



**República Federativa do Brasil**

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112017007064-2 B1**

**(22) Data do Depósito:** 01/10/2015

**(45) Data de Concessão:** 27/02/2024

**(54) Título:** TÉCNICAS PARA TRANSMITIR UM SINAL DE REFERÊNCIA DE SONDAÇÃO OU SOLICITAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DE UMA BANDA DE ESPECTRO NÃO LICENCIADO DE RADIOFREQUÊNCIA

**(51) Int.Cl.:** H04L 5/00; H04L 27/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 07/10/2014 US 62/060,894; 30/09/2015 US 14/870,543.

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

**(72) Inventor(es):** PETER GAAL; SRINIVAS YERRAMALLI; TAO LUO; DURGA PRASAD MALLADI; NAGA BHUSHAN; YONGBIN WEI; ALEKSANDAR DAMNJANOVIC; HAO XU; WANSI CHEN; SHIMMAN ARVIND PATEL; XIAOXIA ZHANG.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2015053420 de 01/10/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2016/057298 de 14/04/2016

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 05/04/2017

**(57) Resumo:** TÉCNICAS PARA TRANSMITIR UM SINAL SONORO DE REFERÊNCIA OU SOLICITAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DE UMA BANDA DE ESPECTRO DE RADIOFREQUÊNCIA NÃO LICENCIADA. São descritas técnicas para comunicação sem fio. Um primeiro método inclui receber a partir de uma estação base uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro de radiofrequência não licenciada alocada para um sinal sonoro de referência; e transmitir o sinal sonoro de referência para um equipamento de usuário (UE) através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro de radiofrequência não licenciada. Um segundo método inclui receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro de radiofrequência não licenciada alocada para uma transmissão de canal físico de controle de uplink (PUCCH), e transmitir uma solicitação de programação e um informe de status de armazenador temporário através do entrelaçamento indicado.

**“TÉCNICAS PARA TRANSMITIR UM SINAL DE REFERÊNCIA DE  
SONDAGEM OU SOLICITAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DE UMA BANDA  
DE ESPECTRO NÃO LICENCIADO DE RADIOFREQUÊNCIA”**

REFERÊNCIAS CRUZADAS

[0001] O presente pedido de patente reivindica prioridade para o Pedido de Patente dos Estados Unidos N° 14/870.543 por Gaal e outros, intitulado “Techniques for Transmitting a Sounding Reference Signal or Scheduling Request over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”, depositado em 30 de setembro de 2015, e Pedido de Patente Provisional dos Estados Unidos N° 62/060.894 por Gaal e outros, intitulado “Techniques for Transmitting a Sounding Reference Signal or Scheduling Request over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”, depositado em 7 de outubro de 2014; cada um dos quais é individualmente atribuído ao cessionário do presente pedido.

ANTECEDENTES

CAMPO DA REVELAÇÃO

[0002] A presente revelação, por exemplo, se refere aos sistemas de comunicação sem fio, e mais especificamente, às técnicas para transmitir um sinal de referência de sondagem ou solicitação de programação através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

DESCRIÇÃO DA ARTE RELACIONADA

[0003] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente empregados para proporcionar vários tipos de conteúdo de comunicação tal como voz, vídeo, dados de pacote, troca de mensagens, difusão, e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo

capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários mediante compartilhamento de recursos disponíveis de sistema (por exemplo, tempo, frequência e energia). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo de divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo de divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo de divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo de divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA), e sistemas de acesso múltiplo de divisão de frequência ortogonal (OFDMA).

[0004] Como exemplo, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir um número de estações base, individualmente suportando comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, de outro modo conhecidos como equipamentos de usuário (UEs). Uma estação base pode se comunicar com os UEs nos canais de downlink (por exemplo, para transmissões a partir de uma estação base para um UE) e canais de uplink (por exemplo, para transmissões a partir de um UE para uma estação base).

[0005] Alguns modos de comunicação podem possibilitar as comunicações com um UE através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, ou através de diferentes bandas de espectro de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro licenciado de radiofrequência ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência) de uma rede celular. Com o aumento do tráfego de dados nas redes celulares que utilizam uma banda de espectro licenciado de radiofrequência, o offload de pelo menos algum tráfego de dados para uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode

proporcionar a uma operadora de celular as oportunidades para capacidade aperfeiçoada de transmissão de dados. Uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência também pode proporcionar acesso sem fio para um local, tal como um estádio ou hotel, que pode não ter acesso a uma banda de espectro licenciado de radiofrequência.

[0006] Algumas das transmissões que um UE pode fazer para uma estação base incluem um sinal de referência de sondagem (SRS) e uma solicitação de programação (SR).

