados para a transmissão unicast, considerando a maior taxa de dados entre as taxas de dados de todos os serviços da PTM possíveis com base na Mensagem de indicação de interesse de MBMS. Assim, em um aspecto do segundo método, o eNB pode definir a taxa de dados para a transmissão unicast para ser não maior do que a diferença entre a capacidade do UE e a taxa de dados mais elevada entre as taxas de dados de todos os serviços da PTM possíveis. Por exemplo, se a capacidade do UE é 1000 bits por subquadro e a taxa de dados mais elevada entre as taxas de dados de todos os serviços da PTM é de 600 bits por

subquadro, em seguida, o eNB pode definir a taxa de dados para a unicast para ser superior a 400 bits por subquadro. Assim, se o UE não indica um serviço de PTM específico, o eNB pode assumir o pior caso para a taxa de dados para transmissão unicast, considerando a taxa mais alta para a transmissão de PTM.

[0086] No segundo método, para melhor o consumo da bateria do UE, o UE pode ser sinalizado (por exemplo, pelo eNB) sobre subquadros potenciais que podem ser potencialmente programados para o G-RNTI. Por exemplo, o eNB pode prover o UE com informações de configuração de PTM incluindo a informação sobre os subquadros potenciais que podem ser programados para G-RNTI, onde o eNB pode enviar a configuração de PTM através de um MCCH e/ou MSI e/ou um SIB e/ou sinalização de RRC dedicado. Posteriormente, de acordo com um aspecto do segundo método, o UE pode ser configurado para monitorar a transmissão baseada em G-RNTI sobre estes subquadros potenciais, em vez da monitoração da transmissão baseada em G-RNTI em todos os subquadros. Porque o UE está configurado para monitorar as transmissões baseadas em G-RNTI apenas nos subquadros potenciais, e não em todos os subquadros, a energia de bateria do UE pode ser salva. O UE pode ser configurado para monitorar as transmissões com C-RNTI em todos os subquadros. O UE pode não monitorar transmissões baseadas em C-RNTI quando o UE não está em modo conectado.

[0087] Em um terceiro método, o UE pode acompanhar ambos G-RNTI e C-RNTI no mesmo subquadro, mas pode cair uma concessão de C-RNTI, se o UE detectar uma concessão de G-RNTI no mesmo subquadro. Assim, no terceiro método, porque o UE interrompe a concessão de C-RNTI após a detecção da concessão de G-RNTI no mesmo subquadro, o UE

finaliza o suporte a um PDSCH baseado em C-RNTI ou PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro.

[0088] Como descrito acima, a recepção simultânea de um PDSCH baseado em C-RNTI e um PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro pode ser suportada (por exemplo, de acordo com o segundo método). Vários aspectos são agora descritos para reduzir o impacto sobre decodificação cega de PDCCH com suporte para a recepção simultânea de transmissão baseada em C-RNTI e transmissão baseada em G-RNTI no mesmo subquadro sobre uma portadora. A fim de decodificar um PDCCH, um UE pode decodificar cegamente um PDCCH de vários formatos possíveis e elementos de canal de controle (CCEs) associados com o PDCCH. Em um aspecto, várias decodificações cegas de PDCCH são aumentadas quando as transmissões baseadas em C-RNTI e as transmissões baseadas em G-RNTI usam diferentes modos de transmissão. Tipicamente, um espaço de busca específico de UE está associado com C-RNTI ou qualquer outro RNTI relacionado com a transmissão unicast. Assim, observou-se que, normalmente, CCEs associados ao espaço de busca específico de UE são usados para enviar as informações de controle que são específicas para um determinado UE, enquanto CCEs associados ao espaço de busca comum são usados para enviar as informações de controle que são comuns a todos os UEs.

[0089] Neste aspecto da divulgação, o espaço de busca específico de UE pode ser associado com o G-RNTI. Além disso, em tal aspecto, para limitar o aumento do número de decodificações cegas de PDCCH, um PDCCH associado com o G-RNTI pode ser limitado a um certo nível de agregação de elemento de canal de controle (CCE). Tipicamente, no espaço de busca específico de UE, os níveis de agregação de CCE 1, 2, 4 e 8 podem existir para cada

formato de DCI, e dois formatos de DCI podem ser pesquisados para cada nível de agregação. Assim, no espaço de busca específico de UE típico, cada formato de DCI terá 16 decodificações cegas, com 6 decodificações cegas para cada um dos níveis de agregação 1 e 2 e 2 decodificações cegas para cada um dos níveis de agregação 4 e 8. Neste aspecto da divulgação, por exemplo, possíveis níveis de agregação de CCE podem ser limitados ao nível 4 e nível 8 para cada formato de DCI para transmissão de grupo. Porque duas decodificações cegas podem ser realizadas para cada um dos níveis de agregação de CCE 4 e 8, cada formato de DCI terá 4 decodificações cegas com o G-RNTI (duas decodificações cegas para o nível 4 e duas decodificações cegas para o nível 8). Note-se que transmissão de PTM tem como objetivo muitos UEs e, assim, é desejada a transmissão de PTM cobrindo os UEs com geometria diferente. O UE pode considerar os níveis de agregação de CCE 4 e 8 para cobrir UEs com geometria diferente, sem considerar os níveis de agregação de CCE 1 e 2. Em outro aspecto, o espaço de busca comum pode ser associado com o G-RNTI. No espaço de busca comum, apenas os níveis de agregação de CCE 4 e 8 são permitidos com quatro decodificações cegas para o nível de agregação 4 e 2 decodificações cegas para o nível de agregação 8. Portanto, em vez de executar duas decodificações cegas para o nível de 4 e duas decodificações cegas para o nível 8 no espaço de busca específico de UE, quatro decodificações cegas podem ser realizadas para o nível 4 e duas decodificações cegas podem ser realizadas para o nível 8 no espaço de busca comum, o que resulta em 6 decodificações cegas totais. Note-se que o PDCCH com o G-RNTI no espaço de busca específico de UE pode estar associado com o formato de DCI 1A. Note-se ainda que

o PDCCH associado o G-RNTI é enviado em um espaço de busca comum.

[0090] Em um outro aspecto, qualquer aumento no número de decodificações cegas de PDCCH pode ser conseguido através do suporte de formato de DCI 1A associado com um PDCCH com G-RNTI em um espaço de busca comum. Em particular, suportar formato de DCI 1A associado com o PDCCH com G-RNTI em um espaço de busca comum, sem suportar outros formatos de DCI, o número de decodificações cegas de PDCCH não pode ser aumentado mesmo quando o UE suporta a recepção simultânea tanto do C-PDSCH baseado RNTI quanto do PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. Se usarmos formato de DCI 1A que é comum em todos os UEs, então não há aumento de decodificação cega. Em tal aspecto, o UE pode suportar ainda mais formato de DCI 1A associado com um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca específico de UE. Em um tal aspecto, o modo de transmissão para diversidade de transmissão (por exemplo, TM2) pode ser preferido para a transmissão de PTM.

[0091] Em um outro aspecto, qualquer aumento no número de decodificações cegas de PDCCH pode ser alcançado através da introdução de novos formatos de DCI. Para cada modo de transmissão, existe um formato de DCI que é específico para um respectivo modo de transmissão. Cada formato de DCI que é específico para modo de transmissão pode ser modificado para especificar um novo formato de DCI para a transmissão de PTM, onde o tamanho do novo formato de DCI está alinhado com formato de DCI 1A. O UE define que o novo formato de DCI é suportado em um espaço de busca comum. Por exemplo, se o UE estiver no formato TM7 e DCI 2D for específico para TM7, o UE pode modificar formato de DCI 2D para ser formato de DCI 2D' que tem o mesmo tamanho que formato de DCI 1A, e define que o formato de DCI 2D' é



suportado no espaço de busca comum. Assim, quando o UE busca formato de DCI 1A, o UE pode encontrar formato de DCI 2D'. O UE pode definir que o novo formato de DCI é suportado em um espaço de busca específico de UE, onde o espaço de busca específico de UE está associado a um PDCCH associado ao G-RNTI.

[0092] Programação semipersistente (SPS) para transmissão de PTM pode ser suportada em certos aspectos. Programação SPS para PTM pode ser desejável porque a transmissão de PTM pode prover segurança pública, e unicast pode usar SPS para voz sobre IP (VoIP). O G-RNTI SPS (e/ou C-RNTI SPS) pode ser sinalizado para cada serviço de PTM. No entanto, se o UE recebe um G-RNTI, o UE substitui o G-RNTI SPS pelo G-RNTI recebido. Em um aspecto, o UE pode suportar PDSCH baseado em G-RNTI SPS e PDSCH C-RNTI / C-RNTI SPS no mesmo subquadro. Em um outro aspecto, o UE pode suportar apenas uma única configuração de SPS, onde G-RNTI SPS tem maior prioridade sobre o C-RNTI / C-RNTI SPS. Em um tal aspecto, se o UE é sinalizado com informações sobre os subquadros que incluem a transmissão baseada em G-RNTI SPS, o UE monitora G-RNTI / G-RNTI SPS em tais subquadros sem monitorar C-RNTI / C-RNTI SPS em tais subquadros (assim, não tendo nenhum impacto sobre o número de decodificações cegas de PDCCH). Se o UE não é sinalizado nos subquadros onde G-RNTI SPS é enviado, o UE busca por um PDCCH com ambos G-RNTI / G-RNTI SPS e C-RNTI / C-RNTI SPS. Caso, como um resultado da busca, o UE encontra um PDCCH com ambos G-RNTI / G-RNTI SPS e C-RNTI / C-RNTI SPS, o UE cai C-RNTI / C-RNTI SPS.

[0093] A figura 6 é um fluxograma 600 de um método de comunicação sem fio de acordo com a primeira abordagem da divulgação. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 512, o aparelho 702'/702). Em 602, o

UE recebe, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink. Em 604, o UE configura comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink. Em 606, o UE recebe um serviço via transmissão de downlink de PTM com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão. Por exemplo, como discutido supra, a rede (por exemplo, eNB) pode enviar uma mensagem de configuração de transmissão que indica que o UE deve ser configurado com o modo de transmissão para a diversidade de transmissão. Por exemplo, como discutido acima, o UE pode ser configurado com o modo de transmissão para a diversidade de transmissão para receber a transmissão de PTM. Em um aspecto, o modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão é o modo 2 para um PDSCH. Por exemplo, como discutido supra, o modo de transmissão de downlink para a diversidade de transmissão pode ser TM2 para um PDSCH.

[0094] Em um aspecto, o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um PDSCH baseado em um C-RNTI e um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode suportar a recepção simultânea de um PDSCH baseado em C-RNTI e um PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca comum é associado com formato de DCI 1A. Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca específico de UE é associado com formato de DCI 1A. Por exemplo, como discutido acima, suportar formato de DCI 1A associado com o PDCCH com G-RNTI em um espaço de busca comum, sem suportar outros formatos de DCI, o número de decodificações cegas de

PDCCH não pode ser aumentado mesmo quando o UE suporta a recepção simultânea de ambos o PDSCH baseado em C-RNTI e o PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. Por exemplo, como supra discutido, o UE pode suportar ainda mais formato de DCI 1A associado a um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca específico de UE.

[0095] A figura 7 é um fluxograma de dados conceitual 700 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios / componentes em um aparelho exemplar 702. O aparelho pode ser um UE. O aparelho inclui um componente de recepção 704, um componente de transmissão 706, e um componente de configuração de comunicação 708.

[0096] O componente de configuração de comunicação 708 recebe via o componente de recepção 704, a partir de uma rede (por exemplo, eNB 750), uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, em 762 e 764. O componente de configuração de comunicação 708 configura comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink. O componente de recepção 704 recebe um serviço via transmissão de downlink de PTM com base no modo de diversidade de transmissão de transmissão, em 762. Em um aspecto, o modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão é o modo 2 para um PDSCH. O componente de configuração de comunicação 708 pode comunicar uma configuração de comunicação com o componente de transmissão 706 a 766, de tal modo que o componente de transmissão 706 pode enviar dados para o eNB 750, a 768, com base na configuração de comunicação.

[0097] Em um aspecto, o UE é configurado por meio do componente de configuração de comunicação 708 para suportar a recepção simultânea de ambos um PDSCH baseado em um C-RNTI e um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca comum é associado com formato de DCI 1A. Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca específico de UE é associado com formato de DCI 1A.

[0098] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas acima mencionados da figura 6. Como tal, cada bloco nos fluxogramas acima mencionados da figura 6 pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para realizar os processos / algoritmo indicados, implementados por um processador configurado para executar os processos / algoritmo indicado, armazenados dentro de um meio legível por computador para a execução por um processador, ou alguma combinação dos mesmos.

[0099] A figura 8 é um diagrama 800 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 702' empregando um sistema de processamento 814. O sistema de processamento 814 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 824. O barramento 824 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de comunicação, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 814 e as limitações de projeto global. O barramento 824 interliga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 804, os componentes 704, 706, 708, e o meio legível por

computador / memória 806. O barramento 824 pode também ligar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica, e, por conseguinte, não serão descritos mais adiante.

[00100] O sistema de processamento 814 pode ser acoplado a um transceptor 810. O transceptor 810 é acoplado a uma ou mais antenas 820. O transreceptor 810 provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 810 recebe um sinal a partir de uma ou mais antenas 820, extrai a informação do sinal recebido, e provê a informação extraída para o sistema de processamento 814, especificamente o componente de recepção 704. Além disso, o transceptor 810 recebe a informação a partir do sistema de processamento 814, especificamente o componente de transmissão 706, e com base na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 820. O sistema de processamento 814 inclui um processador 804 juntamente com um meio legível por computador / memória 806. O processador 804 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador / memória 806. O software, quando executado pelo processador 804, faz com que o sistema de processamento 814 execute as várias funções descritas supra para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador / memória 806 também pode ser utilizado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 804 durante a execução de software. O sistema de processamento 814 inclui ainda, pelo menos um dos componentes 704, 706, 708. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 804, residentes / armazenados no meio legível

por computador / memória 806, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 804, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 814 pode ser um componente do UE 350 e pode incluir a memória 360 e/ou pelo menos um do processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador / processador 359.

[00101] Em uma configuração, o aparelho 702 / 702' para comunicação sem fio inclui meios para receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink, meios para configurar a comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e meios para receber através de um serviço de transmissão de downlink de PTM com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão. Os meios acima referidos podem ser um ou mais dos componentes anteriormente mencionados do aparelho 702 e/ou o sistema de processamento 814 do aparelho 702' configurado para executar as funções citadas pelos meios acima referidos. Como descrito supra, o sistema de processamento 814 pode incluir o processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador / processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios acima referidos podem ser o processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador / processador 359 configurado para executar as funções citadas pelos meios acima referidos.

