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

(21) BR 112019019817-2 A2

(22) Data do Depósito: 09/02/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 22/04/2020

(54) Título: PUCCH DE ÚNICA FENDA COM SUPORTE PARA SALTO DE FREQUÊNCIA INTRAFENDA

(51) Int. Cl.: H04L 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 08/02/2018 US 15/892,054; 24/03/2017 US 62/476,653.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): SEYEDKIANOUSH HOSSEINI; WANSHI CHEN.

(86) Pedido PCT: PCT US2018017604 de 09/02/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/175011 de 27/09/2018

(85) Data da Fase Nacional: 23/09/2019

(57) Resumo: Trata-se vários recursos para o projeto e a implementação de um sPUCCH de única fenda. Em um aspecto, o sPUCCH de única fenda suporta salto de frequência de intra sTTI. Em algumas configurações em que a salto de frequência de intrafenda é suportada, um ou dois saltos por fenda podem ser utilizadas. Um aparelho, por exemplo, um UE, pode ser configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em algumas configurações, diversos símbolos em cada um dentre os primeiro e segundo conjuntos de símbolos pode ter como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

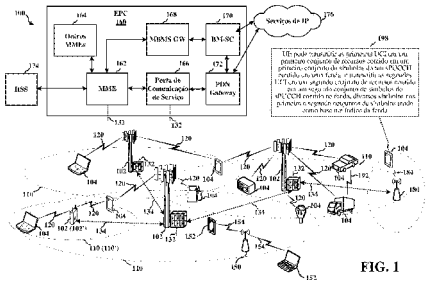


FIG. 1

"PUCCH DE ÚNICA FENDA COM SUPORTE PARA SALTO DE FREQUÊNCIA INTRAFENDA"

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[0001] O presente Pedido para Patente reivindica prioridade para o Pedido não Provisório n° US 15/892,054 intitulado "SINGLE SLOT SHORT PUCCH WITH SUPPORT FOR INTRA SLOT FREQUENCY HOPPING" depositado em 8 de fevereiro de 2018, e para o Pedido Provisório n° de série US 62/476,653 intitulado "SINGLE SLOT SHORT PUCCH WITH SUPPORT FOR INTRA SLOT FREQUENCY HOPPING" depositado em 24 de março de 2017, que é incorporado expressamente em sua totalidade a título de referência no presente documento como se estivesse completamente apresentado abaixo em sua totalidade e para todos os propósitos aplicáveis.

CAMPO DA TÉCNICA

[0002] A tecnologia discutida abaixo se refere, em geral, a sistemas de comunicação, e, mais particularmente, ao projeto e à implementação de um canal físico de controle ascendente encurtado (sPUCCH) que suporta o uso de salto de frequência de intrafenda. Certas modalidades possibilitam e fornecem técnicas de comunicação aprimoradas que podem render cenários de comunicação de latência inferior com alta confiabilidade.

INTRODUÇÃO

[0003] Sistemas de comunicação sem fio são empregados amplamente para fornecer vários serviços de telecomunicação, como telefonia, vídeo, dados, serviço de mensagens e difusões. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de múltiplos acessos capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários por

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

[0004] Essas tecnologias de múltiplos acessos foram adotadas e vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que possibilita que dispositivos sem fio diferentes se comunique em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um padrão de telecomunicação exemplificativo é Rádio Novo (NR) 5G. NR 5G é parte de uma evolução de banda larga móvel contínua promulgada pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP) para atender aos novos requisitos associados à latência, confiabilidade, segurança, escalabilidade (por exemplo, à Internet das Coisas (IoT)), e outros requisitos. Alguns aspectos de NR 5G pode ser com base no padrão de Evolução a Longo Prazo (LTE) 4G. Existe uma necessidade de aprimoramentos adicionais em tecnologia de NR 5G. Esses aprimoramentos podem ser também aplicáveis a outras tecnologias de múltiplos acessos e os padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

BREVE SUMÁRIO DE ALGUNS ASPECTOS EXEMPLIFICATIVOS

[0005] A seguir, é apresentado um sumário simplificado de um ou mais aspectos a fim de fornecer um

entendimento básico de tais aspectos. Esse sumário não é uma vista geral estendida de todos os aspectos contemplados, e não é destinado a identificar elementos chaves ou críticos de todos os aspectos nem delinear o escopo de qualquer um ou todos os aspectos. Seu único propósito consiste em apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada subsequentemente.

[0006] Em um aspecto da revelação, um método, um meio legível por computador e um aparelho são fornecidos. Em um aspecto, um aparelho exemplificativo, por exemplo, um equipamento de usuário (UE), pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória. Em tal aspecto, o pelo menos processador pode ser configurado para transmitir primeiras informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um canal físico de controle ascendente encurtado (sPUCCH) contido em uma fenda. O pelo menos um processador pode ser configurado adicionalmente segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos da sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em algumas configurações, diversos símbolos em cada um dentre os primeiro e segundo conjuntos de símbolos contidos na fenda podem ser com base e um índice de fenda da determinada fenda contido em um subquadro. Por exemplo, em um aspecto, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de

símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda (fenda 0) de um subquadro ou uma segunda fenda (fenda 1) do subquadro. Em algumas configurações, o sPUCCH pode ter uma primeira estrutura que é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em relação a pelo menos um de diversos blocos de recurso, diversos sinais de referência de demodulação (DM-RS), posição para o DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de código de cobertura ortogonal (OCC).

[0007] Em um aspecto, um método de comunicação sem fio de um UE exemplificativo compreende: transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em tal aspecto, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

[0008] Em um aspecto, um aparelho exemplificativo (por exemplo, um UE) pode compreender: meios para armazenar e meios para transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda. Os meios para transmitir podem ser configurados adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto

de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em tal aspecto, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

[0009] Em um aspecto, um meio legível por computador é fornecido. O meio legível por computador pode armazenar código executável por computador, que compreende o código para: transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda. O segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em tal aspecto, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

[0010] Outros aspectos, recursos e as modalidades da tecnologia se tornarão evidentes para aqueles elementos versados na técnica, após a revisão da descrição a seguir de modalidades específicas e exemplificativas em conjunto com as figuras anexas. Embora os recursos da tecnologia discutidos abaixo possam ser descritos em relação a certas modalidades e figuras abaixo, todas as modalidades podem incluir um ou mais dos recursos vantajosos. Embora uma ou mais modalidades possam ser

discutidas como tendo certos recursos vantajosos, um ou mais de tais recursos podem ser usados também de acordo com as várias modalidades discutidas. De um modo similar, embora as modalidades exemplificativas abaixo possam ser discutidas como modalidades de dispositivo, sistema ou método, deve ser entendido que tais modalidades exemplificativas podem ser implementadas em formatos, tamanho, leiaute, disposições, circuitos, devices, sistemas e métodos variantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0011] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio e de uma rede de acesso.

[0012] As Figuras 2A, 2B, 2C e 2D são diagramas que ilustram exemplos de uma estrutura de quadro de DL, de canais de DL contidos DL na estrutura de quadro de DL, de uma estrutura de quadro de UL e de canais de UL contidos na estrutura de quadro de UL respectivamente.

[0013] A Figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma estação-base e de equipamento de usuário (UE) em uma rede de acesso.

[0014] A Figura 4 ilustra duas configurações de um sPUCCH de única fenda e um primeiro padrão de salto de frequência de intra intervalo de tempo de transmissão (sTTI) curto usado com o mesmo.

[0015] A Figura 5 ilustra um outro conjunto de configurações de sPUCCH de única fenda e um segundo padrão de salto de frequência de intra sTTI usado com o mesmo.

[0016] A Figura 6 ilustra umas outras duas configurações de um sPUCCH de única fenda e um padrão de

salto de frequência de intra sTTI de único salto usado com as mesmas.

[0017] A Figura 7 ilustra ainda umas duas outras configurações de um sPUCCH de única fenda em que um padrão de salto de frequência de intra sTTI de único salto é usado.

[0018] A Figura 8 ilustra um exemplo de um múltiplo acesso por divisão de frequência (IFDMA) intercalado com base em sPUCCH com 2 símbolos.

[0019] A Figura 9 é um fluxograma de um método de comunicação sem fio.

[0020] A Figura 10 é um diagrama de fluxo de dados conceituais que ilustra o fluxo de dados entre meios/componentes diferentes em um aparelho exemplificativo.

[0021] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0022] A descrição detalhada apresentada abaixo em conjunto com os desenhos anexos como descrição de várias configurações e não é destinada a representar apenas as configurações nas quais os conceitos descritos no presente documento podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes com o propósito de fornecer um entendimento completo de vários conceitos. Entretanto, estará evidente para aqueles elementos versados na técnica que esses conceitos podem ser praticados sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados na forma de diagrama de bloco a

fim de evitar obscurecer tais conceitos.

[0023] Vários aspectos de sistemas de telecomunicação serão apresentados agora com referência a vários aparelhos e métodos. Esses aparelho e métodos serão descritos na descrição detalhada a seguir nos desenhos anexos por vários blocos, componentes, circuitos, processos, algoritmos, etc. (chamados coletivamente de "elementos"). Esses elementos podem ser implementados com o uso de hardware eletrônico, software de computador ou qualquer combinação dos mesmos. A implementação de tais elementos como hardware ou software depende da aplicação particular e das restrições de projeto impostas sobre o sistema geral.

[0024] A título de exemplo, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação de elementos pode ser implementado como um "sistema de processamento" que inclui um ou mais processadores. Exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, unidades de processamento gráficos (GPUs), unidades de processamento centrais (CPUs), processadores de aplicação, processadores de sinal digital (DSPs), processadores de computação de conjunto de instruções reduzidas (RISC), sistemas em um chip (SoC), processadores de banda de base, arranjos de portas programáveis em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), máquinas de estado, lógica bloqueada, circuitos de hardware discretos e outro hardware adequado configurado para realizar as várias funcionalidades descritas ao longo dessa revelação. Um ou mais processadores no sistema de processamento pode executar o

software. O software deve ser interpretado amplamente para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicações, aplicações de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetivos executáveis, linha de execução, procedimentos, funções, etc., chamados de software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou de outro modo.

[0025] Consequentemente, em uma ou mais modalidades exemplificativas, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software ou qualquer combinação dos mesmos. SE implementada em software, as funções podem ser armazenadas ou codificadas como uma ou mais instruções ou códigos em um meio legível por computador. Os meios legíveis em computador incluem meios de armazenamento de computador. Os meios de armazenamento podem ser quaisquer meios disponíveis que podem ser acessados por um computador. A título de exemplo e não de limitação, tais meios legíveis em computador podem compreender uma memória de acesso aleatório(RAM), uma memória somente de leitura (ROM), uma ROM programável e apagável eletricamente (EEPROM), armazenamento de disco ótico, armazenamento de disco magnético, outros dispositivos de armazenamento magnético, combinação dos tipos supracitados de meios legíveis por computador, ou qualquer outro meio que pode ser usado para armazenar código executável por computador na forma de instruções ou estruturas de dados que podem ser acessadas por um computador.

[0026] Embora os aspectos e as modalidades sejam descritos neste pedido por ilustração de alguns exemplos, aqueles elementos versados na técnica entenderão que implementações e casos de uso adicionais podem acontecer em muitas disposições e cenários diferentes. As inovações descritas no presente documento podem ser implementadas através de tipos de plataforma, dispositivos, sistemas, formatos, tamanhos e disposições de empacotamento diferentes. Por exemplo, as modalidades e/ou usos podem acontecer através de modalidades de chip integrado e outros dispositivos com base no componente sem módulo (por exemplo, dispositivos de usuário final, veículos, dispositivos de comunicação, dispositivos de computação, equipamento industrial, dispositivos de varejo/compras, dispositivos médicos, dispositivo possibilitados por AI, etc). Embora alguns exemplos possam ou não ser direcionados especificamente para casos de uso ou aplicações, uma variedade ampla de aplicabilidade de inovações descritas pode ocorrer. As implementações podem variar um espectro de nível de chip ou componentes modulares a não modulares, implementações sem nível de chip e, adicionalmente, para agregar dispositivos ou sistemas distribuídos ou OEM que incorporam um ou mais aspectos das inovações descritas. Em algumas configurações práticas, os dispositivos que incorporam aspectos e recursos descritos podem também incluir necessariamente componentes e recursos adicionais para implementação e prática de acordo com as modalidades reivindicadas e descritas. Por exemplo, a transmissão e recepção de sinais sem fio incluem necessariamente diversos componentes para propósitos analógicos e digitais (por

exemplo, componentes de hardware incluindo antena, cadeias de RF, amplificadores de potência, moduladores, memória principal, processador (ou processadores), intercalador, adicionadores/somadores, etc). Pretende-se que as inovações descritas no presente documento possam ser praticadas em uma variedade ampla de dispositivos, componentes de nível de chip, sistemas, disposições distribuídas, dispositivos de usuário final, etc. de tamanhos, formatos e constituição variados.

[0027] A Figura 1 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio e uma rede de acesso 100. O sistema de comunicação sem fio (chamado também de uma rede de área ampla sem fio (WW AN)) inclui estações-base 102, UEs 104 e um Núcleo Pacote Evoluído (EPC) 160. As estações-base 102 podem incluir macrocélulas (estação-base celular de alta potência) e/ou células pequenas (estação-base celular de baixa potência). As macrocélulas incluem estações-base. As células pequenas incluem femtocélulas, picocélulas e microcélulas.

[0028] As estações-base 102 (chamadas coletivamente de Rede de Acesso por Rádio Terrestre (E-UTRAN) de Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS)) se interligam interface ao EPC 160 através de enlace de retorno 132 (por exemplo, interface SI). Além de outras funções, as estações-base 102 podem realizar uma ou mais das funções a seguir: transferência de dados de usuário, cifragem e decifragem de canal de rádio, proteção de integridade, compressão de cabeçalho, funções de controle de mobilidade (por exemplo, transferência, conectividade dupla), coordenação de interferência entre

células, estabelecimento e liberação de conexão, equilíbrio de carga, distribuição para mensagens de estrato sem acesso (NAS), seleção de nó de NAS, sincronização, compartilhamento de rede de acesso por rádio (RAN), Transmissão Multimídia/Serviços Multitarefas (MBMS), rastreio de assinante e equipamento, gerenciamento de informações de RAN (RIM), paginação, posicionamento e entrega de mensagens de aviso. As estações-base 102 podem se comunicar direta ou indiretamente (por exemplo, através do EPC 160) entre si ao longo do enlace de retorno 134 (por exemplo, interface X2). O enlace de retorno 134 pode ser com fio ou sem fio.

[0029] As estações-base 102 podem se comunicar de modo sem fio com os UEs 104. Cada uma das estações-base 102 pode fornecer cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura 110. Podem ser áreas de cobertura geográfica de sobreposição 110. Por exemplo, a célula pequena 102' pode ter uma área de cobertura 110' que sobrepõe a área de cobertura 110 de uma ou mais macroestações-base 102. Uma rede que inclui tanto célula pequena quanto macrocélulas pode ser conhecida como uma rede heterogênea. Uma rede heterogênea pode incluir também Nós B (eNBs) Evoluídos Domésticos (HeNBs), que podem fornecer serviço para um grupo restrito conhecido como grupo fechado de assinante (CSG). Os enlaces de comunicação 120 entre as estações-base 102 e os UEs 104 podem incluir transmissões de enlace ascendente (UL) (chamadas também de enlace inverso) a partir de um UE 104 para uma estação-base 102 e/ou transmissões de enlace descendente (DL) (chamadas também de enlace direcionado) a partir de uma estação-base

102 para um UE 104. Os enlaces de comunicação 120 podem usar tecnologia de antena de múltipla entrada e múltipla saída (MIMO), incluindo multiplexação espacial, formação de feixe e/ou diversidade de transmissão. Os enlaces de comunicação podem ser através de uma ou mais portadoras. As estações-base 102/UEs 104 podem usar espectro até largura de banda de Y MHz (por exemplo, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) por portadora alocado em uma agregação de portadoras de até um total de Yx MHz (portadoras de componente x) usada para transmissão em cada direção. As portadoras podem ser adjacentes entre si ou não. A alocação de portadoras pode ser assimétrica em relação ao DL e UL (por exemplo, mais ou menos portadoras podem ser alocadas para DL que para UL). As portadoras de componente podem incluir uma portadora de componente primária e um ou mais portadoras de componente secundárias. Uma portadora de componente primária pode ser chamada de uma célula primária (PCell) e um portadora de componente secundária pode ser chamada de uma célula secundária (SCell).

[0030] O sistema de comunicação sem fio pode incluir adicionalmente um ponto de acesso (AP) com Wi-Fi 150 em comunicação com as estações de Wi-Fi (STAs) 152 através de enlaces de comunicação 154 em um espectro de frequência não licenciado de 5 GHz. Ao se comunicarem em um espectro de frequência não licenciado, as STAs 152/AP 150 podem realizar uma avaliação clara de canal (CCA) antes de comunicar a fim de determinar se o canal está disponível.

[0031] A célula pequena 102' pode operar em um espectro de frequência licenciado e/ou em um espectro de frequência não licenciado. Ao operar em um espectro de

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

[0032] O gNodeB (gNB) 180 pode operar em frequências de onda milimétricas (mmW) e/ou frequência próximas a mmW em comunicação com o UE 104. Quando o gNB 180 opera em mmW ou próximo a frequências de mmW, o gNB 180 pode ser chamado de uma estação-base mmW. A frequência extremamente alta (EHF) é parte da RF no espectro eletromagnético. A EHF tem uma faixa de 30 GHz a 300 GHz e uma comprimento de onda entre 1 milímetro e 10 milímetros. As ondas de rádio na banda podem ser chamadas de uma onda milimétrica. Próximo de mmW pode se estender até uma frequência de 3 GHz com um comprimento de onda de 100 milímetros. A banda de frequência super alta (SHF) se estende entre 3 GHz e 30 GHz, chamada também de onda centimétrica. As comunicações que usam a frequência de rádio de mmW/próxima de mmW têm perda de trajetória extremamente alta e uma faixa curta. A estação-base de mmW 180 pode utilizar a formação de feixe 184 com o UE 104 para compensar a perda de trajetória extremamente alta e a faixa curta.