#### SUMÁRIO

[0007] A presente revelação, por exemplo, se refere a uma ou mais técnicas para transmitir um sinal de referência de sondagem ou solicitação de programação através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Antes de obter acesso à, e se comunicar através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, uma estação base ou UE pode realizar um procedimento de ouvir antes de falar (LBT) para requisitar (content) acesso à banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Um procedimento LBT pode incluir realizar um procedimento de avaliação de canal liberado (CCA) para determinar se um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência está disponível. Quando for determinado que o canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência está disponível, um sinal de sinalização de utilização de canal (CUBS) pode ser transmitido para reservar o canal até que outra transmissão possa ser feita (por exemplo, um SRS ou uma SR). Se uma estação base ou UE parar de transmitir através do canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência ou deixar gaps em uma



transmissão através do canal de banda de espectro não licenciado de radiofrequência, é possível que outro aparelho transmissor possa estar transmitindo no canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Se isso acontecer, a estação base ou UE que previamente reservou ou transmitiu através do canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode perder acesso ao canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência até que realize outro procedimento CCA que indique que o canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência esteja outra vez disponível.

[0008] Interações entre transmissões de canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) e transmissões SRS transmitidas de acordo com padrões de comunicação atual de Evolução a Longo Prazo (LTE) ou LTE-Avançada (LTE-A) podem criar gaps nas transmissões de alguns UEs. Assim, novas técnicas para transmitir um SRS podem ser úteis para transmissões SRS através de um canal de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Os padrões atuais LTE/LTE-A podem também falhar em transmitir um SRS de tal modo que ele ocupe uma percentagem adequada de uma largura de banda do canal, o que pode ser necessário para manter uma reserva de um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0009] Padrões LTE/LTE-A atuais transmitem uma SR como um único bit de ligar/desligar utilizando formato 1 de PUCCH, ou mediante escolha dos recursos para formato 3 de PUCCH. Assim, ao alocar um número maior de recursos de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE, a transmissão de uma SR de acordo com os

padrões atuais de LTE/LTE-A pode resultar em subutilização de recursos ou uma falha em ocupar uma percentagem adequada dos recursos alocados. As técnicas para transmitir um SRS ou uma SR através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência são descritas nessa revelação.

[0010] Em um exemplo, é descrito um método para comunicação sem fio. O método pode incluir o recebimento a partir de uma estação base de uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um sinal de referência de sondagem, e transmitir o sinal de referência de sondagem para um UE através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0011] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meios para receber a partir de uma estação base uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e meios para transmitir o sinal de referência de sondagem para um UE através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0012] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir um processador e memória em comunicação eletrônica com o processador. O processador pode ser configurado para receber a partir de uma estação base uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma

banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e transmitir o sinal de referência de sondagem para um UE através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0013] Em um exemplo, é descrito um meio legível por computador, não transitório para armazenar instruções executadas por um processador. As instruções podem incluir instruções para receber a partir de uma estação base uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e instruções para transmitir o sinal de referência de sondagem para um UE através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0014] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador, não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para receber a partir da estação base uma indicação de um subquadro de uplink no qual o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido. Alguns exemplos podem incluir processos, características, meios ou instruções para receber a partir da estação base na indicação de um símbolo de um subquadro de uplink no qual o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador, não transitório, a indicação do símbolo pode incluir um ou mais de: uma indicação de um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou uma indicação de um último

símbolo do subquadro de uplink.

[0015] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode incluir uma pluralidade de blocos de recurso, e o método, aparelhos ou meio legível por computador, não transitório pode incluir processos, características, meios, ou instruções para determinar uma sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink com base ao menos em parte em uma localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para o bloco de recursos pode se basear ao menos em parte em um entrelaçamento de uplink associado com o bloco de recursos. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador, não transitório podem incluir processos, características, meios ou instruções para determinar ao menos um de um identificador de UE ou um identificador de célula, onde a sequência de sinal de referência de sondagem para o bloco de recursos pode se basear ao menos em parte no identificador de UE ou no identificador de célula.

[0016] Em alguns exemplos do método, aparelho, ou meio legível por computador não transitório, cada entrelaçamento de uplink do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode incluir uma pluralidade de subportadoras, e a transmissão do sinal de referência de sondagem pode incluir processos, características, meios ou instruções para transmitir o sinal de referência de sondagem para o UE através de cada uma das subportadoras

associadas com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, cada entrelaçamento de uplink do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode incluir uma pluralidade de subportadoras, e a transmissão do sinal de referência de sondagem pode incluir processos, características, meios, ou instruções para transmitir o sinal de referência de sondagem para o UE através de um subconjunto das subportadoras, onde o subconjunto das subportadoras é associado com o UE.