[00102] A figura 9 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio, de acordo com a segunda abordagem da divulgação. O método pode ser realizado por um UE (por exemplo, o UE 562, o aparelho de 1202/1202'). Em 902, o UE relata uma capacidade de modo de transmissão de downlink do

UE para uma rede. Em um aspecto, a capacidade de modo de transmissão de downlink relatada é usada para configurar a transmissão de PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink. Por exemplo, como discutido acima, cada UE pode relatar uma capacidade de modo de transmissão para a rede para que o eNB configure a transmissão de PTM para um respectivo UE. Em um aspecto, o UE pode comunicar a capacidade de transmissão de downlink relatado a capacidade de modo de transmissão de downlink para um AS quando o UE se conecta inicialmente ao AS que é configurado para indicar para a estação base a capacidade de modo de transmissão de downlink. Por exemplo, como discutido acima, os UEs podem relatar respectivas capacidades de modo de transmissão para um AS quando os UEs são inicialmente estabelecidos para a transmissão de PTM, e o AS informa ao eNB sobre as capacidades do modo de transmissão relatados. Em um outro aspecto, o UE pode comunicar a capacidade de transmissão de downlink inserindo um modo conectado com uma estação base para relatar a capacidade de modo de transmissão de downlink para a estação base quando o UE determina receber a transmissão de PTM, onde o UE entra em um modo inativo para receber a transmissão de PTM depois de informar o modo de transmissão de downlink. Por exemplo, como discutido supra, quando o UE primeiro entra em um modo conectado com um eNB conforme o UE se prepara para receber um serviço a partir do eNB através de transmissão de PTM, o UE pode comunicar a sua capacidade de modo de transmissão para o eNB. Por exemplo, como supra discutido, depois de informar a capacidade de modo de transmissão para o eNB, o UE vai voltar para o modo ocioso, a fim de ouvir a transmissão de PTM e receber um serviço via de transmissão de PTM.

[00103] Em 904, o UE recebe, a partir da rede, uma configuração de transmissão de downlink, indicando um de um pluralidade de modos de transmissão de downlink. Em 906, o UE configura comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink. Em 908, o UE recebe um serviço via transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço. Por exemplo, como discutido acima, o eNB pode enviar uma mensagem de configuração de transmissão indicando qualquer um dos modos de transmissão de downlink que está disponível para um serviço particular, de modo que o UE pode configurar a comunicação de downlink de acordo com base no modo de transmissão disponível para o serviço específico e pode receber o serviço através de transmissão de PTM com base no modo de transmissão disponível. Outras descrições em relação a 910 são providas infra. Em um aspecto, a pluralidade de modos de transmissão de downlink são modos de transmissão para um PDSCH. Por exemplo, tal como discutido supra, o UE pode ser configurado com qualquer um dos modos de transmissão de downlink que seja adequado para receber um serviço via transmissão de PTM.

[00104] Em um aspecto, o UE recebe o serviço via transmissão de PTM baseada em uma classificação para a transmissão de PTM. Por exemplo, como supra discutido, o eNB pode usar uma classificação mais alta para transmissão de PTM com base no modo de transmissão e retorno de CQI do UE. Assim, o UE pode receber a transmissão de PTM baseada na classificação mais alta.

[00105] A figura 10A é um fluxograma 1000 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 9 da figura 9. No fluxograma 1000, o UE é configurado para



suportar a recepção quer de um PDSCH baseado em um C-RNTI ou um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode suportar, quer um PDSCH baseado em C-RNTI ou PDSCH baseado em G-RNTI na mesma portadora no mesmo subquadro. O método pode ser realizado pelo UE. Em 910, o UE pode continuar a partir de 910 da figura 9.

[00106] Em 1002, o UE recebe informações sobre os subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI para monitorar o G-RNTI. Por exemplo, como discutido acima, o UE deve ser sinalizado (por exemplo, pelo eNB) com informações sobre subquadros potenciais que podem ser programados para G-RNTI, e dentro desses subquadros potenciais, o UE monitora um G-RNTI e pode não monitorar um C-RNTI.

[00107] Em um aspecto, o G-RNTI é um G-RNTI SPS. Em um aspecto, o C-RNTI é um C-RNTI SPS. Em um aspecto, se o UE recebe informações sobre os subquadros para ser monitorado para o G-RNTI, o UE monitora pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS, sem monitorar um C-RNTI ou um C-RNTI SPS, e se o UE não recebe informação sobre os subquadros para ser monitorado para o G-RNTI, o UE monitora pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS e para pelo menos um de um C-RNTI ou um C-RNTI SPS. Por exemplo, como discutido acima, o G-RNTI SPS (e/ou C-RNTI SPS) pode ser sinalizado para cada serviço PTM. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode suportar PDSCH baseado em G-RNTI SPS e PDSCH DE C-RNTI / C-RNTI SPS no mesmo subquadro. Por exemplo, como discutido supra, se o UE é sinalizado nos subquadros onde G-RNTI SPS é enviado, o UE monitora G-RNTI / G-RNTI SPS em tais subquadros sem monitorar C-RNTI / C-RNTI SPS em tais subquadros (tendo deste modo qualquer impacto no número de decodificações cegas de PDCCH realizadas pelo UE). Por exemplo, como discutido supra, se

o UE não é sinalizado nos subquadros onde G-RNTI SPS é enviado, o UE busca por um PDCCH com ambos G-RNTI / G-RNTI SPS e C-RNTI / C-RNTI SPS. Em um aspecto, se o UE detectar um PDCCH com pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS após monitoração para pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS e para pelo menos um de um C-RNTI ou um C-RNTI SPS, o UE interrompe a monitoração de um PDCCH com um C-RNTI e um C-RNTI SPS no subquadro. Por exemplo, como discutido supra, se o UE encontra um PDCCH com ambos G-RNTI / G-RNTI SPS e C-RNTI / C-RNTI SPS, o UE interrompe C-RNTI / C-RNTI SPS.

[00108] A figura 10B é um fluxograma 1050 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 900 da figura 9. No fluxograma 1050, o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um PDSCH baseado em um C-RNTI e um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode suportar a recepção simultânea de um PDSCH baseado em C-RNTI e um PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. O método pode ser realizado pelo UE. Em 910, o UE pode continuar a partir de 910 da figura 9.

[00109] Em 1052, o UE decodifica um PDCCH com ambos o C-RNTI e o G-RNTI no mesmo subquadro. Por exemplo, como discutido supra, como o UE suporta a recepção simultânea do PDSCH baseado em C-RNTI e o PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro, o UE também decodifica um PDCCH com ambos o C-RNTI e o G-RNTI em mesmo subquadro. Em 1054, o UE envia uma mensagem de indicação de interesse de MBMS para uma estação base. A estação base pode configurar uma taxa de dados unicast associada com C-RNTI com base na indicação de interesse de MBMS para a transmissão de PTM. Por exemplo, como discutido acima, o UE pode enviar uma mensagem de indicação de interesse de MBMS para o eNB, para

que o eNB possa configurar a transmissão de PTM com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS. Em um aspecto, a taxa de dados unicast associada com o C-RNTI é ajustada para ser igual a uma taxa de dados mais elevada para a transmissão de PTM se a mensagem de indicação de interesse de MBMS não indicar um serviço. Por exemplo, como discutido acima, se o UE não indica um serviço de PTM específico (por exemplo, através da mensagem de indicação de interesse de MBMS), o eNB pode definir a taxa de dados para a transmissão unicast considerando a maior taxa de dados entre as taxas de dados de todos os serviços da PTM possíveis com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS. Em um aspecto, o G-RNTI é um G-RNTI SPS. Em um aspecto, o C-RNTI é um C-RNTI SPS. Por exemplo, como discutido acima, o G-RNTI SPS (e/ou C-RNTI SPS) pode ser sinalizado para cada serviço PTM.

[00110] A figura 11A é um fluxograma 1100 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 900 da figura 9. No fluxograma 1100, o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um PDSCH baseado em um C-RNTI e um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. O método pode ser realizado pelo UE. Em 910, o UE pode continuar a partir de 910 da figura 9.

[00111] Em 1102, o UE recebe informações sobre os subquadros que estão disponíveis para a transmissão do PDSCH com o G-RNTI. Em 1104, o UE monitora para um PDCCH com o G-RNTI, nos subquadros que são disponíveis para o G-RNTI. Em 1106, o UE monitora para um PDCCH com o C-RNTI em todos os subquadros. Por exemplo, como discutido acima, o UE pode ser sinalizado (por exemplo, pelo eNB) sobre subquadros potenciais que podem ser potencialmente programados para o G-RNTI, e, em seguida, podem ser configurados para monitorar o G-RNTI sobre estes subquadros

potenciais. Por exemplo, como discutido acima, o UE pode ser configurado para monitorar o C-RNTI em todos os subquadros.

[00112] A figura 11B é um fluxograma 1150 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 900 da figura 9. No fluxograma 1150, o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um PDSCH baseado em um C-RNTI e um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. O método pode ser realizado pelo UE. Em 910, o UE pode continuar a partir de 910 da figura 9.

[00113] Em um aspecto, em 1152, o UE interrompe um PDCCH associado com o C-RNTI, se o UE detectar um PDCCH com o G-RNTI. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode monitorar ambos o G-RNTI e C-RNTI no mesmo subquadro, mas pode interromper concessão de C-RNTI, se o UE detectar concessão de G-RNTI no mesmo subquadro.

[00114] Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI é recebido em um espaço de busca específico de UE, onde o espaço de busca específico de UE está associado com o G-RNTI. Em um tal aspecto, no espaço de busca específico de UE, PDCCH com o G-RNTI é limitado a um nível predeterminado de agregação de CCE. Em tal aspecto, o PDCCH com o G-RNTI no espaço de busca específico de UE é associado com formato de DCI 1A. Em um aspecto, o PDCCH com o G-RNTI é enviado em um espaço de busca comum. Por exemplo, como discutido acima, o espaço de busca específico de UE pode estar associado com o G-RNTI. Por exemplo, como discutido supra, para limitar o aumento das decodificações cegas de PDCCH, um PDCCH com G-RNTI pode ser limitada a certo nível de agregação de CCE.

[00115] Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca comum é associada com formato de DCI 1A. Por exemplo, como discutido acima, suportar formato de DCI

1A associado com o PDCCH com G-RNTI em um espaço de busca comum, sem suportar outros formatos de DCI, o número de decodificações cegas de PDCCH não pode ser aumentado mesmo quando o UE suporta a recepção simultânea de ambos PDSCH baseado em C-RNTI e o PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro.

[00116] Em um aspecto, de um modo de transmissão de downlink suportado pelo UE para a transmissão de PTM, um novo formato de DCI correspondente a um formato de DCI suportado pelo modo de transmissão de downlink é gerado e o novo formato de DCI tem um tamanho alinhado com formato de DCI 1A. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é recebido em um espaço de busca comum. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é recebido em um espaço de busca específico de UE onde o espaço de busca específico de UE é associado com o G-RNTI. Por exemplo, como discutido acima, cada formato de DCI que é o modo de transmissão específico pode ser modificado para ser um novo formato de DCI para a transmissão de PTM, onde o tamanho do novo formato de DCI está alinhado com formato de DCI 1A. Por exemplo, como discutido acima, o UE define que o novo formato de DCI tem suporte em um espaço de busca comum. Por exemplo, como supra discutido, o UE pode definir que o novo formato de DCI é suportado em um espaço de busca específico de UE, onde o espaço de busca específico de UE está associado a um PDCCH associado ao G-RNTI.

[00117] A figura 12 é um fluxograma de dados conceitual 1200 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios / componentes em um aparelho exemplar 1202. O aparelho pode ser um UE. O aparelho inclui um componente de recepção 1204, um componente de transmissão 1206, um componente de configuração de comunicação 1208, um componente de gerenciamento de capacidade de modo de

transmissão 1210, um componente de gerenciamento de RNTI 1212, um componente de gerenciamento de canal 1214, e um componente de relatório de informação 1216. O componente de recepção 1204 pode ser configurado para se comunicar com o componente de transmissão 1206 a 1260.

[00118] O componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1210 relata via o componente de transmissão 1206 uma capacidade de modo de transmissão de downlink do UE para uma rede, em 1262 e 1264. Em um aspecto, a capacidade de modo de transmissão de downlink relatada é usada para configurar a transmissão de PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink. Em um aspecto, o componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1210 pode relatar a capacidade de transmissão de downlink relatando a capacidade de modo de transmissão de downlink para um AS, quando o UE se conecta inicialmente ao AS que está configurado para indicar para o eNB 1250 sobre a capacidade de modo de transmissão de downlink. Em outro aspecto, o componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1210 pode comunicar a capacidade de transmissão de downlink inserindo um modo conectado com um eNB 1250 para relatar a capacidade de modo de transmissão de downlink para o eNB 1250 quando o UE determina receber a transmissão de PTM, onde o UE entra em um modo de espera para receber a transmissão de PTM depois de informar o modo de transmissão de downlink.

[00119] O componente de configuração de comunicação 1208 recebe via o componente de recepção 1204, a partir de uma rede (por exemplo, o eNB 1250), uma configuração de transmissão de downlink indicando um de um pluralidade de modos de transmissão de downlink, em 1266 e 1268. O componente de configuração de comunicação 1208

configura comunicação de downlink baseada em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink. O componente de recepção 1204 recebe um serviço via transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço, em 1266 e 1268. Em um aspecto, a pluralidade de modos de transmissão de downlink são modos de transmissão para um PDSCH. Em um aspecto, o UE recebe o serviço via a transmissão de PTM baseada em uma classificação para a transmissão de PTM. O componente de configuração de comunicação 1208 pode comunicar uma configuração de comunicação com o componente de transmissão de 1206 a 1270, de tal modo que o componente de transmissão 1206 pode enviar dados para o eNB 1250, em 1264, com base na configuração de comunicação

[00120] De acordo com o primeiro método, o UE é configurado para suportar a recepção quer de um PDSCH baseado em um C-RNTI ou um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. O componente de gerenciamento de RNTI 1212 recebe através da componente de recepção 1204 informações sobre os subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI para monitorar o G-RNTI, em 1266 e 1272.

[00121] Em um aspecto, o G-RNTI é um G-RNTI SPS. Em um aspecto, o C-RNTI é um C-RNTI SPS. Em um aspecto, se o componente de gerenciamento de RNTI 1212 recebe a informação sobre os subquadros para ser monitorada para o G-RNTI, o componente de gerenciamento de RNTI 1212 monitora para pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS, sem monitoração para um C-RNTI ou um C-RNTI SPS, e se o componente de gerenciamento de RNTI 1212 não recebe informação sobre os subquadros para ser monitorado para o G-RNTI, o componente de gerenciamento de RNTI 1212 monitora para pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS e para

pelo menos um de um C-RNTI ou um C-RNTI SPS. Em um aspecto, se o componente de gerenciamento de RNTI 1212 detecta um PDCCH com pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS após monitoração por pelo menos um de um G-RNTI ou um G-RNTI SPS e para pelo menos uma de um C-RNTI ou um C-RNTI SPS, o componente de gerenciamento de RNTI 1212 para de monitorar um PDCCH com um C-RNTI e um C-RNTI SPS no subquadro.

[00122] De acordo com o segundo método, o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um PDSCH baseado em um C-RNTI e um PDSCH baseado em um G-RNTI em um mesmo subquadro. O componente de gerenciamento de canal 1214 decodifica um PDCCH com ambos o C-RNTI e o G-RNTI no mesmo subquadro. Por exemplo, o componente de gerenciamento de canal 1214 pode receber o C-RNTI e o G-RNTI do componente de gerenciamento de RNTI 1212 a 1274, e pode receber o PDCCH através do componente de recepção 1204 em 1266 e 1276. A componente de relatório de informação 1216 envia uma mensagem de indicação de interesse de MBMS para o eNB 1250 por meio do componente de transmissão 1206, em 1278 e 1264. O eNB 1250 pode configurar uma taxa de dados unicast associada com C-RNTI com base na indicação de interesse de MBMS para a transmissão de PTM. Em um aspecto, a taxa de dados unicast associada com o C-RNTI é ajustada para ser igual a uma taxa de dados mais elevada para a transmissão de PTM se a mensagem de indicação de interesse de MBMS não indicar um serviço. Em um aspecto, o G-RNTI é um G-RNTI SPS. Em um aspecto, o C-RNTI é um C-RNTI SPS. O componente de gerenciamento de canal 1214 pode também se comunicar com o componente de configuração de comunicação 1208 a 1280 para configuração de comunicação.