[0033] O EPC 160 pode incluir uma Entidade de Gerenciamento de Mobilidade (MME) 162, outras MMEs 164, uma Porta de Comunicação de Serviço 166, um Porta de Comunicação de Transmissão Multimídia/Serviços Multitarefas (MBMS) 168, um Centro de Serviços Multitarefas de Difusão

(BM-SC) 170 e Porta de Comunicação de Rede de Dados de Pacote (PDN) 172. A MME 162 pode estar em comunicação com um Servidor de Assinante Doméstico (HSS) 174. A MME 162 é o nó de controle que processa a sinalização entre os UEs 104 e o EPC 160. Em geral, a MME 162 fornece gerenciamento de carreador e conexão. Todos os pacotes de protocolo de Internet de usuário (IP) são transferidos através da Porta de Comunicação de Serviço 166, que é conectada à Porta de Comunicação de PDN 172. A Porta de Comunicação de PDN 172 fornece alocação de endereço de IP de UE assim como outras funções. A Porta de Comunicação de PDN 172 e o BM-SC 170 são conectados aos Serviços de IP 176. Os Serviços de IP 176 podem incluir a Internet, uma intranet, um Subsistem de Multimídia de IP (IMS), um Serviço de Transmissão Contínua de PS (PSS) e/ou outros serviços de IP. O BM-SC 170 pode fornecer funções para serviço de usuário de MBMS que provém entrega. O BM-SC 170 pode servir como um ponto de entrada para transmissão de MBMS de fornecedor de conteúdo, pode ser usado para autorizar e iniciar Serviços de Carreador de MBMS dentro de uma rede móvel terrestre pública (PLMN), e pode ser usado para programar transmissões de MBMS. A Porta de Comunicação de MBMS 168 pode ser usada para distribuir tráfego de MBMS para s estações-base 102 pertencentes a uma área de Rede de Única Frequência de Difusão Multitarefas (MBSFN) que difunde um serviço particular e pode ser responsável por gerenciamento de sessão (início/parada) e por coletar eMBMS relacionado à informações de carga.

[0034] A estação-base pode ser chamada também de um gNB, Nó B, Nó B evoluído (eNB), um ponto de acesso, uma estação transceptora de base, uma estação-base de

rádio, um transceptor de rádio, uma função transceptora, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviços estendidos (ESS)ou alguma outra terminologia adequada. A estação-base 102 fornece um ponto de acesso ao EPC 160 para um UE 104. Exemplos de UEs 104 incluem um telefone celular, um telefone inteligente, um telefone de protocolo de iniciação de sessão (SIP), um computador do tipo laptop, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio satélite, um sistema de posicionamento global, um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um tocador de áudio digital (por exemplo, tocador de MP3), uma câmera, um console de jogos, um computador do tipo tablet, um dispositivo inteligente, um dispositivo vestível, um veículo, um dispositivo de entretenimento, um dispositivo médico, equipamento de operação industrial, veículos ou módulos veiculares, automóveis, um medidor elétrico, uma bamba a gás, um gravador de DVD/CD ou muitos outros dispositivos que podem ser configurados com habilidades de comunicação sem fio. Alguns dos UEs 104 podem ser chamados de dispositivos de IoT (por exemplo, parquímetro, bomba a gás, gravador de DVD/CD, veículos, etc.). O UE 104 pode ser chamado também de 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, um dispositivo remoto, uma estação móvel de assinante, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um monofone, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada.

[0035] Com referência novamente à Figura 1, em certos aspectos, o UE 104 pode ser configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda (198). Em um aspecto, o segundo conjunto de símbolos é subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em um aspecto, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base um índice de fenda da fenda, por exemplo, a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro (198). Em um aspecto, o sPUCCH pode ter uma primeira estrutura que é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente. As primeira e segunda estruturas podem ser diferentes em relação a pelo menos um dentre diversos blocos de recurso, diversos DM-RSs, posição para o DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de OCC. Vários aspectos e recursos adicionais são discutidos infra em relação às Figuras 4 a 9 em maior detalhe.

[0036] A Figura 2A é um diagrama 200 que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro de DL. A Figura 2B é um diagrama 230 que ilustra um exemplo de canais contidos na estrutura de quadro de DL. A Figura 2C é um diagrama 250 que ilustra um exemplo de uma estrutura de quadro de UL. A Figura 2D é um diagrama 280 que ilustra um exemplo de canais contidos na estrutura de quadro de UL. Outras tecnologias de comunicação sem fio podem ter uma

estrutura de quadro diferente e/ou canais diferentes. Um quadro (10 ms) pode ser dividido em 10 subquadros dimensionados igualmente. Cada subquadro pode incluir duas fendas de tempo consecutivas. Uma grade de recurso pode ser usada para representar as duas fendas de tempo, cada fenda de tempo incluindo um ou mais blocos de recurso (RBs) simultâneos em tempo (chamados de RBs físicos (PRBs)). A grade de recurso é dividida em múltiplos elementos de recurso (REs). Para um prefixo cíclico normal, um RB contém 12 subportadoras consecutivas no domínio de frequência e 7 símbolos consecutivos (para DL, símbolos de OFDM; para UL, símbolos de SC-FDMA) no domínio de tempo, para um total de 84 REs. Para um prefixo cíclico estendido, um RB contém 12 subportadoras consecutivas no domínio de frequência e 6 símbolos consecutivos no domínio de tempo, para um total de 72 REs. O número de bits carregado por cada RE depende no esquema de modulação.

[0037] Conforme ilustrado na Figura 2A, alguns dos REs carregam sinais de referência de DL (piloto) (DL-RS) para estimativa de canal no UE. O DL-RS pode incluir sinais de referência específicos de célula (CRS) (também chamados frequentemente de RS comum), sinais de referência específicos de UE (UE-RS) e sinais de referência de informações de estado de canal, (CSI-RS). A Figura 2A ilustra CRS para portas de antena 0, 1, 2 e 3 (indicadas como as R_0, R_1, R_2 e R_3 respectivamente), UE-RS para porta de antena 5 (indicada como R_5), e CSI-RS para porta de antena 15 (indicado como R). A Figura 2B ilustra um exemplo de vários canais contidos em um subquadro de DL para um quadro. O canal físico indicador de formato de controle

(PCFICH) está contido no símbolo 0 da fenda 0, e carrega um indicador de formato de controle (CFI) que indica se o canal físico de controle de enlace descendente (PDCCH) ocupa 1, 2 ou 3 símbolos (a Figura 2B ilustra um PDCCH que ocupa 3 símbolos). O PDCCH carrega informações de controle de enlace descendente (DCI) contidas em um ou mais elementos de controle de canal (CCEs), cada CCE incluindo nove grupos de REs (REGs), cada REG incluindo quatro REs consecutivos em um símbolo de OFDM. Um UE pode ser configurado com um PDCCH melhorado específico de UE (ePDCCH) que carrega também DCI. O ePDCCH pode ter 2, 4 ou 8 RB pares (a Figura 2B mostra dois pares de RB, cada subconjunto incluindo um par de RB). O canal indicador (PHICH) de solicitação física de repetição automática híbrida (ARQ) (HARQ) está contido também no símbolo 0 da fenda 0 e carrega um indicador de HARQ (HI) que indica confirmação (ACK) de HARQ/retroalimentação de ACK negativo (NACK) com base no canal físico compartilhado de enlace ascendente (PUSCH). O canal de sincronização primário (PSCH) pode estar contido no símbolo 6 da fenda 0 contido nos subquadros 0 e 5 de um quadro. O PSCH carrega um sinal de sincronização primário (PSS) que é usado por um UE para determinar temporização de subquadro/símbolo e uma identidade de camada física. O canal de sincronização secundário (SSCH) pode estar contido no símbolo 5 da fenda 0 contido nos subquadros 0 e 5 de um quadro. O SSCH carrega um sinal de sincronização secundário (SSS) que é usado por um UE para determinar um número de grupo de identidade celular de camada física e temporização de quadro de rádio. Com base na identidade de camada física e no número de

grupo celular de camada física, o UE pode determinar um identificador de camada física (PCI). Com base no PCI, o UE pode determinar as localizações do DL-RS supracitado. O canal físico de difusão (PBCH), que carrega um bloco mestre de informações (MIB), pode ser agrupado logicamente com o PSCH e o SSCH para formar um bloco de sinal de sincronização (SS). O MIB fornece diversos RBs na largura de banda de sistema de DL, uma configuração de PHICH e um número de quadro de sistema (SFN). O canal físico compartilhado de enlace descendente (PDSCH) carrega dados de usuário, informações de sistema de difusão não transmitidas através do PBCH, como blocos de informações de sistema (SIBs)e mensagens de paginação.

[0038] Conforme ilustrado na Figura 2C, alguns dos REs carrega sinais de referência de demodulação (DM-RS) para estimativa de canal na estação-base. O UE pode transmitir adicionalmente sinais de referência de sondagem (SRS) no último símbolo de um subquadro. O SRS pode ter uma estrutura de pente, e um UE pode transmitir SRS em um dos pentes. O SRS pode ser usado por uma estação-base para estimativa de qualidade de canal para possibilitar a programação dependente de frequência no UL. A Figura 2D ilustra um exemplo de vários canais contidos em um subquadro de UL de um quadro. Um canal físico de acesso aleatório (PRACH) pode de estar contido em um ou mais subquadros contidos em um quadro com base na configuração de PRACH. O PRACH pode incluir seis pares de RB consecutivos contidos em uma subquadro. O PRACH permite que o UE realize o acesso de sistema inicial e alcance a sincronização de UL. Um canal físico de controle ascendente

(PUCCH) pode estar localizado nas bordas da largura de banda de sistema de UL. O PUCCH carrega informações de controle de enlace ascendente (UCI), como solicitações de programação, um indicador de qualidade de canal (CQI), um indicador de matriz de pré-codificação (PMI), um indicador de classificação (RI) e retroalimentação de HARQ ACK/NACK feedback. O PUSCH carrega dados, e pode ser usado adicionalmente para carregar um relatório de situação de memória principal (BSR), um relatório de amplitude de potência (PHR) e/ou UCI.

[0039] A Figura 3 é um diagrama de bloco de uma estação-base 310 em comunicação com um UE 350 em uma rede de acesso. No DL, pacotes de IP do EPC 160 podem ser fornecidos para um controlador/processador 375. O controlador/processador 375 implementa a funcionalidade de camada 3 e camada 2. A camada 3 inclui uma camada de controle de recurso de rádio (RRC), e a camada 2 inclui uma camada de protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP), uma camada de controle de enlace de rádio (RLC) e uma camada de controle de acesso ao meio (MAC). O controlador/processador 375 fornece a funcionalidade de camada de RRC associada à difusão de informações de sistema (por exemplo, MIB, SIBs), controle de conexão de RRC (por exemplo, paginação de conexão de RRC, estabelecimento de conexão de RRC, modificação de conexão de RRC e liberação de conexão de RRC), mobilidade de tecnologia de acesso entre rádios (RAT) e configuração de medição para relatório de medição de UE; funcionalidade de camada de PDCP associada à compressão/descompressão de cabeçalho, segurança (cifragem, decifragem, proteção de integridade,

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

[0040] O processador de transmissão (TX) 316 e o processador de recebimento (RX) 370 implementam a funcionalidade de camada 1 associada a várias funções de processamento de sinal. A camada 1, que inclui uma camada física (PHY), pode incluir detecção de erro nos canais de transporte, codificação/decodificação de correção de erro direta (FEC) dos canais de transporte, intercalação, correspondência de taxa, mapeamento em canais físicos, modulação/demodulação de canais físicos e processamento de antena de MIMO. O processador TX 316 manuseia o mapeamento para constelações de sinal com base em vários esquemas de modulação (por exemplo, chaveamento de mudança de fase binário (BPSK), chaveamento de mudança de fase de quadratura (QPSK), chaveamento de mudança de fase M (M-PSK), modulação de amplitude de quadratura M (M-QAM)). Então, os símbolos codificados e modulados podem ser divididos em fluxos paralelos. Então, cada fluxo pode ser

mapeado para um subportadora de OFDM, multiplexado com um sinal de referência (por exemplo, piloto) no domínio de tempo e/ou frequência, e, então, combinado em conjunto com o uso de uma Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT) para produzir um canal físico que carrega um fluxo de símbolo de OFDM de domínio de tempo. O fluxo de OFDM é pré-codificado espacialmente para produzir múltiplos fluxos espaciais. As estimativas de canal de um estimador de canal 374 podem ser usadas para determinar o esquema de codificação e modulação assim como para processamento espacial. A estimativa de canal pode ser derivada a partir de um sinal de referência e/ou retroalimentação de condição de canal transmitido pelo UE 350. Então, cada fluxo espacial pode ser fornecido para uma antena diferente 320 através de um transmissor separado 318TX. Cada transmissor 318TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0041] No UE 350, cada receptor 354 RX recebe um sinal através de sua respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera informações moduladas em uma portadora de RF e fornece as informações para o processador (RX) 356. O processador TX 368 e o processador RX 356 implementam a funcionalidade de camada 1 associada a várias funções de processamento de sinal. O processador RX 356 pode realizar processamento espacial nas informações para recuperar quaisquer fluxos espaciais destinados para o UE 350. Se os múltiplos fluxos espaciais forem destinados para o UE 350, os mesmos podem ser combinados pelo processador RX 356 em um único fluxo de símbolo de OFDM. Então, o processador RX 356 converte o fluxo de símbolo de OFDM do

domínio de tempo no domínio de frequência com o uso de uma Transformada Rápida de Fourier (FFT). O domínio de sinal de frequência compreende um fluxo de símbolo de OFDM separado para cada subportadora do sinal de OFDM. Os símbolos em cada subportadora e o sinal de referência são recuperados e demodulados por determinação de pontos de constelação de sinal mais provavelmente transmitidos pela estação-base 310. Essas decisões implementadas por software podem ter como base estimativas de canal computadas pelo estimador de canal 358. Então, as decisões implementadas por software são decodificadas e desintercaladas para recuperar os dados e sinais de controle que foram transmitidos originalmente pela estação-base 310 no canal físico. Então, os dados e sinais de controle são fornecidos para o controlador/processador 359, que implementa a funcionalidade de camada 3 e camada 2.

[0042] O controlador/processador 359 pode ser associado a uma memória 360 que armazena códigos de programa e dados. A memória 360 pode ser chamada de um meio legível por computador. No UL, o controlador/processador 359 fornece desmultiplexação entre os canais lógicos e de transporte, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho e processamento de sinal de controle para recuperar pacotes de IP do EPC 160. O controlador/processador 359 é responsável também por detecção de erro com o uso de protocolo de ACK e/ou NACK para suportar operações de HARQ.

[0043] Similar à funcionalidade descrita em conjunto com a transmissão de DL pela estação-base 310, o controlador/processador 359 fornece a funcionalidade de

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

[0044] As estimativas de canal derivadas por um estimador de canal 358 a partir de um sinal de referência ou retroalimentação transmitida pela estação-base 310 podem ser usadas pelo processador TX 368 para selecionar os esquemas de codificação e modulação apropriados, e para facilitar o processamento espacial. Os fluxos espaciais gerados pelo processador TX 368 podem ser fornecidos para antena diferente 352 através de transmissores separados 354TX. Cada transmissor 354TX pode modular uma portadora de RF com um respectivo fluxo espacial para transmissão.

[0045] A transmissão de UL é processada na estação-base 310 de uma maneira similar àquela descrita com a função de receptor no UE 350. Cada receptor 318RX recebe

um sinal através de sua respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera informações modeladas em uma portadora de RF e fornece as informações para um processador RX 370.

[0046] O controlador/processador 375 pode ser associado a uma memória 376 que armazena códigos de programa e dados. A memória 376 pode ser chamada de um meio legível por computador. No UL, o controlador/processador 375 fornece desmultiplexação entre os canais de transporte e lógicos, remontagem de pacote, decifragem, descompressão de cabeçalho, processamento de sinal de controle para recuperar pacotes de IP a partir do UE 350. Os pacotes de IP do controlador/processador 375 podem ser fornecidos para o to PC 160. O controlador/processador 375 é responsável também por detecção de erro com o uso de protocolo de ACK e/ou NACK para suportar operações de HARQ.

[0047] Houve um interesse aumentado no aprimoramento de operações de intervalo de tempo de transmissão curto (sTTI) em sistemas de LTE e NR. Alguns tais aprimoramentos podem incluir projeto e implementação novos e aprimorados de um sPUCCH. O novo projeto pode permitir que o salto de frequência de intra sTTI suporte em um PUCCH encurtado com base na fenda (sPUCCH). Por exemplo, para um sPUCCH, por exemplo, onde o sPUCCH pode ocupar uma fenda de um subquadro ou uma porção da mesma, o salto de frequência contido no sTTI, por exemplo, que em alguns casos pode corresponder a uma fenda do subquadro, pode ser permitido em algumas configurações. Em algumas configurações, um salto por fenda pode ser usado. Em algumas configurações, dois saltos por fenda podem ser

usados. Entretanto, em várias configurações, pelo menos um outro formato de sPUCCH com base na fenda pode ser suportado também sem on salto de frequência intra sTTI. Adicionalmente, em algumas configurações, a comutação dinâmica entre o salto de frequência intra sTTI e nenhum salto de frequência intra sTTI para o mesmo formato de sPUCCH com base na fenda pode não ser permitida. Em um aspecto, o mesmo formato de sPUCCH com base na fenda pode suportar tanto o salto de frequência intra sTTI quanto o salto de frequência intra sTTI.