[0017] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para receber uma indicação a partir da estação base de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para transmissões de sinal de referência de sondagem pelos UEs que não são programados para transmitir o sinal de referência de sondagem durante um quadro, determinar se o UE não está programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para estação base durante o quadro, e determinar se o UE tem um canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) alocado durante o quadro. Nesses exemplos, o sinal de referência de sondagem pode ser transmitido através do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink em resposta às determinações.

[0018] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o sinal de referência de sondagem pode incluir pelo menos um de: um sinal de referência de sondagem periódico ou um sinal de referência aperiódico. Em alguns exemplos do método,

aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode se basear ao menos em parte em uma distância entre a estação base e o UE. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode se basear ao menos em parte em uma capacidade de transmissão do UE.

[0019] Em um exemplo, é descrito um método para comunicação sem fio. O método pode incluir a transmissão para um UE de uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e o recebimento do sinal de referência de sondagem para o UE em uma estação base através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0020] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meios para transmitir para um UE uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e meios para receber o sinal de referência de sondagem para o UE em uma estação base através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0021] Em um exemplo, é descrito um aparelho

para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir um processador e memória em comunicação eletrônica com o processador. O processador pode ser configurado para transmitir para um UE uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e receber o sinal de referência de sondagem para o UE em uma estação base através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0022] Em um exemplo, é descrito um meio legível por computador não transitório para armazenar instruções executáveis por um processador. As instruções podem incluir instruções para transmitir para um UE uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, e instruções para receber o sinal de referência de sondagem para o UE em uma estação base através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0023] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para transmitir para o UE uma indicação de um subquadro de uplink no qual o sinal de referência de sondagem deve ser recebido. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios ou instruções para transmitir para o UE uma indicação de um símbolo de um

subquadro de uplink no qual o sinal de referência de sondagem deve ser recebido. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a indicação do símbolo pode incluir um ou mais de: um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou um último símbolo do subquadro de uplink.

[0024] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode incluir uma pluralidade de blocos de recursos, e uma sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode se basear ao menos em parte em uma localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a sequência de sinal de referência de sondagem para o bloco de recursos pode se basear ao menos em parte em um entrelaçamento de uplink associado com o bloco de recursos. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a sequência de sinal de referência de sondagem para o bloco de recursos pode se basear ao menos em parte em pelo menos um de um identificador de UE ou um identificador de célula.

[0025] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, cada entrelaçamento de uplink do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode incluir uma pluralidade de subportadoras, e o recebimento do sinal de referência de sondagem pode incluir processos, características, meios, ou



instruções para receber o sinal de referência de sondagem para o UE através de cada uma das subportadoras associadas com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, cada entrelaçamento de uplink do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode incluir uma pluralidade de subportadoras, e o recebimento do sinal de referência de sondagem pode incluir processos, características, meios, ou instruções para receber o sinal de referência de sondagem para o UE através de um subconjunto das subportadoras, onde o subconjunto das subportadoras pode ser associado com o UE.

[0026] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios ou instruções para transmitir para o UE uma indicação de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para transmissões de sinal de referência de sondagem pelos UEs que não são programados para transmitir o sinal de referência de sondagem durante um quadro. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o sinal de referência de sondagem pode incluir pelo menos um de: uma sequência de referência de sondagem periódica ou um sinal de referência de sondagem aperiódico. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode se basear ao menos em parte em uma distância entre a estação base e o UE. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível

por computador não transitório, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode se basear ao menos em parte em uma capacidade de transmissão do UE.

[0027] Em um exemplo, é descrito um método para comunicação sem fio. O método pode incluir o recebimento de uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para uma transmissão de canal físico de controle de uplink (PUCCH), e a transmissão de uma solicitação de programação e um relatório de status de armazenador (buffer) através do entrelaçamento indicado.

[0028] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meios para receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para uma transmissão PUCCH, e meios para transmitir uma solicitação de programação e um relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado.

[0029] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir um processador e memória em comunicação eletrônica com o processador. O processador pode ser configurado para receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para uma transmissão PUCCH, e transmitir uma solicitação de programação e um relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado;

[0030] Em um exemplo, é descrito um meio legível por computador não transitório para armazenar

instruções executáveis por um processador. As instruções podem incluir instruções para receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência alocada para uma transmissão PUCCH, e instruções para transmitir uma solicitação de programação e um relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado.

