



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

(21) BR 112019022664-8 A2



(22) Data do Depósito: 03/05/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 19/05/2020

(54) **Título:** TRANSMISSÃO DE SINAIS DE REFERÊNCIA COM BASE NA LINHA DE TEMPO DAS COMUNICAÇÕES SEM FIO

(51) **Int. Cl.:** H04L 5/00; H04L 27/26; H04W 72/00; H04L 5/14.

(30) **Prioridade Unionista:** 02/05/2018 US 15/969,366; 04/05/2017 US 62/501,563.

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

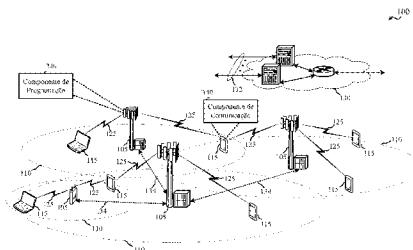
(72) **Inventor(es):** YI HUANG; RENQIU WANG; SEYONG PARK; HAO XU; PETER GAAL; WANSHI CHEN; ALEXANDROS MANOLAKOS.

(86) **Pedido PCT:** PCT US2018030908 de 03/05/2018

(87) **Publicação PCT:** WO 2018/204660 de 08/11/2018

(85) **Data da Fase Nacional:** 29/10/2019

(57) **Resumo:** Os aspectos aqui descrevem a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio. Um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações pode ser determinado com base na recepção de uma concessão de recurso correspondente. Uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações pode ser determinada com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. O sinal de referência pode ser transmitido durante a divisão de tempo da partição.



**"TRANSMISSÃO DE SINAIS DE REFERÊNCIA COM BASE NA LINHA DE
TEMPO DAS COMUNICAÇÕES SEM FIO"**

REFERÊNCIA REMISSIVA AOS PEDIDOS DE DEPÓSITO CORRELATOS

[001] O presente Pedido de Patente reivindica a prioridade do Pedido Provisório N°. US 15/969,366 intitulado "TRANSMITTING REFERENCE SIGNALS BASED ON WIRELESS COMMUNICATIONS TIMELINE" depositado em quarta-feira, 2 de maio de 2018, e Pedido Provisório de Patente N°. US. 62/501,563, intitulado "TRANSMITTING REFERENCE SIGNALS BASED ON WIRELESS COMMUNICATIONS TIMELINE" depositado em quinta-feira, 4 de maio de 2017, que são atribuídos ao cessionário, e aqui incorporados na íntegra, a título de referência.

ANTECEDENTES

[002] Aspectos da presente revelação referem-se, de modo geral, a sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente, à transmissão de sinais de referência.

[003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente empregados para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação como voz, vídeo, dados em pacote, mensagens, broadcast e assim por diante. Estes sistemas podem ser de comunicação sem fios típicos podem sistemas de múltiplo acesso capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários através do compartilhamento de recursos de sistema disponíveis (por exemplo, tempo, frequência e energia). Exemplos de tais sistemas de múltiplo acesso 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) e sistemas de múltiplo acesso por divisão de frequência de única portadora (SC-FDMA).

[004] Estas várias tecnologias de múltiplo acesso têm sido adotadas em vários padrões de telecomunicações para fornecer um protocolo comum que permite aos diferentes dispositivos sem fio se comunicarem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Por exemplo, uma tecnologia de comunicação sem fio de quinta geração (5G) (que pode ser chamada de novo rádio 5G (NR 5G)) está prevista para expandir e dar suporte a diversos cenários e aplicativos de uso em relação às gerações atuais de redes móveis. Em um aspecto, a tecnologia de comunicação 5G pode incluir serviços como: Banda Larga Móvel Ampliada (eMBB), abordando casos de uso centrados no ser humano para acesso a conteúdo multimídia, serviços e dados; comunicações ultraconfiáveis de baixa latência (URLLC) com certas especificações de latência e confiabilidade; e comunicações massivas do tipo máquina, que podem permitir um número muito grande de dispositivos conectados e transmissão de um volume relativamente baixo de informações não sensíveis ao atraso. À medida que a demanda por acesso à banda larga móvel continua a aumentar, no entanto, outras melhorias na tecnologia de comunicações 5G e além podem ser desejadas.

[005] Geralmente, em 5G, a evolução a longo prazo (LTE) e/ou outras comunicações sem fio, um equipamento de usuário (UE) pode se comunicar com um Nó B para receber acesso a uma rede de comunicações sem fio. O

Nó B pode programar recursos sem fio (com frequência e tempo) para o UE usar na comunicação. Além disso, o UE pode transmitir um ou mais sinais de referência para o Nó B, que pode incluir um sinal de referência de demodulação (DM-RS) que permite que o Nó B determine um ou mais parâmetros para tentar decodificar as comunicações sem fio do UE. Normalmente, no LTE herdado (por exemplo, anterior a 5G), o UE transmite o DM-RS em um símbolo em cada partição de um subquadro (pelo menos nos subquadros em que o UE realiza outras comunicações uplink) em um índice de símbolo fixo - símbolos 3 e 10 nas partições 0 e 1, respectivamente, no subquadro.

[006] Em 5G, diferentes valores de atraso (referidos como K_2) entre as partições para receber concessões uplink e transmitir comunicações correspondentes uplink podem ser suportados. Por exemplo, $K_2 = 0$ pode ser suportado onde um UE decodifica uma concessão uplink e transmite as comunicações correspondentes ascendentes na mesma partição, ou $K_2 = N$, onde $N > 0$, pode ser suportado quando um UE decodifica uma concessão ascendente em uma partição e transmite a(s) partição (ões) de comunicações correspondentes uplink posteriormente. O valor do atraso, K_2 , pode ser configurado por um Nó B, determinado com base em um padrão ou especificação (por exemplo, instruções codificadas na memória do UE), determinado com base em uma combinação de instruções na memória do UE e parâmetros configurados pelo Nó B, etc., e o UE pode determinar quando transmitir comunicações sem fio uplink com base na concessão uplink e no valor de atraso K_2 .

SUMÁRIO

[007] O seguinte apresenta um sumário simplificado de um ou mais aspectos, a fim de proporcionar uma compreensão básica de tais aspectos. Este sumário não é uma ampla visão geral de todos os aspectos contemplados, e não se destina nem a identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos, nem delinear o escopo de qualquer ou de todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada a seguir.

[008] De acordo com um exemplo, um método para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio é fornecido. O método inclui determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, determinando, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações e transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

[009] Em um outro exemplo, um equipamento para transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio é fornecido. O equipamento inclui um transceptor para comunicar um ou mais sinais sem fio através de pelo menos um transmissor e uma ou mais antenas, uma memória configurada para armazenar instruções e um ou mais processadores acoplados comunicativamente ao transceptor e à memória. Os um ou mais processadores são configurados

para determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações e transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

[0010] Em um outro exemplo, um equipamento para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio é fornecido o qual inclui meios para determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, meios para determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações e meios para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

[0011] Ainda em outro exemplo, é fornecido um meio legível por computador, incluindo código executável por um ou mais processadores para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio. O código inclui código para determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, código para determinar, com base pelo menos

em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações e código para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

[0012] Em um outro exemplo, um método para configurar a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio é fornecido. O método inclui a indicação, para um equipamento de usuário (UE), de um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente, indicar, para o UE e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, uma indicação de um índice de símbolo fixo para transmitir um sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado e receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolo fixo.

[0013] Em outro exemplo, um aparelho configurar a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio é fornecido o qual inclui um transceptor para comunicação de um ou mais sinais sem fio através de pelo menos um transmissor e uma ou mais antenas, uma memória configurada para armazenar instruções e um ou mais processadores comunicativamente acoplados ao transceptor e à memória. Os um ou mais processadores são configurados para indicar, para um UE, um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados

pela concessão de recurso correspondente, indicar, para o UE, uma indicação de um índice de símbolo fixo para transmitir um sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado e receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolo fixo.

[0014] Em um outro exemplo, um equipamento para configurar a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio é fornecido. O equipamento inclui meios para indicar, para um UE, um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, meios para indicar, para o UE, uma indicação de um índice de símbolo fixo para transmitir um sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado e meios para receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolo fixo.

[0015] Ainda em outro exemplo, é fornecido um meio legível por computador, incluindo código executável por um ou mais processadores para configurar a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio. O código inclui código para indicar, para um UE, um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, código para indicar, para o UE, uma indicação de um índice de símbolo

fixo para transmitir um sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado e código para receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolo fixo.

[0016] Em um aspecto adicional, é fornecido um equipamento para comunicação sem fio que inclui um transceptor, uma memória configurada para armazenar instruções e um ou mais processadores comunicativamente acoplados com o transceptor e a memória. Os um ou mais processadores são configurados para executar as instruções para executar as operações dos métodos descritos aqui. Em outro aspecto, é fornecido um equipamento para comunicação sem fios que inclui meios para realizar as operações dos métodos aqui descritos. Ainda em um outro aspecto, é fornecida um meio legível por computador incluindo código executável por um ou mais processadores para realizar as operações dos métodos aqui descritos.

[0017] Para a realização das finalidades acima expostas e relacionadas, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir descritas completamente e particularmente salientadas nas reivindicações. A seguinte descrição e os desenhos anexos estabelecem em detalhe certos recursos ilustrativos de um ou mais aspectos. Estes aspectos são indicativos, no entanto, de apenas algumas das várias maneiras em que os princípios de várias modalidades podem ser empregados e as modalidades descritas destinam-se a incluir todos esses aspectos e os seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0018] Os aspectos revelados serão doravante

descritos em conjunto com os desenhos anexos, fornecidos para ilustrar e não para limitar os aspectos revelados, sendo que referências similares denotam elementos similares, e nos quais:

[0019] A FIG. 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0020] A FIG. 2 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo de uma estação base, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0021] A FIG. 3 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo de um UE, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0022] A FIG. 4 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método para transmissão de sinais de referência, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0023] A FIG. 5 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método para indicar divisões de tempo do sinal de referência, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0024] As FIGs. 6A e 6B ilustram exemplos de alocações de recurso para um primeiro valor de atraso, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0025] As FIGs. 7 A e 7B ilustram exemplos de alocações de recurso para um segundo valor de atraso, de acordo com vários aspectos da presente revelação; e

[0026] A FIG. 8 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo de um sistema de comunicação MIMO incluindo uma estação base e um UE, de acordo com vários

aspectos da presente revelação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0027] Vários aspectos são agora descritos com referência aos desenhos. Na descrição a seguir, com a finalidade de explicação, vários detalhes específicos são apresentados para fornecer uma compreensão profunda de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, no entanto, que tal aspecto(s) pode ser praticado sem estes detalhes específicos.

[0028] As características descritas geralmente se referem à determinação de um local de divisão de tempo para transmitir um sinal de referência (RS) com base, pelo menos em parte, em um valor de atraso, em que o valor de atraso pode ser configurado para determinar quando transmitir comunicações correspondentes a uma concessão. Em um exemplo, o local da divisão de tempo pode corresponder aos recursos de divisão de tempo, como uma partição definida em uma tecnologia de comunicação sem fio. Por exemplo, a partição pode ser definida por uma pluralidade de símbolos de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), símbolos de multiplexação por divisão de frequência de portadora única (SC-FDM), etc. com o tempo, onde os símbolos podem incluir um conjunto semelhante de recursos de frequência um período de tempo. Além disso, em um exemplo, um ou mais símbolos adjacentes em uma determinada partição e/ou a própria partição podem definir um intervalo de tempo de transmissão (TTI) para a tecnologia de comunicação sem fio (como um novo rádio de quinta geração (5G) (NR)). Por exemplo, o valor do atraso pode indicar um número de partições entre uma primeira

partição, durante a qual é recebida uma concessão uplink, e uma segunda partição durante a qual transmitir as comunicações correspondentes uplink. Em um exemplo, o valor de atraso pode ser zero, o que pode indicar a transmissão das comunicações correspondentes uplink na mesma partição durante a qual a concessão uplink é recebida, ou o valor de atraso pode ser maior que zero, o que pode indicar a transmissão das comunicações uplink correspondentes em uma partição subsequente, deslocadas da partição durante a qual a concessão uplink é recebida, por um número de partições correspondentes ao valor de atraso. Com base neste valor de atraso, um índice de uma divisão de tempo dentro da partição (por exemplo, um símbolo) para transmitir um RS correspondente pode ser determinado.

[0029] Em um exemplo, o RS pode corresponder a um sinal de referência de demodulação (DM-RS) ou outros RSs que podem ser transmitidos por um equipamento de usuário (UE) em uma rede sem fio. Em um exemplo específico, onde o valor do atraso é 0 (por exemplo, a mesma partição é configurada para receber a concessão uplink e transmitir as comunicações correspondentes), o DM-RS pode ser transmitido em um símbolo inicial (por exemplo, primeiro) uplink (por exemplo, após um ou mais símbolos downlink) na partição. Em outro exemplo específico, onde o valor de atraso é maior que 0 (por exemplo, uma partição subsequente da partição para receber a concessão uplink está configurada para transmitir as comunicações correspondentes uplink), o DM-RS pode ser transmitido em um índice de símbolo fixo dentro da partição durante a qual a concessão uplink é recebida e/ou dentro da partição durante a qual as comunicações

correspondentes uplink devem ser transmitidas com base no valor de atraso e/ou substancialmente em qualquer outra partição. Neste exemplo, o índice de símbolo fixo pode ser específico, independentemente de quando a partição faz a transição de símbolos downlink definidos para comunicações downlink para símbolos uplink definidos para comunicações uplink.

[0030] As características descritas serão apresentadas em maior detalhe abaixo com referência às FIGs. 1-8.

[0031] Como usado neste pedido, os termos "componentes", "módulo", "sistema" e semelhantes pretendem incluir uma entidade relacionada à computador, como, mas não limitada a hardware, firmware, uma combinação de hardware e software, software ou software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, mas não está limitado a ser, um processo de execução em um processador, um processador, um objecto, um executável, uma cadeia de execução, um programa, e/ou um computador. A título de ilustração, tanto um aplicativo em execução em um dispositivo de computação e o dispositivo de computação podem ser um componente. Um ou mais componentes podem residir dentro de um processo e/ou cadeia de execução, e um componente pode ser localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores. Além disso, estes componentes podem ser executados a partir de várias mídias legíveis por computador tendo várias estruturas de dados armazenadas na mesma. Os componentes podem se comunicar por meio de processos locais e/ou remotos, como, de acordo com um sinal que tem um ou mais pacotes de dados

como os dados a partir de um componente que interage com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de um rede tal como a Internet com outros sistemas por meio do sinal.