[0048] Vários recursos relacionados ao projeto e à implementação de um sPUCCH são descritos. Em um aspecto, um formado de sPUCCH de única fenda com salto de frequência intra sTTI é suportado. Em algumas configurações, o salto de frequência de intrafenda é suportado e um salto por fenda pode ser utilizado, enquanto em algumas outras configurações, dois saltos por fenda podem ser utilizados. Um aspecto que é considerado em algumas configurações onde o salto intra sTTI é adotado, é a coexistência, por exemplo, compatibilidade ou conformidade, com um sPUCCH de 2 símbolos. Por exemplo, o leiaute de enlace ascendente para um sTTI de 2 símbolos é, por exemplo, [3,2,2,2,2,3]. Ou seja, em um subquadro, as primeira e última partes do PUCCH podem incluir, cada um, 3 símbolos (por exemplo, símbolos de SC-FDM ou símbolo de OFDMs), enquanto outra parte (ou outras partes) do PUCCH podem incluir, cada um, 2 símbolos de SC-FDM ou múltiplos de 2 símbolos de SC-FMD, por exemplo, 2 ou 4 símbolos de SC-FDM. Ao adotar o salto de frequência intra sTTI, é útil configurar o padrão de salto de frequência contido em uma

fenda de acordo com o leiaute acima. Algumas das vantagens de uso como um leiaute de sTTI de 2 símbolos layout incluem multiplexação aprimorada e uso mais eficiente dos símbolos contidos na fenda. De acordo com um aspecto, uma pluralidade de padrões de salto de frequência diferentes pode ser considerada com um sPUCCH de única fenda. Em um aspecto, um único salto por fenda de um subquadro é usado. Em um outro aspecto, dois saltos por fenda do subquadro podem ser utilizados conforme ilustrado em relação às Figuras 4 e 5.

[0049] A Figura 4 é um desenho 400 que ilustra duas configurações de um sPUCCH de única fenda e um padrão de salto de frequência de intra sTTI usado com o mesmo. A frequência (largura de banda) é plotada na direção vertical (ao longo do eixo geométrico Y) e a direção horizontal (eixo geométrico X) representa tempo. O desenho 400 mostra uma primeira configuração 425 o sPUCCH de única fenda quando o sPUCCH está em uma primeira fenda (fenda 0) de um subquadro e uma segunda configuração 450 do sPUCCH de única fenda quando o sPUCCH está em uma segunda fenda (fenda 1) do subquadro. Conforme pode ser apreciado, dependendo do índice de fenda contido no subquadro, a configuração/leiaute de um sPUCCH pode ser diferente. No exemplo ilustrado, um padrão de salto de frequência com 2 saltos por fenda é usado. Conforme discutido acima, de acordo com um aspecto, um padrão de frequência mostrado no desenho 400 pode ser configurado de acordo com o leiaute de enlace ascendente do sTTI de 2 símbolos que pode ser expressado como [3, 2, 2, 2, 2, 3]. Ou seja, quando o sPUCCH está na primeira fenda de um subquadro, o sPUCCH

pode ser configurado em uma forma de símbolos 3+2+2 conforme ilustrado na configuração 425, enquanto o sPUCCH pode ser configurado na forma de símbolos 2+2+3 quando o sPUCCH está na segunda fenda do subquadro conforme ilustrado na configuração 450. Quando 2 saltos por fenda são permitidos, em uma configuração, as primeira e terceira partes (conjuntos de símbolos) do sPUCCH podem ocupar uma primeira sub-banda, enquanto a parte intermediária ocupa uma sub-banda diferente da frequência largura de banda. Conforme ilustrado, com o padrão de salto de 2 saltos por fenda na configuração 425 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH na primeira fenda (fenda 0) de subquadro), o conjunto de 3 símbolos (402) correspondente ao sPUCCH é associado a uma primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1), o próximo conjunto de 2 símbolos (404) correspondente ao sPUCCH é associado a uma segunda sub-banda de frequência (sub-banda 2), e os últimos 2 símbolos (406) do sPUCCH estão novamente na primeira sub-banda de frequência. Na primeira configuração 425 de sPUCCH, os recursos (por exemplo, elementos/subportadoras de recursos) correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 402 na sub-banda 1 podem carregar dados de controle de enlace ascendente, por exemplo, as primeiras UCI (mostradas com um padrão tracejado) enquanto os recursos (por exemplo, subportadoras correspondentes à sub-banda 1) no segundo símbolo do conjunto de símbolos 402 podem carregar DM-RS (padrão de linha diagonal), por exemplo, por estimativa de canal na estação-base. Os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do conjunto de 2 símbolos 404 correspondente à sub-banda 2 podem carregar dados de

controle de enlace ascendente (por exemplo, as segundas UCI) enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto de símbolos 404 podem carregar DM-RS. Os recursos correspondentes aos primeiro e segundo símbolos do conjunto de 2 símbolos 406 na sub-banda 1 podem carregar dados de controle de enlace ascendente (por exemplo, as terceiras UCI). Entretanto, em algumas outras configurações, um dos símbolos no conjunto de símbolos 406 pode ser um símbolo de DM-RS (opcional). De acordo com um aspecto, as primeiras UCI, as segundas UCI e as terceiras UCI podem ser as mesmas. Por exemplo, as segundas/terceiras UCI podem ser uma repetição/retransmissão das primeiras UCI. De acordo com um outro aspecto, as primeiras UCI, as segundas UCI e as terceiras UCI podem ser diferentes.

[0050] Com o mesmo padrão de salto, na outra configuração 450 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH configurado na segunda fenda (fenda 1) do subquadro), o primeiro conjunto de 2 símbolos (412) do sPUCCH são associados à primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1), o próximo conjunto de 2 símbolos (414) do sPUCCH é associado à segunda sub-banda de frequência (sub-banda 2), e o último conjunto de 3 símbolos (416) do sPUCCH está novamente na primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1). Na configuração 450 de sPUCCH, os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do conjunto de símbolos 412 na sub-banda 1 pode carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos no segundo símbolo do conjunto 412 na sub-banda 1 podem carregar DM-RS. Os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do conjunto de símbolos 414 na sub-banda 2 podem carregar dados de controle de

enlace ascendente enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto de símbolos 414 podem carregar DM-RS. Finalmente, os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 416 na sub-banda 1 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do símbolo intermediário do conjunto 416 na sub-banda 1 podem carregar DM-RS.

[0051] Em algumas outras configurações, um padrão de salto de frequência de intrafenda alternativo conforme ilustrado na Figura 5 pode ser usado em que cada parte (conjunto de símbolos) de um sPUCCH de única fenda pode ocupar uma sub-banda diferente. A Figura 5 é um desenho 500 que ilustra duas configurações de um sPUCCH de única fenda e um outro padrão de salto de frequência de intra sTTI usado com o mesmo. O desenho 500 ilustra uma primeira configuração 525 do sPUCCH de única fenda quando o sPUCCH está em uma primeira fenda de um subquadro e uma segunda configuração 550 do sPUCCH de única fenda quando o sPUCCH está em uma segunda fenda do subquadro. Na mesma maneira conforme discutido acima, o padrão de salto de frequência do desenho 500 pode ser configurado de acordo com o leiaute de enlace ascendente do sTTI de 2 símbolos [3,2,2,2,2,3]. Conforme ilustrado, com o padrão de salto de 2 saltos por fenda, na configuração 525 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH na fenda 0) o primeiro conjunto de 3 símbolos (502) correspondentes ao sPUCCH está na primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1), o próximo conjunto de 2 símbolos (504) correspondente ao sPUCCH está na segunda sub-banda de frequência (sub-banda 2), e o último conjunto de 2 símbolos (506) do sPUCCH está em uma terceira

sub-banda de frequência (sub-banda 3). Na primeira configuração 525 de sPUCCH, os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 502 na sub-banda 1 podem carregar dados de controle de enlace ascendente (mostrados com um padrão tracejado) enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto de símbolos 402 podem carregar DM-RS (padrão de linha diagonal). Os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do próximo conjunto de 2 símbolos 504 na sub-banda 2 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto de símbolos 504 podem carregar DM-RS. Os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do conjunto de 2 símbolos 506 na sub-banda 3 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto de símbolos 506 na sub-banda 3 podem carregar DM-RS.

[0052] Com o mesmo padrão de salto, na outra configuração 550 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH configurado na fenda 1), os 2 primeiros símbolos (512) correspondentes ao sPUCCH est~;ao na primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1), os 2 próximos símbolos (514) correspondentes ao sPUCCH estão na segunda sub-banda de frequência (sub-banda 2), e o último conjunto de 3 símbolos (516) do sPUCCH está na terceira sub-banda de frequência (sub-banda 3). Na configuração 550 de sPUCCH, os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do conjunto de símbolos 512 na sub-banda 1 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos no segundo símbolo do conjunto 512 na sub-banda 1 podem carregar DM-RS. Os recursos correspondentes ao primeiro símbolo do conjunto de símbolos

514 na sub-banda 2 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto de símbolos 514 podem carregar DM-RS. Os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 516 na sub-banda 3 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do símbolo intermediário do conjunto 516 na sub-banda 3 podem carregar DM-RS.

[0053] Nas Figuras 4 e 5, em termos de largura de banda, cada uma das sub-bandas de frequência ilustradas (por exemplo, sub-banda 1, sub-banda 2, sub-banda 3) pode corresponder a um único RB, ou pode incluir menos/mais de um RB. As informações carregadas pelos recursos dos conjuntos diferentes de símbolos in an sPUCCH podem depender do formato de sPUCCH. Por exemplo, alguns símbolos podem carregar informações de controle de enlace ascendente enquanto outros símbolos podem carregar sinal de referência, por exemplo, DM-RS, conforme discutido acima.

[0054] De acordo com um aspecto, independentemente da possibilidade de o salto de frequência ser adotado ou não, para um determinado tamanho de carga útil de informações de controle de enlace ascendente (UCI), estruturas e recursos diferentes podem ser definidos para o sPUCCH de única fenda. Por exemplo, cada estrutura pode ter um número diferente de RBs, um número diferente de DM-RSs, posição diferente de DM-RS, comprimento diferente de código de cobertura ortogonal (OCC), etc. Com base na condição de um UE e/ou do tamanho de carga útil de UCI, a estrutura mais adequada pode ser selecionada para comunicar as UCI. Até mesmo para um determinado formato de sPUCCH e um

tamanho de carga útil fixo, uma pluralidade de estruturas diferentes pode ser definida para condições diferentes de UE (por exemplo, condições de canal). Em certos aspectos, cada estrutura de SPUCCH pode ser projetada para suportar um certo tamanho de carga útil, ou, alternativamente, para suportar até um tamanho máximo de carga útil. A configuração de sPUCCH que tem várias estruturas e recursos diferente garante que, por exemplo, a estrutura/recurso (ou estruturas/recursos) seja escolhida por cada UE de acordo com a condição de UE, e que capacidades diferentes de multiplexação possam ser alcançadas, por exemplo, para multiplexar múltiplos UEs em um sPUCCH. O conjunto de estruturas/recursos possíveis podem ser indicados para cada UE através de uma sinalização de camada superior, por exemplo, como através de uma mensagem de RRC ou em um SIB. Em algumas configurações, as informações em relação às estruturas e aos recursos possíveis diferentes podem ser pré-configuradas nos UEs, e a estação-base pode sinalizar uma indicação de qual das estruturas e recursos possíveis diferentes deve ser usada por um UE. Em algumas configurações, uma indicação de uma estrutura/recurso a ser usado por um UE para sPUCCH pode ser através de sinalização de RRC da estação-base. Em umas configurações, a indicação da atribuição de uma estrutura/recurso a ser usada por um UE pode ser uma indicação explícita (por exemplo, um campo de bits nas informações de controle de enlace descendente (DO)), ou uma indicação implícita, por exemplo, similar a um mecanismo indicador de recurso (ARI) de ACK/NACK. Por exemplo, em algumas configurações, um campo de bits nas DCI pode indicar qual conjunto de estruturas/recursos é

atribuído ao determinado UE para uso. Por exemplo, um campo de 2 bits nas DCI pode indicar um dentre: (estrutura 1, recurso 1), (estrutura 1, recurso 2), (estrutura 2, recurso 3), (estrutura 2, recurso 4) etc. A partir da perspectiva de um UE, uma estrutura pode indicar, por exemplo, quantos RBs devem ser usados para o sPUCCH, quantos DM-RSs podem estar no sPUCCH e sua posição (localizações), por exemplo, a posição/localização de símbolos de DM- RS na fenda de sPUCCH, o comprimento de OCC ao longo de símbolos nas mesmas sub-bandas/sub-bandas diferentes, etc. Assim, cada estrutura de um sPUCCH pode suportar um certo tamanho máximo de carga útil e pode ser associada a um número particular de RBs, um número particular de DM-RSs, posição/localizações de DM-RS contido em uma fenda e comprimento de OCC. Em algumas configurações, uma estrutura de pente ao longo de um ou mais símbolos do sPUCCH pode ser usada. Diversos pentes por símbolo podem ser definidos e indicados também como parte de uma estrutura. Por exemplo, estruturas diferentes podem ser associadas ao número diferente de pentes por símbolo. O número de pentes ao longo de símbolos diferentes correspondentes a um sPUCCH.

[0055] Em algumas configurações, o projeto de sPUCCH de única fenda pode ter como base em parte, e/ou compatível com o formato 2 ou 3 de PUCCH, por exemplo, no sentido de que, em algumas configurações de sPUCCH, cada fenda pode ter 2 símbolos de DM-RS similares ao formato 2/3. Tal formato de sPUCCH de única fenda é mostrado na Figura 6, entretanto, nas configurações ilustradas, o salto de frequência de intra sTTI é adotado ao contrário dos formatos de PUCCH legados. A Figura 6 é um desenho 600 que

ilustra duas configurações de um sPUCCH de única fenda e de um padrão de salto de frequência de intra sTTI usado com o mesmo. O desenho 600 mostra uma primeira configuração 625 do sPUCCH de única fenda quando o sPUCCH está em uma primeira fenda (fenda 0) de um subquadro e uma segunda configuração 650 do sPUCCH de única fenda quando o sPUCCH está na segunda fenda (fenda 1) do subquadro. Adicionalmente, conforme pode ser apreciado, o padrão de salto de frequência do desenho 600 permite um salto por fenda. As configurações de sPUCCH com o salto de frequência ilustrado na Figura 6 podem ser também de acordo com o leiaute de enlace ascendente do sTTI de 2 símbolos [3,2,2,2,2,3]. Conforme ilustrado, com o padrão de salto de único salto por fenda, na configuração 625 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH na fenda 0), o primeiro conjunto de 3 símbolos (602) correspondente ao sPUCCH é associado a uma primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1) e os 4 próximos símbolos (604) correspondentes ao sPUCCH são associados a uma segunda sub-banda de frequência (sub-banda 2). Na primeira configuração 625 de sPUCCH, os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de 3 símbolos 602 podem carregar dados de controle de enlace ascendente (por exemplo, as primeiras UCI) enquanto os REs correspondentes ao segundo símbolo conjunto de 3 símbolos 602 podem carregar DM-RS. Similarmente, os recursos correspondentes aos primeiro, segundo e quarto símbolos do conjunto de 4 símbolos 604 podem carregar dados de controle de enlace ascendente (por exemplo, as segundas UCI) enquanto os recursos do terceiro símbolo do conjunto de 4 símbolos 604 podem carregar DM-RS.

[0056] Na outra configuração 650 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH configurado na fenda 1 do subquadro) que usa o mesmo padrão de salto de único salto por fenda, o primeiro conjunto de símbolos inclui 4 símbolos (612) e o segundo conjunto inclui 3 símbolos (por exemplo, leiaute de símbolo 4+3 como o sPUCCH está na segunda fenda do subquadro). O primeiro conjunto de símbolos 612 correspondente ao sPUCCH é associado à primeira sub-banda de frequência (sub-banda 1) e o próximo conjunto de 3 símbolos (614) correspondente ao sPUCCH é associado à segunda sub-banda de frequência (sub-banda 2). Na configuração 650 de sPUCCH, os recursos correspondentes aos primeiro, segundo e quarto símbolos do conjunto de símbolos 612 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os REs do terceiro símbolo podem carregar DM-RS. Os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 614 podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto 614 pode carregar DM-RS. Em termos de largura de banda, cada uma das sub-bandas de frequência ilustradas (por exemplo, sub-banda 1, sub-banda 2) pode incluir um único RB ou pode incluir menos/mais de um RB. Assim, N RB (número de RBs) indicado na figura pode incluir um RB ou menos/mais de um RB. A partir de uma comparação de duas configurações, pode ser apreciado que a estrutura do sPUCCH de única fenda na configuração 625 é diferente da estrutura do sPUCCH de única fenda na configuração 650, por exemplo, em termos da posição/localização do DM- RS. Embora possa não estar evidente a partir do desenho, as estruturas podem diferir

também em termos de número de pentes por símbolo, símbolos sobre os quais o OCC é usado, o comprimento de OCC ao longo dos símbolos, etc.

[0057] Pode ser apreciado a partir de uma comparação das duas configurações de sPUCCH ilustradas na Figura 6 que uma determinada configuração de sPUCCH (por exemplo, leiaute) pode ter como base um índice de fenda do subquadro. Por exemplo, com o salto de frequência de intrafenda possibilitado, quando o sPUCCH está na primeira fenda (fenda 0) de um subquadro conforme na primeira configuração 625, o leiaute de sPUCCH pode ser na forma de 3+4 símbolos. Entretanto, quando o sPUCCH está na segunda fenda (fenda 1) do subquadro conforme na segunda configuração 650, o leiaute de sPUCCH pode ser na forma de 4+3 símbolos.