[0031] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios ou instruções para transmitir pelo menos um de um relatório de espaço livre de energia ou um identificador de grupo lógico com a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado. Alguns dos exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para transmitir um identificador de grupo de canal lógico com a solicitação de programação e relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meios legíveis por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para transmitir uma verificação de redundância cíclica para ao menos a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para ajustar um tamanho da verificação de redundância cíclica com base ao menos em parte em um número

restante de bits no entrelaçamento indicado.

[0032] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador podem ser transmitidos utilizando um de uma pluralidade de formatos predefinidos de PUCCH. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para selecionar um formato de PUCCH com base ao menos em parte em um tamanho do informa de status de armazenador. Alguns exemplos do método, aparelho ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios ou instruções para selecionar um formato PUCCH com base ao menos em parte em um tamanho de uma carga útil a ser transmitida através do entrelaçamento indicado. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios legíveis ou instruções para multiplexar a transmissão da solicitação de programação e a solicitação de status de armazenador através do entrelaçamento indicado com uma transmissão de informação de controle de uplink (UCI). Em alguns exemplos do método, os aparelhos, ou o meio legível por computador não transitório, a UCI pode incluir pelo menos um de: uma confirmação (ACK), uma confirmação negativa (NAK), ou um número de informes de indicador de qualidade de canal (CQI).

[0033] Em um exemplo, é descrito um método para comunicação sem fio. O método pode incluir a

transmissão de uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão de PUCCH, e o recebimento de uma solicitação de programação e de um relatório de status de armazenador para o UE através do entrelaçamento.

[0034] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meios para transmitir uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão de PUCCH, e meios para o recebimento de uma solicitação de programação e de um relatório de status de armazenador para o UE através do entrelaçamento.

[0035] Em um exemplo, é descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir um processador e memória em comunicação eletrônica com o processador. O processador pode ser configurado para transmitir uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão de PUCCH, e para receber uma solicitação de programação e um relatório de status de armazenador para o UE através do entrelaçamento.

[0036] Em um exemplo, é descrito um meio legível por computador não transitório para armazenar instruções executáveis por um processador. As instruções podem incluir instruções para transmitir uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão de PUCCH, e instruções para receber uma solicitação de programação e um relatório de status de armazenador para o

UE através do entrelaçamento.

[0037] Alguns exemplos do método, aparelho, ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para receber pelo menos um de um relatório de headroom de potência ou um identificador de grupo lógico com a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para receber um identificador de grupo de canal lógico com a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado. Alguns exemplos do método, aparelho, ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios, ou instruções para receber uma verificação de redundância cíclica para pelo menos a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador através do entrelaçamento indicado. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, um tamanho da verificação de redundância cíclica pode se basear ao menos em parte em um número restante de bits no entrelaçamento indicado.

[0038] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a solicitação de programação e o relatório de status de armazenador podem ser recebidos utilizando um de uma pluralidade de formatos predefinidos de PUCCH. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por

computador não transitório, aquele da pluralidade de formatos predefinidos de PUCCH pode se basear ao menos em parte em um tamanho do relatório de status de armazenador. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, aquele da pluralidade de formatos predefinidos de PUCCH pode se basear ao menos em parte em um tamanho de uma carga útil a ser transmitida através do entrelaçamento indicado. Alguns exemplos do método, aparelho, ou meio legível por computador não transitório podem incluir processos, características, meios ou instruções para receber a solicitação de programação e a solicitação de status de armazenador, através do entrelaçamento indicado, multiplexado com uma transmissão de UCI. Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, a UCI pode incluir pelo menos um de: uma ACK, uma NAK ou um número de informes de CQI.

[0039] O precedente delineou de forma mais propriamente ampla as características e vantagens dos exemplos de acordo com a revelação de modo que a descrição detalhada a seguir possa ser mais bem-entendida. Características e vantagens adicionais serão descritas em seguida. A concepção e os exemplos específicos revelados podem ser prontamente utilizados como uma base para modificar ou projetar outras estruturas para realizar o mesmo propósito da presente revelação. Tais construções equivalentes não se afastam do escopo das reivindicações anexas. Características dos conceitos aqui revelados, tanto em relação à sua organização como ao método de operação, em conjunto com vantagens associadas serão mais bem-entendidas

a partir da descrição seguinte quando considerada em conexão com as figuras anexas. Cada uma das figuras é provida com o propósito de ilustração e descrição, e não como uma definição dos limites das reivindicações.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0040] Um entendimento adicional da natureza e vantagens da presente revelação pode ser realizado mediante referência aos desenhos a seguir. Nas figuras anexas, componentes ou características similares podem ter o mesmo rótulo de referência. Adicionalmente, vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos mediante acompanhamento do rótulo de referência por um tracejado e um segundo rótulo que distingue entre os componentes similares. Se apenas o primeiro rótulo de referência for usado no relatório descritivo, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes similares tendo o mesmo rótulo de referência independentemente do segundo rótulo de referência.