[00123] No segundo método, o componente de gerenciamento de RNTI 1212 recebe via o componente de recepção 1204 informações sobre subquadros que estão



disponíveis para a transmissão do PDSCH com o G-RNTI, em 1266 e 1272. O componente de gerenciamento de RNTI 1212 monitora para um PDCCH com o G-RNTI nos subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI. O UE do componente de gerenciamento de RNTI 1212 monitora para um PDCCH com o C-RNTI em todos os subquadros.

[00124] No segundo método, o componente de gerenciamento de RNTI 1212 interrompe um PDCCH associado com o C-RNTI se o componente de gerenciamento de RNTI 1212 detecta um PDCCH com o G-RNTI.

[00125] Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI é recebido em um espaço de busca específico de UE, onde o espaço de busca específico de UE está associado com o G-RNTI. Em um tal aspecto, no espaço de busca específico de UE, PDCCH com o G-RNTI é limitado a um nível predeterminado de agregação de CCE. Em tal aspecto, o PDCCH com o G-RNTI no espaço de busca específico de UE é associado com formato de DCI 1A. Em um aspecto, o PDCCH com o G-RNTI é enviado em um espaço de busca comum. Em um aspecto, um PDCCH com o G-RNTI em um espaço de busca comum é associado com formato de DCI 1A.

[00126] Em um aspecto, para um modo de transmissão de downlink suportado pelo UE para a transmissão de PTM, um novo formato de DCI correspondente a um formato de DCI suportado pelo modo de transmissão de downlink é gerado e o novo formato de DCI tem um tamanho alinhado com formato de DCI 1A. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é recebido em um espaço de busca comum. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é recebido em um espaço de busca específico de UE onde o espaço de busca específico de UE é associado com o G-RNTI.

[00127] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos

fluxogramas das figuras 9-11 acima mencionadas. Como tal, cada bloco nos fluxogramas das figuras 9-11 acima mencionadas pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para realizar o processo / algoritmo indicado, implementado por um processador configurado para executar o processo / algoritmo indicado, armazenados dentro de um meio legível por computador para a execução por um processador, ou alguma combinação dos mesmos.

[00128] A figura 13 é um diagrama 1300 ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1202' empregando um sistema de processamento 1314. O sistema de processamento 1314 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1324. O barramento 1324 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1314 e das limitações de projeto global. O barramento 1324 une vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representado pelo processador 1304, os componentes 1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214, 1216, e o meio legível por computador / memória 1306. O barramento 1324 pode também ligar vários outros circuitos tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica, e, por conseguinte, não serão descritos mais adiante.

[00129] O sistema de processamento 1314 pode ser acoplado a um transceptor 1310. O transceptor 1310 é acoplado a uma ou mais antenas 1320. O transceptor 1310

provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 1310 recebe um sinal a partir de uma ou mais antenas 1320, extrai a informação do sinal recebido, e provê a informação extraída para o sistema de processamento 1314, especificamente o componente de recepção 1204. Além disso, o transceptor 1310 recebe a informação a partir do sistema de processamento 1314, especificamente o componente de transmissão 1206, e com base na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 1320. O sistema de processamento 1314 inclui um processador 1304 acoplado a um meio legível por computador / memória 1306. O processador 1304 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador / memória 1306. O software, quando executado pelo processador 1304, faz com que o sistema de processamento 1314 realize as várias funções descritas supra para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador / memória 1306 pode também ser utilizado para o armazenamento de dados que são manipulados pelo processador 1304, quando a execução de software. O sistema de processamento 1314 inclui ainda, pelo menos um dos componentes 1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214, 1216. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1304, residente / armazenado no meio legível por computador / memória 1306, um ou mais componentes de hardware juntamente com o processador 1304, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1314 pode ser um componente do UE 350 e pode incluir a memória 360 e/ou pelo menos um do processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador / processador 359.

[00130] Em uma configuração, o aparelho 1202 / 1202' para comunicação sem fio inclui meios para receber, a

partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink indicando um de um pluralidade de modos de transmissão de downlink, meios para configurar a comunicação de downlink com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink, e meios para receber um serviço via transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço. O aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para relatar uma capacidade de modo de transmissão de downlink do UE para uma rede, em que a capacidade de modo de transmissão de downlink relatada permite que a rede configure a transmissão de PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink com base na capacidade de modo de transmissão de downlink relatada. O aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para receber informação sobre os subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI para monitorar o G-RNTI. O aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para a decodificação de um PDCCH com ambos o C-RNTI e o G-RNTI no mesmo subquadro. O aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para enviar uma mensagem de indicação de interesse MBMS para uma estação base. O aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para receber informação sobre os subquadros que estão disponíveis para a transmissão do PDSCH com o G-RNTI, meios para monitorar um PDCCH com o G-RNTI, nos subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI, e meios para monitorar para um PDCCH com o C-RNTI em todos os subquadros. O aparelho 1202/1202' inclui ainda meios para deixar cair um PDCCH associado com o C-RNTI, se o UE detectar um PDCCH com o G-RNTI.

[00131] Os meios acima referidos podem ser um ou mais dos componentes anteriormente mencionados do aparelho 1202 e/ou o sistema de processamento 1314 do aparelho 1202'

configurado para executar as funções citadas pelos meios acima referidos. Como descrito supra, o sistema de processamento 1314 pode incluir o processador TX 368, o processador RX 356, e o controlador / processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios acima referidos podem ser o processador TX 368, o processador 356 RX, e o controlador / processador 359 configurado para executar as funções citadas pelos meios acima referidos.

[00132] A figura 14A é um fluxograma 1400 de um método de comunicação sem fio, de acordo com um aspecto da divulgação. O método pode ser realizado por um eNB (por exemplo, o eNB 502 ou o eNB 552, o aparelho de 1602/1602'). Em 1402, o eNB recebe uma capacidade de modo de transmissão de downlink do UE a partir do UE. Em um aspecto, a capacidade de modo de transmissão de downlink permite que o eNB configure a transmissão de PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink com base na capacidade de modo de transmissão de downlink recebida. Por exemplo, como discutido acima, cada UE pode relatar uma capacidade de modo de transmissão para a rede para que o eNB configure a transmissão de PTM para um respectivo UE. Em um aspecto, o eNB recebe a capacidade de modo de transmissão de downlink através da recepção de uma indicação de um AS sobre a capacidade de modo de transmissão de downlink, onde a capacidade de modo de transmissão de downlink é relatada para o AS quando o UE se conecta inicialmente ao AS. Por exemplo, como discutido acima, os UEs podem relatar respectivas capacidades de modo de transmissão para um AS, quando os UEs são inicialmente estabelecidos para a transmissão de PTM, e o AS informa ao eNB sobre as capacidades do modo de transmissão relatadas. Em um outro aspecto, o eNB recebe a capacidade de modo de transmissão de downlink recebendo a capacidade de modo de transmissão

de downlink a partir do UE depois de o UE entrar em um modo conectado com o eNB quando o UE determina receber a transmissão de PTM, onde o eNB está configurado para enviar a transmissão de PTM ao UE quando o UE entra em um modo de espera após o eNB receber a capacidade de modo de transmissão de downlink. Por exemplo, como discutido supra, quando o UE primeiro entra em um modo conectado com um eNB conforme o UE prepara-se para receber um serviço a partir do eNB através de transmissão de PTM, o UE pode relatar a sua capacidade de modo de transmissão para o eNB. Por exemplo, como supra discutido, depois de informar a capacidade de modo de transmissão para o eNB, o UE irá voltar para o modo ocioso, a fim de ouvir a transmissão de PTM e receber um serviço via de transmissão de PTM.

[00133] Em 1404, o eNB determina um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço via transmissão de PTM. Em 1406, o eNB transmite um serviço a um equipamento de usuário (UE), através da transmissão de PTM com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço. Em um aspecto, a pluralidade de modos de transmissão de downlink são modos de transmissão de um canal compartilhado de downlink físico (PDSCH). Outras descrições em relação a 1408 são providas infra. Por exemplo, tal como discutido supra, o UE pode ser configurado com qualquer um dos modos de transmissão de downlink que seja adequado para receber um serviço via transmissão de PTM.

[00134] A figura 14B é um fluxograma 1450 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 1400 da figura 14A. O método pode ser realizado pelo eNB. Em 1408, o eNB pode continuar a partir de 1408 da figura 14A. Em 1452, o eNB recebe um CQI do UE. Em 1454, o eNB determina uma classificação para a transmissão de PTM com

base na capacidade de modo de transmissão de downlink recebida e CQI, em que a transmissão de PTM é baseada na classificação. Por exemplo, como supra discutido, o eNB pode usar uma classificação mais alta para transmissão de PTM com base no modo de transmissão e retorno de CQI do UE.

[00135] A figura 15A é um fluxograma 1500 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 1400 da figura 14A. O método pode ser realizado pelo eNB. Em 1408, o eNB pode continuar a partir de 1408 da figura 14A. No fluxograma 1500, o eNB utiliza quer um PDSCH que é baseado no C-RNTI ou um PDSCH baseado em um G-RNTI para se comunicar com o UE. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode suportar, quer um PDSCH baseado em C-RNTI ou PDSCH baseado em G-RNTI na mesma portadora no mesmo subquadro. Em 1502, o eNB envia informações sobre os subquadros a serem monitorados para o G-RNTI para o UE. Por exemplo, como discutido acima, o UE deve ser sinalizado (por exemplo, pelo eNB) com informações sobre subquadros potenciais que podem ser programados para G-RNTI, e dentro desses subquadros potenciais, o UE monitora para um G-RNTI e pode não monitorar para um C-RNTI.

[00136] A figura 15B é um fluxograma 1550 de um método de comunicação sem fio expandindo do fluxograma 1400 da figura 14A. O método pode ser realizado pelo eNB. Em 1408, o eNB pode continuar a partir de 1408 da figura 14A. No fluxograma 1550, o eNB utiliza tanto um PDSCH que é baseado no C-RNTI quanto um PDSCH baseado em um G-RNTI para relatar com o UE. Por exemplo, como discutido supra, o UE pode suportar a recepção simultânea de um PDSCH baseado em C-RNTI e um PDSCH baseado em G-RNTI no mesmo subquadro. Em 1552, o eNB recebe uma mensagem de indicação de interesse de MBMS a partir do UE. Em 1554, o eNB configura uma taxa de dados unicast associada com o C-RNTI com base na

indicação de interesse de MBMS para a transmissão de PTM. Por exemplo, como discutido acima, o UE pode enviar uma mensagem de indicação de interesse de MBMS para o eNB, para que o eNB possa configurar a transmissão de PTM com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS. Em 1556, o eNB define a taxa de dados unicast associada ao C-RNTI para ser igual a uma taxa de dados maior para a transmissão de PTM se a mensagem de indicação de interesse de MBMS recebida não indicar um serviço. Por exemplo, como discutido acima, o UE não indica um serviço de PTM específico (por exemplo, através da mensagem de indicação de interesse de MBMS), o eNB pode definir a taxa de dados para a transmissão unicast, considerando a maior taxa de dados entre as taxas de dados de todos serviços possíveis da PTM com base na mensagem de indicação de interesse de MBMS.

[00137] Em um aspecto, um modo de transmissão de downlink suportado pelo UE para a transmissão de PTM, um novo formato de DCI correspondente a um formato de DCI suportado pelo modo de transmissão de downlink é gerado e o novo formato de DCI tem um tamanho alinhado com formato de DCI 1A. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é enviado em um espaço de busca comum. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é enviado em um espaço de busca específico de UE onde o espaço de busca específico de UE é associado com G-RNTI. Por exemplo, como discutido acima, cada formato de DCI que é específico de modo de transmissão pode ser modificado para ser um novo formato de DCI para a transmissão de PTM, onde o tamanho do novo formato de DCI está alinhado com formato de DCI 1A. O UE define que o novo formato de DCI é suportado em um espaço de busca comum. Por exemplo, como supra discutido, o UE pode definir que o novo formato de DCI é suportado em um espaço de busca específico de UE,



onde o espaço de busca específico de UE está associado a um PDCCH associado ao G-RNTI.

[00138] A figura 16 é um fluxograma de dados conceitual 1600 que ilustra o fluxo de dados entre diferentes meios / componentes em um aparelho exemplar 1602. O aparelho pode ser um eNB. O aparelho inclui um componente de recepção 1604, um componente de transmissão 1606, um componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1608, um componente de gerenciamento de transmissão de PTM 1610, e componente de gerenciamento unicast 1612.

[00139] O componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1608 recebe via o componente de recepção de downlink 1604 uma capacidade de modo de transmissão do UE 1650a partir do UE 1650, 1662 e 1664. Em um aspecto, o capacidade de modo de transmissão de downlink permite que o eNB configure a transmissão com PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink com base na capacidade de modo de transmissão de downlink relatada. Em um aspecto, o eNB (por exemplo, o componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1608) recebe a capacidade de modo de transmissão de downlink através da recepção de uma indicação de um AS sobre a capacidade de modo de transmissão de downlink, onde a capacidade de modo de transmissão de downlink é relatada para o AS quando o UE 1650 se conecta inicialmente ao AS. Em um outro aspecto, o eNB (por exemplo, o componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1608) recebe a capacidade de modo de transmissão de downlink recebendo a capacidade de modo de transmissão de downlink a partir do UE 1650 depois de o UE entra em um modo conectado com o eNB quando o UE 1650 determina receber a transmissão de PTM, onde o eNB está configurado para enviar a

transmissão de PTM para o UE 1650, quando o UE 1650 entra em um modo de espera após o eNB receber a capacidade de modo de transmissão de downlink.

[00140] O componente de gerenciamento de capacidade de modo de transmissão 1608 determina um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço via transmissão de PTM. O componente de gerenciamento de transmissão de PTM 1610 transmite (por exemplo, utilizando o componente de transmissão 1606) um serviço para o UE através da transmissão de PTM 1650 com base em um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço, em 1666 e 1668. Em uma aspecto, a pluralidade de modos de transmissão de downlink são modos de transmissão para um PDSCH.

[00141] O componente de gerenciamento de transmissão de PTM 1610 recebe através do componente de recepção 1604 um CQI do UE 1650, em 1662 e 1670. O componente de gerenciamento de transmissão de PTM 1610 determina uma classificação para a transmissão de PTM com base na capacidade de modo de transmissão de downlink recebida e no CQI, onde a transmissão de PTM é baseada na classificação. O componente de gerenciamento de transmissão de PTM 1610 pode comunicar essas informações ao componente de transmissão 1606 em 1672, para gerenciar transmissões de PTM para o UE 1650.

[00142] No primeiro método, o eNB utiliza quer um PDSCH que é baseado no C-RNTI ou um PDSCH baseado em um G-RNTI em um subquadro para se comunicar com o UE 1650. O eNB envia informações sobre os subquadros para ser monitorado para o G-RNTI para o UE.

[00143] No segundo método, o eNB utiliza tanto um PDSCH que é baseado no C-RNTI quanto um PDSCH baseado em um G-RNTI para se comunicar em um subquadro com o UE 1650.

O componente de gerenciamento unicast 1612 recebe uma mensagem de indicação de interesse de MBMS a partir do UE 1650, em 1662 e 1674. O componente de gerenciamento unicast 1612 configura uma taxa de dados unicast associada com o C-RNTI com base na indicação de interesse de MBMS para a transmissão de PTM. O componente de gerenciamento de unicast 1612 define a taxa de dados unicast associada ao C-RNTI para ser igual a uma taxa de dados maior para a transmissão de PTM se a mensagem de indicação de interesse de MBMS recebida não indica um serviço. O componente de gerenciamento de unicast 1612 pode se comunicar com o componente de gerenciamento de transmissão de PTM 1610, em 1676, para definir a taxa de dados unicast. O componente de gerenciamento de unicast 1612 pode comunicar a taxa de unicast para o componente de transmissão 1606, em 1678, para gerenciar a transmissão unicast para o UE 1650.