[0058] A Figura 7 ilustra um desenho 700 que mostra um outro conjunto de configurações de um sPUCCH de única fenda que pode ser usado por um UE (por exemplo, UE 104) para comunicar as UCI. Embora o mesmo padrão de salto de frequência de um salto por fenda conforme mostrado na Figura 6 possa ser usado nas configurações 725 e 750 de sPUCCH, a estrutura e/ou formato do sPUCCH de única fenda nas configurações mostradas na Figura 7 é diferente daquelas estruturas mostradas na Figura 6. Conforme ilustrado, com o padrão de salto de 1 salto por fenda, na configuração 725 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH na fenda 0 de um subquadro), os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 702 do sPUCCH podem carregar dados de controle de enlace ascendente, por exemplo, as primeiras UCI (mostardas com um padrão

tracejado) enquanto os recursos correspondentes ao segundo símbolo do conjunto de símbolos 702 podem carregar DM-RS (mostrado com padrão diagonal). Os recursos correspondentes aos primeiro e quarto símbolos do conjunto de símbolos 704 (associados à sub-banda 2) podem carregar dados de controle de enlace ascendente, por exemplo, as segundas UCI, enquanto os recursos dos segundo e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 704 podem carregar DM-RS. De acordo com um aspecto, as primeiras UCI e as segundas UCI podem ser as mesmas. Por exemplo, as segundas UCI podem ser uma repetição/retransmissão das primeiras UCI. Em um outro exemplo, as primeiras e as segundas UCI podem ser diferentes.

[0059] Na outra configuração 750 de sPUCCH (por exemplo, sPUCCH configurado na fenda 1 do subquadro), os recursos correspondentes aos primeiro e quarto símbolos do conjunto de símbolos 712 (associados à sub-banda 1) podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos dos segundo e terceiro símbolos podem carregar DM-RS. Adicionalmente, os recursos correspondentes aos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 714 (associados à sub-banda 2) podem carregar dados de controle de enlace ascendente enquanto os recursos do segundo símbolo do conjunto 714 podem carregar DM-RS. Adicionalmente, de acordo com um aspecto, pode ser OCC ao longo dos símbolos de dados do sPUCCH na mesma banda.

[0060] Conforme discutido anteriormente, em certos aspectos, para um determinado formato de sPUCCH e um tamanho de carga útil fixo, pode ser uma pluralidade de estruturas diferentes. Por exemplo, em um aspecto, pode ser

duas estruturas de sPUCCH diferentes (por exemplo, uma primeira estrutura e uma segunda estrutura) para um determinado formato de sPUCCH e um determinado tamanho de carga útil. Em tal aspecto, a primeira estrutura pode ser definida sem salto de frequência de intrafenda e com OCC, enquanto a segunda estrutura pode ser definida com salto de frequência de intrafenda e sem OCC. Assim, um sPUCCH de única fenda que tem tal primeira estrutura pode ter OCC aplicado ao longo dos símbolos na fenda, e um sPUCCH de única fenda que tem tal segunda estrutura pode não ter OCC ao longo dos símbolos na fenda.

[0061] Nas várias configurações, dependendo do formato do sPUCCH de única fenda, símbolos diferentes do sPUCCH podem carregar dados de controle de enlace ascendente e sinais de referência. Em algumas configurações, o formato e/ou estrutura a ser usado para o sPUCCH pode ser indicado através de sinalização de RRC a partir da estação-base (por exemplo, estação-base 102/180) ou tal indicação pode ser recebida nas informações de controle de enlace descendente da estação-base. Adicionalmente, com base no formato do sPUCCH, os dados de enlace ascendente carregados por um símbolo de dados do sPUCCH podem ser repetidos em um símbolo de dados subsequente. A partir das Figuras 4 a 7, pode ser apreciado que vários configurações e estruturas de projeto de um sPUCCH de única fenda são possíveis. Conforme discutido acima, a estrutura e os recursos para um sPUCCH pode ser configurado com base na condição de UE e/ou no determinado tamanho de carga útil das de controle de enlace ascendente a serem transmitidas.

[0062] Em algumas configurações, pode ser OCC ao longo de símbolos de dados na mesma sub-banda, e/ou símbolos de DM-RS contidos na mesma sub-banda. Por exemplo, OCC de comprimento 2 ao longo dos 2 símbolos de dados no conjunto de símbolos 602 na mesma sub-banda (sub-banda 1) pode ser utilizado para mais proteção contra interferência e ruído. Similarmente, na configuração 725 mostrada na Figura 7, o OCC de comprimento 2 ao longo dos 2 símbolos de dados no conjunto de símbolos 702 na mesma sub-banda (sub-banda 1) pode ser usado e o OCC de comprimento 2 ao longo dos 2 símbolos de DM-RS no conjunto 704 pode ser usado. Em algumas configurações, para tamanhos de carga útil pequenos, por exemplo, ACK/NACK e/ou uma solicitação de programação (SR) de 1 a 2 bits, a geração de forma de onda pode ser a mesma ou similar ao formato de PUCCH legado la ou lb, por exemplo, o símbolo modulado pode ser mapeado para os símbolo de dados da mesma maneira ou de maneira similar como no formato de PUCCH la ou lb. Entretanto, ter a geração de forma de onda não é necessário e pode ser diferente daquela usada em formatos de PUCCH legados.

[0063] Em algumas configurações, um sPUCCH de 1 fenda pode ter como base o formato de PUCCH legado 3, e em tais configurações, pode não ter OCC ao longo dos símbolos em sub-bandas diferentes, por exemplo, quando o salto de frequência de intrafenda é adotado e as UCI carregadas nos conjuntos diferentes de símbolos são frequência saltada.

[0064] De acordo com um outro aspecto, para tamanhos de carga útil grandes, duas abordagens podem ser adotadas em relação ao uso de salto de frequência. Em uma

primeira abordagem, nenhum salto é usado para os formatos de sPUCCH que carregam tamanhos de carga útil grandes. Por exemplo, em algumas configurações onde o sPUCCH é projetado com base no formato de PUCCH 4 e 5, o salto de frequência de intra sTTI não é usado, por exemplo, quando a carga útil de UCI é grande. Isso ocorre devido ao fato de que, quando o salto de frequência é adotado, um símbolo de DM-RS pode ser necessário para cada sub-banda sobre a qual o salto ocorre. Isso pode ser considerado desperdício, mais ainda em situações em que a carga útil a ser carregada já é grande, a sobrecarga é extensiva e um número maior de símbolos são necessários para carregar os dados. Em tais casos, ter que desistir de pelo menos um símbolo por sub-banda (para DM-RS) pode ser considerado desperdício suficiente para desestimular o uso de salto de frequência.

[0065] Em uma segunda abordagem, o salto de frequência é usado até mesmo para o sPUCCH que carrega tamanhos de carga útil grandes. Por exemplo, em algumas configurações para formatos de sPUCCH projetados com base no formato de PUCCH 2 e 3, o salto pode ser usado. Conforme discutido abaixo, a Figura 6 ilustra um exemplo de tal configuração do sPUCCH onde o salto de frequência é utilizado e o formato de sPUCCH pode ter como base o formato de PUCCH 2 ou 3, por exemplo, em termos de geração de forma de onda e/ou do número de símbolos de DM-RS por fenda.

[0066] A Figura 8 é um desenho 800 que ilustra um IFDMA com base no sPUCCH de 2 símbolos. O sPUCCH de 2 símbolos inclui um símbolo de DM-RS 802 e símbolo de dados 804 que podem se estender para N RBs. No sPUCCH de 2

símbolos, uma estrutura de pente é assumida sobre símbolos de DM-RS e dados. Ou seja, sobre cada símbolo uma estrutura de pente de pentes diferentes pode ser usada. Por exemplo, in no exemplo ilustrado, a estrutura de pente sobre cada símbolo pode incluir quatro pentes que se repetem ao longo do símbolo, em que cada pente é representado na figura com o uso de um padrão diferente. Em algumas configurações, um primeiro UE pode ser atribuído a um primeiro pente e pode transmitir seu DM-RS e/ou dados no pente enquanto um outro UE pode conseguir um pente diferente e transmitir seu DM-RS e/ou dados no pente diferente para manter ortogonalidade. Em alguma configuração, os UEs podem ser atribuídos aos mesmos pentes, mas com deslocamentos cíclicos diferentes, ou mesmos podem ser atribuídos a pentes diferentes para que as transmissões de UE sejam ortogonais. Embora o número de pentes ao longo dos dois símbolos mostrado na Figura 8 seja o mesmo, por exemplo, 4, de acordo com um aspecto, o número de pentes pode ser diferente ao longo dos símbolos. Por exemplo, o número de pentes do símbolo de DM-RS 802 para o símbolo de dados 804 pode ser diferente. Similarmente, o número de pentes de um símbolo de dados para um outro símbolo de dados pode ser diferente, ou de um símbolo de DM-RS para um outro símbolo de DM-RS pode ser diferente.

[0067] Em algumas configurações, uma sequência com base na transmissão ao longo de um símbolo de DM-RS com o uso de pentes pode ser realizada. Por exemplo, em algumas configurações, pentes/deslocamentos cíclicos diferentes podem ser atribuídos a usuários diferentes. Em tal configurações, em vez de transmitir uma sequência de DM-RS em subportadoras consecutivas, um UE pode transmitir a

sequência de DM-RS no pente atribuído. O uso de pentes além do deslocamento cíclico fornece uma outra dimensão de ortogonalidade e permite uma melhor multiplexação de usuários diferentes. Uma vez que um UE gera uma sequência de DM-RS, a sequência pode ser mapeada para o pente atribuído ao UE e, então, transmitida.

[0068] Para transmissão de dados, duas abordagens podem ser consideradas. Em uma primeira abordagem, a sequência com base na transmissão de dados ao longo de um símbolo de dados com o uso de pentes pode ser realizada para tamanhos de carga útil pequenos, por exemplo, símbolos de BPSK/QPSK. Por exemplo, considerando que cada UE pode ser atribuído a 4 deslocamentos cíclicos e a um pente e o UE deve transmitir um ACK/NACK de 2 bits. O UE pode selecionar um deslocamento cíclico para usar com base na sequência de dados para transmitir, por exemplo, se o UE deve transmitir um 0001 ou um 1011, e, então, usar o pente atribuído para transmitir a sequência de dados. A estação-base pode receber a transmissão, detectar o deslocamento cíclico escolhido pelo UE para a transmissão, e determinar qual combinação de ACK/NACK se destinou a ser transmitida pelo UE, por exemplo, ACK/NACK, ACK/ACK, NACK/ACK ou outra combinação. Em uma segunda abordagem, para tamanhos de carga útil grandes, uma transformada de Fourier discreta (DFT) com base na transmissão é usada sobre os pentes atribuídos. Assim, para um fluxo de dados a ser transmitido, uma DFT é gerada e, então, em vez da transmissão ao longo de subportadoras consecutivas, a transmissão ocorre a longo das subportadoras correspondentes ao pente atribuído.

[0069] Embora a ilustração no desenho 800 e a discussão acima sejam para um sPUCCH de 2 símbolos, o mesmo conceito é estendido em algumas configurações para um sPUCCH de múltiplos símbolos de única fenda, como ilustrado nas Figuras 4 a 7. Assim, em algumas configurações, um sPUCCH de única fenda com 7 símbolos pode ser usado om uma estrutura de pente ao longo de cada um dos símbolos do sPUCCH. As mesmas estruturas de dados e DM-RS (ou uma variação dessas) conforme discutido acima em relação ao sPUCCH de 2 símbolos da Figura 8 podem ser usadas para projetar um sPUCCH de única fenda. Como parte das informações em relação às estruturas diferentes do sPUCCH, o número de pentes por símbolo pode ser indicado também para o UE. Assim, um UE pode ter a capacidade de determinar quantos pentes por símbolos de dados e/ou DM- RS existem e qual pente é atribuído ao UE. Conforme discutido previamente, em algumas configurações, um número diferente de pentes pode ser usado ao longo de símbolos diferentes conforme discutido acima, por exemplo, um número de pentes usado ao longo de um símbolo pode ser diferente que um número de pentes ao longo de um outro símbolo do sPUCCH.

[0070] A Figura 9 é um fluxograma 900 de um método de comunicação sem fio. O método pode ser realizado por um aparelho (por exemplo, como o UE 104, 350, aparelho 1002, 1002'). Algumas das operações podem ser opcionais conforme representado por caixas tracejadas e podem ser realizadas em algumas modalidades, mas não em todas as modalidades. Para a discussão abaixo, o aparelho é chamado simplesmente de o UE.

[0071] Em uma configuração, em 902, o UE pode

receber uma indicação de uma estação-base (por exemplo, estação-base 102/180) que atribui uma primeira estrutura ao UE a ser usado para um sPUCCH, por exemplo, para transmitir as UCI de um determinado tamanho de carga útil. A primeira estrutura pode ser uma dentre uma pluralidade de estruturas. Conforme discutido acima, pode haver várias estruturas diferentes para um determinado tamanho de carga útil de UCI. Em um aspecto, para um sPUCCH de um determinado formato (por exemplo, 1, la, lb, 2, 3, 4), pode haver uma pluralidade de estruturas diferentes. Cada estrutura pode ser caracterizada por diversos RBs, diversos DM-RSs, localizações de DM-RS, comprimento de código de cobertura ortogonal (OCC), etc. Com base na condição de um UE e/ou no tamanho de carga útil de UCI, a estação-base pode selecionar uma estrutura do sPUCCH mais adequada para um determinado formato para o UE para comunicar as UCI. Por exemplo, em algumas configurações, um diversas várias estruturas diferentes e formatos de sPUCCH podem ser conhecidos para o UE (por exemplo, pré-configurados/armazenados no UE ou a estação-base pode configurar o UE com essas informações através de sinalização). Embora o UE já possa saber qual formato de sPUCCH para uso com base no seu tamanho de carga útil de UCI (por exemplo, 1, la, lb para até dois bits de UCI, 2/3 para mais de 2 bits, 3 e 4 para até mesmo carga útil maior e assim por diante), o UE pode precisar de uma indicação da estação-base como qual estrutura (para o sPUCCH) para uso que pode ser mais de uma estrutura para o mesmo tamanho de carga útil. Consequentemente, em um aspecto, a estação-base pode sinalizar para o UE qual estrutura das estruturas deve

ser usada pelo UE para um sPUCCH que pode carregar as UCI do UE. Assim, em 902, o UE pode receber tal indicação da estação-base em relação à estrutura a ser usada para um determinado tamanho de carga útil de UCI. Em algumas configurações, uma indicação de uma estrutura a ser usada por um UE para o sPUCCH pode ser recebida através de sinalização de RRC a partir da estação-base. Em algumas configurações, a indicação pode ser uma indicação explícita nas DCI, ou uma indicação implícita (por exemplo, similar ao mecanismo de ARI).

[0072] Em 904, o UE pode transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda de um subquadro. Por exemplo, o sPUCCH pode ser um sPUCCH de única fenda, como aquele sPUCCHs mostrados nas Figuras 4 a 7. Por exemplo, o sPUCCH pode ser considerado para ser o sPUCCH de única fenda 625 (por exemplo, sPUCCH pode ser configurado também na fenda 0 de um subquadro). Nesse exemplo, o primeiro conjunto de recursos contido no primeiro conjunto de símbolos pode ser os recursos, por exemplo, REs e/ou subportadoras da sub-banda 1, correspondentes ao conjunto de símbolos 602. As primeiras UCI transmitidas no primeiro conjunto de recursos contido no primeiro conjunto de símbolos pode incluir dados de controle de enlace ascendente carregados nos primeiro e terceiro símbolos do conjunto de símbolos 602 enquanto o segundo símbolo do conjunto de símbolos 602 pode carregar DM-RS. De acordo com os recursos dos métodos revelados, o sPUCCH pode ter a primeira estrutura que é indicada para ser usada na sinalização a partir da estação-base conforme

discutido em relação à 902.

[0073] Em 906, o UE pode transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Por exemplo, com a configuração 625 de sPUCCH da Figura 6 como um exemplo, o segundo conjunto de recursos contido no segundo conjunto de símbolos do sPUCCH pode ser os recursos correspondentes ao conjunto de símbolos 604. Em algumas configurações, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base o índice de fenda da fenda contida no subquadro. Ou seja, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos do sPUCCH de única fenda pode ter como base a possibilidade de a fenda (na qual o sPUCCH é configurado) ser uma primeira fenda do subquadro ou uma segunda fenda do subquadro. Por exemplo, com referência à Figura 6, pode ser visto que, quando o sPUCCH é configurado na primeira fenda de um subquadro (por exemplo, como na configuração 625), o número de símbolos no primeiro conjunto 602 é três e o número de símbolos no segundo conjunto 604 é quatro (por exemplo, sPUCCH com o leiaute de 3+4 símbolo). Entretanto, quando o sPUCCH é configurado na segunda fenda de um subquadro (por exemplo, como na configuração 650), o número de símbolos no primeiro conjunto 612 do sPUCCH 650 é quatro e o número de símbolos no segundo conjunto de símbolos 614 do sPUCCH é três (por exemplo, sPUCCH com o leiaute de 4+3 símbolo). Em um aspecto, o sPUCCH que carrega as primeiras e as segundas

UCI tem a primeira estrutura que é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente, e as primeira e segunda estruturas podem ser diferentes em relação a pelo menos um dentre diversos blocos de recurso, diversos DM-RSs, posição para o DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de código de cobertura ortogonal (OCC). Por exemplo, conforme discutido acima em relação às configurações de sPUCCH mostradas nas Figuras 4 a 7, pode haver uma pluralidade de estruturas diferentes de sPUCCH para um determinado tamanho de carga útil de UCI, e duas estruturas podem diferir uma da outra em termos de um ou mais dentre o número de blocos de recurso, o número de DM-RS, posição/localização para o DM-RS contido na fenda do sPUCCH , estrutura de pente/número de pentes por símbolo no sPUCCH ou comprimento de OCC, etc. Assim, até mesmo se o segundo sPUCCH carregar a carga útil de UCI de mesmo tamanho, mas o segundo sPUCCH é transmitido em uma fenda diferente do subquadro que o segundo sPUCCH pode ter uma estrutura diferente do sPUCCH. Por exemplo, com referência à Figura 7, para o mesmo tamanho de carga útil de UCI, pode haver duas estruturas diferentes para um sPUCCH. O sPUCCH 725 que ocupa uma primeira fenda (fenda 0) de um subquadro tem uma estrutura que é diferente da estrutura de sPUCCH 750 que ocupa uma fenda diferente, isto é, a segunda fenda (fenda 1) do subquadro (por exemplo, em termos de posição/localização de DM-RS).