[0041] A Figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio, de acordo com aspectos da revelação;

[0042] A Figura 2 mostra um sistema de comunicação sem fio no qual LTE/LTE-A pode ser instalado sob diferentes cenários utilizando uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0043] A Figura 3 mostra um exemplo de uma comunicação sem fio através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, de acordo com aspectos da presente revelação;



[0044] A Figura 4 mostra um diagrama de uma largura de banda (BW) de portadora componente (CC) em uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0045] A Figura 5 mostra um diagrama de um bloco de recursos, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0046] A Figura 6 mostra um fluxo de mensagens entre um UE e uma estação base, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0047] A Figura 7 mostra um fluxo de mensagens entre um UE e uma estação base, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0048] A Figura 8 mostra um fluxo de mensagens entre um UE e uma estação base, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0049] A Figura 9 mostra um fluxo de mensagens entre um UE e uma estação base, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0050] A Figura 10 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0051] A Figura 11 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0052] A Figura 12 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0053] A Figura 13 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de

acordo com aspectos da presente revelação;

[0054] A Figura 14 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0055] A Figura 15 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0056] A Figura 16 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0057] A Figura 17 mostra um diagrama de blocos de um aparelho para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0058] A Figura 18 mostra um diagrama de blocos de um UE para uso em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0059] A Figura 19 mostra um diagrama de blocos de uma estação base (por exemplo, uma estação base formando parte ou a totalidade de um eNB) para uso em comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente revelação;

[0060] A Figura 20 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação de múltiplas entradas/múltiplas saídas (MIMO) incluindo uma estação base e um UE, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0061] A Figura 21 é um fluxograma que ilustra um método exemplar de comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação;

[0062] A Figura 22 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio, de acordo com

aspectos da presente revelação;

[0063] A Figura 23 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação;

[0064] A Figura 24 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação;

[0065] A Figura 25 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação;

[0066] A Figura 26 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação;

[0067] A Figura 27 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação;

[0068] A Figura 28 é um fluxograma que ilustra um método exemplar para comunicação sem fio de acordo com aspectos da presente revelação.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0069] São descritas técnicas nas quais uma banda de espectro de radiofrequência, tal como uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, é utilizada para pelo menos uma porção de comunicações sobre um sistema de comunicação sem fio. Em alguns exemplos, a banda de espectro de radiofrequência pode ser utilizada para comunicações de Evolução a Longo Prazo (LTE) e/ou LTE-Avançada (LTE-A). Nos exemplos em que a banda de espectro de radiofrequência é uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, a banda de espectro não licenciado de

radiofrequência pode ser utilizada em combinação com, ou independente de, uma banda de espectro licenciado de radiofrequência. Em alguns exemplos, a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser uma banda de espectro de radiofrequência para a qual um dispositivo pode necessitar de acesso porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível, pelo menos em parte, para utilização não licenciada, tal como uso de Wi-Fi.

[0070] Com o aumento do tráfego de dados em redes celulares que usam uma banda de espectro licenciado de radiofrequência, o offload de pelo menos algum tráfego de dados para uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode fornecer uma operadora de celular (por exemplo, um operador de uma rede móvel terrestre público (PLMN) ou um conjunto coordenado de estações base que definem uma rede celular, como uma rede LTE/LTE-A) com oportunidades de capacidade de transmissão de dados melhorada. Uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência também pode fornecer acesso sem fio para um local, como um estádio ou no hotel, que podem não ter acesso a uma banda de espectro licenciado de radiofrequência. Como observado acima, antes de se comunicar através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência, os dispositivos podem realizar um procedimento de ouvir antes de falar (LBT) para ter acesso ao espectro de radiofrequência. Tal procedimento LBT pode incluir a realização de um procedimento CCA (ou procedimento prolongado CCA (ECCA)) para determinar se um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência está disponível. Quando for determinado que

o canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência está disponível, uma CUBS pode ser transmitida para reservar o canal. Quando for determinado que um canal não esteja disponível, um procedimento CCA (ou procedimento ECCA) pode ser realizado para o canal de novo em um momento posterior.

[0071] Tal como descrito na presente memória descritiva, um UE que comunica através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode transmitir um SRS ou SR forma diferente do que é atualmente considerado para os padrões LTE/LTE-A. transmissão de uma SRS ou SR em uma faixa do espectro não licenciado de radiofrequência de um UE pode ser feita, em alguns exemplos, para manter uma reserva de um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência ou para proporcionar uma melhor utilização dos recursos.