[00144] Em um aspecto, para um modo de transmissão de downlink suportado pelo UE 1650 para o PTM, um novo formato de DCI correspondente a um formato de DCI suportado pelo modo de transmissão de downlink é gerado e o novo formato de DCI tem um tamanho alinhado com formato de DCI 1A. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é enviado em um espaço de busca comum. Nesse aspecto, o novo formato de DCI é enviado em um espaço de busca específico de UE onde o espaço de busca específico de UE é associado com G-RNTI.

[00145] O aparelho pode incluir componentes adicionais que executam cada um dos blocos do algoritmo nos fluxogramas das figuras 14 e 15 acima mencionadas. Como tal, cada bloco nos fluxogramas das figuras 14 e 15 acima mencionadas pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais desses componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware especificamente configurados para realizar o processo /

algoritmo indicado, implementado por um processador configurado para executar o processo / algoritmo indicado, armazenados dentro de um meio legível por computador para a execução por um processador, ou alguma combinação dos mesmos.

[00146] A figura 17 é um diagrama 1700 ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1602' empregando um sistema de processamento 1714. O sistema de processamento 1714 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1724. O barramento 1724 pode incluir qualquer número de barramento e pontes de interconexão, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1714 e as restrições de projeto globais. O barramento 1724 une vários circuitos, incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 1704, os componentes 1604, 1606, 1608, 1610, 1612, e o meio legível por computador / memória 1706. O barramento 1724 pode também ligar vários outros circuitos tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica, e, por conseguinte, não serão descritos mais adiante.

[00147] O sistema de processamento 1714 pode ser acoplado a um transceptor 1710. O transceptor 1710 é acoplado a uma ou mais antenas 1720. O transceptor 1710 provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. O transceptor 1710 recebe um sinal a partir da uma ou mais antenas 1720, extrai a informação do sinal recebido, e provê a informação extraída para o sistema de processamento 1714, especificamente o componente de recepção 1604. Além disso, o transceptor 1710 recebe a informação a partir do sistema

de processamento 1714, especificamente o componente de transmissão 1606, e com base na informação recebida, gera um sinal a ser aplicado a uma ou mais antenas 1720. O sistema de processamento 1714 inclui um processador 1704 acoplado a um meio legível por computador / memória 1706. O processador 1704 é responsável pelo processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador / memória 1706. O software, quando executado pelo processador 1704, faz com que o sistema de processamento 1714 execute as várias funções descritas supra para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador / memória 1706 também pode ser utilizado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1704, quando a execução de software. O sistema de processamento 1714 inclui ainda pelo menos um dos componentes 1604, 1606, 1608, 1610, 1612. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1704, residentes / armazenados no meio legível por computador / memória 1706, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1704, ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1714 pode ser um componente do eNB 310 e pode incluir a memória 376 e/ou pelo menos um do processador TX 316, o processador RX 370, e o controlador / processador 375.

[00148] Em uma configuração, o aparelho 1602 / 1602' para comunicação sem fio inclui meios para determinar um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço via transmissão de PTM, e meios para transmitir um serviço para um UE (por exemplo, UE 1650) através da transmissão de PTM de acordo com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço. O aparelho 1602/1602' inclui ainda meios para receber uma capacidade de modo de transmissão de

downlink do UE a partir do UE, em que a capacidade de modo de transmissão de downlink permite que a estação base configure a transmissão de PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink com base na capacidade de modo de transmissão de downlink recebida. O aparelho 1602/1602' inclui ainda meios para receber um CQI a partir do UE, e meios para determinar uma classificação para a transmissão de PTM com base na capacidade de modo de transmissão de downlink recebida e no modo de CQI, em que a transmissão de PTM é baseada na classificação. O aparelho 1602/1602' inclui ainda meios para enviar informação sobre subquadros a serem monitorados para o G-RNTI para o UE. O aparelho 1602/1602' inclui ainda meios para receber uma mensagem de indicação de interesse de MBMS a partir do UE, e meios para configurar uma taxa de dados unicast associada com o C-RNTI com base na indicação de interesse de MBMS para a transmissão de PTM. O aparelho 1602/1602' inclui ainda meios para definir a taxa de dados unicast associada com o C-RNTI para ser igual a uma taxa de dados mais elevada para a transmissão de PTM se a mensagem de indicação de interesse de MBMS recebida não indicar um serviço.

[00149] Os meios acima referidos podem ser um ou mais dos componentes anteriormente mencionados do aparelho 1602 e/ou o sistema de processamento 1714 do aparelho 1602' configurado para executar as funções citadas para os meios acima referidos. Como descrito supra, o sistema de processamento 1714 pode incluir o processador TX 316, o processador RX 370, e o controlador / processador 375. Como tal, em uma configuração, os meios acima referidos podem ser o processador TX 316, o processador RX 370, e o controlador / processador 375 configurado para executar funções citadas pelos meios acima referidos.

[00150] Entende-se que a ordem específica ou hierarquia dos blocos nos processos / fluxogramas divulgados é uma ilustração de abordagens exemplares. Com base nas preferências de projeto, entende-se que a ordem ou a hierarquia dos blocos específicos nos processos / fluxogramas podem ser rearranjadas. Além disso, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. O método de acompanhamento reivindica elementos presentes dos vários blocos em uma ordem de amostra, e não são destinados a serem limitados à ordem ou hierarquia específica apresentada.

[00151] A descrição anterior é provida para permitir a qualquer pessoa versada na técnica de praticar os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações a estes aspectos serão prontamente evidentes para os versados na técnica, e os princípios gerais aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas deve ser dado o âmbito completo consistente com as reivindicações de linguagem, em que referência a um elemento no singular não se destina a significar "um e apenas um" a menos especificamente for dito isto, mas sim "um ou mais". A palavra "exemplar" é aqui utilizada para significar "servir como um exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" não deve necessariamente ser interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos. A menos que especificamente indicado de outra forma, o termo "um", "uma" refere-se a um ou mais. Combinações tais como "pelo menos um de A, B, ou C", "um ou mais de A, B, ou C", "pelo menos um de A, B, e C", "um ou mais de A, B, e C" e "A, B, C", ou qualquer combinação dos mesmos inclui qualquer combinação de A, B e/ou C, e pode incluir múltiplos de A,

múltiplos de B, ou múltiplos de C. Especificamente, as combinações tais como "pelo menos um de A, B, ou C", "um ou mais de A, B, ou C", "pelo menos um de A, B, e C", "um ou mais de A, B, e C", e "A, B, C, ou qualquer combinação dos mesmos" pode ser um único A, único B, único C, A e B, A e C, B e C, ou A e B e C, onde tais combinações podem conter um ou mais membro ou membros de A, B, ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta divulgação, que são conhecidos ou mais tarde venham a ser conhecidos pelos versados na técnica são expressamente aqui incorporados por referência e destinam-se a ser englobados pelas reivindicações. Além disso, nada aqui divulgado destina-se a ser dedicado ao público independentemente de se essa divulgação é expressamente recitada nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo", e semelhantes pode não ser um substituto para a palavra "meios". Como tal, nenhum elemento de acordo com a reivindicação deve ser interpretado como um meio mais função de, a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a frase "meios para".



### REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio realizado por um equipamento de usuário, UE, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

receber (602), a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink;

configurar (604) a comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink; e

receber (606) um serviço através da transmissão de downlink de ponto-para-multiponto, PTM, com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão,

onde o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um canal compartilhado de downlink físico, PDSCH, que é baseado em um identificador temporário de rede de rádio celular, C-RNTI, e um canal compartilhado de downlink físico, PDSCH, que é baseado em um identificador temporário de rede de rádio em grupo, G-RNTI, em um mesmo subquadro.

2. Método de comunicação sem fio realizado por um equipamento de usuário, UE, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

receber (904), a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um dentre uma pluralidade de modos de transmissão de downlink;

configurar (906) a comunicação de downlink com base no um da pluralidade de modos de transmissão de downlink de acordo com a configuração de transmissão de downlink; e

receber (908) um serviço através da transmissão de ponto-para-multiponto, PTM, com base no um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que corresponde ao serviço,

onde o UE é configurado para suportar a recepção de um canal compartilhado de downlink físico, PDSCH, que é baseado em um identificador temporário de rede de rádio celular, C-RNTI, ou um PDSCH baseado em um identificador temporário de rede de rádio em grupo, G-RNTI, em um mesmo subquadro.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

reportar uma capacidade de modo de transmissão de downlink do UE para uma rede, em que a capacidade de modo de transmissão de downlink relatada é usada para configurar a transmissão de PTM com um da pluralidade de modos de transmissão de downlink.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que relatar a capacidade do modo de transmissão de downlink inclui:

relatar a capacidade de modo de transmissão de downlink para um servidor de aplicativos, AS, quando o UE se conectar inicialmente ao AS que é configurado para indicar para a rede a capacidade de modo de transmissão de downlink.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que relatar a capacidade do modo de transmissão de downlink inclui:

inserir um modo conectado com uma estação base para relatar a capacidade de modo de transmissão de downlink para a estação base quando o UE determinar o recebimento da transmissão de PTM,

em que o UE insere um modo de espera para receber a transmissão de PTM após relatar a capacidade de modo de transmissão de downlink.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber (910) informações sobre os subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI para monitorar o G-RNTI.

7. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o UE é configurado para suportar a recepção simultânea de ambos um canal compartilhado de downlink físico, PDSCH, que é baseado em um identificador temporário de rede de rádio celular, C-RNTI, e um PDSCH baseado em um identificador temporário de rede de rádio em grupo, G-RNTI, em um mesmo subquadro.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

decodificar (1052) um canal de controle de downlink físico, PDCCH, com ambos o C-RNTI e o G-RNTI no mesmo subquadro.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

enviar (1054) uma mensagem de indicação de interesse de serviços broadcast e multicast multimídia, MBMS, para uma estação base.

10. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber (1102) informações sobre subquadros que estão disponíveis para a transmissão do PDSCH com o G-RNTI,

monitorar (1104) um canal de controle de downlink físico, PDCCH, com o G-RNTI nos subquadros que estão disponíveis para o G-RNTI; e

monitorar (1106) um PDCCH com o C-RNTI em todos os subquadros.

11. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

interromper (1152) um canal de controle de downlink físico, PDCCH, associado com o C-RNTI, se o UE detectar um PDCCH com o G-RNTI.

12. Método de comunicação sem fio realizado por uma estação base, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

determinar um de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink para um serviço através da transmissão de ponto-para-multiponto, PTM; e

transmitir um serviço a um equipamento de usuário, UE, através da transmissão de PTM baseada no um da pluralidade de modos de transmissão de downlink que correspondem ao serviço,

onde a transmissão do serviço para o UE compreende a transmissão um canal compartilhado de downlink físico, PDSCH, que é baseado em um identificador temporário de rede de rádio celular, C-RNTI, ou um PDSCH baseado em um identificador temporário de rede de rádio em grupo, G-RNTI, em um mesmo subquadro.

13. Equipamento de usuário, UE, para a comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

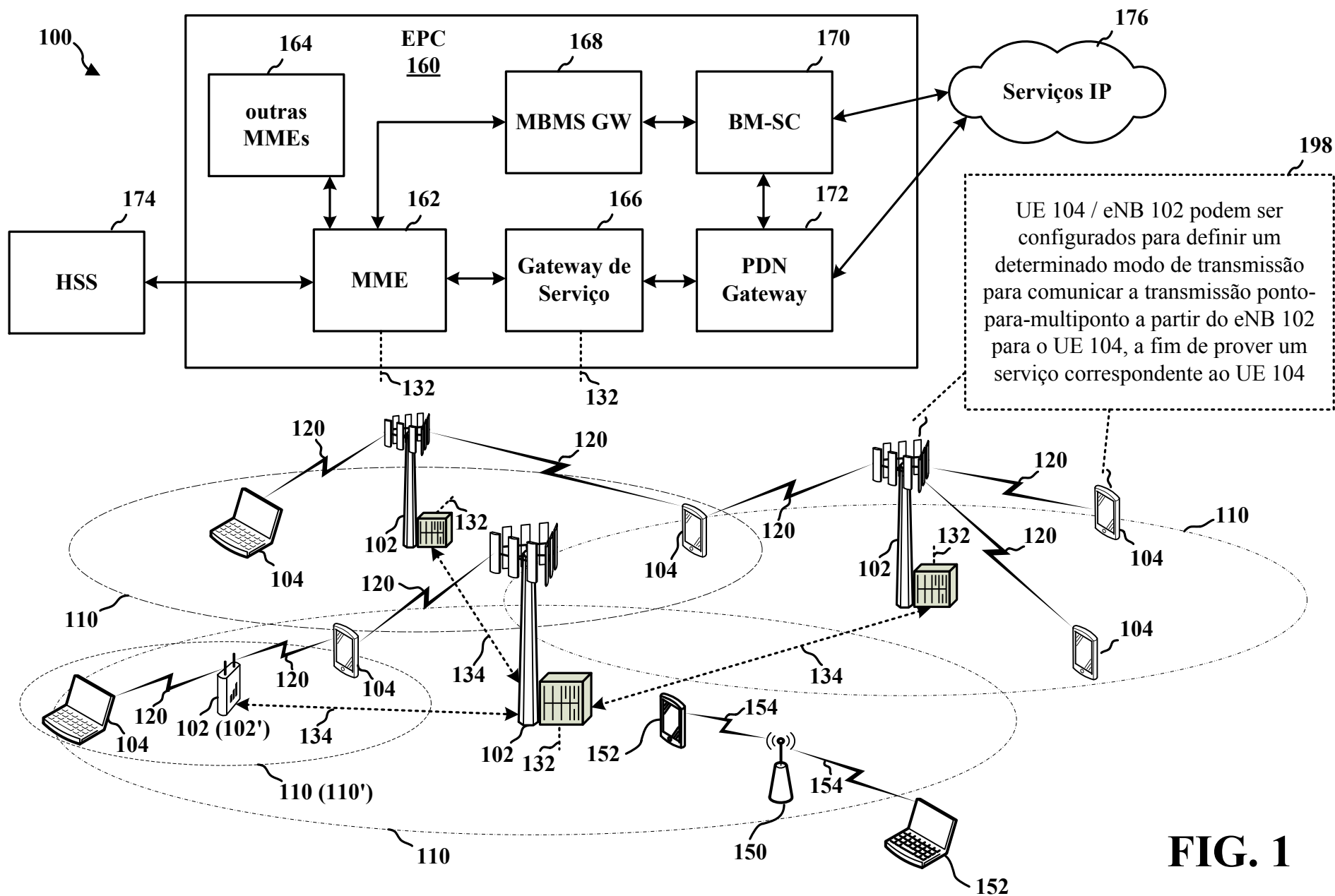
receber, a partir de uma rede, uma configuração de transmissão de downlink que indica um modo de transmissão de downlink de diversidade de transmissão de uma pluralidade de modos de transmissão de downlink;

configurar a comunicação de downlink com base no modo de transmissão de downlink de diversidade de