[0074] De acordo com um aspecto de algumas configurações, além de ter como base o índice de fenda, o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e o número de símbolos no segundo conjunto de símbolos podem

ter como base a possibilidade de um salto de frequência de intrafenda ser usado com o sPUCCH. Em algumas configurações, onde o salto de frequência adotado, o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e o número de símbolos no segundo conjunto de símbolos no sPUCCH podem depender de diversos saltos de frequência contidos na fenda. Por exemplo, conforme discutido em relação às Figuras 4 a 7, o número de símbolos correspondentes a partes diferentes do sPUCCH pode ser diferente quando um salto de frequência de único salto (um salto por fenda) é usado (por exemplo, conforme ilustrado nas Figuras 6 a 7) que, quando um salto de frequência com salto duplo (dois saltos por fenda) é usado (por exemplo, conforme ilustrado nas Figuras 4 a 5). Por exemplo, em algumas configurações, o primeiro conjunto de símbolos pode incluir três símbolos e o segundo conjunto de símbolos pode incluir quatro símbolos quando a fenda (ocupada pelo sPUCCH) é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado (por exemplo, como nas configurações 625 e 725 de sPUCCH exemplificativas). Em tal configuração, um primeiro símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de três símbolos do sPUCCH podem carregar as primeiras UCI enquanto um segundo símbolo do primeiro conjunto de três símbolos pode carregar DM-RS. Adicionalmente, um primeiro e quarto símbolos do segundo de quatro símbolos do sPUCCH podem carregar as segundas UCI enquanto um segundo símbolo e um terceiro símbolo do segundo conjunto de quatro símbolos podem carregar, cada um, DM-RS. Por exemplo, com referência ao sPUCCH 725 da Figura 7, pode ser apreciado que os primeiro e terceiro

símbolos do conjunto de três símbolos 702 carregam as UCI enquanto o segundo símbolo carrega DM-RS, e os primeiro e quarto símbolos do conjunto de 4 símbolos 704 carregam as UCI enquanto os segundo e terceiro símbolos do conjunto 704 carrega DM-RS. Em um outro caso, o primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH pode incluir quatro símbolos e o segundo conjunto de símbolos pode incluir três símbolos quando a fenda (ocupada pelo sPUCCH) é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado (por exemplo, como nas configurações 650 e 750 de sPUCCH exemplificativas). Em tal configuração (por exemplo, como no sPUCCH 750 exemplificativo), um primeiro símbolo e um quarto símbolo do primeiro conjunto de quatro símbolos do sPUCCH podem carregar as primeiras UCI enquanto um segundo símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de quatro símbolos podem carregar, cada um, DM-RS. Adicionalmente, um primeiro e um terceiro símbolos do segundo conjunto de três símbolos do sPUCCH podem carregar as segundas UCI enquanto um segundo símbolo do segundo conjunto de três símbolos pode carregar DM-RS.

[0075] Em um outro exemplo, o primeiro conjunto de símbolos pode incluir três símbolos e o segundo conjunto de símbolos pode incluir dois símbolos quando a fenda (ocupada pelo sPUCCH) é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado (por exemplo, como nas configurações 425 e 525 de sPUCCH exemplificativas), enquanto o primeiro conjunto de símbolos e o segundo conjunto de símbolos podem incluir, cada um, dois símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de

salto duplo por fenda é usado (por exemplo, como nas configurações 450 e 550 de sPUCCH exemplificativas). Em algumas tais configurações (por exemplo, o salto de frequência possibilitado com 2 saltos na fenda), o método de fluxograma 900 pode incluir adicionalmente a operação ilustrada em 908 em que o UE pode transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda. Em tal configuração, o terceiro conjunto de símbolos pode ser subsequente ao segundo conjunto de símbolos e pode incluir dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro (por exemplo, conforme ilustrado nas configurações 425 e 525) e três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro (por exemplo, conforme ilustrado nas configurações 450 e 550).

[0076] A Figura 10 é um digrama de fluxo de dados conceitual 1000 que ilustra o fluxo de dados entre meios/componentes diferentes em um aparelho 1002 exemplificativo. O aparelho inclui um componente de recepção 1004, um componente de armazenamento 1006, um componente de UCI 1008 e um componente de transmissão 1010.

[0077] O componente de recepção 1004 pode ser configurado para receber configuração de RRC, informações de controle de enlace descendente, dados e/ou outras informações da estação-base 1050. Os sinais/informações podem ser recebidos pelo componente de recepção 1004 de acordo com os métodos discutidos acima incluindo o método de fluxograma 900. Os sinais/informações recebidos podem ser fornecidos para um ou mais componentes do aparelho 1002 para processar e usar adicionalmente na realização de

várias operações de acordo com os métodos e técnicas descritos acima. Em várias configurações, através do componente de recepção 1004, o aparelho 1002 pode receber informações de configuração (por exemplo, como configuração de RRC) da estação-base 1050. As informações de configuração podem incluir informações que indicam vários formatos de sPUCCH, vários conjuntos possíveis diferentes de estruturas e recursos que são definidos e podem ser usados para sPUCCH. Conforme discutido acima, cada estrutura pode ser associada a um número particular de RBs, um número particular de DM-RSs, posição/localizações de DM-RS contido em uma fenda e comprimento de OCC ao longo de símbolos de dados/DM-RS nas mesmas sub-bandas/sub-bandas diferentes. Então, as informações de configuração recebidas podem ser armazenadas no componente de armazenamento (por exemplo, memória) 1006. Em algumas outras configurações, tais informações podem ser pré-configuradas no aparelho 1002. Adicionalmente, em algumas configurações, o componente de recepção 1004 pode receber, da estação-base 1050, uma indicação que atribui uma primeira estrutura ao aparelho a ser usado para um sPUCCH, por exemplo, para transmitir as UCI de um determinado tamanho de carga útil do aparelho 1002. A primeira estrutura pode ser uma dentre as estruturas diferentes que podem ser conhecidas para o aparelho 1002 (por exemplo, pré-configuradas ou com base na configuração de RRC anterior da estação-base). Com a indicação recebida, o aparelho 1002 determina qual estrutura particular (para o sPUCCH) para o determinado tamanho de carga útil de UCI deve ser usada já que pode haver uma pluralidade de estruturas para o mesmo tamanho de

carga útil. Em algumas configurações, a indicação da estrutura pode ser recebida através de sinalização de RRC a partir da estação-base 1050, ou uma indicação pode ser incluída nas DCI recebidas da estação-base através do componente de recepção. Em algumas configurações, o componente de recepção 1004 pode receber adicionalmente uma indicação da estação-base 1050 que indica se o salto de frequência de intrafenda deve ser usado no sPUCCH para transmissão de UCI.

[0078] Em algumas configurações, o componente de recepção 1004 pode fornecer a indicação recebida da estrutura para o componente de transmissão 1010 para uso no controle da transmissão do sPUCCH de acordo a estrutura indicada. O sPUCCH pode carregar as UCI geradas pelo componente de UCI 1006. As UCI podem incluir informações, como, por exemplo, solicitação de programação, umas CQI, um indicador de matriz de pré-codificação, um indicador de classificação e uma retroalimentação de HARQ ACK/NACK.

[0079] O componente de transmissão 1010 pode ser configurado para transmitir informações de controle de enlace ascendente, dados e/ou outra sinalização para a estação-base 1050 de acordo com os recursos dos métodos revelados (por exemplo, o fluxograma 900), com as técnicas e configurações descritas acima em conjunto com as Figuras 4 a 8. Em algumas configurações, o componente de transmissão pode transmitir as UCI em um sPUCCH de única fenda que pode ser configurado de acordo com a estrutura indicada. Por exemplo, em algumas configurações, o componente de transmissão 1010 pode transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um

primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH dentro de uma fenda. O componente de transmissão 1010 pode ser configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos é subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. De acordo com um aspecto, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro. Por exemplo, conforme discutido em relação às Figuras 6 a 7, o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e no segundo conjunto de símbolos correspondente ao sPUCCH de única fenda pode ter como base a possibilidade de o sPUCCH ser configurado em uma primeira fenda (fenda 0) ou na segunda fenda (fenda 1) de um subquadro. O sPUCCH que carrega as primeiras e as segundas UCI transmitidas pelo sPUCCH de componente de transmissão 1010 tem a primeira estrutura (por exemplo, com base na indicação da estação-base 1050). Em um aspecto, a primeira estrutura associada ao sPUCCH é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente (por exemplo, um sPUCCH que ocupa uma fenda diferente do subquadro). As primeira e segunda estruturas podem diferir em relação a um dentre diversos blocos de recurso, diversos DM-RS, posição/localizações do DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de OCC.

[0080] Em certas configurações, o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e o número de símbolos no segundo conjunto de símbolos têm adicionalmente

como base diversos saltos de frequência contidos na fenda quando um salto de frequência de intrafenda é usado om o sPUCCH, por exemplo, salto de frequência de intrafenda possibilitado para saltar as UCI ao longo de bandas diferentes. Em algumas tais configurações, o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui quatro símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado. Em algumas tais configurações, o componente de transmissão 1010 pode ser configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e transmitir DM-RS em um segundo símbolo do primeiro conjunto de símbolos. O componente de transmissão 1010 em tais configurações pode ser configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e transmitir DM-RS em um segundo símbolo e em um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos.

[0081] Em certas outras configurações onde a fenda (na qual o sPUCCH é transmitido) é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado, o primeiro conjunto de símbolos pode incluir quatro símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui três símbolos. Em tal configuração, o componente de transmissão 1010 pode ser configurado adicionalmente para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH, e transmitir DM-RS em um

segundo símbolo e em um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos. Em tal configuração, o componente de transmissão 1010 pode ser configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo em um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH, e transmitir DM-RS em um segundo símbolo do segundo conjunto de símbolos.

[0082] Em algumas configurações, o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de 2 saltos por fenda é usado. Em certas outras configurações, o primeiro conjunto de símbolos e o segundo conjunto de símbolos incluem, cada um, dois símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de 2 saltos por fenda é usado. Em algumas tais configurações, o componente de transmissão 1010 pode ser configurado adicionalmente para transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda. O terceiro conjunto de símbolos pode ser subsequente ao segundo conjunto de símbolos e inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro (por exemplo, conforme ilustrado nos sPUCCHs 425 e 525). Entretanto, quando a fenda é a segunda fenda do subquadro, o segundo conjunto de símbolos pode incluir três símbolos (por exemplo, conforme ilustrado nos sPUCCHs 450 e 550). Em várias configurações, o componente de transmissão 1010 pode transmitir as UCI e DM-RS em um sPUCCH de acordo com um formato selecionado e com a estrutura atribuída ao sPUCCH.

Em várias configurações, o componente de transmissão 1010 pode transmitir as UCI no sPUCCH com várias configurações e projetos diferentes, como aqueles ilustrados como exemplos nas Figuras 4 a 8.

[0083] O aparelho pode incluir componentes adicionais que realiza cada um dos blocos do algoritmo no fluxograma supracitado da Figura 9. Como tal, cada bloco nos fluxogramas supracitados da Figura 9 pode ser realizado por um componente e o aparelho pode incluir um ou mais daqueles componentes. Os componentes podem ser um ou mais componentes de hardware configurados especificamente para executar os processos/algoritmo apresentados implementados por um processador configurados para realizar os processos/algoritmo apresentados, armazenados dentro de um meio legível por computador para implementação por um processador ou alguma combinação dos mesmos.

[0084] A Figura 11 é um diagrama 1100 que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 1002' que emprega um sistema de processamento 1114. O sistema de processamento 1114 pode ser implementada com uma arquitetura de barramento, representada, em geral, pelo barramento 1124. O barramento 1124 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1114 e as restrições de projeto geral. O barramento 1124 liga vários circuitos em conjunto incluindo um ou mais processadores e/ou componentes de hardware, representados pelo processador 1104, os componentes 1004, 1006, 1008, 1010 e o meio legível por computador/memória 1106. Em algumas configurações, o componente de

armazenamento 1006 pode ser uma parte do meio legível por computador/memória. O barramento 1124 pode ligar também vários outros circuitos, como fontes de temporização, elementos periféricos, reguladores de pressão e circuitos de gerenciamento de potência, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos adicionalmente.

[0085] O sistema de processamento 1114 pode ser acoplado a um transceptor 1110. O transceptor 1110 é acoplado a uma ou mais antenas 1120. O transceptor 1110 fornece um meio para comunicar com vários outros aparelhos em um meio de transmissão. O transceptor 1110 recebe um sinal das uma ou mais antenas 1120, extrai informações a partir do sinal recebido, e fornece as informações extraídas para o sistema de processamento 1114, especificamente o componente de recepção 1004. Além disso, o transceptor 1110 recebe informações do sistema de processamento 1114, especificamente o componente de transmissão 1010, e com base nas informações recebidas, gera um sinal a ser aplicado às um ou mais antenas 1120. O sistema de processamento 1114 inclui um processador 1104 acoplado a um meio legível por computador/memória 1106. O processador 1104 é responsável processamento em geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador/memória 1106. O software, quando executado pelo processador 1104, faz com que o sistema de processamento 1114 realize as várias funções descritas acima para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador /memória 1106 pode ser usado também para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1104 a executar software. O sistema de processamento 1114 inclui

adicionalmente pelo menos um dos componentes 1004, 1006, 1008, 1010. Os componentes podem ser componentes de software em execução no processador 1104, residentes/armazenados no meio legível por computador/memória 1106, um ou mais componentes de hardware acoplados ao processador 1104 ou alguma combinação dos mesmos. O sistema de processamento 1114 pode ser um componente do UE 350 e pode incluir a memória 360 e/ou pelo menos um do processador TX 368, o processador RX 356 e o controlador/processador 359.

[0086] Em uma configuração, o aparelho 1002/1002' para comunicação sem fio inclui meios para transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em algumas configurações, o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui quatro símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado. Em algumas tais configurações, o meio para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM-RS em um segundo símbolo do primeiro conjunto de símbolos carrega DM-RS. Adicionalmente, em uma configuração, o meio para transmitir é configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do

segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM-RS em cada um dentre um segundo símbolo e um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos.

[0087] Em algumas outras configurações, o primeiro conjunto de símbolos inclui quatro símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado. Em algumas tais configurações, o meio para transmitir é configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM-RS em cada um dentre um segundo símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos. Adicionalmente, e tal configuração, o meio para transmitir é configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM-RS em um segundo símbolo do segundo conjunto de símbolos.

[0088] Em algumas configurações, o meio para transmitir é configurado adicionalmente para transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda. Em algumas tais configurações, o terceiro conjunto de símbolos é subsequente ao segundo conjunto de símbolos e inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro. Em alguma outra configuração, o terceiro conjunto de símbolos pode incluir três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro.

[0089] Em algumas configurações, o sPUCCH pode ter uma primeira estrutura que é diferente de uma segunda

estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente, em que as primeira e segunda estruturas são diferentes em relação a pelo menos um dentre diversos blocos de recurso, diversos DM-RS, posição para o DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de OCC. Em alguma outra configuração, o aparelho 1002/1002' pode incluir adicionalmente meios para receber, de uma estação-base, uma indicação que atribui a primeira estrutura ao aparelho a ser usado para o sPUCCH, em que a primeira estrutura pode ser uma dentre uma pluralidade de estruturas.

[0090] Os meios supracitados podem ser um ou mais dos componentes supracitados do aparelho 1002 e/ou do sistema de processamento 1114 do aparelho 1002' configurado para realizar as funções recitadas pelos meios supracitados. Conforme descrito acima, o sistema de processamento 1114 pode incluir o Processor TX 368, o Processor RX 356 e o controlador/processador 359. Como tal, em uma configuração, os meios supracitados podem ser o Processor TX 368, o Processor RX 356 e o controlador/processador 359 configurados para realizar as funções recitadas pelos meios supracitados.

[0091] Em uma configuração, um UE exemplificativo (por exemplo, UE 104/350/aparelho 1002') que implementa o método of fluxograma 900 pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória. O pelo menos um processador pode ser configurado para: transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo

conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em algumas configurações, diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro. Em uma configuração, o UE pode incluir adicionalmente uma interface de comunicação que inclui uma ou mais antenas. Em tal configuração, o pelo menos um processador pode ser configurado adicionalmente para transmitir o sPUCCH que inclui as UCI (por exemplo, primeiras e segundas UCI) através das uma ou mais antenas de modo sem fio no ar, e receber a sinalização a partir de uma estação-base (por exemplo, mensagem de RRC, DCI, etc. descritas acima) através das um ou mais antenas.