[0032] As técnicas descritas aqui podem ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" podem frequentemente ser usados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como CDMA2000, Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95, e IS-856. IS-2000 Versões 0 e A são comumente denominadas como CDMA2000 1X, 1X etc. IS-856 (TIA-856) é comumente denominada como CDMA2000 1xEV-DO, Dados em Pacote de Alta Taxa (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como uma Banda Larga Ultra Móvel (UMB), UTRA Evoluído (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). Evolução a Longo Prazo do 3GPP (LTE) e LTE-Avançado (LTE-A) são novas versões do UMTS que usam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, e GSM são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria para a 3ª Geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos nos documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria para a 3ª Geração 2" (3GPP2). As técnicas aqui descritas podem ser usadas

para os sistemas e tecnologias de rádio mencionados acima assim como outros sistemas e tecnologias de rádio, incluindo comunicações celulares (ex., LTE) sobre uma banda de espectro de frequência de rádio compartilhada. A descrição abaixo, no entanto, descreve um sistema LTE/LTE-A para fins de exemplo, e a terminologia LTE é usada em grande parte da descrição abaixo, embora as técnicas sejam aplicáveis além das aplicações de LTE/LTE-A (ex., às redes 5G ou outros sistemas de comunicação da próxima geração).

[0033] A descrição a seguir fornece exemplos e não é limitante do escopo, aplicabilidade ou exemplos apresentados nas reivindicações. Podem ser feitas alterações na função e disposição dos elementos discutidos, sem nos afastarmos do escopo da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir, ou adicionar vários procedimentos ou componentes, conforme apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente da descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, os recursos descritos em relação a alguns exemplos podem ser combinados em outros exemplos.

[0034] Vários aspectos ou recursos serão apresentados em termos de sistemas que podem incluir um número de dispositivos, componentes, módulos e similares. Deve ser entendido e apreciado que os vários sistemas podem incluir dispositivos, componentes, módulos etc. adicionais e/ou podem não incluir todos os dispositivos, componentes, módulos etc. discutidos em conexão com as figuras. Uma combinação dessas abordagens também pode ser usada.

[0035] A FIG. 1 ilustra um exemplo de um

sistema de comunicações sem fio 100, de acordo com vários aspectos da presente revelação. O sistema de comunicação sem fios 100 pode incluir uma ou mais estações base 105, um ou mais UEs 115, e uma rede núcleo 130. A rede núcleo 130 pode proporcionar a autenticação do usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade do Protocolo de Internet (IP), e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. As estações base 105 podem fazer interface com a rede núcleo 130 através de links do canal de transporte de retorno 132 (ex., SI etc.). As estações base 105 podem realizar a configuração e programação do rádio para comunicação com os UEs 115 ou pode operar sob o controle de um controlador de estação-base (não mostrado). Em vários exemplos, as estações base 105 podem se comunicar, quer diretamente ou indiretamente (ex., através da rede núcleo 130), umas com as outras através de links de canal de transporte de retorno 134 (ex., X2, etc.), os quais podem ser links de comunicação com fios ou sem fios.

[0036] As estações base 105 podem se comunicar remotamente com os UEs 115 através de uma ou mais antenas da estação base. Cada uma das estações base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura geográfica 110. Em alguns exemplos, as estações base 105 podem ser referidas como uma entidade de rede, uma estação transceptora base, uma estação base de rádio, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um Nó B, eNó B (eNB), NóB Caseiro, um eNó B Caseiro, ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura geográfica 110 para uma estação base 105 pode ser dividida em setores que constituem apenas uma parte da área de cobertura (não

mostrada). O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir estações base 105 de diferentes tipos (por exemplo, estações base macro ou de células pequenas). Pode haver áreas de cobertura geográfica sobrepostas 110 para diferentes tecnologias.

[0037] Em alguns exemplos, o sistema de comunicação sem fio 100 pode ser ou incluir uma rede de Evolução a Longo Prazo (LTE) ou LTE-Avançada (LTE-A). O sistema de comunicação sem fio 100 também pode ser uma rede da próxima geração, como uma rede de comunicação sem fio 5G. Em redes LTE/LTE-A, o termo Nó B Evoluído (eNB), gNB, etc. pode ser usado geralmente para descrever as estações base 105, enquanto o termo UE pode ser usado geralmente para descrever os UEs 115. O sistema de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede LTE/LTE-A Heterogênea na qual diferentes tipos de eNB fornecem cobertura para diferentes regiões geográficas. Por exemplo, cada eNB 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma macro célula, uma célula pequena ou outros tipos de células. O termo "célula" é um termo do 3GPP que pode ser usado para descrever uma estação base, uma portadora ou portadora de componente associada com uma estação base, ou uma área de cobertura (ex., setor etc.) de uma portadora ou estação base, dependendo do contexto.

[0038] Uma macro célula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir o acesso sem restrições por UEs 115 com assinaturas de serviços com o provedor de rede.

[0039] Uma célula pequena pode incluir uma

estação base de baixa energia, em comparação com uma macro célula que pode funcionar na mesma ou em diferentes (ex., licenciadas ou não licenciadas etc.) bandas de frequência que as macro células. As células pequenas podem incluir pico células, células femto e micro células de acordo com vários exemplos. Uma pico célula, por exemplo, pode cobrir uma pequena área geográfica e pode permitir o acesso sem restrições pelos UEs 115 com assinaturas de serviços com o provedor de rede. Uma célula femto também pode cobrir uma área geográfica pequena (por exemplo, uma casa) e, pode ainda fornecer acesso restrito pelos UEs 115 que têm uma associação com a célula femto (por exemplo, UEs 115 em um grupo de assinantes fechado (CSG), UEs 115 para usuários na casa e similares). Um eNB para uma macro célula pode ser referido como um macro eNB, gNB etc. Um eNB para uma célula pequena pode ser referido como um eNB de célula pequena, um pico eNB, um eNB femto ou eNB caseiro. Um eNB pode suportar uma ou várias (por exemplo, duas, três, quatro e similares) células (ex., portadoras de componente).

[0040] As redes de comunicação que podem acomodar alguns dos vários exemplos revelados podem ser redes baseadas em pacote que funcionam de acordo com uma pilha de protocolo em camadas e dados no plano de usuário podem ser baseados no IP. Uma camada de protocolo de convergência de dados em pacote (PDCP) pode fornecer compressão de cabeçalho, cifragem, proteção de integridade etc. dos pacotes IP. Uma camada de controle de link de rádio (RLC) pode realizar a segmentação de pacotes e remontagem para se comunicar através de canais lógicos. Uma camada MAC pode realizar manejo de prioridade e

multiplexação de canais lógicos em canais de transporte. A camada MAC também pode utilizar HARQ para fornecer a retransmissão na camada MAC para melhorar a eficiência do link. No plano de controle, a camada de protocolo de Controle de Recursos de Rádio (RRC) pode fornecer estabelecimento, configuração, e manutenção de uma conexão RRC entre um UE 115 e as estações base 105. O protocolo RRC também pode ser usado para suporte da rede núcleo 130 das portadoras de rádio para os dados de plano de usuário. Na camada física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados para os canais Físicos.

[0041] Os UEs 115 podem ser dispersos por todo o sistema de comunicação sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode incluir ou ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fios, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fios, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fios, um terminal remoto, um aparelho, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia apropriada. Um UE 115 pode ser um telefone celular, um assistente pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador tablet, um computador portátil, um telefone sem fio, uma estação de circuito local sem fio (WLL), um dispositivo de entretenimento, um componente veicular ou similares. Um UE pode ser capaz de se comunicar com vários tipos de estações

base e equipamento de rede incluindo eNBs, eNBs de célula pequena, estações base de retransmissão e similares.

[0042] Os links de comunicação 125 mostrados no sistema de comunicação sem fio 100 podem carregar transmissões uplink (UL) a partir de um UE 115 para uma estação base 105 ou transmissões downlink (DL) a partir de uma estação base 105 para um UE 115. As transmissões downlink também podem ser chamadas de transmissões de link direto enquanto transmissões uplink também podem ser chamadas de transmissões de link reverso. Cada links de comunicação 125 pode incluir uma ou mais portadoras, onde cada portadora pode ser um sinal feito de várias subportadoras (ex., sinais de forma de onda de diferentes frequências) modulado de acordo com as várias tecnologias de rádio descritas acima. Cada sinal modulado pode ser enviado em uma subportadora diferente e pode transportar informação de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle etc.), informação de sobrecarga, dados de usuário etc. Os links de comunicação 125 podem transmitir comunicações bidirecionais utilizando duplexação por divisão de frequência (FDD) (por exemplo, usando recursos de espectro pareado) ou operação de duplexação por divisão de tempo (TDD) (por exemplo, usando recursos de espectro não pareado). Estruturas de quadro podem ser definidas para FDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 1) e TDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 2).

[0043] Nos aspectos do sistema de comunicação sem fio 100, as estações base 105 ou UEs 115 podem incluir múltiplas antenas para empregar esquemas de diversidade de

antena para melhorar a qualidade e confiabilidade de comunicação entre as estações base 105 e UEs 115. Adicionalmente ou alternativamente, as estações base 105 ou UEs 115 podem empregar técnicas de múltipla entrada, múltipla saída (MIMO) que podem tirar vantagem de ambientes de múltiplos caminhos para transmitir múltiplas camadas espaciais que transportam o mesmo ou diferentes dados codificados.

[0044] O sistema de comunicação sem fio 100 pode suportar a operação em múltiplas células ou portadoras, um recurso que pode ser referido como agregação de portadora (CA) ou operação de multi-portadora. Uma portadora também pode ser referida como uma portadora de componente (CC), uma camada, um canal etc. Os termos "portadora", "portadora de componente", "célula" e "canal" podem ser aqui utilizados indistintamente. Um UE 115 pode ser configurado com várias CCs de downlink e uma ou mais CCs de uplink para a agregação da portadora. A agregação da portadora pode ser usada tanto com portadoras de componente FDD e TDD.

[0045] Em um exemplo, uma estação base 105 pode incluir um componente de programação 240 para programar recursos para um ou mais UEs 115 para facilitar comunicações sem fio com o UE 115, e o UE 115 pode incluir um componente de comunicação 340 para receber a programação de recursos e, conseqüentemente, comunicar com a estação base 105 sobre os recursos. O componente de programação 240, por exemplo, pode ser configurado para transmitir dados de controle relacionados aos recursos destinados a comunicações usando uma tecnologia de comunicação sem fio.

Em um exemplo, os dados de controle podem indicar um valor de atraso correspondente a um atraso entre uma divisão de tempo (por exemplo, uma partição) durante a qual uma concessão de recurso é recebida e uma divisão de tempo durante a qual as comunicações correspondentes devem ocorrer. O componente de comunicação 340 pode então, por exemplo, receber os dados de controle para determinar os recursos para a comunicação com a estação base 105, que pode incluir a determinação do valor de atraso e, conseqüentemente, a comunicação com a estação base 105 em uma divisão de tempo (por exemplo, partição) correspondente ao valor do atraso relacionado a uma divisão de tempo durante a qual a concessão do recurso é recebida. Além disso, o componente de comunicação 340 pode determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso, uma divisão de tempo (por exemplo, um símbolo dentro de uma partição) para transmitir um sinal de referência.

[0046] Indo agora para as FIGs. 2-8, aspectos são descritos com referência a um ou mais componentes e um ou mais métodos que podem executar as ações ou operações aqui descritas, onde os aspectos em linha tracejada podem ser opcionais. Embora as operações descritas abaixo nas FIGs. 4-5 sejam apresentadas por uma ordem particular e/ou como sendo realizadas por um componente exemplar, deve ser entendido que a ordem das ações e os componentes que executam as ações pode ser variada, dependendo da aplicação. Além disso, deve-se compreender que as seguintes ações, funções e/ou componentes descritos podem ser executados por um processador programado especificamente, um processador que executa o software programado

especialmente ou mídias legíveis por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software capaz de realizar as ações ou funções descritas.

[0047] Com referência à FIG. 2, é mostrado um diagrama de blocos 200 que inclui uma porção de um sistema de comunicações sem fios com múltiplos UEs 115 em comunicação com uma estação base 105 através de links de comunicação 125, em que a estação base 105 é também comunicativamente acoplada a uma rede 210. Os UEs 115 podem ser exemplos dos UEs descritos na presente revelação que são configurados para determinar um valor de atraso de um atraso entre receber concessões uplink e transmitir comunicações correspondentes uplink e transmitir um sinal de referência com base no valor de atraso. Além disso, a estação base 105 pode ser um exemplo das estações base descritas na presente revelação (por exemplo, eNB, gNB etc.) configuradas para fornecer concessões de recursos uplink aos UEs 115 e/ou indicar o valor de atraso para os UEs 115

[0048] Em um aspecto, a estação base na FIG. 2 pode incluir um ou mais processadores 205 e/ou memória 202 que podem operar em combinação com um componente de programação 240 para realizar as funções, metodologias (por exemplo, o método 500 da FIG. 5), ou outros métodos apresentados na presente revelação, que podem incluir a programação de recursos de comunicação para um ou mais UEs 115. De acordo com a presente revelação, o componente de programação 240 pode incluir um componente de indicação de atraso 242 para indicar um valor de atraso para um ou mais

UEs 115, em que o valor de atraso corresponde a um atraso entre receber uma concessão de recurso e realizar comunicações correspondentes e um componente indicador de tempo de RS opcional 244 para indicar uma divisão de tempo (por exemplo, de uma partição, como um símbolo) para o UE 115 usar na transmissão de um sinal de referência.

[0049] Os um ou mais processadores 205 podem incluir um modem 220 que usa um ou mais processadores de modem. As várias funções relacionadas com o componente de programação 240, e/ou seus subcomponentes, podem ser incluídas no modem 220 e/ou processador 205 e, em um aspecto, podem ser executadas por um único processador, enquanto em outros aspectos, funções diferentes podem ser executadas por uma combinação de dois ou mais processadores diferentes. Por exemplo, em um aspecto, um ou mais processadores 205 podem incluir qualquer um ou qualquer combinação de um processador de modem, ou um processador de banda base, ou um processador de sinal digital, ou um processador de transmissão, ou um processador transceptor associado ao transceptor 270, ou um sistema em chip (SoC). Em particular, os um ou mais processadores 205 podem executar funções e componentes incluídos no componente de programação 240.