[0072] A descrição a seguir fornece exemplos, e não é limitante do âmbito, a aplicabilidade, ou exemplos apresentados nas reivindicações. Podem ser feitas alterações na função e disposição dos elementos discutidos, sem afastamento do âmbito da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir, ou adicionar vários procedimentos ou componentes, conforme apropriado. Por exemplo, as técnicas descritas podem ser realizadas numa ordem diferente da descrita, e podem ser adicionados vários passos, omitido ou combinado. Além disso, as características descritas em relação a alguns exemplos podem ser combinadas em outros exemplos.

[0073] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio 100, de acordo com vários

aspectos da revelação. O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir estações base 105, UEs 115 e uma rede central 130. A rede de núcleo 130 pode proporcionar autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, protocolo IP (Protocolo de Internet) conectividade e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. As estações base 105 podem interagir com a rede de núcleo 130 através de links de retorno 132 (por exemplo, SI, etc.) e podem executar configuração de rádio e programação para comunicação com os UEs 115 ou podem operar sob o controle de um controlador de estação base mostrando. Em vários exemplos, as estações base 105 podem comunicar, direta ou indiretamente (por exemplo, através da rede central 130), uma com a outra sobre as ligações 134 de ligação de retorno (por exemplo, XI, etc.), que podem ser links de comunicação com ou sem fio.

[0074] As estações base 105 podem se comunicar sem fio com os UEs 115 através de uma ou mais antenas de estação base. Cada um dos locais da estação base 105 pode proporcionar cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica respectiva 110. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode ser referida como uma estação de transceptor de base, uma estação radio base, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um Nó B, um eNó B (eNB), um Nó B doméstico, um eNó B doméstico, ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura geográfica 110 para uma estação base 105 pode ser dividida em sectores que constituem uma porção da área de cobertura (não ilustrada). O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir estações base 105 de tipos diferentes (por exemplo, estações base de

macro e/ou de pequenas células). As estações base 105 pode ser configurado para comunicar com um ou mais tecnologias de comunicação, onde cada uma das tecnologias de comunicação pode ter uma área de cobertura geográfica associada 110. A área de cobertura geográfica 110 para uma primeira tecnologia de comunicação pode sobrepor-se com a área de cobertura geográfica 110 para uma segunda tecnologia de comunicação, e o primeiro e segundo a tecnologia de comunicação pode ser associada com a mesma estação base 105, ou diferentes estações base 105.

[0075] Em alguns exemplos, o sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir uma Rede LTE/LTE-A. Em redes LTE/LTE-A, a expressão Nó B aperfeiçoado ou evoluído (ENB) pode ser usado para descrever as estações base 105, enquanto o termo UE pode ser usado para descrever os UEs 115. O sistema de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede LTE heterogêneo/LTE-A na qual diferentes tipos de eNBs fornecer cobertura para várias regiões geográficas. Por exemplo, cada eNB ou estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma macro-célula, uma pequena célula, ou outros tipos de células. O termo "células" é um termo 3GPP que pode ser usado para descrever uma estação base, uma portadora ou portadora componente associado com uma estação base, ou uma área de cobertura (por exemplo, o setor, etc.) de uma portadora estação ou base, dependendo no contexto.

[0076] Uma macro célula pode geralmente cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir o acesso irrestrito por UEs com assinaturas de serviço com o

provedor de rede. Uma célula pequena pode ser uma estação base de potência inferior, em comparação com uma macro célula que pode operar nas mesmas bandas de espectro de radiofrequência ou diferentes (por exemplo, licenciadas, não licenciadas, etc.) como células macro. Células pequenas podem incluir células pico, femto células e micro células de acordo com vários exemplos. Uma célula pico pode cobrir uma área geográfica relativamente menor e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma célula femto também pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma casa) e pode fornecer acesso restrito por UEs que têm uma associação com a célula femto (por exemplo, UEs em um grupo de assinantes fechado (CSG), UEs para usuários em casa, e similar). Um eNB para uma macro célula pode ser referido como um macro eNB. Um eNB para uma célula pequena pode ser referido como um eNB de célula pequena, um pico eNB, um eNB femto ou um eNB doméstico. Um eNB pode suportar uma ou várias (por exemplo, duas, três, quatro e semelhantes) células (por exemplo, portadoras componente).

[0077] O sistema de comunicação sem fio 100 pode suportar operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, as estações base podem ter temporização de quadro semelhante e as transmissões de diferentes estações base podem estar aproximadamente alinhadas no tempo. Para operação assíncrona, as estações base podem ter temporização de quadro diferente, e as transmissões de diferentes estações base podem não estar alinhadas no tempo. As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas para operações síncronas ou assíncronas.