[0092] Entende-se que a ordem ou hierarquia específica de blocos nos processes/fluxogramas revelados é uma ilustração de abordagens exemplificativas. Com base nas preferências de projeto, entende-se que a ordem ou hierarquia específica de blocos nos processos/fluxogramas pode ser redisposta. Adicionalmente, alguns blocos podem ser combinados ou omitidos. O método anexo reivindica elementos presentes dos vários blocos em uma ordem de amostra, e não devem ser limitadas à ordem ou hierarquia específica apresentada.

[0093] A descrição prévia é fornecida para possibilitar que qualquer elemento versado na técnica pratique os vários aspectos descritos no presente documento. Várias modificações nesses aspectos estarão prontamente evidentes para aqueles elementos versados na

técnica, e os princípios genéricos definidos no presente documento podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, pretende-se que as reivindicações não sejam limitadas aos aspectos mostrados no presente documento, mas deve estar de acordo com o escopo completo consistente e com as reivindicações de linguagem, em que a referência a um elemento no singular não é destinada a significar "um e apenas um" salvo se assim apresentado especificamente, mas, em vez disso, "um ou mais." A palavra "exemplificativo" é usada no presente documento para significar "servindo como um exemplo, caso ou ilustração". Qualquer aspecto descrito no presente documento como "exemplificativo" não deve ser interpretado necessariamente como preferencial ou vantajoso sobre os outros aspectos. Salvo de apresentado especificamente de outro modo, o termo "alguns" se refere a um ou mais. Combinações, como "pelo menos um de A, B ou C", "um ou mais de A, B ou C", "pelo menos um de A, B e C", "um ou mais de A, B e C" e "A, B, C ou qualquer combinação de A, B e/ou C", e pode incluir múltiplos de A, múltiplos de B ou múltiplos de C. Especificamente, as combinações como "pelo menos um de A, B ou C", "um ou mais de A, B ou C", "pelo menos um de A, B e C", "um ou mais de A, B e C", "A, B, C ou qualquer combinação dos mesmos" podem ser apenas A, apenas B, apenas C, A e B, A e C, B e C, ou A e B e C, em que quaisquer combinações podem conter um ou mais membros de A, B ou C. Todos os equivalentes estruturais e funcionais para os elementos de vários aspectos descritos ao longo desta revelação que são conhecidos ou se tornam conhecidos subsequentemente para aqueles elementos de habilidade comum na técnica são incorporados expressamente

no presente documento a título de referência e pretende-se que sejam englobados pelas reivindicações. Além disso, pretende-se que nada revelado no presente documento seja dedicado para o público independentemente de a possibilidade de tal revelação ser recitada explicitamente nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" e similares podem não ser substituídas para a palavra "meios". Como tal, nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado como um meio mais função salvo se o elemento for recitado expressamente com o uso da expressão "meios para".

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio de um equipamento de usuário (UE) que compreende:

transmitir as primeiras informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um canal físico de controle ascendente encurtado (sPUCCH) contido em uma fenda; e

transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos;

em que diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o sPUCCH tem uma primeira estrutura que é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente, as primeira e segunda estruturas sendo diferentes em relação a pelo menos um de diversos blocos de recurso, diversos sinais de referência de demodulação (DM-RS), posições para a DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de código de cobertura ortogonal (OCC).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e o número de símbolos no segundo conjunto de símbolos são adicionalmente em diversos saltos de frequência contidos na fenda quando um salto de frequência de intrafenda é usado

com o sPUCCH.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui quatro símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado; e

em que um primeiro símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH carrega as primeiras UCI enquanto um segundo símbolo do primeiro conjunto de símbolos carrega DM-RS, e em que um primeiro símbolo e um quarto símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH carregam as segundas UCI enquanto um segundo símbolo e um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos, cada um, carregam DM-RS.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui quatro símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui três símbolos quando a fenda e a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado; e

em que um primeiro símbolo e um quarto símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH carrega as primeiras UCI enquanto um segundo símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos, cada um, carrega DM-RS, e em que um primeiro símbolo e um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH carregam as segundas UCI enquanto um segundo símbolo do segundo conjunto de símbolos carrega DM-RS.

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

que o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado; e

em que o primeiro conjunto de símbolos e o segundo conjunto de símbolos incluem, cada um, dois símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, que compreende adicionalmente:

transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o terceiro conjunto de símbolos sendo subsequente ao segundo conjunto de símbolos e incluindo dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e incluindo três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro.

8. Método, de acordo com a reivindicação 2, que compreende adicionalmente:

receber, de uma estação-base, uma indicação que atribui a primeira estrutura a ser usada para o sPUCCH, a primeira estrutura sendo uma dentre uma pluralidade de estruturas.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a indicação é recebida em uma mensagem de controle de recurso de rádio (RRC) da estação-base, ou em um campo de bits de informações de controle de enlace descendente recebidas da estação-base.

10. Aparelho para comunicação sem fio que compreende:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

transmitir as primeiras informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um canal físico de controle ascendente encurtado (sPUCCH) contido em uma fenda; e

transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos;

em que diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, em que o sPUCCH tem uma primeira estrutura que é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente, as primeira e segunda estruturas sendo diferentes em relação a pelo menos um dos diversos blocos de recurso, diversos sinais de referência de demodulação (DM-RS), posições para o DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de código de cobertura ortogonal (OCC).

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, em que o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e o número de símbolos no segundo conjunto de

símbolos têm adicionalmente como base em diversos saltos de frequência contidos na fenda quando um salto de frequência de intrafenda é usado com o sPUCCH.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui quatro símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado; e

em que o pelo menos um processador é configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e transmitir um DM-RS em um segundo símbolo do primeiro conjunto de símbolos carrega DM-RS, e em que o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e transmitir um DM- RS em cada um dentre um segundo símbolo e um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui quatro símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado; e

em que o pelo menos um processador é configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e transmitir um DM-RS em cada um dentre um segundo símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de

símbolos, e em que o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e transmitir um DM-RS em um segundo símbolo do segundo conjunto de símbolos.

15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado; e

em que o primeiro conjunto de símbolos e o segundo conjunto de símbolos incluem, cada um, dois símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, em que o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para:

transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o terceiro conjunto de símbolos é subsequente ao segundo conjunto de símbolos e inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e inclui três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 11, em que o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para:

receber, de uma estação-base, uma indicação que

atribui a primeira estrutura ao aparelho a ser usado para o sPUCCH, a primeira estrutura sendo uma dentre uma pluralidade de estruturas.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, em que a indicação é recebida em uma mensagem de controle de recurso de rádio (RRC) da estação-base, ou em um campo de bits de informações de controle de enlace descendente recebidas da estação-base.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, que compreende adicionalmente uma interface de comunicação que inclui uma ou mais antenas, em que o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para receber a mensagem de RRC ou as informações de controle de enlace descendente da estação-base através das um ou mais antenas.

20. Aparelho para comunicação sem fio que compreende:

meios para armazenamento; e

meios para transmitir as primeiras informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um canal físico de controle ascendente encurtado (sPUCCH) contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos;

em que diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do

subquadro.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 20, em que o sPUCCH tem uma primeira estrutura que é diferente de uma segunda estrutura de um segundo sPUCCH em uma fenda diferente, as primeira e segunda estruturas sendo diferentes em relação a um dentre diversos blocos de recurso, diversos sinais de referência de demodulação (DM-RS), posição para o DM-RS, estrutura de pente ou comprimento de código de cobertura ortogonal (OCC).

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 20, em que o número de símbolos no primeiro conjunto de símbolos e o número de símbolos no segundo conjunto de símbolos tem adicionalmente como base em diversos saltos de frequência contidos na fenda quando um salto de frequência de intrafenda é usado com o sPUCCH.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui quatro símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado; e

em que o meio para transmitir é configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM-RS em um segundo símbolo do primeiro conjunto de símbolos carrega DM-RS, e em que o meio para transmitir é configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM-RS em cada um dentre um segundo símbolo e um terceiro símbolo do segundo

conjunto de símbolos.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui quatro símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de único salto por fenda é usado; e

em que o meio para transmitir é configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro símbolo e em um quarto símbolo do primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM- RS em cada um dentre um segundo símbolo e um terceiro símbolo do primeiro conjunto de símbolos, e em que o meio para transmitir é configurado adicionalmente para transmitir as segundas UCI em um primeiro símbolo e em um terceiro símbolo do segundo conjunto de símbolos do sPUCCH e um DM- RS em um segundo símbolo do segundo conjunto de símbolos.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o primeiro conjunto de símbolos inclui três símbolos e o segundo conjunto de símbolos inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e um salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado; e

em que o primeiro conjunto de símbolos e o segundo conjunto de símbolos incluem, cada um, dois símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro e o salto de frequência de intrafenda de salto duplo por fenda é usado.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, em que o meio para transmitir é configurado adicionalmente

para transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o terceiro conjunto de símbolos é subsequente ao segundo conjunto de símbolos e inclui dois símbolos quando a fenda é a primeira fenda do subquadro e inclui três símbolos quando a fenda é a segunda fenda do subquadro.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 21, que compreende adicionalmente:

meios para receber, de uma estação-base, uma indicação que atribui a primeira estrutura ao aparelho a ser usado para o sPUCCH, a primeira estrutura sendo um dentre uma pluralidade de estruturas.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, em que a indicação é recebida em uma mensagem de controle de recurso de rádio (RRC) da estação-base, ou em um campo de bits de informações de controle de enlace descendente recebidas da estação-base.

29. Meio legível por computador que armazena código executável por computador que compreende o código para:

transmitir as primeiras informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um canal físico de controle ascendente encurtado (sPUCCH) contido em uma fenda; e

transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos;

em que diversos símbolos no primeiro conjunto de símbolos e diversos símbolos no segundo conjunto de símbolos têm como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.

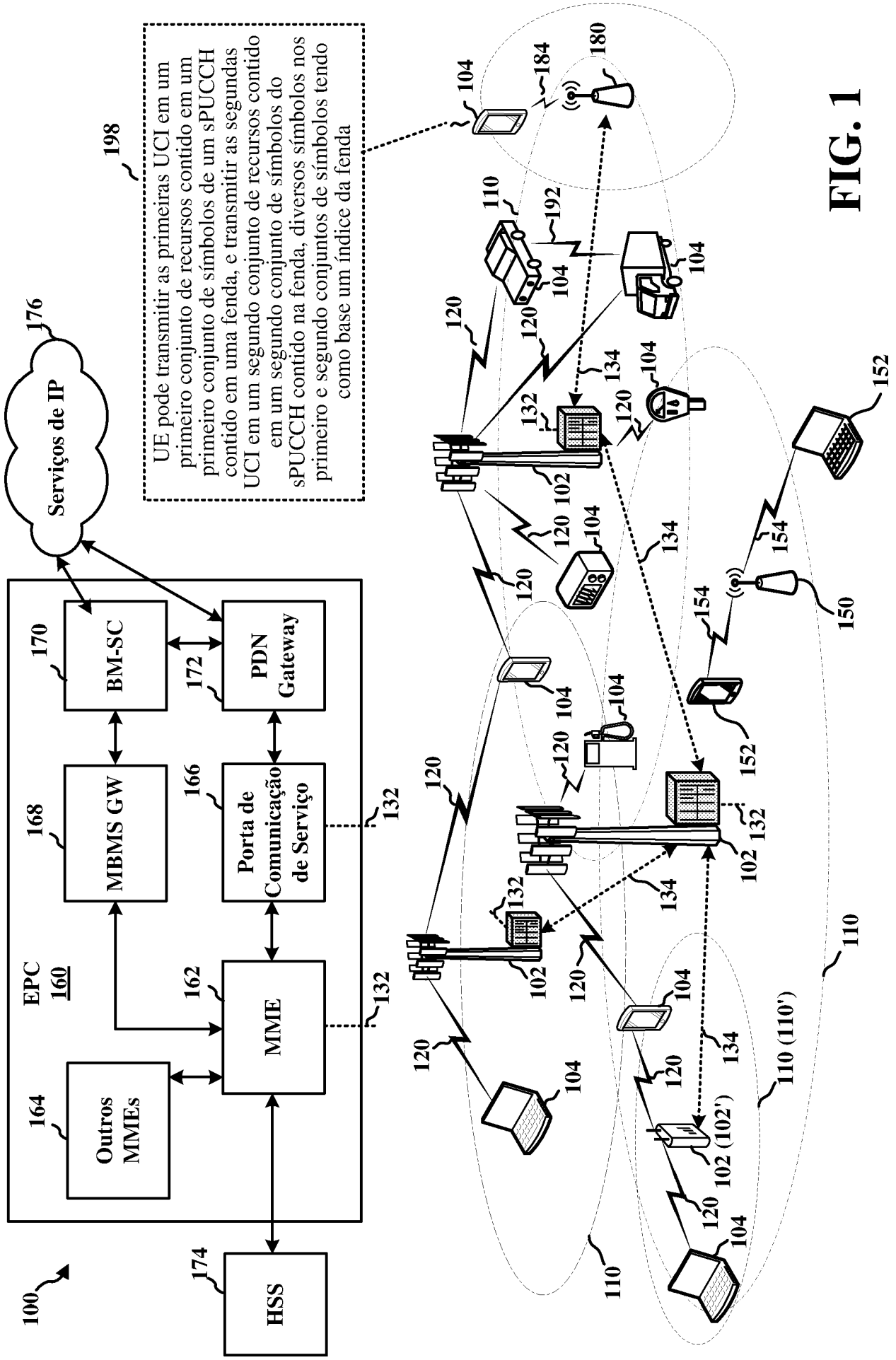

100
HSS
174
EPC
160
Outros MMEs
164
MME
162
MBMS GW
168
BM-SC
170
PDN Gateway
172
Porta de Comunicação de Serviço
166
Serviços de IP
176
198
UE pode transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, diversos símbolos nos primeiro e segundo conjuntos de símbolos tendo como base um índice da fenda
110
110 (110')
102
102 (102')
104
120
132
134
150
152
154
180
184
192