[0050] Em alguns exemplos, o componente de programação 240 e cada um dos subcomponentes pode compreender hardware, firmware e/ou software e pode ser configurado para executar código ou executar instruções armazenadas em uma memória (por exemplo, um meio de armazenamento legível por computador, como a memória 202 discutida abaixo). Além disso, em um aspecto, a estação

base 105 na FIG. 2 pode incluir uma front end de radiofrequência (RF) 290 e um transceptor 270 para receber e transmitir transmissões de rádio para, por exemplo, UEs 115. O transceptor 270 pode coordenar com o modem 220 para receber sinais para, ou transmitir sinais gerados pelo, componente de programação 240 para os UEs 115. A front end RF 290 pode ser comunicativamente acoplada a uma ou mais antenas 273 e pode incluir um ou mais comutadores 292, um ou mais amplificadores (por exemplo, amplificadores de potência (PAs) 294 e/ou amplificadores de baixo ruído 291) e um ou mais filtros 293 para transmitir e receber sinais de RF em canais de uplink e canais downlink. Em um aspecto, os componentes da front end de RF 290 podem ser acoplados de forma comunicativa com o transceptor 270. O transceptor 270 pode ser acoplado de forma comunicativa com um ou mais do modem 220 e processadores 205.

[0051] O transceptor 270 pode ser configurado para transmitir (por exemplo, via rádio transmissor (TX) 275) e receber (por exemplo, via rádio receptor (RX) 280) sinais sem fio através de antenas 273 através da front end de RF 290. Em um aspecto, o transceptor 270 pode ser sintonizado para operar em frequências especificadas, de modo que a estação base 105 pode se comunicar com, por exemplo, UEs 115. Em um aspecto, por exemplo, o modem 220 pode configurar o transceptor 270 para operar em uma frequência especificada e nível de potência baseado na configuração da estação base 105 e protocolo de comunicação usado pelo modem 220.

[0052] A estação base 105 na FIG. 2 pode ainda incluir uma memória 202, como para armazenar dados aqui

utilizados e/ou versões locais de aplicativos ou componentes de programação 240 e/ou um ou mais dos seus subcomponentes sendo executados pelo processador 205. A memória 202 pode incluir qualquer tipo de meio legível por computador que pode ser usada por um computador ou processador, como memória de acesso aleatório (RAM), memória só de leitura (ROM), fitas, discos magnéticos, discos óticos, memória volátil, memória não volátil, e qualquer combinação dos mesmos. Em um aspecto, por exemplo, a memória 202 pode ser um meio de armazenamento legível por computador que armazena um ou mais códigos executáveis por computador, definindo o componente de programação 240 e/ou um ou mais dos seus subcomponentes. Adicional ou alternativamente, a estação base 105 pode incluir um barramento 211 para acoplar de modo comunicativo uma ou mais das front ends de RF 290, o transceptor 274, a memória 202, ou o processador 205, e trocar informações de sinalização entre cada um dos componentes e/ou subcomponentes da estação base 105.

[0053] Em um aspecto, o processador(es) 205 pode corresponder a um ou mais dos processadores descritos em conexão com a estação base na FIG. 8. De modo similar, a memória 202 pode corresponder à memória descrita em conexão com a estação base na FIG. 8.

[0054] Com referência à FIG. 3, é mostrado um diagrama de blocos 300 que inclui uma porção de um sistema de comunicações sem fios com múltiplos UEs 115 em comunicação com uma estação base 105 através de links de comunicação 125, em que a estação base 105 é também comunicativamente acoplada a uma rede 210. Os UEs 115 podem

ser exemplos dos UEs descritos na presente revelação que são configurados para determinar um valor de atraso de um atraso entre receber concessões uplink e transmitir comunicações correspondentes uplink e transmitir um sinal de referência com base no valor de atraso. Além disso, a estação base 105 pode ser um exemplo das estações base descritas na presente revelação (por exemplo, eNB, gNB etc.) configuradas para fornecer concessões de recursos uplink aos UEs 115 e/ou indicar o valor de atraso para os UEs 115

[0055] Em um aspecto, o UE na FIG. 3 pode incluir um ou mais processadores 305 e/ou memória 302 que podem operar em combinação com um componente de comunicação 340 para realizar as funções, metodologias (por exemplo, o método 400 da FIG. 4), ou outros métodos apresentados na presente revelação. De acordo com a presente revelação, o componente de comunicação 340 pode incluir um componente de determinação de atraso 342 para determinar um valor de atraso correspondente a um atraso entre receber uma concessão de recurso e realizar comunicações correspondentes e/ou um componente de determinação de tempo do RS 344 para determinar uma divisão de tempo (por exemplo, de uma partição, como um símbolo dentro da partição) para transmitir um RS com base pelo menos em parte no valor de atraso.

[0056] Os um ou mais processadores 305 podem incluir um modem 320 que usa um ou mais processadores de modem. As várias funções relacionadas com o componente de comunicação 340, e/ou seus subcomponentes, podem ser incluídas no modem 320 e/ou processador 305 e, em um

aspecto, podem ser executadas por um único processador, enquanto em outros aspectos, funções diferentes podem ser executadas por uma combinação de dois ou mais processadores diferentes. Por exemplo, em um aspecto, um ou mais processadores 305 podem incluir qualquer um ou qualquer combinação de um processador de modem, ou um processador de banda base, ou um processador de sinal digital, ou um processador de transmissão, ou um processador transceptor associado ao transceptor 370, ou um sistema em chip (SoC). Em particular, os um ou mais processadores 305 podem executar funções e componentes incluídos no componente de comunicação 340.

[0057] Em alguns exemplos, o componente de comunicação 340 e cada um dos subcomponentes pode compreender hardware, firmware e/ou software e pode ser configurado para executar código ou executar instruções armazenadas em uma memória (por exemplo, um meio de armazenamento legível por computador, como a memória 302 discutida abaixo). Além disso, em um aspecto, o UE na FIG. 3 pode incluir uma front end de RF 390 e um transceptor 370 para receber e transmitir transmissões de rádio para, por exemplo, estações base 105. O transceptor 370 pode coordenar com o modem 320 para receber sinais que incluem pacotes como recebido pelo componente de comunicação 340. A front end RF 390 pode ser comunicativamente acoplada a uma ou mais antenas 373 e pode incluir um ou mais comutadores 392, um ou mais amplificadores (por exemplo, PAs 394 e/ou LNAs 391) e um ou mais filtros 393 para transmitir e receber sinais de RF em canais de uplink e canais downlink. Em um aspecto, os componentes da front end de RF 390 podem

ser acoplados de forma comunicativa com o transceptor 370. O transceptor 370 pode ser acoplado de forma comunicativa com um ou mais do modem 320 e processadores 305.

[0058] O transceptor 370 pode ser configurado para transmitir (por exemplo, via rádio transmissor (TX) 375) e receber (por exemplo, via rádio receptor (RX) 380) sinais sem fio através de antenas 373 através da front end de RF 390. Em um aspecto, o transceptor 370 pode ser sintonizado para operar em frequências especificadas, de modo que o UE 115 pode se comunicar com, por exemplo, estações base 105. Em um aspecto, por exemplo, o modem 320 pode configurar o transceptor 370 para operar em uma frequência especificada e nível de potência baseado na configuração do UE 115 e protocolo de comunicação usado pelo modem 320.

[0059] O UE 115 na FIG. 3 pode ainda incluir uma memória 302, como para armazenar dados aqui utilizados e/ou versões locais de aplicativos ou componentes de comunicação 340 e/ou um ou mais dos seus subcomponentes sendo executados pelo processador 305. A memória 302 pode incluir qualquer tipo de meio legível por computador que pode ser usada por um computador ou processador 305, como RAM, ROM, fitas, discos magnéticos, discos óticos, memória volátil, memória não volátil, e qualquer combinação dos mesmos. Em um aspecto, por exemplo, a memória 302 pode ser um meio de armazenamento legível por computador que armazena um ou mais códigos executáveis por computador, definindo o componente de comunicação 340 e/ou um ou mais dos seus subcomponentes. Adicional ou alternativamente, o UE 115 pode incluir um barramento 311 para acoplar de modo

comunicativo uma ou mais das front ends de RF 390, o transceptor 374, a memória 302, ou o processador 305, e trocar informações de sinalização entre cada um dos componentes e/ou subcomponentes do UE 115.

[0060] Em um aspecto, o processador(es) 305 pode corresponder a um ou mais dos processadores descritos em conexão com o UE na FIG. 8. De modo similar, a memória 302 pode corresponder à memória descrita em conexão com o UE na FIG. 8.

[0061] FIG. 4 ilustra um fluxograma de um exemplo de um método 400 para transmitir (por exemplo, por um UE) um ou mais sinais de referência com base em um atraso determinado entre receber uma concessão de recurso e executar comunicações correspondentes sobre os recursos concedidos. No método 400, os blocos indicados como caixas pontilhadas podem representar etapas opcionais.

[0062] No método 400, no Bloco 402, um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações com base em uma concessão correspondente pode ser determinado. Em um aspecto, o componente de determinação de atraso 342 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 305, memória 302, transceptor 370 e/ou componente de comunicação 340, determinar o valor de atraso configurado relacionado ao atraso nas comunicações com base na concessão correspondente. Por exemplo, o valor de atraso pode ser configurado para indicar um atraso entre receber uma concessão de recurso uplink a partir de uma estação base 105 e transmitir as comunicações uplink correspondentes para a estação base 105. Em um exemplo, o valor de atraso, que também pode ser referido como K2, pode

ser configurado pela estação base 105 para o UE 115 (por exemplo, na informação de controle downlink (DCI) transmitida ao UE 115, etc.), armazenada em uma configuração no UE 115, codificado na memória 302 do UE 115, etc. Assim, por exemplo, o componente de determinação de atraso 342 pode receber o valor de atraso da estação base 105 (por exemplo, no DCI) e/ou pode obter o valor de atraso de uma configuração na memória 302 do UE 115.

[0063] Em um exemplo, a estação base 105 pode configurar um conjunto de possíveis valores de atraso (por exemplo, via RRC ou sinalização de camada superior) juntamente com indicadores ou índices correspondentes (por exemplo, como um campo no DCI) usado para indicar um dos possíveis valores de atraso. Neste exemplo, o componente de determinação de atraso 342 pode receber o valor de atraso configurado como uma indicação do indicador ou índice para o conjunto de valores e pode determinar o valor de atraso no conjunto correspondente ao indicador ou índice indicado. Neste exemplo, o UE 115 pode usar esse atraso na transmissão de comunicações uplink com base na concessão recebida.

[0064] Tipicamente, o componente de comunicação 340 pode receber uma concessão uplink da estação base 105 e, com base no valor K_2 , o UE 115 pode determinar o atraso (por exemplo, em termos de número de partições). Além disso, a concessão uplink pode indicar recursos dentro da partição sobre a qual o UE 115 pode transmitir comunicações uplink, onde os recursos podem incluir um ou mais símbolos dentro da partição, uma ou mais subportadoras dentro de um ou mais símbolos etc. O UE 115

pode então transmitir comunicações uplink correspondentes em uma partição que é um número (K_2) de partições da partição durante a qual a concessão uplink é recebida (por exemplo, nos um ou mais símbolos determinados na partição). Por exemplo, onde $K_2 = 0$, o componente de comunicação 340 decodifica a concessão uplink e transmite as comunicações de dados correspondentes (por exemplo, comunicações de canal compartilhado físico uplink (PUSCH), canal de controle uplink físico (PUCCH), etc.) na mesma partição.

[0065] No Bloco 404, uma divisão de tempo para transmitir um sinal de referência pode ser determinada com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. Em um aspecto, o componente de determinação de tempo de RS 342 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 305, memória 302, transceptor 370 e/ou componente de comunicação 340, determinar a divisão de tempo para transmitir o sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. Por exemplo, o componente de determinação do tempo de RS 344 pode determinar a divisão do tempo como um índice ou local de uma divisão de tempo em uma divisão de tempo maior (por exemplo, um índice ou local de um símbolo, como a divisão de tempo, em uma partição, como a maior divisão de tempo). Assim, por exemplo, a divisão de tempo para transmitir o sinal de referência pode variar com base no valor de atraso configurado. Assim, no exemplo específico acima, a localização do sinal de referência (por exemplo, DM-RS) dentro de uma partição uplink pode depender do valor de K_2 . Em um exemplo, instruções ou parâmetros para determinar a divisão de tempo para transmitir o sinal de referência (por

exemplo, com base no valor de atraso ou de outra forma) podem ser configurados para o UE 115 pela estação base 105, especificada em uma configuração armazenada ou codificada na memória 302 do UE 115, uma combinação dos mesmos etc.

[0066] Exemplos são mostrados nas FIGs. 6A, 6B, 7A e 7B, que ilustram exemplos de alocações de recursos 600, 602, 604, 606, 700, 702, 704, 706, em porções de frequência (nos eixos verticais representados) ao longo do tempo (nos eixos horizontais representados), de acordo com os aspectos aqui descritos. As alocações de recursos 600, 602, 604, 606, 700, 702, 704, 706 podem cada uma corresponder às partições definidas nas comunicações sem fio 5G, onde cada partição pode incluir vários símbolos (por exemplo, 14 símbolos, como representado) e onde os símbolos podem ser símbolos OFDM, símbolos SC-FDM, etc., incluindo uma parte da frequência definida durante um período de tempo, conforme descrito acima. Por exemplo, as FIGs. 6A e 6B podem representar alocações de recursos onde o valor de atraso configurado é 0 (por exemplo, onde o componente de comunicação 340 transmite comunicações uplink na mesma partição durante a qual a concessão de recurso uplink é recebida). Assim, neste exemplo, o componente de determinação de atraso 342 determina o valor de atraso (por exemplo, $K_2 = 0$), e o componente de determinação de tempo de RS 344 pode, conseqüentemente, determinar que uma demodulação de RS (DM-RS) deve ser transmitida em um primeiro símbolo uplink na partição (por exemplo, a mesma partição durante a qual a concessão do recurso é recebida). Por exemplo, a alocação de recurso 600 (na FIG. 6A) pode incluir um símbolo downlink 620, um símbolo de guarda 622

e, em seguida, um número de símbolos uplink 630 na partição. Neste exemplo, o primeiro símbolo uplink 610 é usado para transmitir o DM-RS, e o componente de determinação de tempo RS 344 pode determinar a transmissão do DM-RS no primeiro símbolo uplink 610 com base, pelo menos em parte no componente de determinação de atraso 342 determinando que $K2 = 0$. De modo similar, a alocação de recurso 602 (na FIG. 6B) pode incluir dois símbolos downlink 624, um símbolo de guarda 622 e, em seguida, um número de símbolos uplink 640. Neste exemplo, o primeiro símbolo uplink 612, embora com um índice de símbolo absoluto diferente dentro da partição, pode ser determinado e usado para transmitir o DM-RS. Em um exemplo, o componente de determinação do tempo de RS 344 pode determinar o primeiro símbolo uplink na partição com base, pelo menos em parte, em uma configuração de partição recebida da estação base 105 ou armazenada na memória 302 do UE 115, etc., em que a configuração da partição pode indicar quais símbolos da partição são símbolos downlink, símbolos uplink e/ou símbolos de guarda.