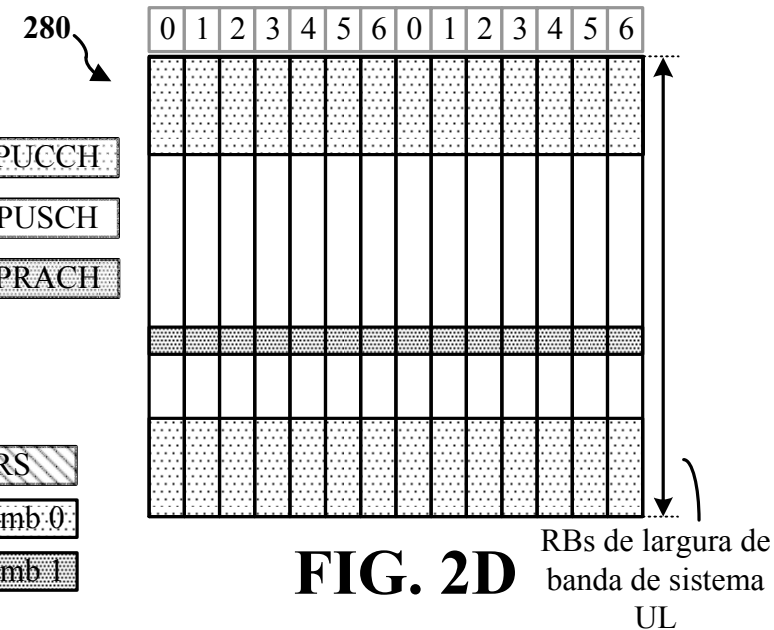
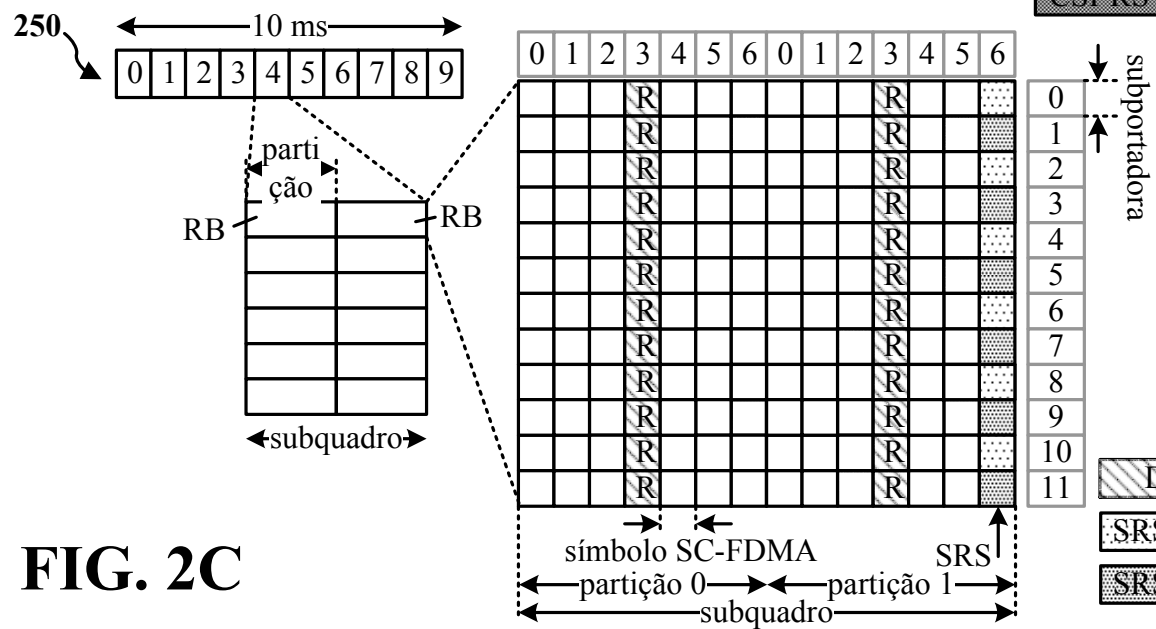
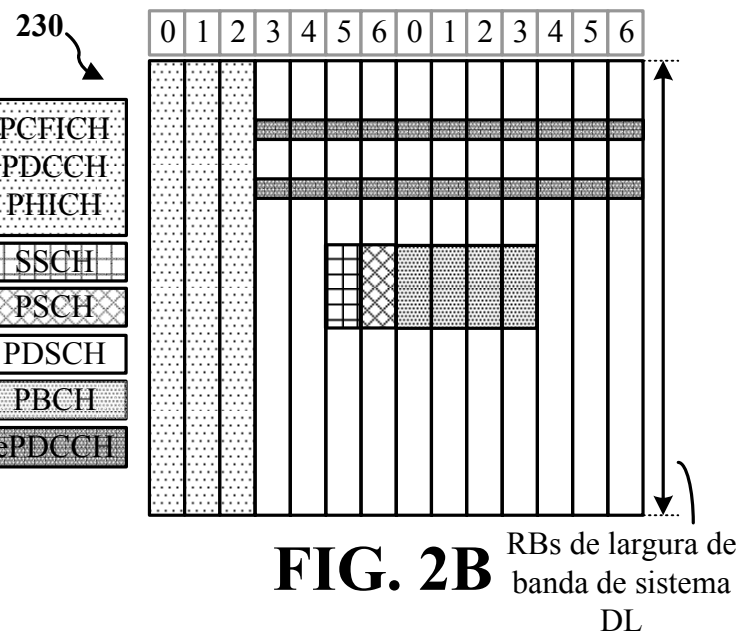
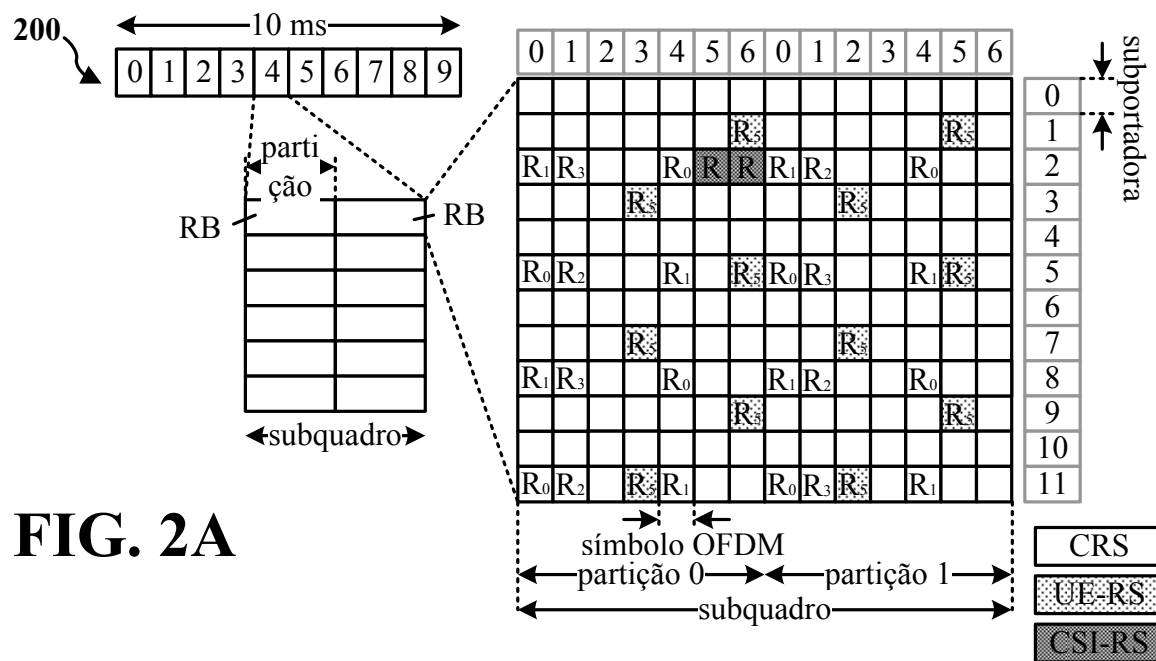
transmissão de acordo com a configuração de transmissão de downlink; e

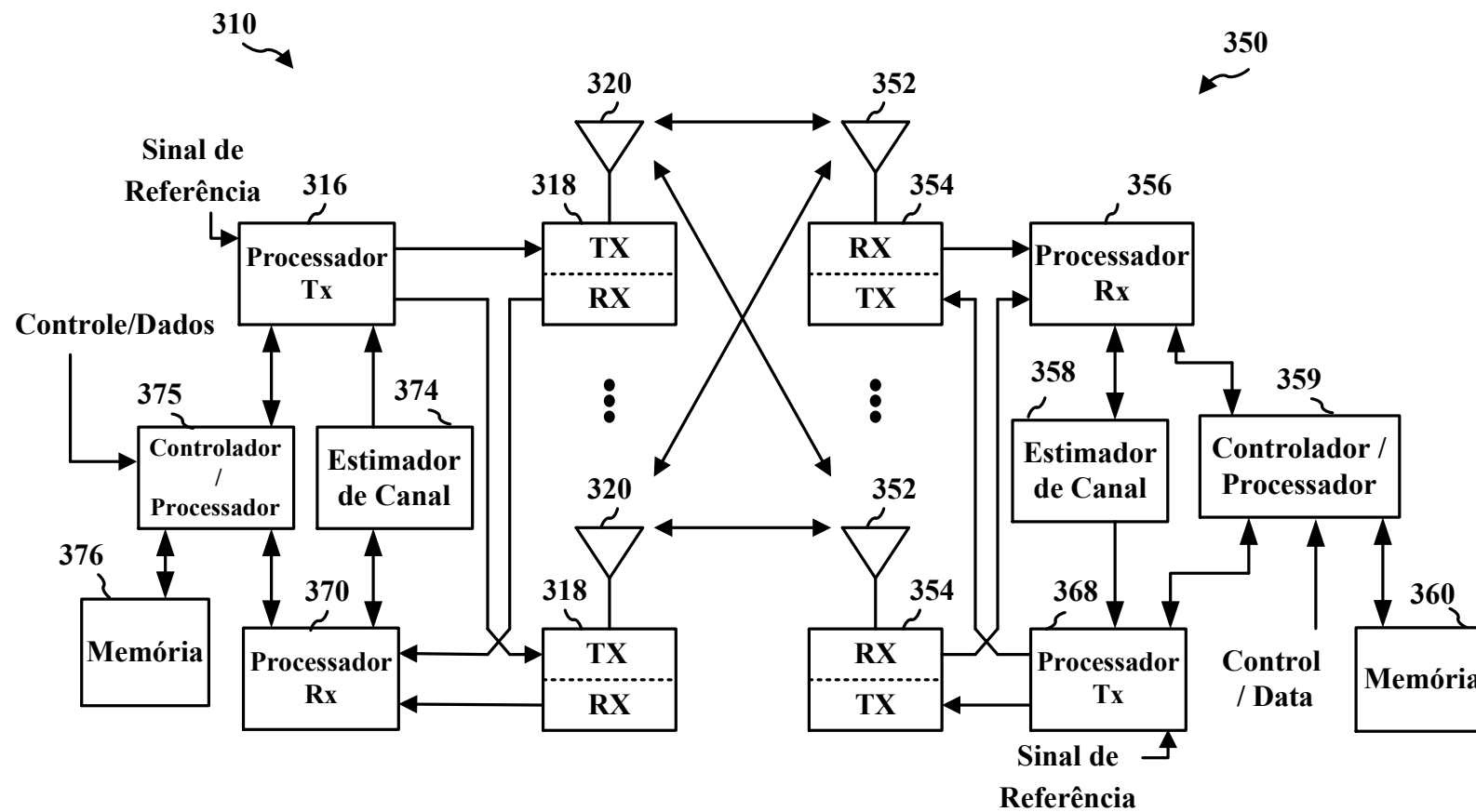
receber um serviço através de transmissão de downlink de ponta-para-multiponto, PTM, com base no modo de transmissão de diversidade de transmissão,

onde o UE é configurado para suportar a recepção de um canal compartilhado de downlink físico, PDSCH, que é baseado em um identificador temporário de rede de rádio celular, C-RNTI, ou um PDSCH baseado em um identificador temporário de rede de rádio em grupo, G-RNTI, em um mesmo subquadro.