FIG. 1

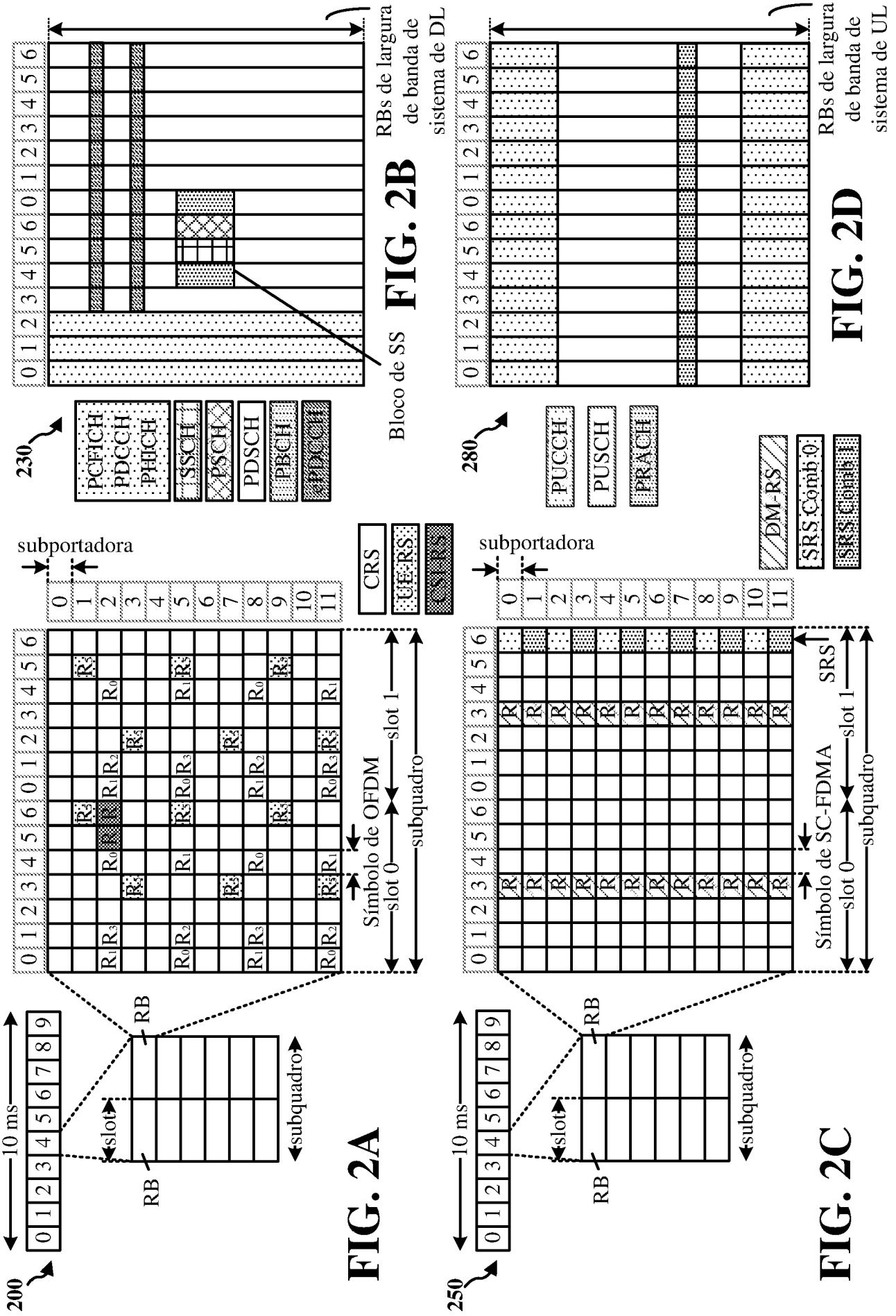


FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

FIG. 2D

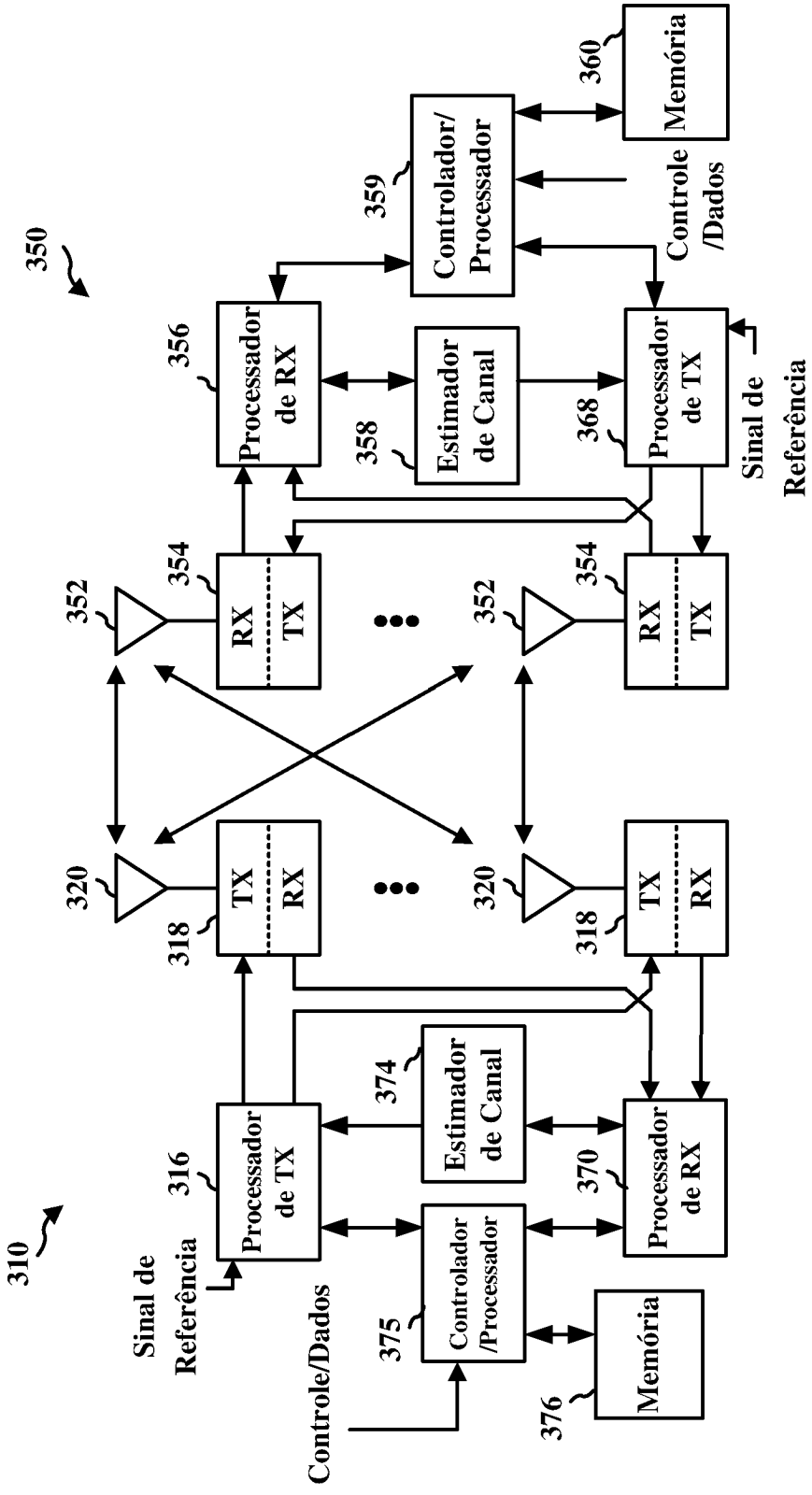

350
310
Sinal de Referência
Controle/Dados
316
Processador de TX
374
Estimador de Canal
370
Processador de RX
375
Controlador /Processador
376
Memória
318
TX
RX
320
352
354
RX
TX
356
Processador de RX
358
Estimador de Canal
368
Processador de TX
359
Controlador/ Processador
360
Memória
Controle /Dados
Sinal de Referência

FIG. 3

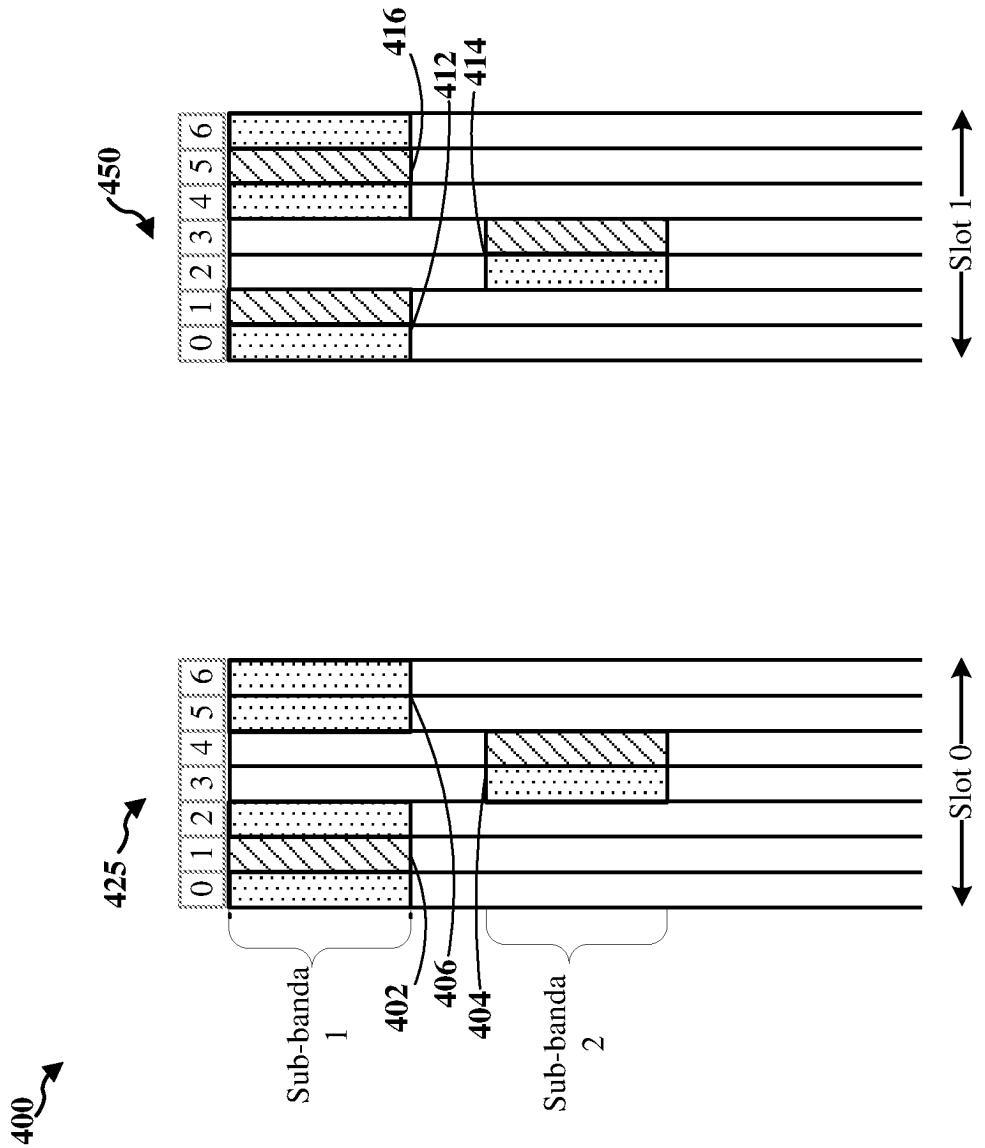

400
425
450
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6
Sub-banda 1
Sub-banda 2
402
404
406
412
414
416
Slot 0
Slot 1

FIG. 4

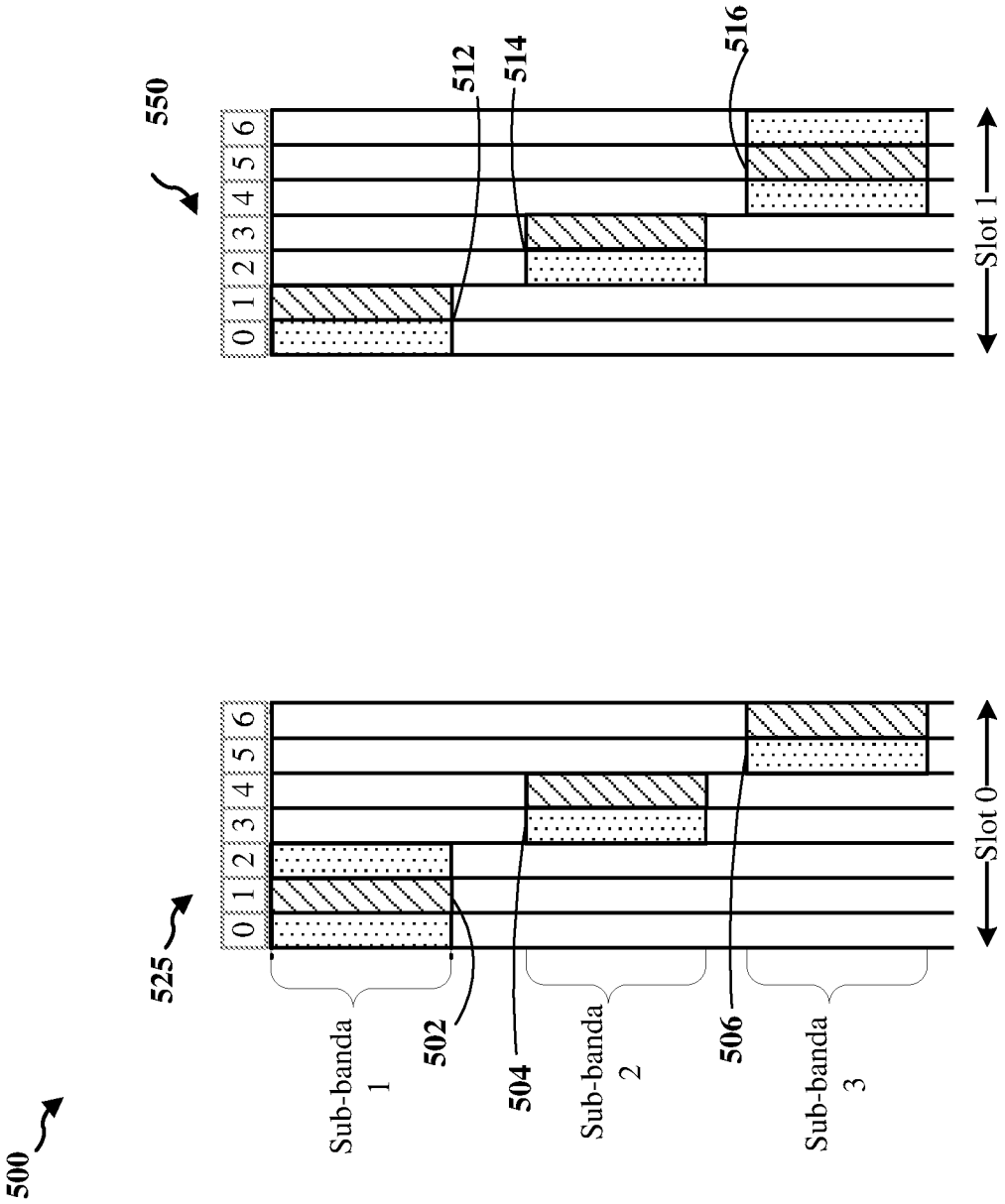

500
525
550
0 1 2 3 4 5 6
Slot 0
Slot 1
Sub-banda 1
Sub-banda 2
Sub-banda 3
502
504
506
512
514
516

FIG. 5

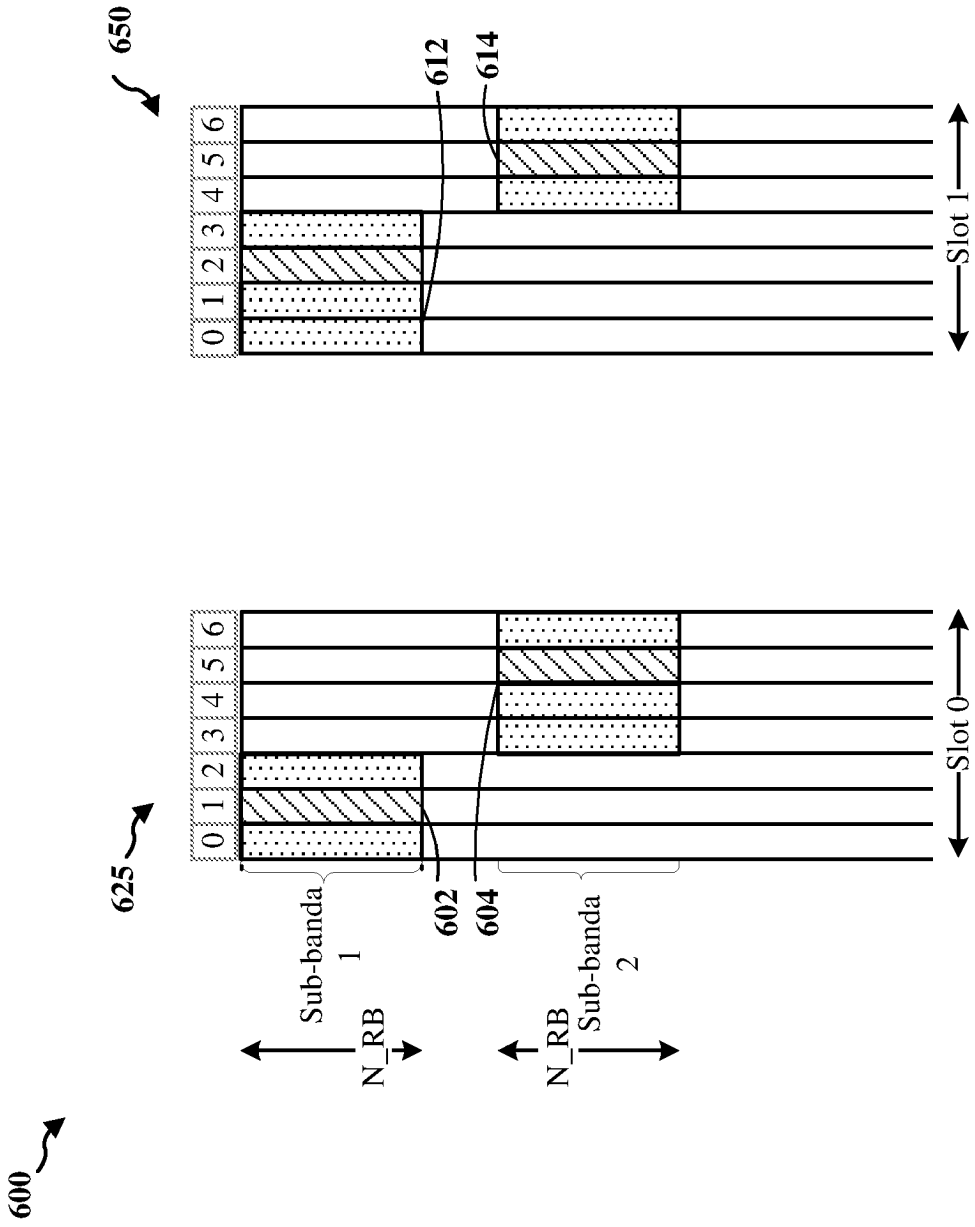

600
650
625
612
614
602
604
0 1 2 3 4 5 6
Slot 1
Slot 0
Sub-banda 1
N_RB
Sub-banda 2
N_RB