[0067] Além disso, por exemplo, a estação base 105 pode configurar o salto de frequência para ser usado na transmissão de comunicações uplink do UE 115 para a estação base 105. Neste exemplo, o componente de comunicação 340 pode transmitir comunicações uplink para a estação base 105 usando frequências diferentes em símbolos diferentes dentro de uma partição, como usar uma primeira frequência para uma primeira meia partição e uma segunda frequência para uma segunda meia-partição. Como mostrado na alocação de recurso 604 da FIG. 6A), que inclui um símbolo downlink 620, um

símbolo de guarda 622 e uma pluralidade de símbolos uplink 630 neste exemplo, o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar que um DM-RS deve ser transmitido no primeiro símbolo uplink 610 da primeira meia partição e/ou também no primeiro símbolo uplink 614 da segunda meia partição. Em um exemplo, o componente de determinação do tempo de RS 344 pode determinar os primeiros símbolos uplink na meia(s) partição(ões) com base, pelo menos em parte, em uma configuração de partição recebida da estação base 105 ou armazenada na memória 302 do UE 115, etc., em que a configuração da partição pode indicar quais símbolos da partição são símbolos downlink, símbolos uplink e/ou símbolos de guarda. De modo similar, como mostrado na alocação de recurso 606 da FIG. 6B), que inclui dois símbolos downlink 624, um símbolo de guarda 622 e uma pluralidade de símbolos uplink 640 neste exemplo, o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar que um DM-RS deve ser transmitido no primeiro símbolo uplink 612 da primeira meia partição e/ou também no primeiro símbolo uplink 616 da segunda meia partição.

[0068] Nos exemplos acima, como descrito com referência às FIGs. 6A e 6B, onde o componente de determinação de atraso 342 determina que $K2 = 0$, o componente de determinação de tempo RS 344 pode determinar a transmissão de um DM-RS no primeiro símbolo uplink de uma partição ou meia partição, dependendo da configuração da partição. Por exemplo, o DM-RS pode estar na porção inicial uplink da partição, independentemente da duração do controle de downlink na partição. Isso pode permitir um tempo de processamento extra para o UE 115 decodificar

concessões uplink e preparar formas uplink (por exemplo, formas de onda PUSCH para transmissão (por exemplo, uma vez que o componente de comunicação 340 transmite DM-RS e formas de onda não PUSCH no primeiro símbolo uplink) após a porção de controle downlink da partição). Além disso, isso pode resultar em um local DM-RS flutuante para uma determinada partição com base no número de símbolos downlink e/ou de guarda (por exemplo, em um período de guarda) antes da porção uplink da partição. Em qualquer caso, por exemplo, o componente de determinação do tempo de RS 344 pode determinar o primeiro símbolo uplink na partição com base, pelo menos em parte, em uma configuração de partição recebida da estação base 105 ou com base na detecção da extremidade da porção downlink da partição ou a extremidade do período de guarda da partição. Em um exemplo, o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar o primeiro símbolo uplink como um símbolo adjacente (no tempo) a um último símbolo em uma porção downlink da partição, um símbolo adjacente (no tempo) a um último símbolo em uma porção de guarda da partição etc.

[0069] Por exemplo, as FIGs. 7A e 7B podem representar alocações de recursos onde o valor de atraso configurado é maior que 0 (por exemplo, onde o componente de comunicação 340 transmite comunicações uplink em uma partição subsequente a uma partição durante a qual a concessão de recurso é recebida). Assim, neste exemplo, o componente de determinação de atraso 342 determina o valor de atraso (por exemplo, K_2) > 0 (por exemplo, $K_2 = 1$, $K_2 = 2$, etc.), e o componente de determinação do tempo de RS 344 pode determinar, com base na determinação $K_2 > 0$, que uma

demodulação de RS (DM-RS) deve ser transmitida em um índice de símbolo fixo dentro da partição (por exemplo, a partição durante a qual a concessão uplink é recebida, a partição durante a qual as comunicações correspondentes uplink estão programadas para transmissão baseado em K2 ou outra partição). Por exemplo, a alocação de recurso 700 (na FIG. 7A) pode incluir um símbolo downlink 720, um símbolo de guarda 722 e, em seguida, um número de símbolos uplink 730 na partição, e a alocação de recurso 702 (na FIG. 7B) pode incluir dois símbolos downlink 724, um símbolo de guarda 722 e, em seguida, um número de símbolos uplink 740 na partição. Em qualquer um dos casos, por exemplo, o símbolo 710 (o quinto símbolo) é usado para transmitir o DM-RS, e o símbolo 712 (o décimo primeiro símbolo) pode opcionalmente ser usado para transmitir o DM-RS. Por exemplo, os locais dos símbolos podem ser fixos, independentemente do número de símbolos downlink e/ou uplink na partição. Além disso, em um exemplo, a estação base 105 pode configurar a localização do símbolo dentro das partições e/ou as partições durante as quais o UE 115 deve transmitir DM-RS, como descrito mais adiante neste documento.

[0070] Além disso, por exemplo, onde a estação base 105 configura salto de frequência, na alocação de recursos 704 (na FIG. 7A) que inclui um símbolo downlink 720, um símbolo de guarda 722 e, um símbolo de guarda 722 e uma pluralidade de símbolos uplink 730 e/ou na alocação de recurso 706 (na FIG. 7B), que inclui dois símbolos downlink 724, um símbolo de guarda 722 e uma pluralidade de símbolos uplink 740, o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar que um DM-RS deve ser transmitido no quinto

símbolo 710 da primeira meia partição e/ou também no décimo primeiro símbolo 712 (ex., o quarto símbolo da segunda meia-partição), onde a transmissão do DM-RS em diferentes meias partições pode ser programada sobre diferentes recursos de frequência.

[0071] Nos exemplos acima, como descrito, em que o componente de determinação do atraso 342 determina que $K2 > 0$ (e/ou igual a algum valor específico), o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar a transmissão de um DM-RS no índice/localização(ões) de símbolos fixo(s) (por exemplo, o quinto símbolo e/ou o décimo primeiro símbolo da partição). A transmissão do DM-RS em um índice de símbolo absoluto neste exemplo pode melhorar o desempenho uplink. Por exemplo, a transmissão do DM-RS no quinto e/ou décimo primeiro símbolo pode produzir resultados desejáveis para o desempenho da estimativa de canal, onde pelo menos cinco símbolos são deixados entre DM-RSs e um ou dois símbolos fora dos DM-RSs. Além disso, para unificar o padrão DM-RS uplink e downlink, em um exemplo, o DM-RS uplink pode ser colocado nos mesmos índices absolutos de símbolo DM-RS que os símbolos downlink.

[0072] Com referência à Figura 4, em um exemplo, a determinação da divisão do tempo no bloco 404 pode opcionalmente incluir, no bloco 406, receber uma indicação da divisão do tempo. Em um aspecto, o componente de determinação de tempo de RS 342 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 305, memória 302, transceptor 370 e/ou componente de comunicação 340, receber a indicação da divisão de tempo. Em um exemplo, o

componente de determinação do tempo RS 344 pode receber a indicação (por exemplo, como um ou mais índices de símbolos dentro de uma partição) da memória 302, que pode ter uma divisão de tempo codificada ou configurada de outra forma, a partir de uma configuração enviada pela estação base 105 usando sinalização direta para o UE 115 (por exemplo, DCI, RRC ou outra configuração de camada superior), de um ou mais SIBs transmitidos pela estação base 105 e/ou semelhantes. Em outro exemplo, o componente de determinação do tempo RS 344 pode receber um conjunto de índices de divisões de tempo para transmitir sinais de referência da estação base 105 (por exemplo, via sinalização RRC). Por exemplo, cada valor no conjunto pode corresponder a um ou mais valores de K2, e o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar o índice da divisão de tempo para transmitir o sinal de referência com base no conjunto e com base no valor determinado de K2. Em um exemplo, cada valor no conjunto de índices pode ser associado a um valor correspondente de K2 (por exemplo, o índice de símbolos indicado no primeiro valor do conjunto pode ser usado para $K2 = 0$, o índice de símbolos indicado no segundo valor no conjunto pode ser usado para $K2 = 1$, etc.). Em outro exemplo, cada valor no conjunto de índices pode ser associado a um único valor ou intervalo de valores para K2. Em qualquer caso, em um exemplo, o componente de determinação do tempo RS 344 pode determinar receber a indicação ou utilizar a divisão de tempo com base no componente de determinação do atraso 342 que determina o valor do atraso (por exemplo, como maior que 0 ou igual a substancialmente qualquer valor) . Em um exemplo, o

componente de determinação de atraso 342 pode determinar a divisão de tempo com base no valor de atraso (por exemplo, um mapeamento de valores de atraso para índices de símbolos, uma fórmula armazenada para calcular o índice de símbolos com base no valor de atraso etc.).

[0073] No método 400, opcionalmente no Bloco 408, uma divisão de tempo subsequente para transmitir um sinal de referência subsequente em uma mesma partição pode ser determinada com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. Em um aspecto, o componente de determinação de tempo de RS 342 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 305, memória 302, transceptor 370 e/ou componente de comunicação 340, determinar a divisão de tempo subsequente para transmitir o sinal de referência subsequente na mesma partição com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. Por exemplo, a divisão de tempo subsequente pode corresponder a outro símbolo dentro da partição (por exemplo, dentro de outra meia partição da partição ou de outro modo) para transmitir o sinal de referência, como descrito acima com referência às FIGs. 6A, 6B, 7A e 7B. Por exemplo, a divisão de tempo subsequente pode corresponder a outro local fixo de símbolo correspondente a um determinado valor de atraso, outro local de símbolo flutuante para utilização no salto de frequência etc. Em qualquer caso, o componente de determinação de tempo RS 344 pode determinar a divisão de tempo subsequente como um símbolo no partição com base no valor de atraso e/ou com base em um ou mais parâmetros armazenados na memória 302 (por exemplo, como codificado ou configurado de outra forma), configurado pela estação base

105, etc.

[0074] No bloco 410, o sinal de referência pode ser transmitido durante a divisão do tempo. Em um aspecto, o componente de comunicação 340 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 305, memória 302 e/ou transceptor 370 transmite o sinal de referência durante a divisão de tempo. Por exemplo, o componente de comunicação 340 pode transmitir o sinal de referência (por exemplo, DM-RS) durante o símbolo que corresponde ao índice ou índices de símbolos determinados em uma determinada partição.

[0075] Opcionalmente, no Bloco 412, as comunicações podem ser transmitidas através de recursos da concessão correspondente em uma partição com base no valor de atraso configurado. Em um aspecto, o componente de comunicação 340 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 305, memória 302 e/ou transceptor 370 transmite as comunicações sobre recursos da concessão correspondente em uma partição com base no valor de atraso configurado. Em um exemplo, o componente de comunicação 340 pode transmitir as comunicações com base no RS transmitido para facilitar a decodificação das comunicações pela estação base 105 com base no RS.

[0076] A FIG. 5 ilustra um fluxograma de um exemplo de um método 500 para indicar (ex., por uma estação base) um valor de atraso e/ou uma divisão de tempo para transmitir sinais de referência. No método 500, os blocos indicados como caixas pontilhadas podem representar etapas opcionais.

[0077] No método 500, no Bloco 502, um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas

comunicações com base em uma concessão correspondente pode ser indicado. Em um aspecto, o componente de indicação de atraso 242 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 205, memória 202, transceptor 270 e/ou componente de programação 240, indica o valor de atraso configurado relacionado ao atraso nas comunicações com base na concessão correspondente. Como descrito, por exemplo, o componente de indicação de atraso 242 pode indicar o valor de atraso em uma configuração transmitida para o UE 115 (por exemplo, em DCI etc.). Além disso, por exemplo, o componente indicador de atraso 242 pode determinar um valor de atraso para um determinado UE (ou para um ou mais UEs) com base em vários fatores, como a força do sinal de sinais do UE ou conforme relatado pelo UE para os sinais downlink ou outros sinais recebidos pelo UE, qualidade do link de um link com o UE, tempo de ida e volta dos sinais enviados ao UE e sinais de resposta recebidos do UE, relatório de status do buffer indicando uma quantidade de dados para transmissão armazenados em um buffer do UE, carga na estação base 105 e/ou similares. Em um exemplo, os UEs com maior intensidade de sinal, melhor qualidade de link, menor tempo de ida e volta etc., podem ser configurados com valores de atraso mais baixos.

[0078] No método 500, no Bloco 504, uma indicação de uma divisão de tempo para transmitir um sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado pode ser indicada. Em um aspecto, o componente de indicação de tempo de RS 244 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 205, memória 202, transceptor 270 e/ou componente de comunicação 240,

indica a indicação da divisão para transmitir o sinal de referência, onde a indicação é com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. Por exemplo, a indicação da divisão de tempo pode corresponder a um índice ou local da divisão de tempo dentro de uma divisão de tempo maior (por exemplo, um índice de um símbolo dentro de uma partição). Em um exemplo, a divisão de tempo indicada pode ser usada para determinados valores de atraso (por exemplo, quando o valor de atraso for maior que zero e/ou para um valor de atraso configurado ou faixa de valores), mas talvez não para outros valores (por exemplo, quando o valor do atraso é igual a zero). Em um exemplo, a estação base 105 pode configurar um ou mais parâmetros relacionados ao uso da indicação da divisão de tempo em conjunto com o valor de atraso configurado etc.

[0079] Em um exemplo, o componente indicador de tempo RS 244 pode sinalizar diretamente (por exemplo, usando DCI ou outra sinalização dedicada ao UE 115, RRC ou outra sinalização de camada superior, sinais SIB etc.) um índice de um símbolo sobre o qual o UE 115 deve transmitir o sinal de referência. Neste exemplo, o UE 115 pode utilizar o símbolo no índice diretamente sinalizado ao transmitir o sinal de referência. Em outro exemplo, o componente indicador de tempo RS 244 pode sinalizar um conjunto de índices de símbolos para transmitir sinais de referência (por exemplo, via sinalização RRC), em que cada valor no conjunto pode corresponder a um ou mais valores de K2. Em um exemplo, cada valor no conjunto de índices pode ser associado a um valor correspondente de K2 ou uma faixa de valores de K2 (por exemplo, o índice de símbolos

indicado no primeiro valor do conjunto pode ser usado para $K2 = 0$, o índice de símbolos indicado no segundo valor no conjunto pode ser usado para $K2 = 1$, etc.).