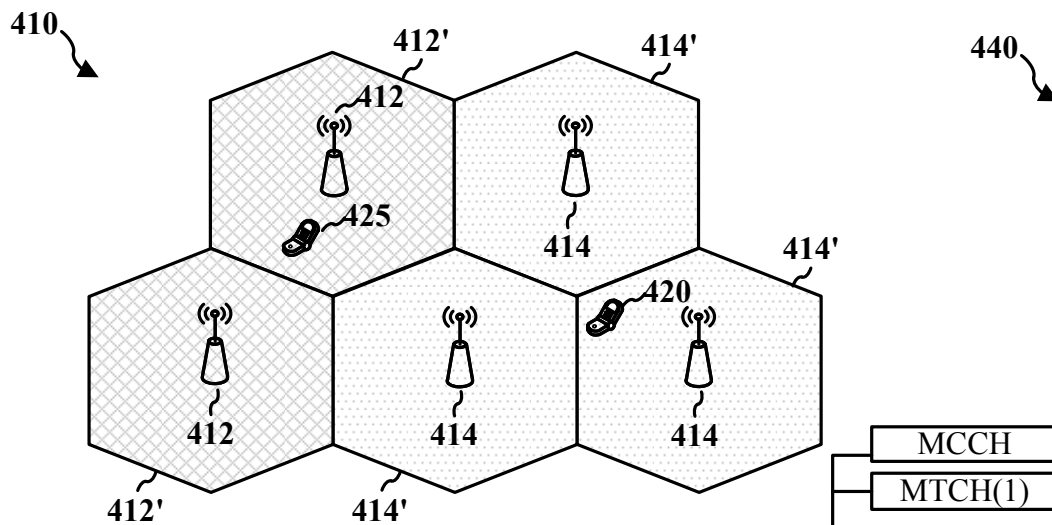
**FIG. 1**



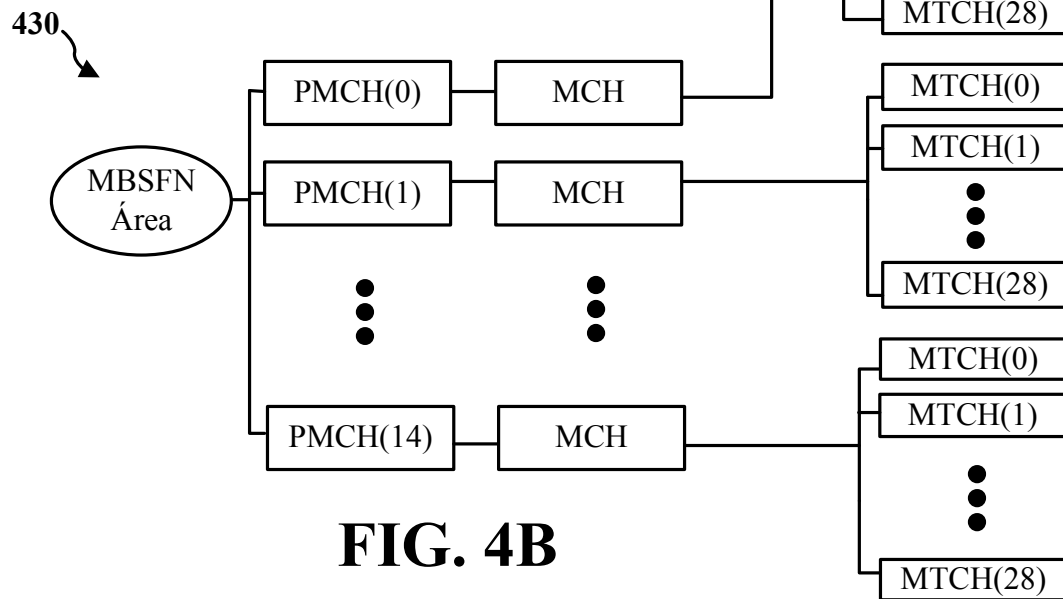


**FIG. 3**

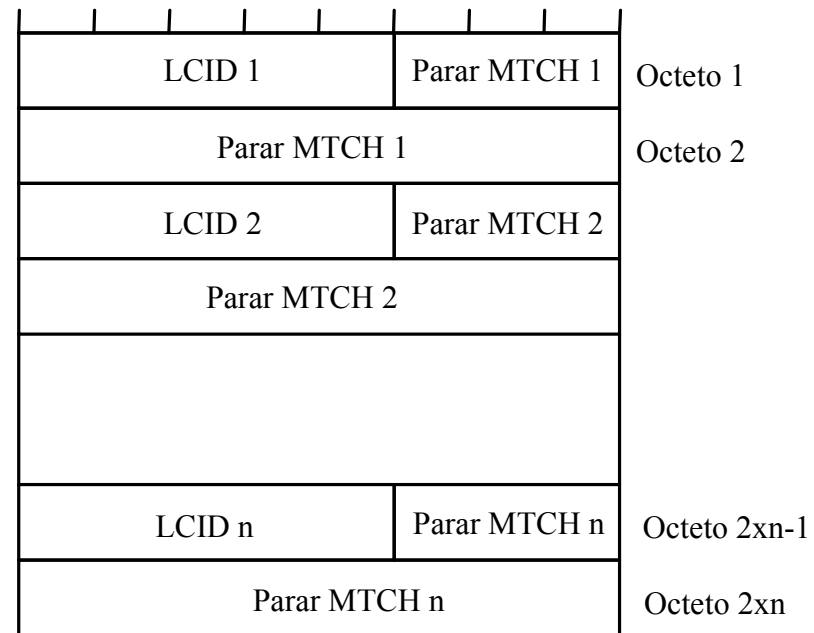




**FIG. 4A**



**FIG. 4B**



**FIG. 4C**

500

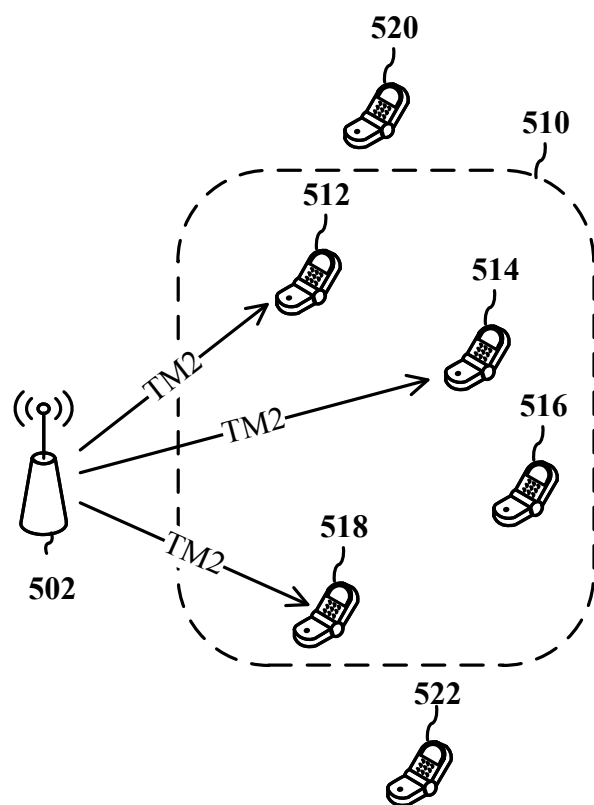


FIG. 5A

550

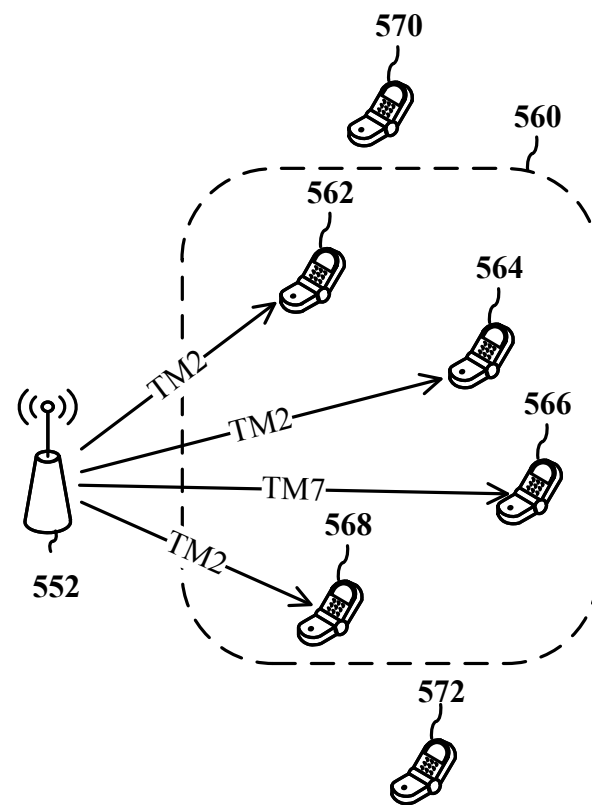
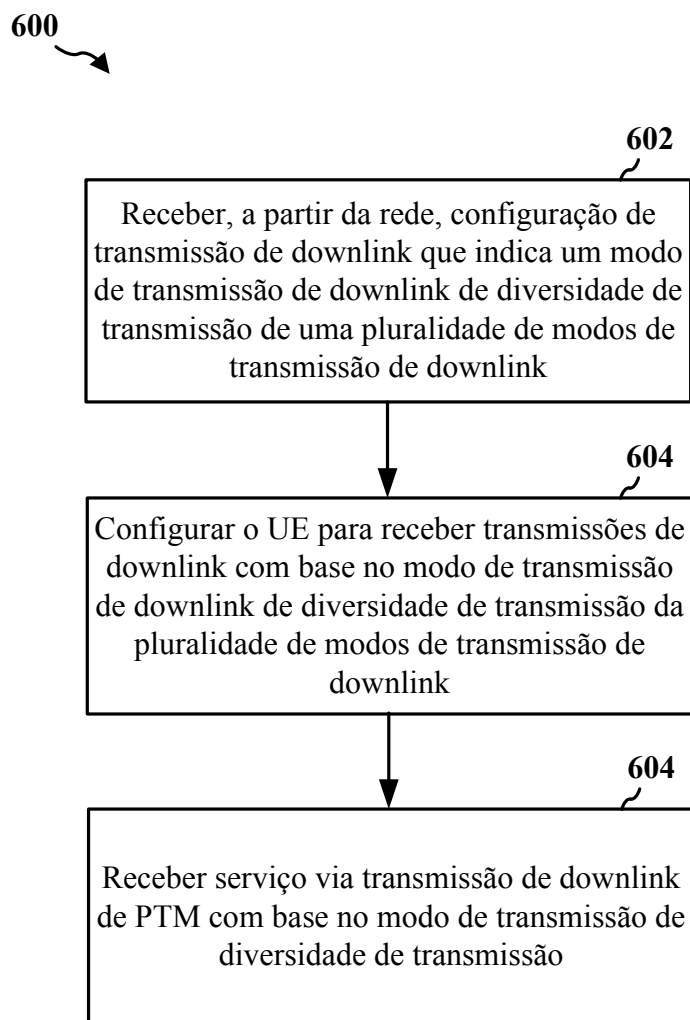
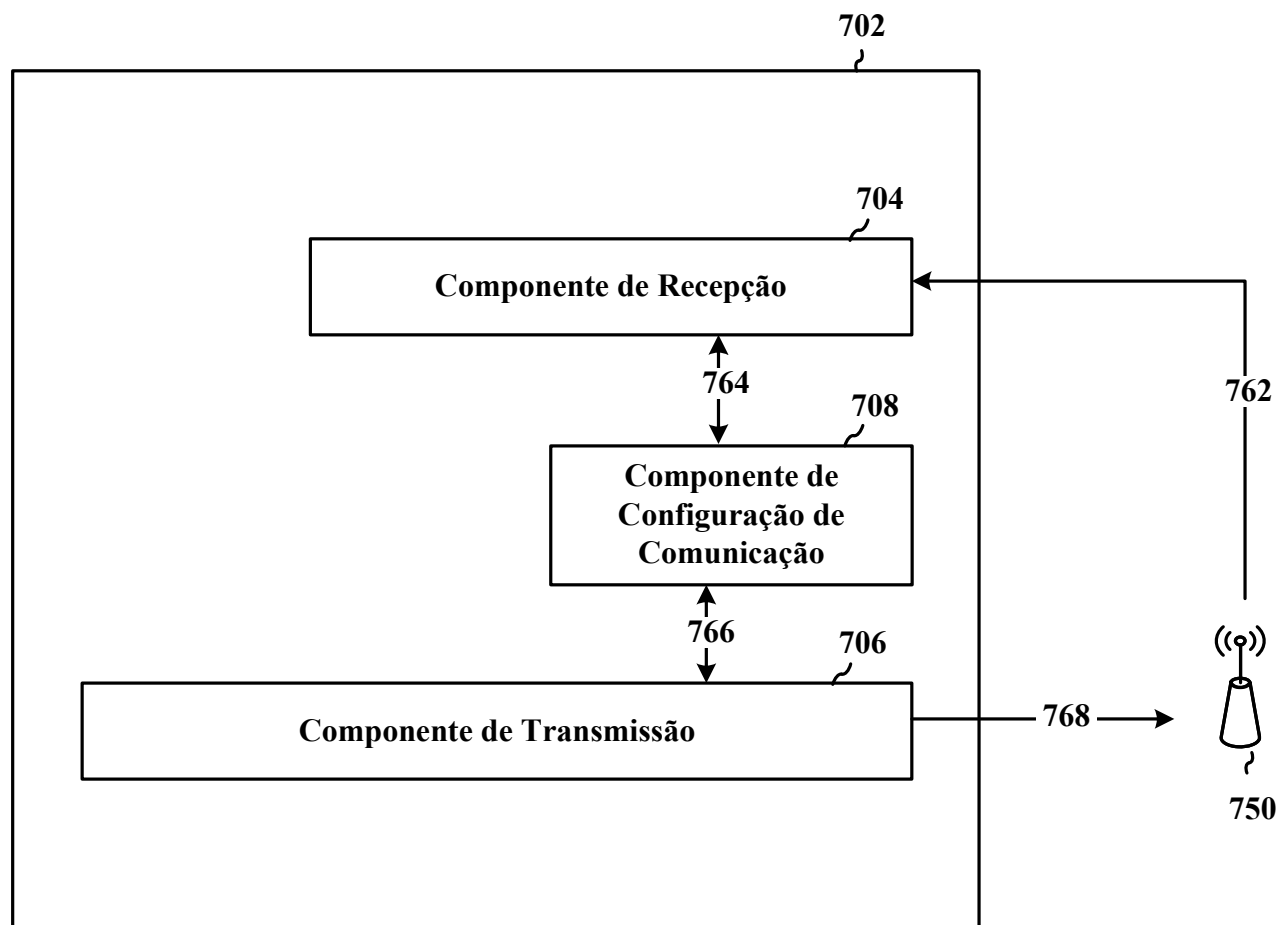