[0078] As redes de comunicação que podem acomodar alguns dos vários exemplos revelados podem ser redes com base em pacotes que operam de acordo com uma pilha de protocolos em camadas. No plano do usuário, as comunicações no portador ou camada de Protocolo de Convergência de Dados de Pacote (PDCP) podem ser baseadas em IP. Uma camada de Controle de Ligação de Rádio (RLC) pode executar a segmentação de pacotes e a remontagem para comunicar através de canais lógicos. Uma camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) pode executar a manipulação de prioridade e a multiplexação de canais lógicos em canais de transporte. A camada MAC também pode usar Solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) para fornecer retransmissão na camada MAC para melhorar a eficiência da ligação. No plano de controle, a camada de protocolo de Controle de Recursos de Rádio (RRC) pode proporcionar estabelecimento, configuração e manutenção de uma ligação RRC entre um UE 115 e as estações base 105 ou rede de núcleo 130 suportando portadores de rádio para os dados de plano de usuário. Na camada física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados para canais físicos.

[0079] 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 pode também incluir ou ser referido pelos versados na técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo sem fio Um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel,

um terminal sem fio, um terminal remoto, um terminal móvel, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou qualquer outra terminologia adequada. Um UE 115 pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (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 WLL, ou semelhante. Um UE pode ser capaz de comunicar com vários tipos de estações base e equipamento de rede, incluindo macro eNBs, eNBs de célula pequena, estações base de retransmissão, e semelhantes.

[0080] Os links de comunicação 125 mostrados no sistema de comunicação sem fio 100 podem incluir transmissões de downlink (DL), de uma estação base 105 para um UE 115 e/ou de uma uplink (UL) de um UE 115 para uma estação base 105. As transmissões de downlink podem também ser chamadas transmissões de ligação direta, enquanto as transmissões de uplink podem também ser chamadas de transmissões de ligação inversa. Em alguns exemplos, as transmissões UL podem incluir a transmissão de informação de controle de uplink, em que a informação de controle de uplink pode ser transmitida através de um canal de controle de uplink (por exemplo, um canal de uplink físico de controle (PUCCH) ou reforçada/evoluída PUCCH (ePUCCH)). A informação de controle de uplink pode incluir, por exemplo, reconhecimentos ou não-confirmações de transmissão de downlink, ou a informação de estado de canal. transmissões UL também podem incluir a transmissão de dados, os quais dados podem ser transmitidos através de um canal físico partilhado (PUSCH) ou aprimorado/evoluído PUSCH (ePUSCH).

Transmissões UL também podem incluir a transmissão de um sinal de referência de sondagem (SRS) ou SRS aprimorado/evoluido (ESRS), um canal físico de acesso aleatório (PRACH) ou PRACH aprimorado/evoluido (ePRACH) (por exemplo, em um modo de conectividade dupla ou a modo independente descrito com referência à Figura 2), ou um pedido de programação (SR) ou SR aprimorado/evoluido (ESR) (por exemplo, no modo independente descrito com referência à Figura 2). Referências nesta revelação a um PUCCH, um PUSCH, um PRACH, um SRS, ou um SR se presume que incluem inerentemente referências a um respectivo ePUCCH, ePUSCH, ePRACH, ESRS ou ESR.

[0081] Em alguns exemplos, cada link de comunicação 125 pode incluir um ou mais portadoras, em que cada portadora pode ser um sinal de compostos de várias subportadoras (por exemplo, sinais de formas de onda de diferentes frequências) modulados de acordo com as diferentes tecnologias de rádio descritas anteriormente. Cada sinal modulado pode ser enviado em uma subportadora diferente e pode transportar informações de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informações gerais, dados do usuário, etc. A links de comunicação 125 pode transmitir comunicações bidirecionais através de um domínio de frequência duplex operação (FDD) (por exemplo, usando recursos de espectro emparelhado) ou um duplex de domínio operação de tempo (TDD) (por exemplo, usando recursos do espectro não pareado). estruturas de quadro para a operação FDD (por exemplo, quadro estrutura de tipo 1) e operação TDD (por exemplo, estrutura de quadros tipo 2) podem ser definidos.

[0082] Em alguns exemplos do sistema de comunicação sem fio 100, as estações base 105 ou uns UEs 15 podem incluir múltiplas antenas para empregar regimes de antena de diversidade para melhorar a qualidade e a fiabilidade comunicação entre as estações base 105 e um UE 15. Adicionalmente ou alternativamente, as estações base 105 ou UEs 115 podem empregar técnicas de múltiplas entradas, múltiplas saídas (MIMO), que podem tirar proveito de ambientes de múltiplos caminhos para transmitir múltiplas camadas espaciais transportando os mesmos ou diferentes dados codificados.