[0080] No método 500, no bloco 410, um sinal de referência pode ser recebido durante a divisão do tempo. Em um aspecto, o componente de programação 240 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 205, memória 202 e/ou transceptor 270 pode receber o sinal de referência durante a divisão de tempo. Por exemplo, o componente de programação 240 pode receber um DM-RS durante a divisão do tempo (por exemplo, o símbolo de partição, como indicado pelo componente de indicação de tempo RS 244), e pode demodular as comunicações do UE 115 na partição (por exemplo, ou meia partição ou outra porção da partição) com base no DM-RS.

[0081] Assim, por exemplo, opcionalmente no bloco 508, as comunicações uplink podem ser recebidas (por exemplo, do UE 115) em recursos correspondentes à concessão e com base no valor de atraso configurado. Em um aspecto, o componente de programação 240 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 205, memória 202 e/ou transceptor 270, pode receber as comunicações uplink nos recursos correspondentes à concessão e com base no valor de atraso configurado (por exemplo, em um símbolo que é desviado do símbolo durante o qual a concessão de recursos é transmitida pelo valor de atraso). Além disso, neste exemplo, opcionalmente no Bloco 510, as comunicações uplink podem ser decodificadas com base no sinal de referência. Em um aspecto, o componente de programação 240 pode, por exemplo, em conjunto com o(s) processador(es) 205, memória

202 e/ou transceptor 270 pode decodificar as comunicações uplink com base no sinal de referência. Por exemplo, o componente de programação 240 pode determinar as comunicações uplink como recebidas nos recursos especificados na concessão de recursos e em uma partição determinada com base no valor de atraso configurado, e pode usar o sinal de referência recebido na partição ou em uma partição anterior, como descrito, para realizar estimativa de canal ou outro processamento para interpretar as comunicações uplink.

[0082] A FIG. 8 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação MIMO 800 incluindo uma estação base 105 e um UE 115. O sistema de comunicação MIMO 800 pode ilustrar aspectos do sistema de comunicação sem fio 100 descrito com referência à FIG. 1. A estação base 105 pode ser um exemplo dos aspectos da estação base 105 descrita com referência às FIGs. 1-3. A estação base 105 pode ser equipada com antenas 834 e 835, e o UE 115 pode ser equipado com antenas 852 e 853. No sistema de comunicação MIMO 800, a estação base 105 pode ser capaz de enviar dados através de múltiplos links de comunicação ao mesmo tempo. Cada link de comunicação pode ser chamado de "camada" e a "classificação" do link de comunicação pode indicar o número de camadas usadas para comunicação. Por exemplo, em um sistema de comunicação MIMO 2x2 em que a estação base 105 transmite duas "camadas", a classificação do link de comunicação entre a estação base 105 e o UE 115 é dois.

[0083] Na estação base 105, um processador de transmissão (TX) 820 pode receber dados a partir de uma fonte de dados. O processador de transmissão 820 pode

processar os dados. O processador de transmissão 820 também pode gerar símbolos de controle ou símbolos de referência. Um processador de transmissão MIMO 830 pode realizar o processamento espacial (ex., precodificação) nos símbolos de dados, nos símbolos de controle e/ou nos símbolos de referência, se aplicável, e pode fornecer fluxos de símbolo de saída para os moduladores/demoduladores de transmissão (MODs) 832 e 833. Cada modulador/demodulador 832 a 833 pode processar um respectivo fluxo de símbolo de saída (ex., para OFDM etc.) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador/demodulador 832 a 833 pode processar ainda (ex., converter para analógico, amplificar, filtrar e sobreconverter) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal DL. Em um exemplo, os sinais DL a partir dos moduladores/demoduladores 832 e 833 podem ser transmitidos através das antenas 834 e 835, respectivamente.

[0084] O UE 115 pode ser um exemplo dos aspectos dos UEs 115 descritos com referência às FIGs. 1-3. No UE 115, as antenas do UE 852 e 853 podem receber os sinais DL da estação base 105 e podem fornecer os sinais recebidos para os moduladores/demoduladores 854 e 855, respectivamente. Cada modulador/demodulador 854 a 855 pode condicionar (ex., filtrar, amplificar, subconverter, e digitalizar) um respectivo sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada modulador/demodulador 854 a 855 pode processar ainda as amostras de entrada (ex., para OFDM etc.) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 856 pode obter símbolos recebidos a partir dos modulador/demoduladores 854 e 855, realizar a detecção MIMO nos símbolos recebidos se aplicável, e fornecer os símbolos

detectados. Um processador de recepção (Rx) 858 pode processar (ex., demodular, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados, fornecendo dados decodificados para o UE 115 para uma saída de dados, e fornecer a informação de controle decodificada para um processador 880, ou memória 882.

[0085] O processador 880 pode, em alguns casos, executar instruções armazenadas para instanciar um componente de comunicação 340 (ver, por exemplo, as Figs. 1 e 3).

[0086] No uplink (UL), no UE 115, um processador de transmissão 864 pode receber e processar dados de uma fonte de dados. O processador de transmissão 864 também pode gerar símbolos de referência para sinal de referência. Os símbolos a partir do processador de transmissão 864 podem ser precedidos por um processador de transmissão MIMO 866 se for o caso, ainda processados pelos modulador/demoduladores 854a e 855 (por exemplo, para SC-FDMA, etc), e ser transmitidos para a estação base 105 de acordo com os parâmetros de comunicação recebidos a partir da estação base 105. Na estação base 105, os sinais UL do UE 115 podem ser recebidos pelas antenas 834 e 835, processados pelos modulador/demoduladores 832 e 833, detectados por um detector MIMO 836, se aplicável, e ainda processado por um processador de recepção 838. O processador de recepção 838 pode fornecer dados decodificados para a saída de dados e para o processador 840 ou memória 842.

[0087] O processador 840 pode, em alguns casos, executar instruções armazenadas para instanciar um

componente de programação 240 (ver, por exemplo, as Figs. 1 e 2).

[0088] Os componentes do UE 115 podem, individual ou coletivamente, ser implementados com um ou mais ASICs adaptados para realizar alguma ou todas as funções aplicáveis em hardware. Cada um dos módulos observados pode ser um meio para realizar uma ou mais funções relacionadas à operação do sistema de comunicação MIMO 800. De modo similar, os componentes da estação base 105 podem, individual ou coletivamente, ser implementados com um ou mais ASICs adaptados para realizar alguma ou todas as funções aplicáveis em hardware. Cada um dos componentes observados pode ser um meio para realizar uma ou mais funções relacionadas à operação do sistema de comunicação MIMO 800.

[0089] A descrição detalhada apresentada acima, em conexão aos desenhos em anexo descreve exemplos e não representam os únicos exemplos que podem ser implementadas ou que estão dentro do escopo das reivindicações. O termo "exemplo", quando utilizados nesta descrição significa "servir como um exemplo, caso, ou ilustração," e não "preferido" ou "vantajoso em relação a outros exemplos". A descrição detalhada inclui detalhes específicos para a finalidade de fornecer uma compreensão das técnicas descritas. Estas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e equipamentos bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de bloco, a fim de evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[0090] Informações e sinais podem ser

representados utilizando qualquer de uma variedade de tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referidos em toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos magnéticos ou partículas, campos ópticos ou partículas, código executável por computador ou instruções armazenadas em um meio legível por computador, ou qualquer combinação dos mesmos.

[0091] Os vários blocos e componentes ilustrativos descritos em ligação com a presente revelação podem ser implementados ou executados com um dispositivo especificamente programado, como, mas não limitado a um processador, um processador de sinal digital (DSP), um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável (PLD), porta discreta ou lógica de transistor, um componente de hardware discreto, ou qualquer combinação dos mesmos concebida para executar as funções aqui descritas. Um processador especialmente programado pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estados convencionais. Um processador especialmente programado também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP, ou qualquer outro tipo de configuração.

[0092] As funções descritas aqui podem ser implementadas em hardware, software executado por um

processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas através de uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador não transitória. Outros exemplos e implementações estão dentro do escopo e espírito da revelação e reivindicações anexas. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções acima descritas podem ser implementadas utilizando software executado por um processador especialmente programado, hardware, firmware, hardwiring ou combinações dos mesmos. Recursos que implementam as funções também podem estar fisicamente localizados em várias posições, incluindo sendo distribuídos de modo que porções das funções sejam implementadas em diferentes locais físicos. Também, como usado aqui, incluindo nas reivindicações, "ou", como utilizado em uma lista de itens precedido por "pelo menos um de" indica uma lista disjuntiva de tal modo que, por exemplo, uma lista de "pelo menos um de A, B, ou C" significa A ou B ou C ou AB ou AC ou AC ou ABC (isto é, A e B e C).

[0093] Mídias legíveis por computador incluem meios de armazenamento de computador e meios de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador a partir de um lugar para outro. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que pode ser acessado por um computador de uso geral ou de objetivo especial. A título de exemplo, e não como limitação, mídias legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou

outro armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnéticos, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para transportar ou armazenar meios de código de programa desejado sob a forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador de uso geral ou computador de uso especial, ou um processador de uso geral ou processador de uso especial. Também, qualquer conexão é adequadamente chamada de uma mídia legível por computador. Por exemplo, se o software é transmitido a partir de um site, servidor, ou de outra fonte remota através de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fios, tais como infravermelho, rádio e microondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL, ou tecnologias sem fios, tais como infravermelho, rádio e microondas estão incluídas na definição de mídia. Disco e disquete, como aqui utilizados, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray onde os disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem dados óticamente com lasers. Combinações dos anteriores também estão incluídas dentro do escopo de mídias legíveis por computador.

[0094] A descrição anterior da revelação é fornecida para permitir que uma pessoa versada na técnica faça ou use a revelação. Várias modificações para a revelação serão prontamente evidentes para os versados na técnica, e os princípios comuns aqui definidos podem ser aplicados a outras variações sem que se afaste do espírito

e escopo da revelação. Além disso, embora os elementos dos aspectos e/ou modalidades descritas possam ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é contemplado a menos que limitação ao singular seja explicitamente declarada. Adicionalmente, o todo ou uma porção de qualquer aspecto e/ou modalidade pode ser usado com o todo ou uma porção de qualquer outro aspecto e/ou modalidade, exceto onde especificado em contrário. Assim, a descrição não deve ser limitada aos exemplos e desenhos aqui descritos, mas deve estar de acordo com o mais vasto escopo consistente com os princípios e novas características aqui descritas.

REIVINDICAÇÕES

1. Um método para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio, compreendendo:

determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente;

determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão no tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações; e

transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

2. O método, de acordo com a reivindicação 1, em que determinar o valor de atraso configurado compreende determinar que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma mesma partição durante a qual a concessão de recursos correspondente é recebida e em que determinar a divisão de tempo da partição para transmitir o sinal de referência compreende determinar a divisão de tempo da partição como um primeiro símbolo de uma porção uplink da partição.

3. O método, de acordo com a reivindicação 2, em que determinar o primeiro símbolo da porção uplink da partição compreende determinar o primeiro símbolo como correspondente a um último símbolo em uma porção downlink da partição como adjacente a um último símbolo em um período de guarda após a porção downlink da partição.

4. O método, de acordo com a reivindicação 1,

compreendendo ainda:

determinar uma divisão de tempo subsequente da partição para transmitir o sinal de referência em uma porção de frequência diferente daquela usada para transmitir o sinal de referência durante a divisão de tempo da partição, em que determinar a divisão de tempo subsequente da partição compreende determinar outro primeiro símbolo de outra porção uplink da partição correspondente à porção de frequência diferente; e

transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

5. O método, de acordo com a reivindicação 1, em que determinar o valor de atraso configurado compreende determinar que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma partição subsequente na medida em que recebe a concessão de recursos correspondente e em que determinar a divisão de tempo da partição para transmitir o sinal de referência compreende determinar a divisão de tempo da partição como um símbolo correspondente a um índice de símbolo fixo da partição.

6. O método, de acordo com a reivindicação 5, que compreende adicionalmente receber, a partir de uma estação base, uma indicação do índice de símbolos fixo.

7. O método, de acordo com a reivindicação 5, compreendendo ainda:

determinar, com base na determinação de que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações na partição subsequente, uma divisão de tempo subsequente da partição como outro índice de símbolo fixo da partição para transmitir opcionalmente o sinal de

referência; e

transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

8. Um equipamento para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio, compreendendo:

um transceptor para comunicar um ou mais sinais sem fio através de pelo menos um transmissor e uma ou mais antenas;

uma memória configurada para armazenar instruções; e

um ou mais processadores comunicativamente acoplados ao transceptor e a memória, em que os um ou mais processadores são configurados para:

determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações e transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

9. O equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que um ou mais processadores são configurados para determinar que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma mesma partição durante a qual a concessão de recursos correspondente é recebida e em que os um ou mais processadores são configurados para determinar a divisão de tempo da partição como um primeiro símbolo de uma porção uplink da partição.

10. O equipamento, de acordo com a reivindicação 9, em que os um ou mais processadores são configurados para determinar o primeiro símbolo da porção uplink da partição como o primeiro símbolo como adjacente a um último símbolo em uma porção downlink da partição como adjacente a um último símbolo em um período de guarda após a porção downlink da partição.

11. O equipamento, de acordo com a reivindicação 8, sendo que um ou mais processadores são ainda configurados para:

determinar uma divisão de tempo subsequente da partição para transmitir o sinal de referência em uma porção de frequência diferente daquela usada para transmitir o sinal de referência durante a divisão de tempo da partição, em que os um ou mais processadores são configurados para determinar a divisão de tempo subsequente da partição como outro primeiro símbolo de outra porção uplink da partição correspondente à porção de frequência diferente; e

transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

12. O equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que um ou mais processadores são configurados para determinar que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma partição subsequente como recebendo a concessão de recursos correspondente, e em que os um ou mais processadores são configurados para determinar a divisão de tempo da partição como um símbolo correspondente a um índice de símbolo fixo da partição.