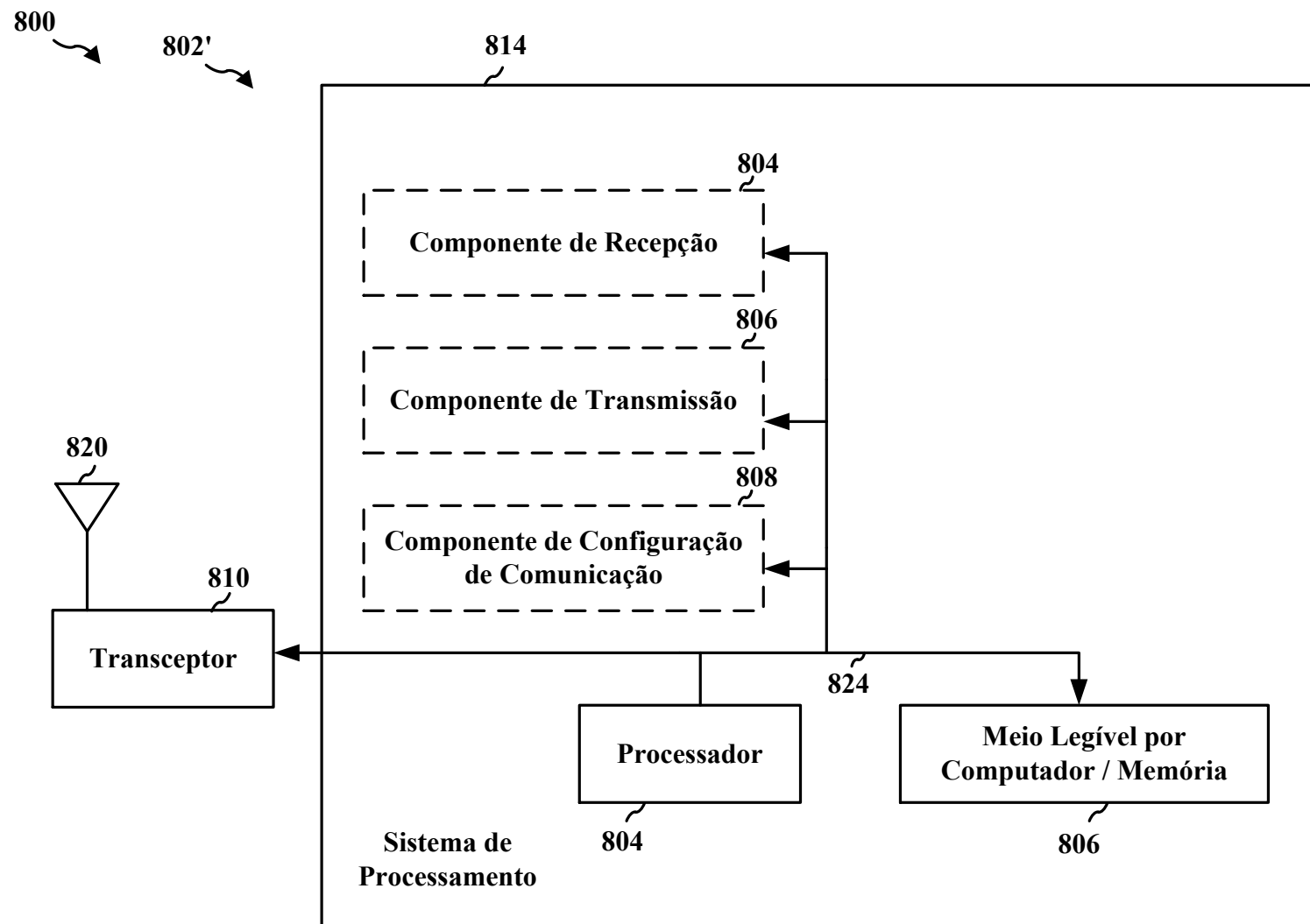
FIG. 5B

**FIG. 6**

700

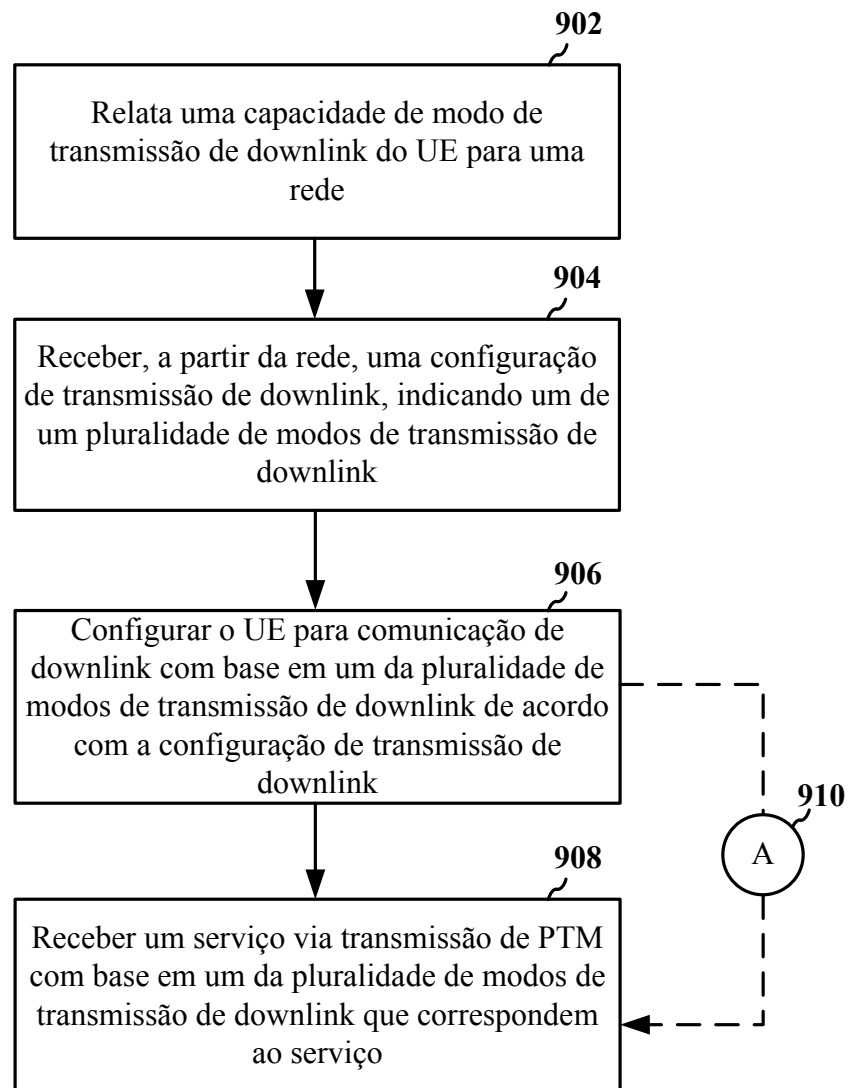


**FIG. 7**



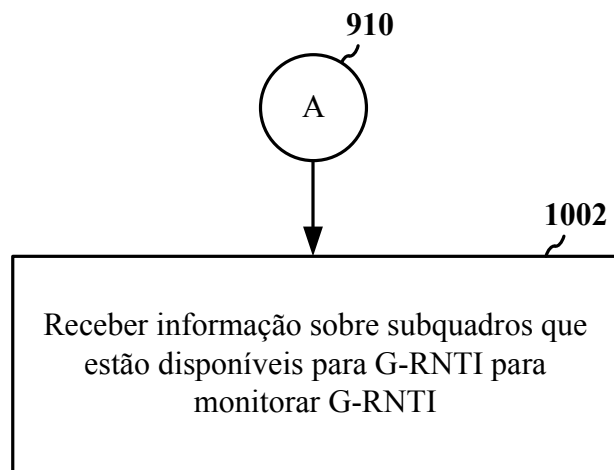
**FIG. 8**

900

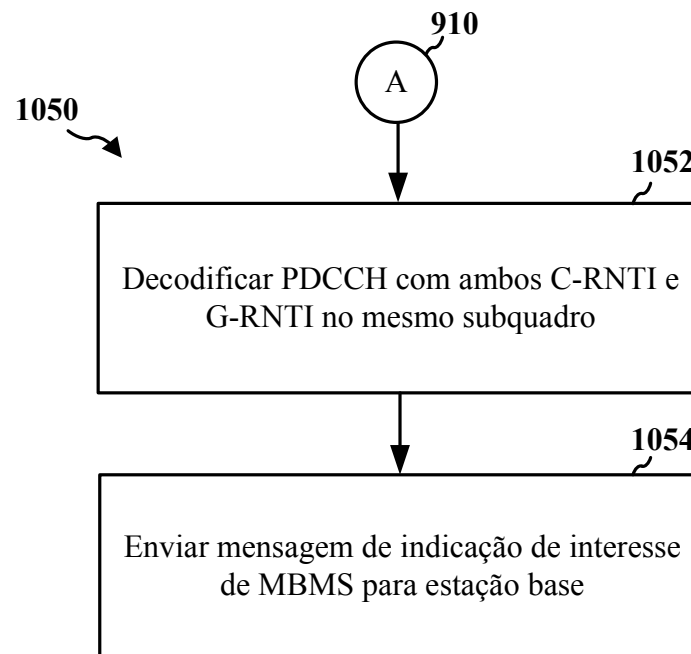


**FIG. 9**

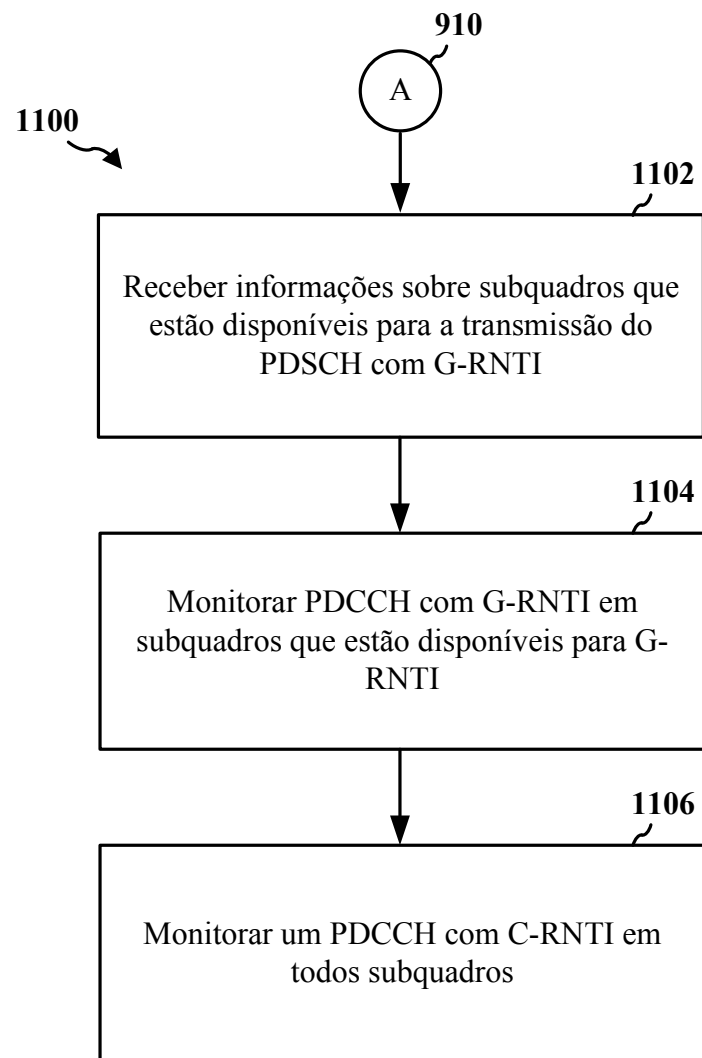
1000



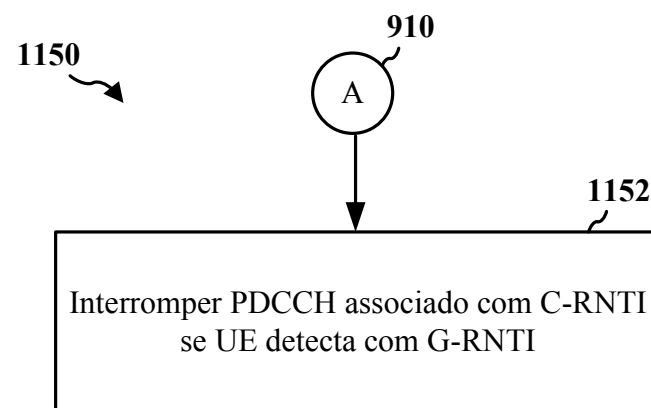
**FIG. 10A**



**FIG. 10B**

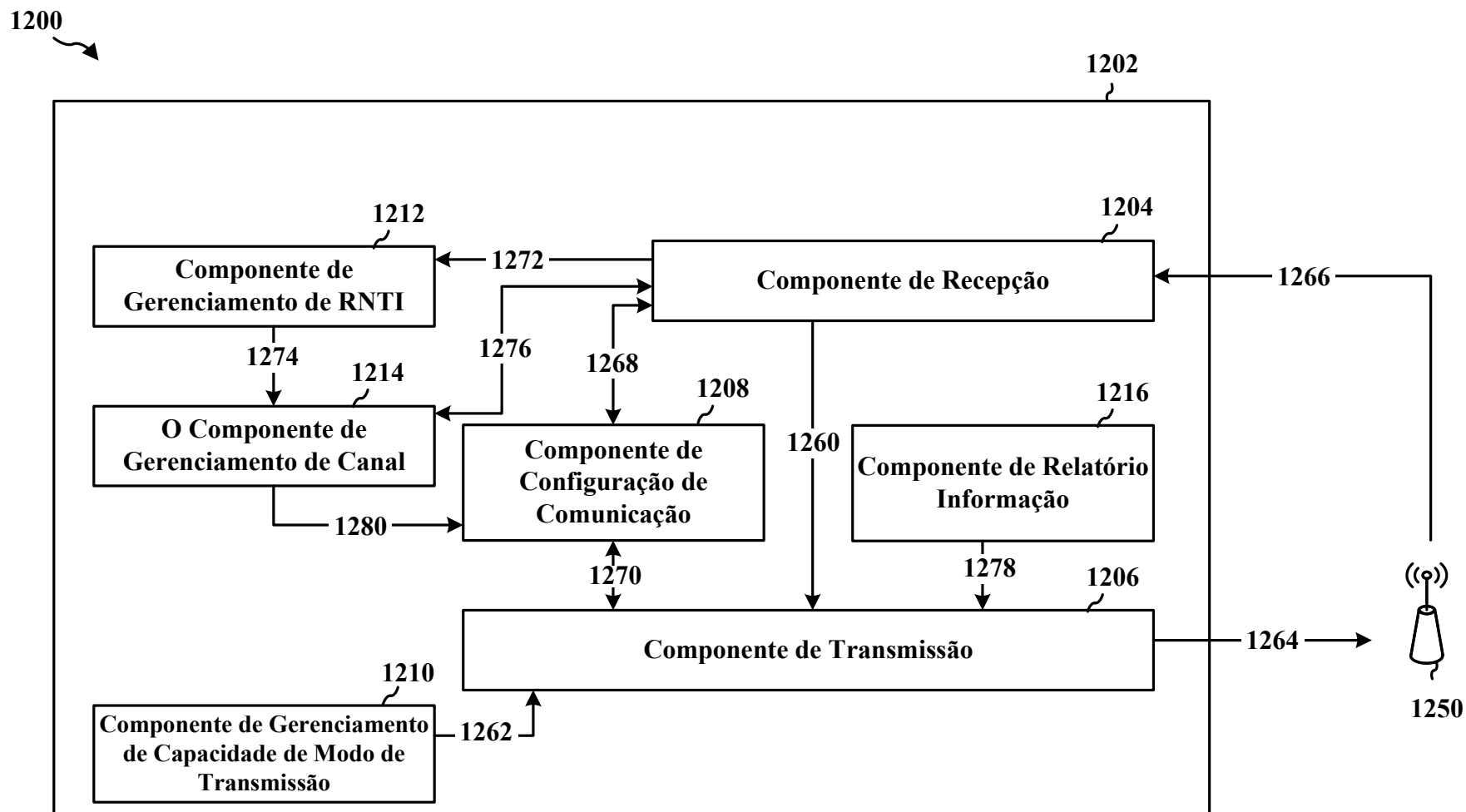