FIG. 6

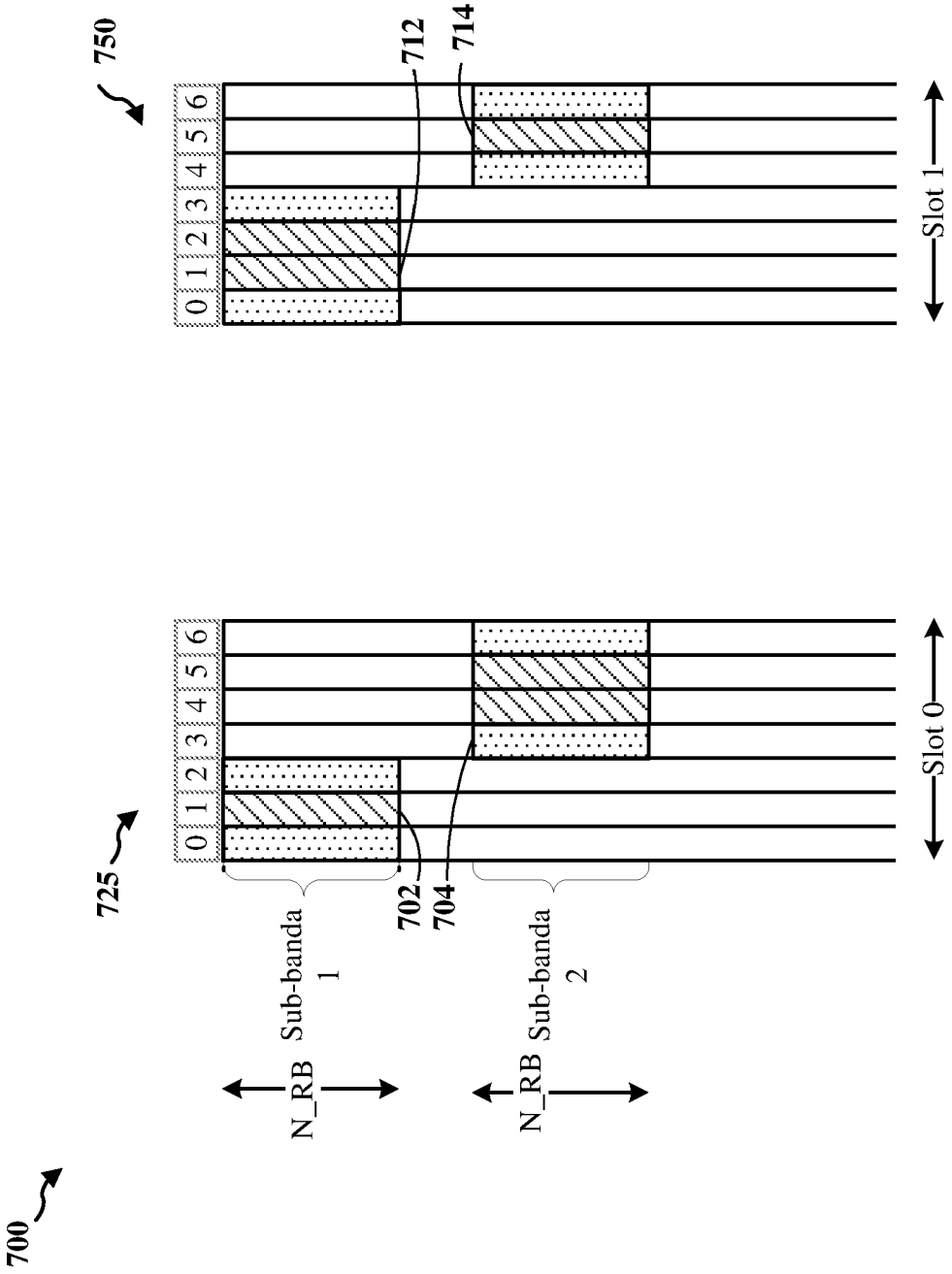

700
725
750
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6
712
714
702
704
Sub-banda 1
Sub-banda 2
N_RB
N_RB
Slot 0
Slot 1

FIG. 7

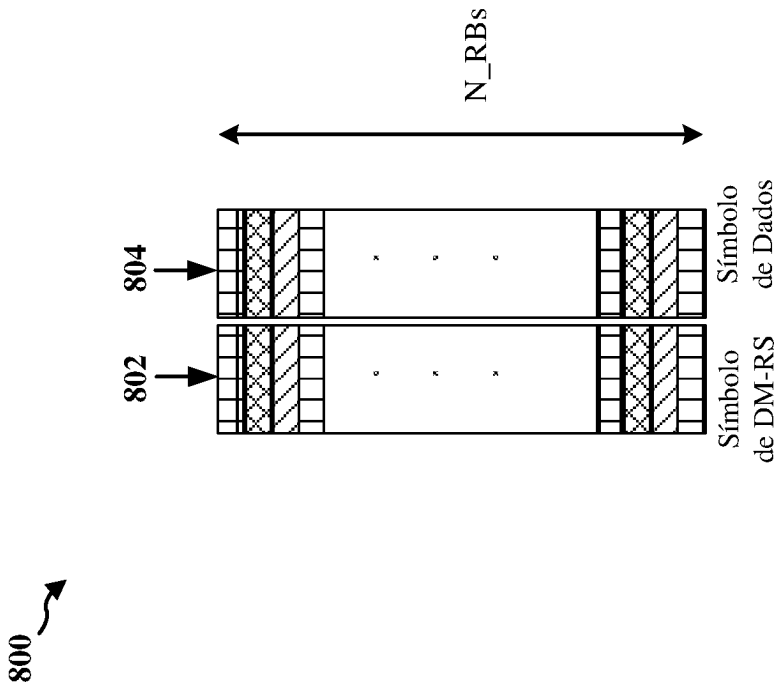


FIG. 8

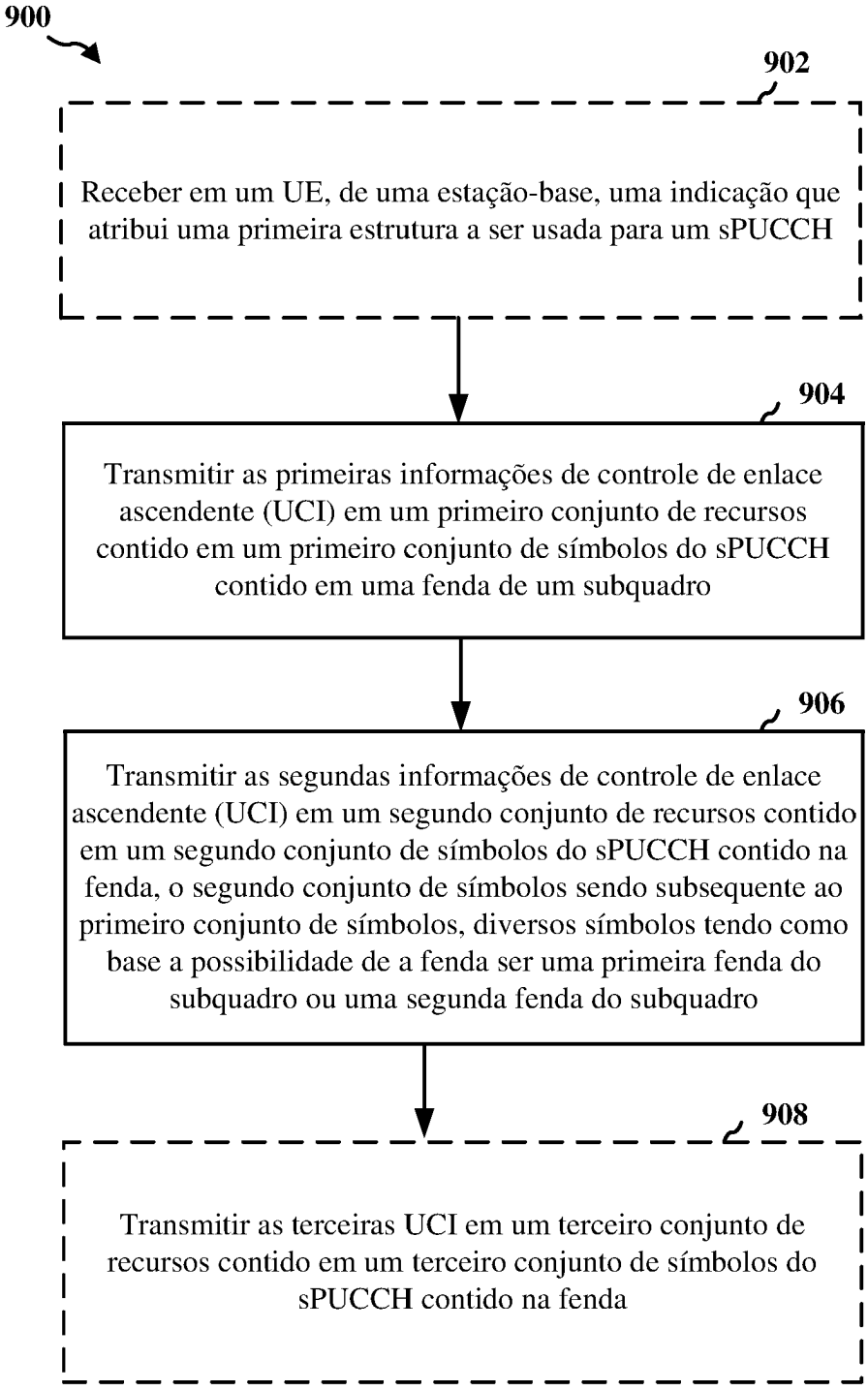

900
902
Receber em um UE, de uma estação-base, uma indicação que atribui uma primeira estrutura a ser usada para um sPUCCH
904
Transmitir as primeiras informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido em uma fenda de um subquadro
906
Transmitir as segundas informações de controle de enlace ascendente (UCI) em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, o segundo conjunto de símbolos sendo subsequente ao primeiro conjunto de símbolos, diversos símbolos tendo como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda do subquadro ou uma segunda fenda do subquadro
908
Transmitir as terceiras UCI em um terceiro conjunto de recursos contido em um terceiro conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda

FIG. 9

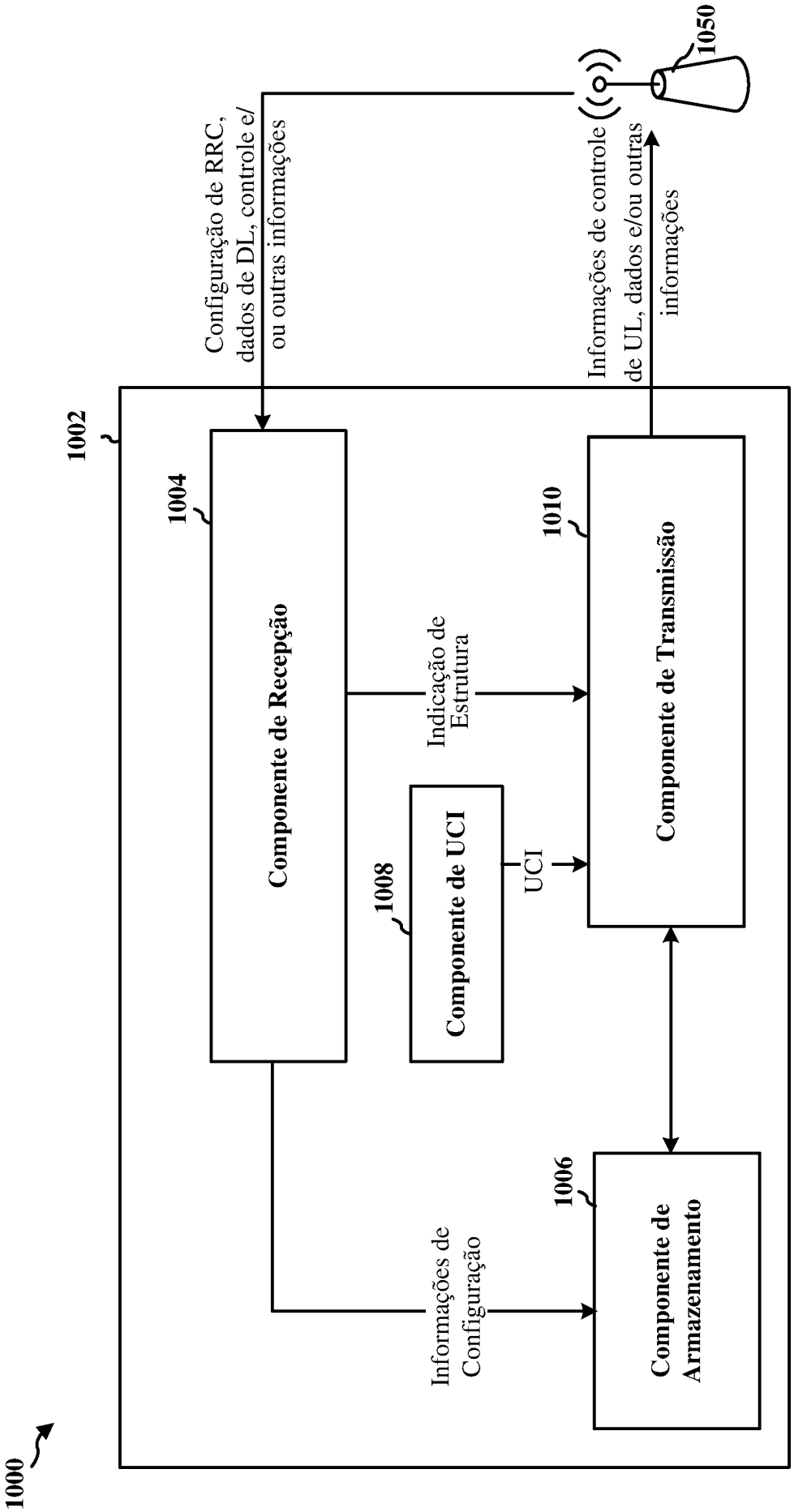

1000
1002
1004
Componente de Recepção
1006
Componente de Armazenamento
1008
Componente de UCI
1010
Componente de Transmissão
1050
Configuração de RRC, dados de DL, controle e/ ou outras informações
Informações de controle de UL, dados e/ou outras informações
Indicação de Estrutura
UCI
Informações de Configuração

FIG. 10

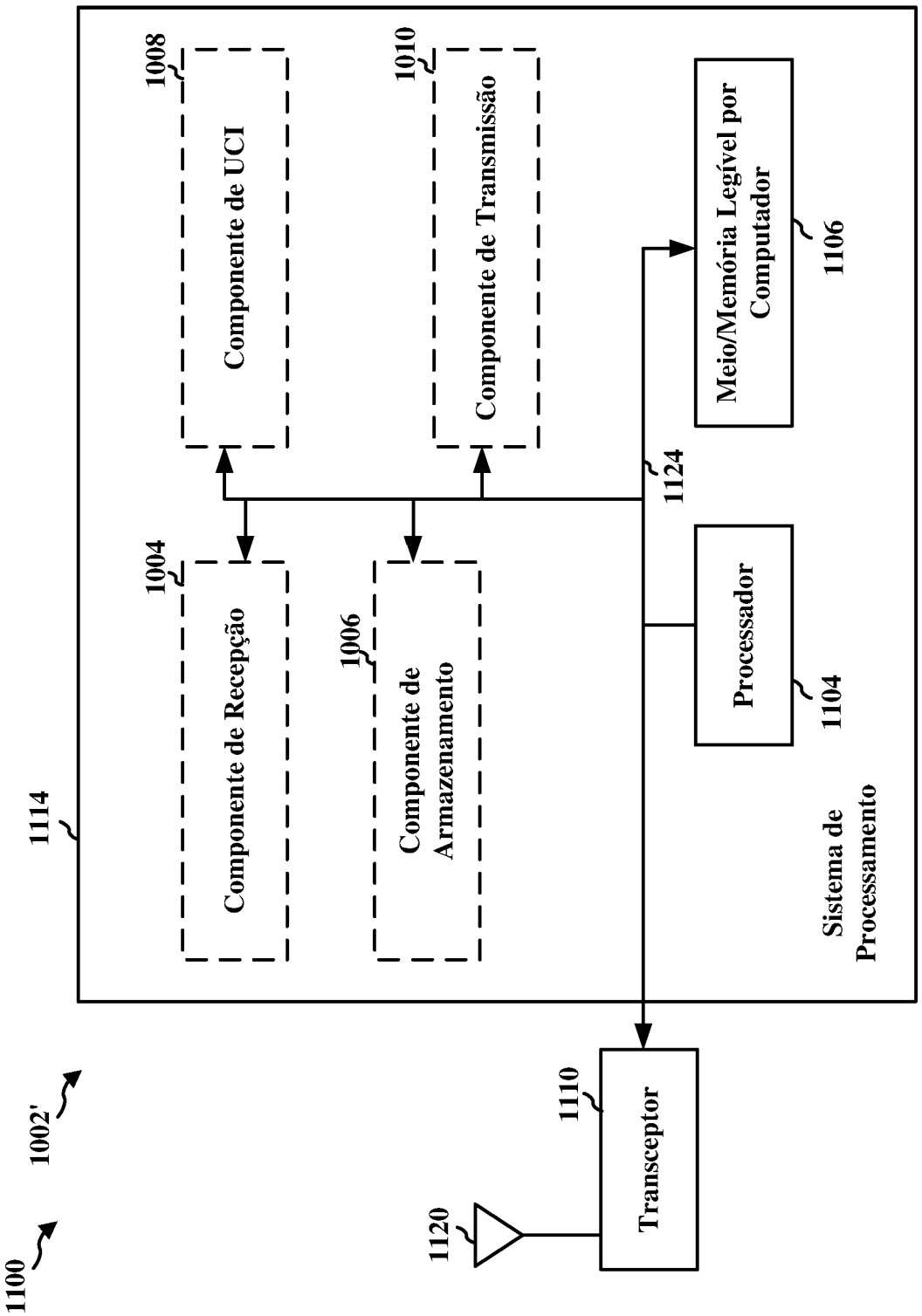

1100
1002'
1114
1120
1110
Transceptor
1004
Componente de Recepção
1006
Componente de Armazenamento
1008
Componente de UCI
1010
Componente de Transmissão
1124
Processador
1104
Meio/Memória Legível por Computador
1106
Sistema de Processamento

FIG. 11

RESUMO

"PUCCH DE ÚNICA FENDA COM SUPORTE PARA SALTO DE FREQUÊNCIA INTRAFENDA"

Trata-se vários recursos para o projeto e a implementação de um sPUCCH de única fenda. Em um aspecto, o sPUCCH de única fenda suporta salto de frequência de intra sTTI. Em algumas configurações em que a salto de frequência de intrafenda é suportada, um ou dois saltos por fenda podem ser utilizadas. Um aparelho, por exemplo, um UE, pode ser configurado para transmitir as primeiras UCI em um primeiro conjunto de recursos contido em um primeiro conjunto de símbolos de um sPUCCH contido em uma fenda, e transmitir as segundas UCI em um segundo conjunto de recursos contido em um segundo conjunto de símbolos do sPUCCH contido na fenda, em que o segundo conjunto de símbolos pode ser subsequente ao primeiro conjunto de símbolos. Em algumas configurações, diversos símbolos em cada um dentre os primeiro e segundo conjuntos de símbolos pode ter como base a possibilidade de a fenda ser uma primeira fenda de um subquadro ou uma segunda fenda do subquadro.