13. O equipamento, de acordo com a reivindicação

12, sendo que um ou mais processadores são ainda configurados para receber, de uma estação base, uma indicação do índice de símbolo fixo.

14. O equipamento, de acordo com a reivindicação 12, sendo que um ou mais processadores são ainda configurados para:

determinar, com base na determinação de que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações na partição subsequente, uma divisão de tempo subsequente da partição como outro índice de símbolo fixo da partição para transmitir opcionalmente o sinal de referência; e

transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

15. Um equipamento para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio, compreendendo:

meios para determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, meios para determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações. e

meios para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

16. O equipamento, de acordo com a reivindicação 15, em que os meios para determinar o valor de atraso configurado compreendem determinar que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma

mesma partição durante a qual a concessão de recursos correspondente é recebida e em que os meios para determinar a divisão de tempo da partição para transmitir o sinal de referência determinam a divisão de tempo da partição como um primeiro símbolo de uma porção uplink da partição.

17. O equipamento, de acordo com a reivindicação 16, em que os meios para determinar o primeiro símbolo da porção uplink da partição determinam o primeiro símbolo como adjacente a um último símbolo em uma porção downlink da partição como adjacente a um último símbolo em um período de guarda após a porção downlink da partição.

18. O equipamento, de acordo com a reivindicação 15, compreendendo ainda:

meios para determinar uma divisão de tempo subsequente da partição para transmitir o sinal de referência em uma porção de frequência diferente daquela usada para transmitir o sinal de referência durante a divisão de tempo da partição, em que os meios para determinar a divisão de tempo subsequente da partição determinam outro primeiro símbolo de outra porção uplink da partição correspondente à porção de frequência diferente; e

meios para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo subsequente da partição.

19. O equipamento, de acordo com a reivindicação 15, em que os meios para determinar o valor de atraso configurado determinam que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma partição subsequente na medida em que recebe a concessão de recursos correspondente e em que os meios para determinar a divisão de tempo da partição para transmitir o sinal de referência

determinam a divisão de tempo da partição como um símbolo correspondente a um índice de símbolo fixo da partição.

20. O equipamento, de acordo com a reivindicação 19, que compreende adicionalmente meios para receber, a partir de uma estação base, uma indicação do índice de símbolos fixo.

21. O equipamento, de acordo com a reivindicação 19, compreendendo ainda:

meios para determinar, com base na determinação de que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações na partição subsequente, uma divisão de tempo subsequente da partição como outro índice de símbolo fixo da partição para transmitir opcionalmente o sinal de referência; e

meios para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo subsequente da partição.

22. Um meio legível por computador, que compreende código executável por um ou mais processadores para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio, o código compreendendo:

código para determinar um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, código para determinar, com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado, uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações. e

código para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo da partição.

23. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 22, em que o código para determinar o valor de atraso configurado compreende determinar que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma mesma partição durante a qual a concessão de recursos correspondente é recebida e em que o código para determinar a divisão de tempo da partição para transmitir o sinal de referência determina a divisão de tempo da partição como um primeiro símbolo de uma porção uplink da partição.

24. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 23, em que o código para determinar o primeiro símbolo da porção uplink da partição determina o primeiro símbolo como adjacente a um último símbolo em uma porção downlink da partição como adjacente a um último símbolo em um período de guarda após a porção downlink da partição.

25. A mídia legível por computador, de acordo com a reivindicação 22, compreendendo ainda:

código para determinar uma divisão de tempo subsequente da partição para transmitir o sinal de referência em uma porção de frequência diferente daquela usada para transmitir o sinal de referência durante a divisão de tempo da partição, em que o código para determinar a divisão de tempo subsequente da partição determina outro primeiro símbolo de outra porção uplink da partição correspondente à porção de frequência diferente; e

código para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo subsequente da partição.

26. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 22, em que o código para determinar o valor

de atraso configurado determina que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações em uma partição subsequente na medida em que recebe a concessão de recursos correspondente e em que o código para determinar a divisão de tempo da partição para transmitir o sinal de referência determina a divisão de tempo da partição como um símbolo correspondente a um índice de símbolo fixo da partição.

27. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 26, que compreende adicionalmente código para receber, a partir de uma estação base, uma indicação do índice de símbolos fixo.

28. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 26, compreendendo ainda:

código para determinar, com base na determinação de que o valor de atraso configurado indica a transmissão das comunicações na partição subsequente, uma divisão de tempo subsequente da partição como outro índice de símbolo fixo da partição para transmitir opcionalmente o sinal de referência; e

código para transmitir o sinal de referência durante a divisão do tempo subsequente da partição.

29. Um método para configurar a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio, compreendendo:

indicar, para um equipamento de usuário (UE), um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente, indicar, para o UE, uma indicação de um

índice de símbolo fixo para transmitir um sinal de referência com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado; e

receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolo fixo.

30. O método, de acordo com a reivindicação 29, em que receber pelo menos o sinal de referência no símbolo é baseado pelo menos em parte na indicação do valor de atraso configurado como as comunicações em uma mesma partição omo recebendo a concessão de recurso correspondente.

31. Um equipamento para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio, compreendendo:

um transceptor para comunicar um ou mais sinais sem fio através de pelo menos um transmissor e uma ou mais antenas;

uma memória configurada para armazenar instruções; e

um ou mais processadores comunicativamente acoplados ao transceptor e a memória, em que os um ou mais processadores são configurados para:

indicar, para um equipamento de usuário (UE), um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente;

Indicar, para o UE, uma indicação de um índice de símbolo fixo para transmitir um sinal de referência com

base pelo menos em parte no valor de atraso configurado; e
receber pelo menos o sinal de referência do UE em
um símbolo de uma partição correspondente ao índice de
símbolo fixo.

32. O equipamento, de acordo com a reivindicação 31, em que os um ou mais processadores são configurados para receber pelo menos o sinal de referência no símbolo baseado pelo menos em parte na indicação do valor de atraso configurado como as comunicações em uma mesma partição omo recebendo a concessão de recurso correspondente.

33. Um equipamento para transmitir um sinal de referência em comunicações sem fio, compreendendo:

meios para indicar, para um equipamento de usuário (UE), um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente;

meios para indicar, para o UE, uma indicação de um índice de símbolos fixo para transmitir um sinal de referência com base, pelo menos em parte, no valor de atraso configurado; e meios para receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolos fixo.

34. O equipamento, de acordo com a reivindicação 33, em que os meios para receber pelo menos o sinal de referência no símbolo recebe com base pelo menos em parte na indicação do valor de atraso configurado como as comunicações em uma mesma partição omo recebendo a concessão de recurso correspondente.

35. Um meio legível por computador, que compreende código executável por um ou mais processadores para configurar a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio, o código compreendendo:

código para indicar, para um equipamento de usuário (UE), um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações entre receber uma concessão de recurso correspondente e transmitir comunicações uplink sobre recursos indicados pela concessão de recurso correspondente;

código para indicar, para o UE, uma indicação de um índice de símbolos fixo para transmitir um sinal de referência com base, pelo menos em parte, no valor de atraso configurado; e código para receber pelo menos o sinal de referência do UE em um símbolo de uma partição correspondente ao índice de símbolos fixo.

36. O meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 35, em que o código para receber pelo menos o sinal de referência no símbolo recebe com base pelo menos em parte na indicação do valor de atraso configurado como as comunicações em uma mesma partição como recebendo a concessão de recurso correspondente.