**FIG. 11A**

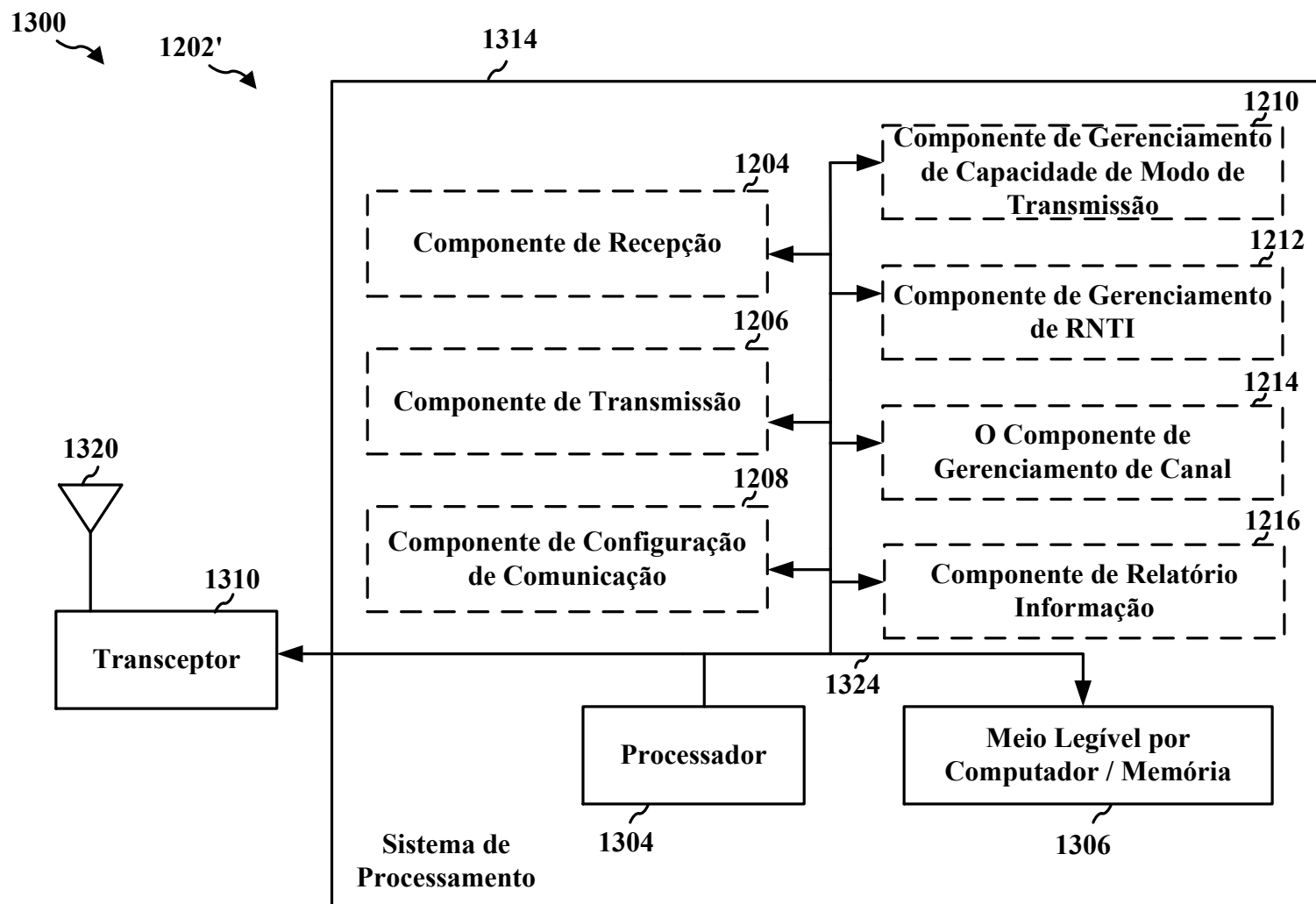


**FIG. 11B**

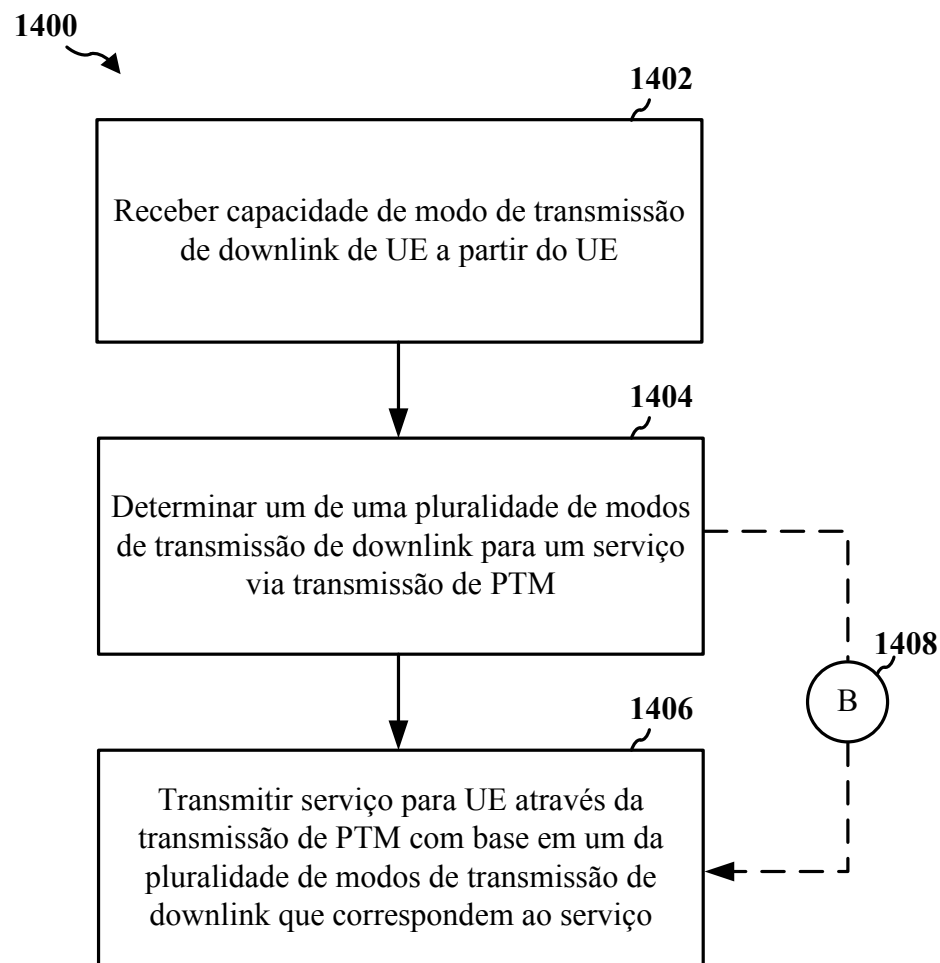




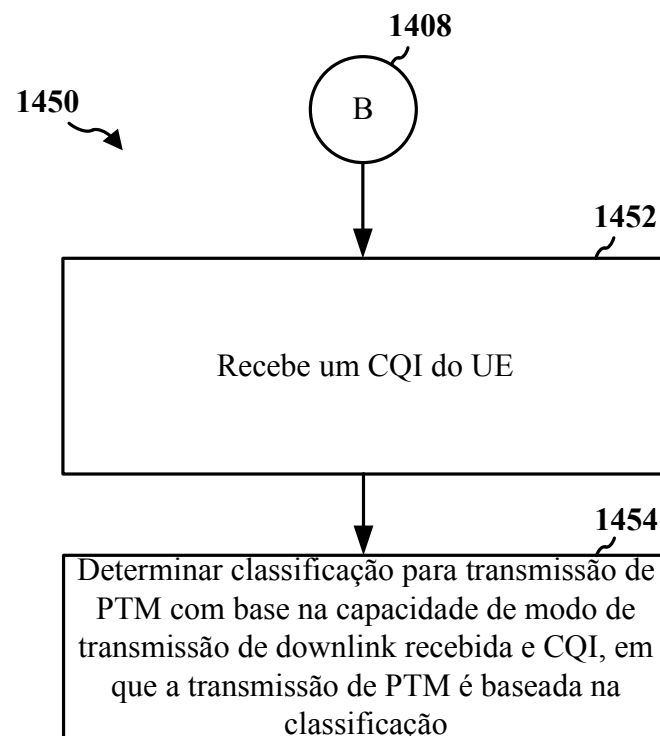
**FIG. 12**



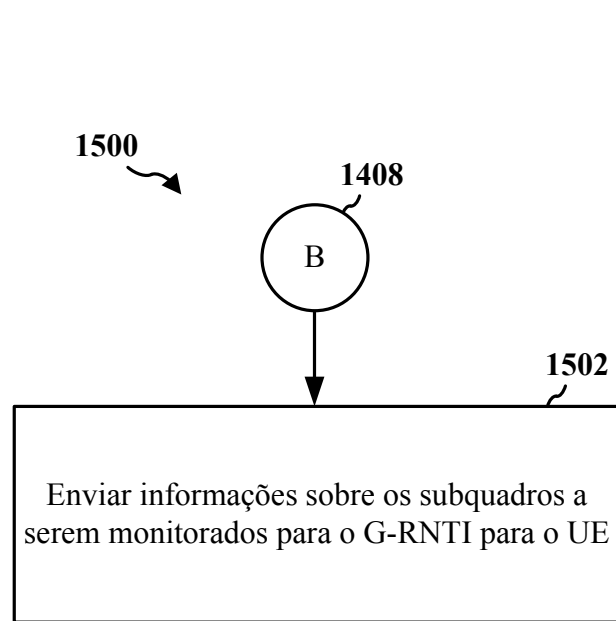
**FIG. 13**



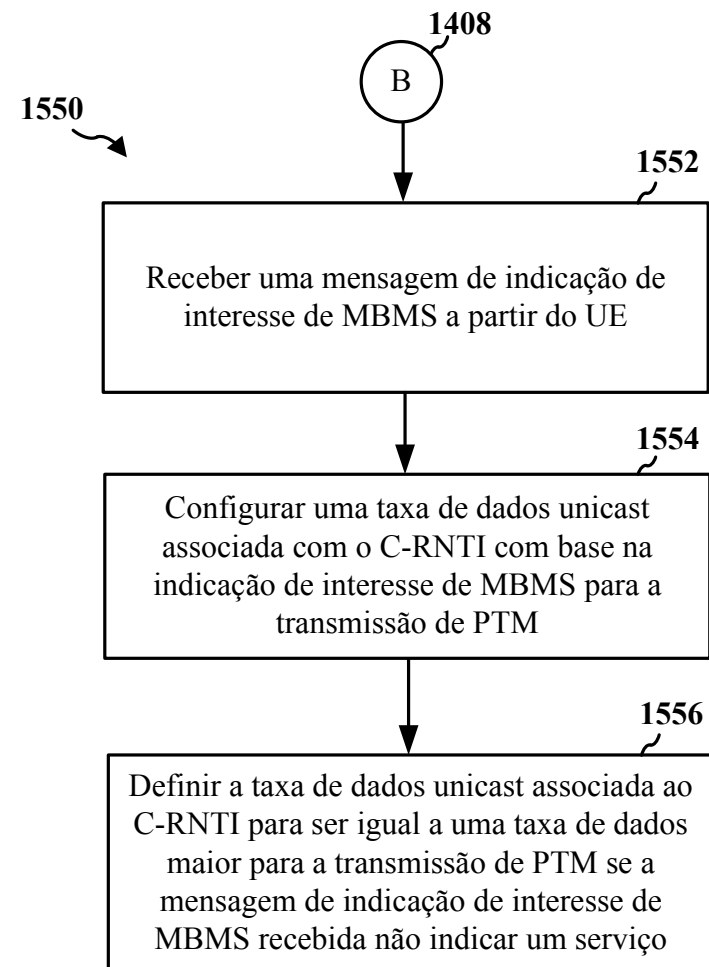
**FIG. 14A**



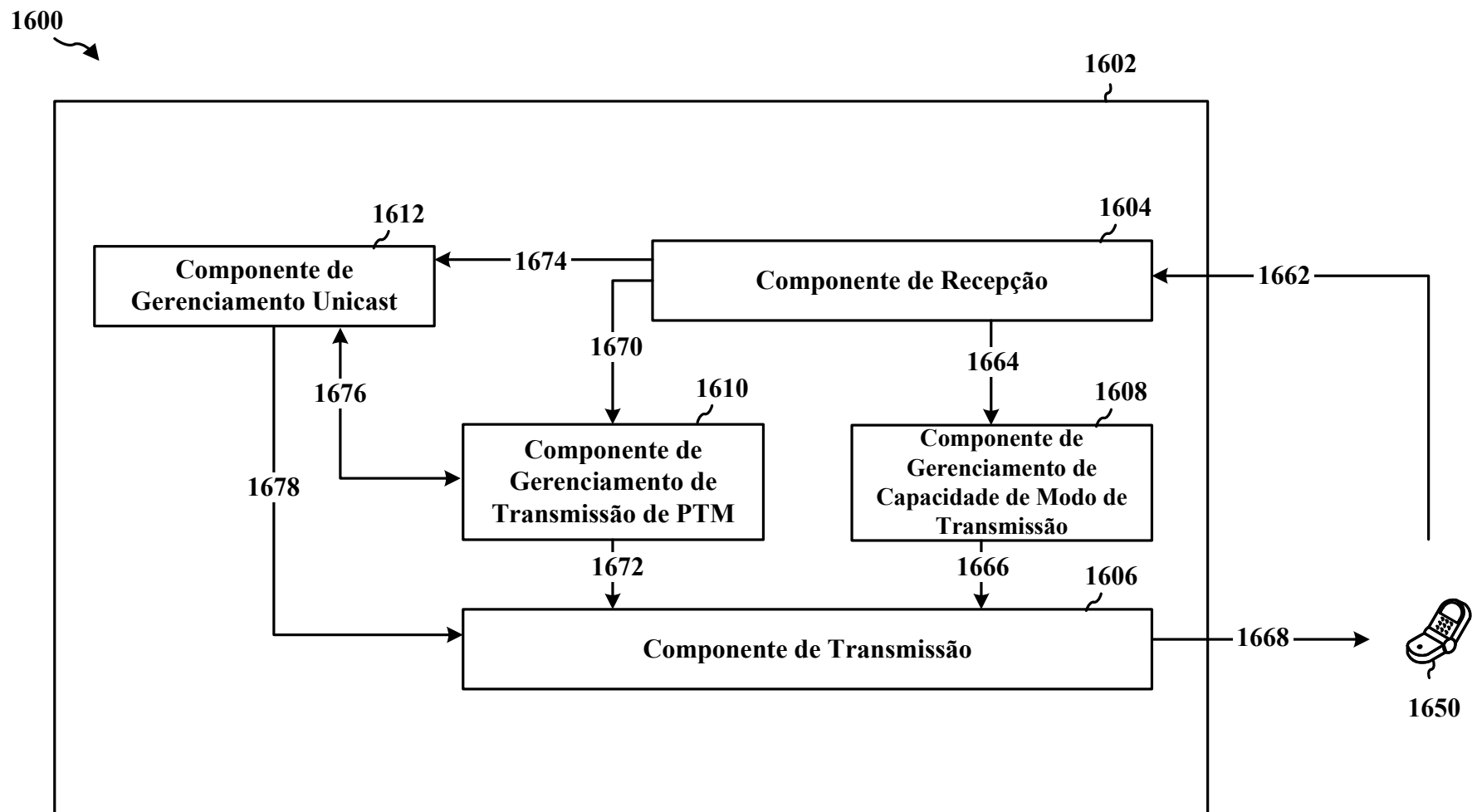
**FIG. 14B**



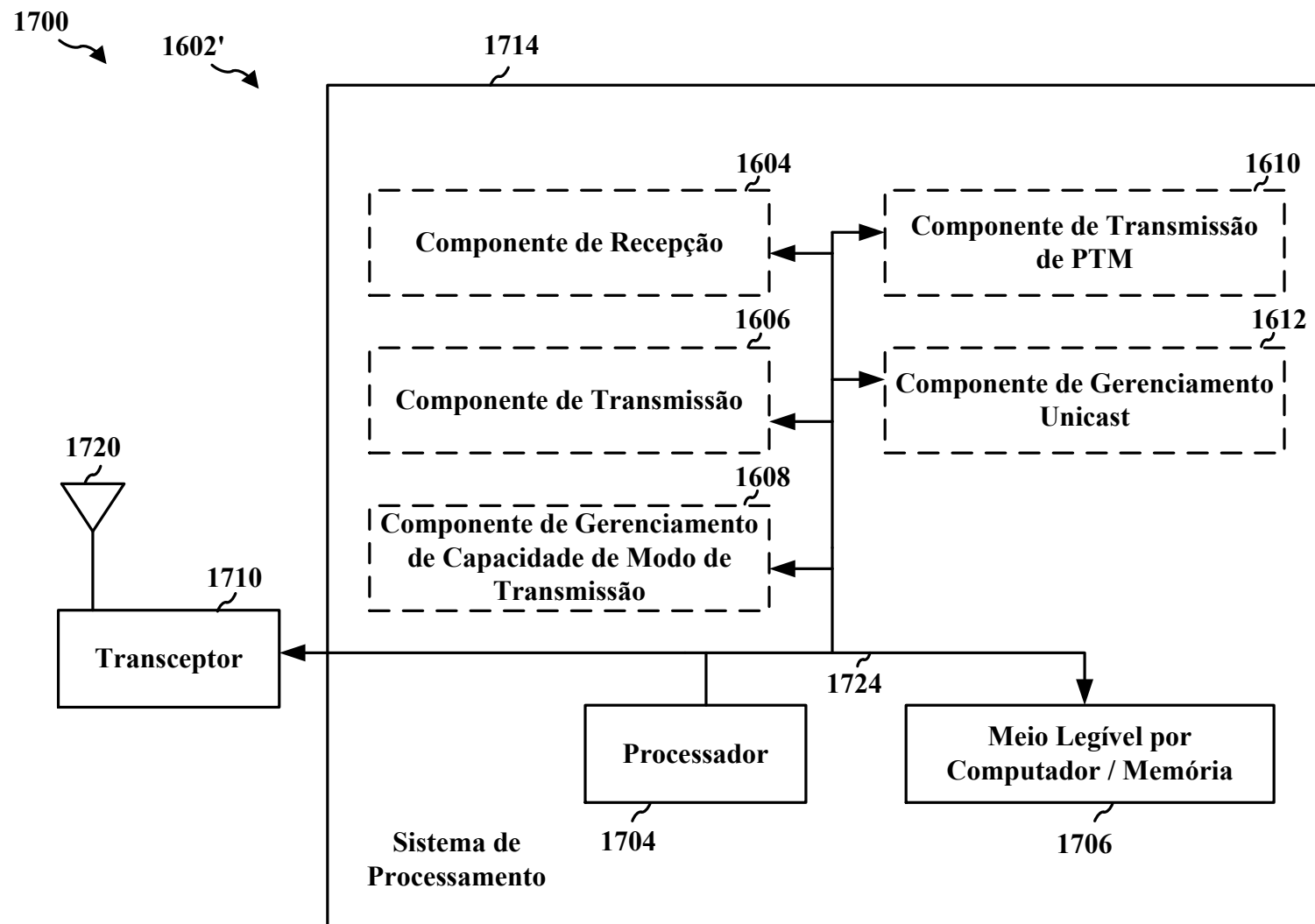
**FIG. 15A**



**FIG. 15B**



**FIG. 16**



**FIG. 17**