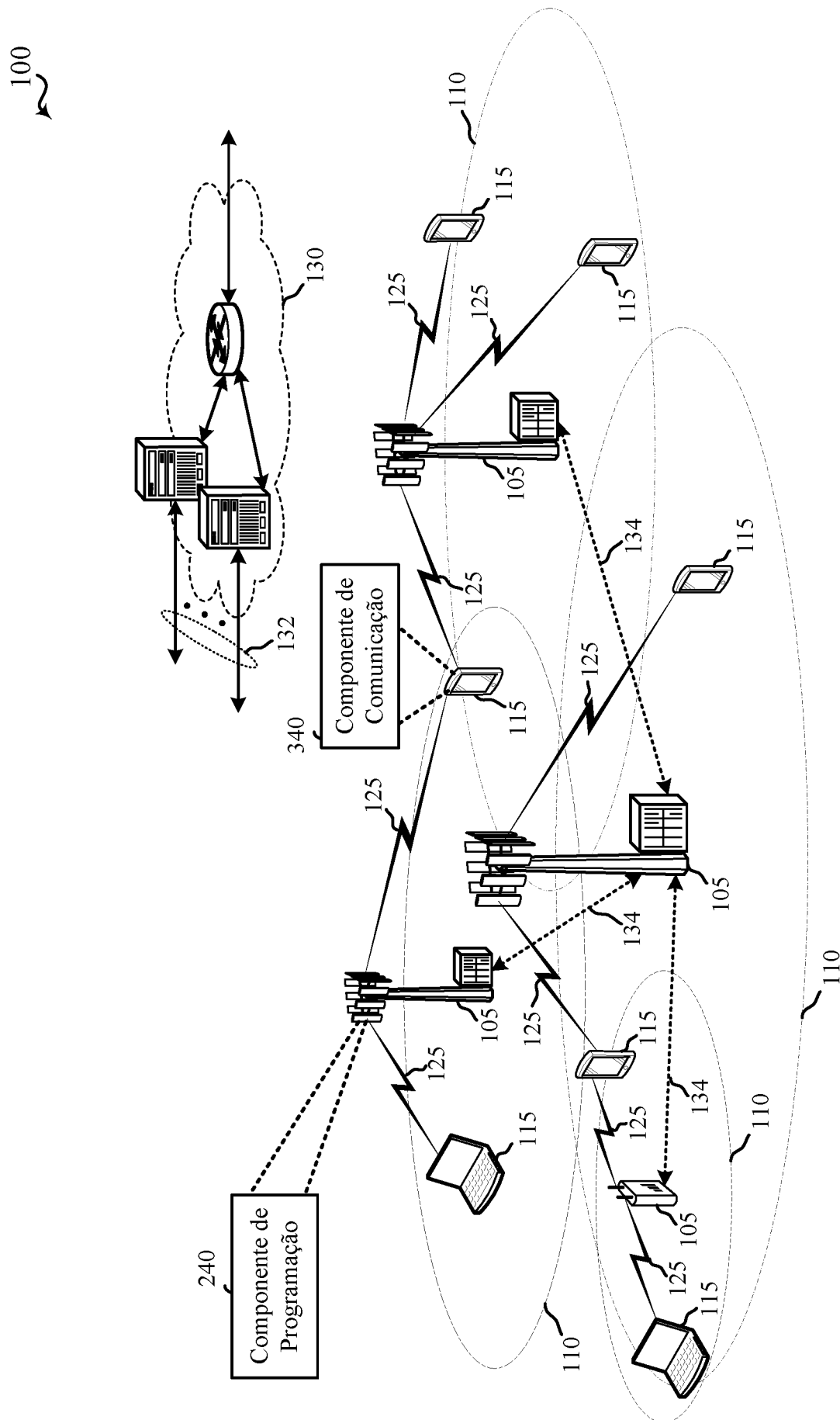


FIG. 1

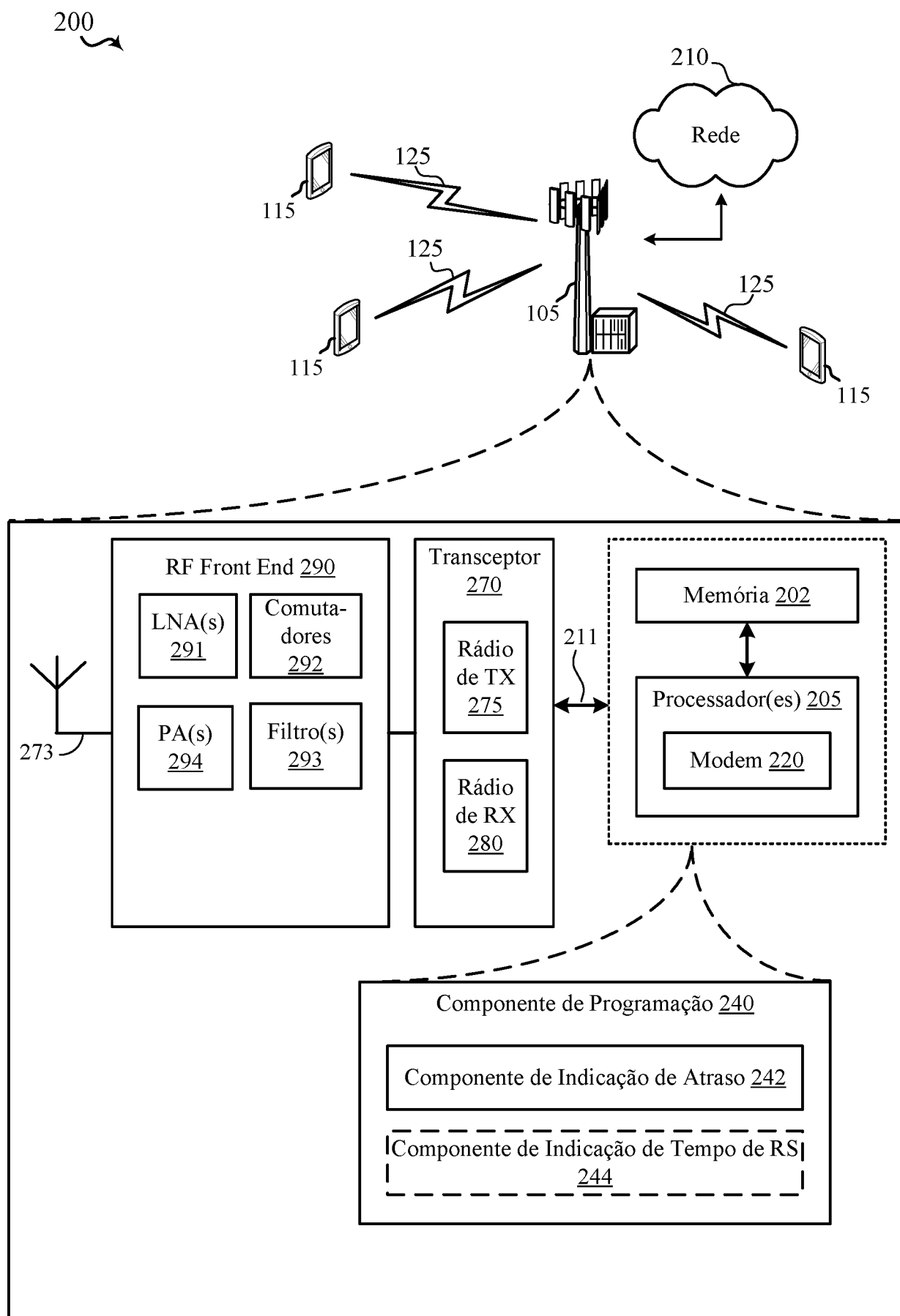


FIG. 2

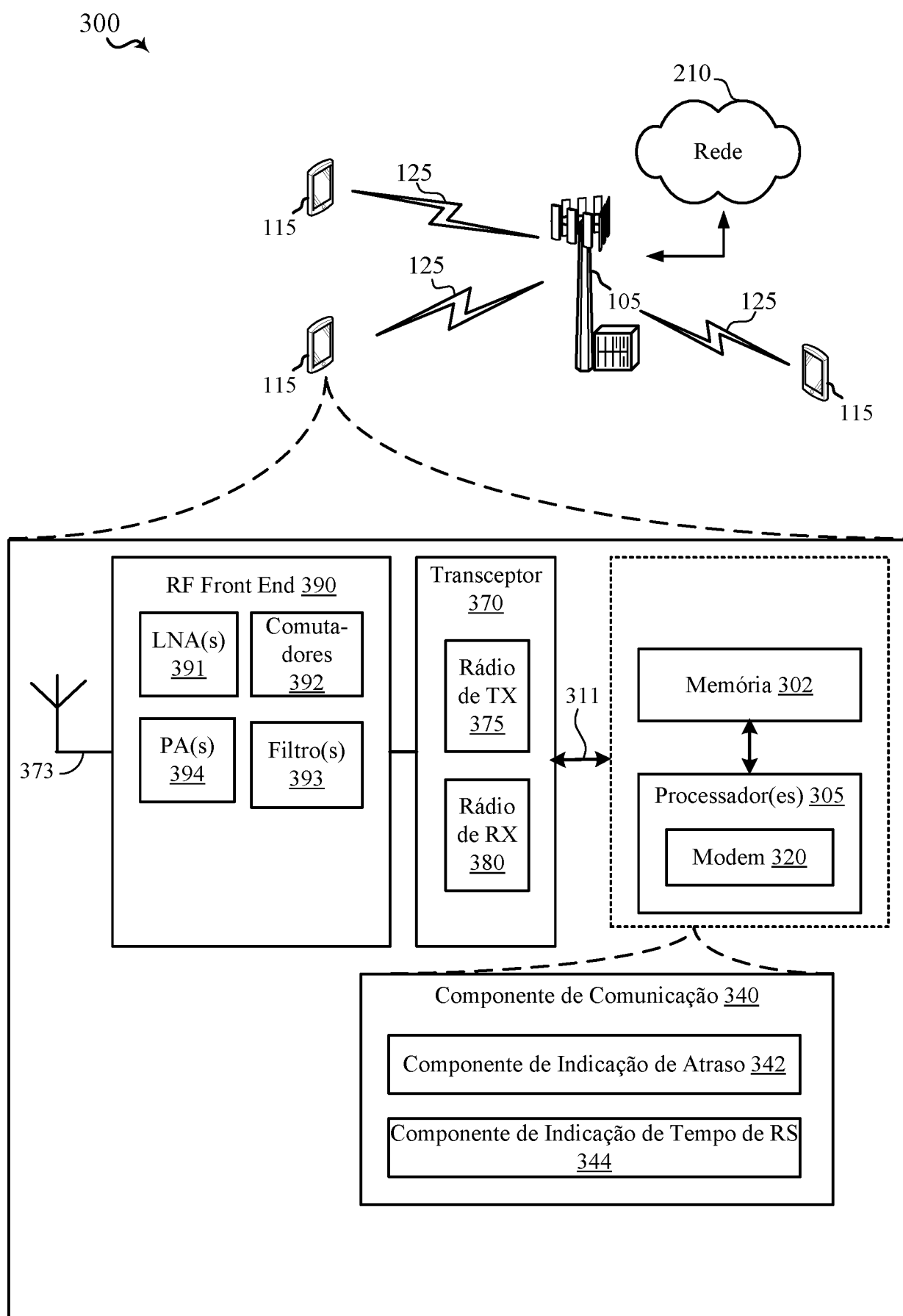


FIG. 3

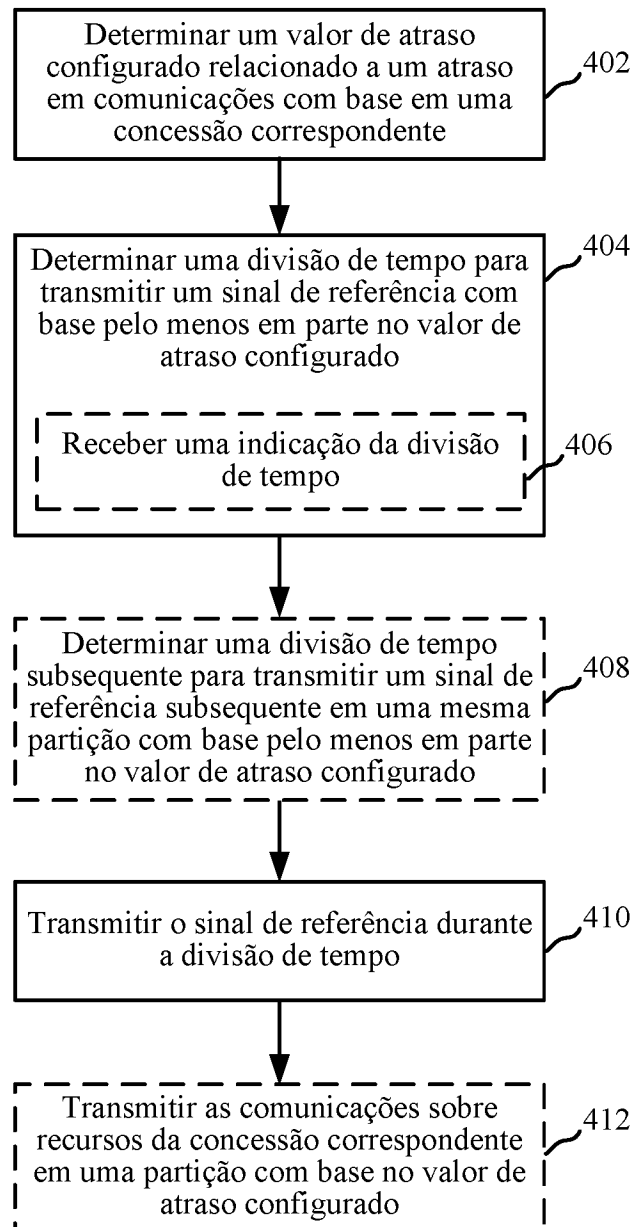


FIG. 4

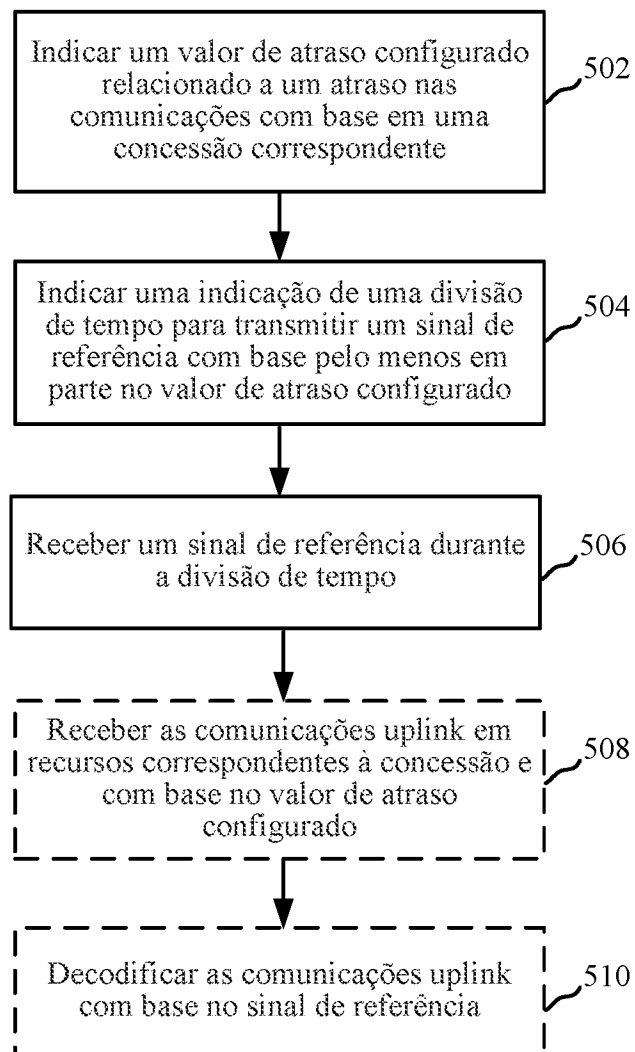


FIG. 5

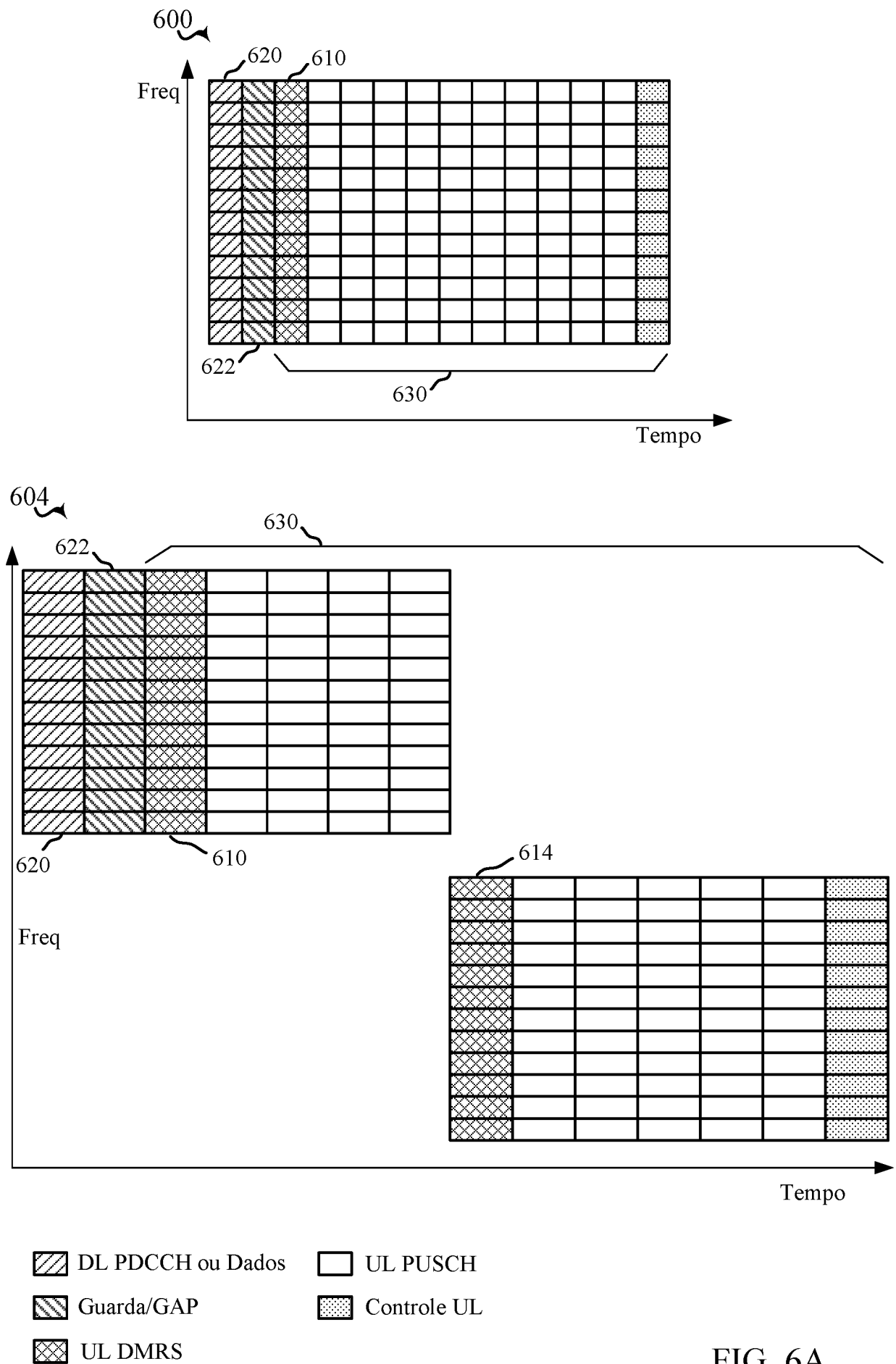
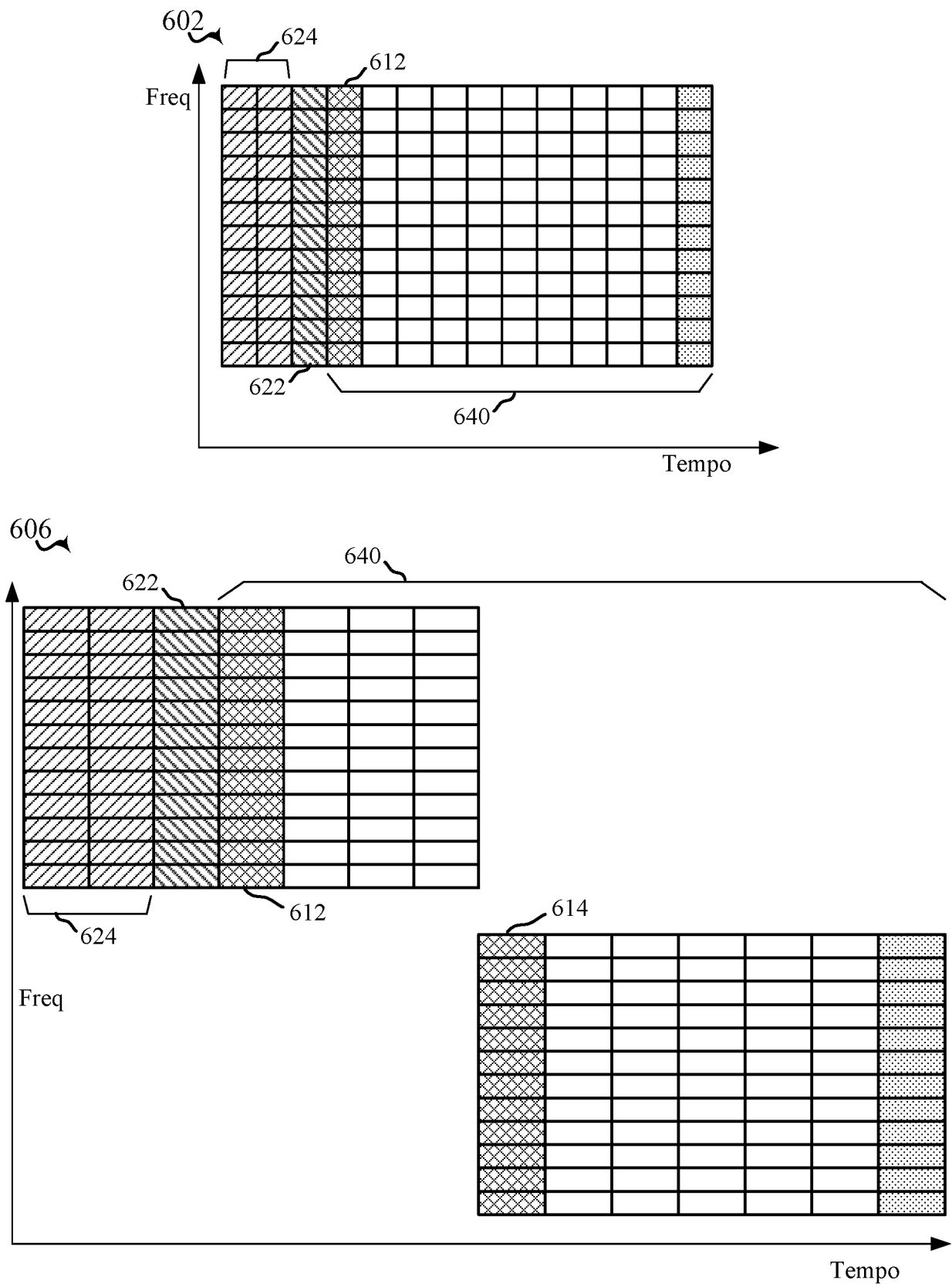


FIG. 6A








- | | |
|---|---|
|  DL PDCCH ou Dados |  UL PUSCH |
|  Guarda/GAP |  Controle UL |
|  UL DMRS | |

FIG. 6B

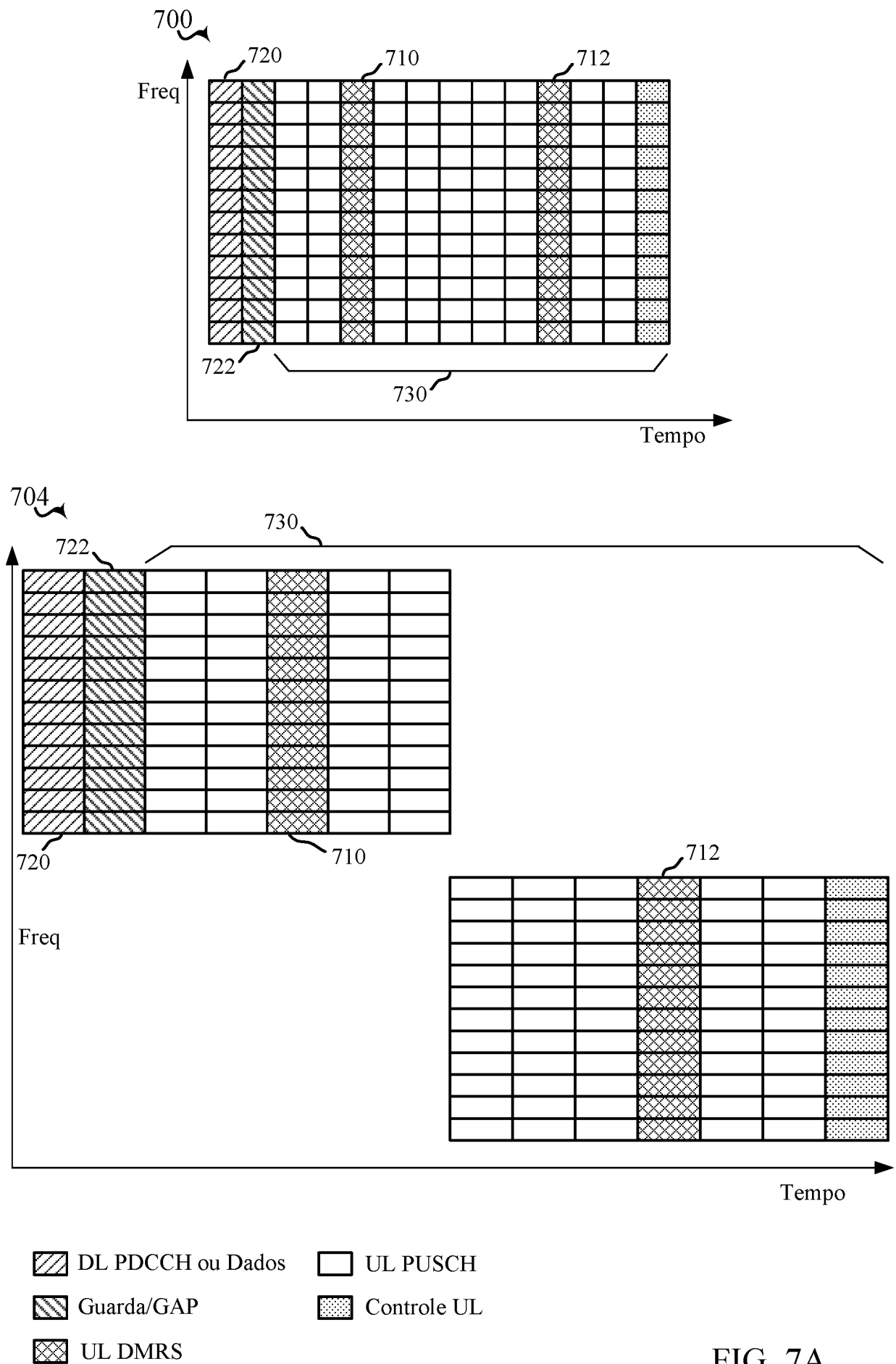
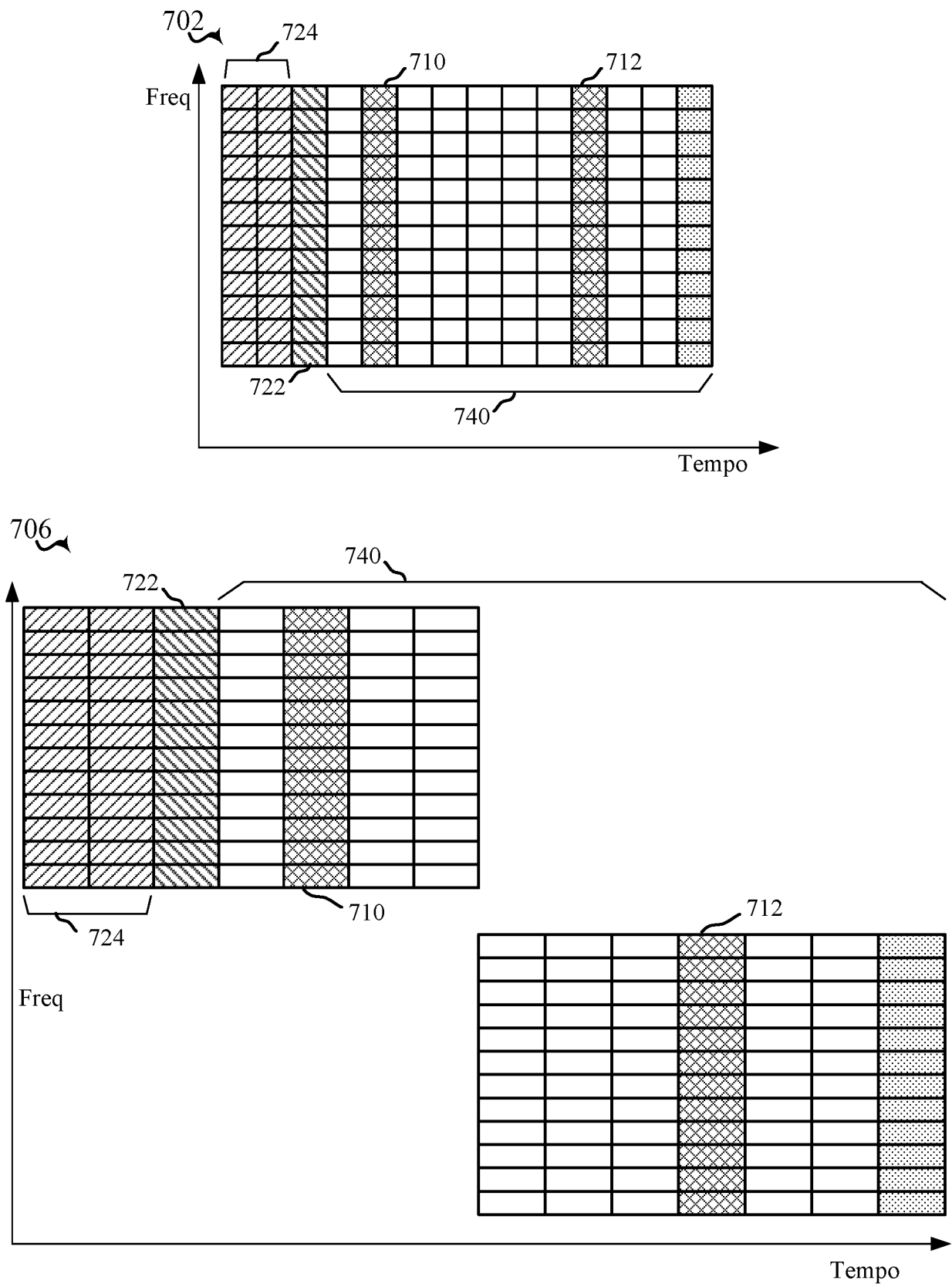


FIG. 7A








- | | | | |
|---|-------------------|---|-------------|
|  | DL PDCCH ou Dados |  | UL PUSCH |
|  | Guarda/GAP |  | Controle UL |
|  | UL DMRS | | |

FIG. 7B

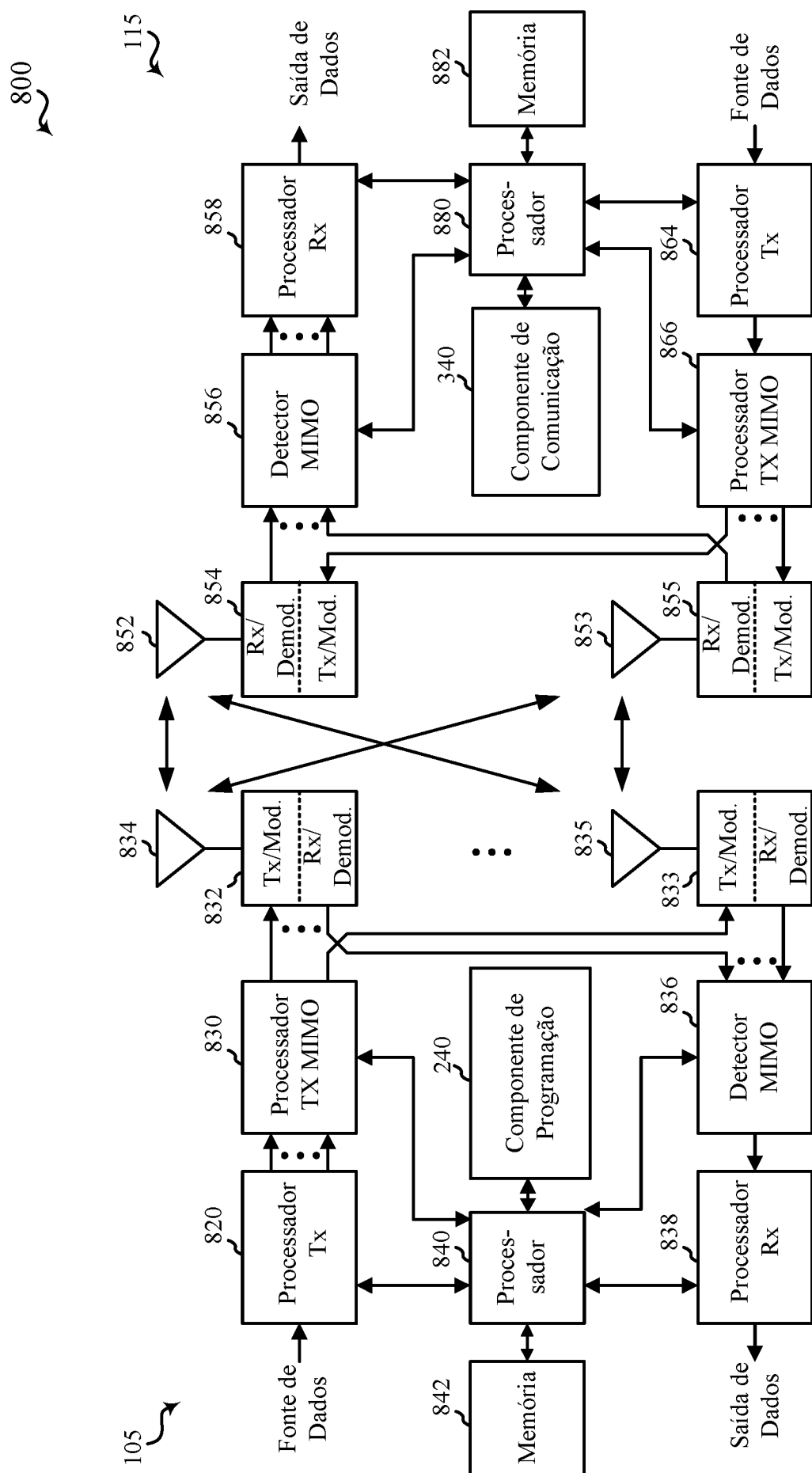


FIG. 8

RESUMO

**"TRANSMISSÃO DE SINAIS DE REFERÊNCIA COM BASE NA LINHA DE
TEMPO DAS COMUNICAÇÕES SEM FIO"**

Os aspectos aqui descrevem a transmissão de um sinal de referência em comunicações sem fio. Um valor de atraso configurado relacionado a um atraso nas comunicações pode ser determinado com base na recepção de uma concessão de recurso correspondente. Uma divisão de tempo de uma partição para transmitir um sinal de referência para as comunicações pode ser determinada com base pelo menos em parte no valor de atraso configurado. O sinal de referência pode ser transmitido durante a divisão de tempo da partição.