[0083] O sistema de comunicação sem fio 100 pode suportar a operação em múltiplas células ou portadoras, uma característica que pode ser referida como agregação de portadora (CA) ou operação de múltiplas portadoras. Uma portadora pode também ser referida como uma portadora componente (CC), uma camada, um canal, etc. Os termos "portadora", "portadora componente", "célula" e "canal" podem ser utilizados aqui de forma permutável. Um UE 115 pode ser configurado com várias CCs de downlink e uma ou mais CCs de uplink para agregação de portadora. A agregação de portadoras pode ser utilizada com portadoras componente FDD e TDD.

[0084] O sistema de comunicação sem fio 100 pode também ou alternativamente suportar operação em uma faixa do espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para as quais podem não ser necessários aparelhos de transmissão para requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como

uma banda de espectro licenciado de radiofrequência útil para comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Após ganhar a requisição para o acesso à banda de espectro não licenciado de radiofrequência, um aparelho de transmissão (por exemplo, uma estação base 105 ou UE 115) pode transmitir um ou mais CUBS sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Os CUBS podem servir para reservar o espectro não licenciado de radiofrequência, fornecendo uma energia detectável na banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Os CUBS também podem servir para identificar o aparelho de transmissão ou servir para sincronizar o aparelho de transmissão e um aparelho de recepção.

[0085] Os UEs 15 e as estações base 105 mostrados na figura 1 podem implementar várias técnicas para a transmissão de sinal de referência de sondagem (SRSS) ou pedidos de programação (SRS) sobre uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Estas técnicas podem permitir que o UE a manter o controle do espectro não licenciado de radiofrequência entre SRS e PUSCH transmissões, enquanto em conformidade com um quadro regulamentar que regula o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Em um exemplo de tais técnicas, um UE 115 pode receber a partir de uma estação base 105 uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de

uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um SRS pelo UE, e, em seguida, transmitir os SRS sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em um exemplo, o UE 115 pode receber uma indicação de um entrelaçamento da banda do espectro não licenciado de radiofrequência alocado para uma transmissão PUCCH, e transmitir um SRS e um relatório de status armazenador (BSR) sobre o entrelaçamento indicada.

[0086] A figura 2 mostra um sistema de comunicação sem fio 200 em que o LTE/LTE-A podem ser implantados em diferentes cenários usando uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, de acordo com aspectos da presente revelação. Mais especificamente, a figura 2 ilustra exemplos de um modo suplementar de downlink, um modo de agregação de portadora, e um modo independente, em que o LTE/LTE-A é implementado usando uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O sistema de comunicação sem fio 200 pode ser um exemplo de partes da comunicação sem fio sistema 100 descrito com referência à Figura 1. Além disso, uma primeira estação base 205 e uma segunda estação base 206 pode ser exemplos de aspectos de uma ou mais das estações base 105 descritas com referência à Figura 1, enquanto um primeiro UE 215, um segundo UE 216, um terceiro UE 217 e um quarto UE 218 podem ser exemplos de aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência à Figura 1.

[0087] No exemplo de um modo de downlink suplementar no sistema de comunicações sem fio 200, a primeira estação base 205 pode transmitir formas de onda Acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA)

para o primeiro UE 215 utilizando um canal de downlink 220. O canal de downlink 220 pode estar associado a uma frequência F1 em uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. A primeira estação base 205 pode transmitir formas de onda OFDMA ao primeiro UE 215 usando um primeiro link bidirecional 225 e pode receber formas de onda de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA) de única portadora (SC-FDMA) a partir do primeiro UE 215, utilizando o primeiro link bidirecional 225. O primeiro link bidirecional 225 pode ser associado com uma frequência F4 num espectro de radiofrequência autorizada. O canal de downlink 220 na banda de espectro não licenciado de radiofrequência e o primeiro link bidirecional 225 na banda de espectro de radiofrequência autorizada pode operar simultaneamente. O canal de downlink 220 de offload pode fornecer uma capacidade de downlink para a primeira estação base 205. Em alguns exemplos, o canal de downlink 220 pode ser utilizado para serviços unicast (por exemplo, dirigida para um UE) ou para multicast serviços (por exemplo, que tenham vários UEs). Este cenário pode ocorrer com qualquer provedor de serviços (por exemplo, um operador de rede móvel (MO)) que usa um espectro de radiofrequência licenciado e precisa para aliviar parte do tráfego ou sinalização congestionamento.

[0088] Num exemplo de um modo de agregação de portadora no sistema de comunicações sem fio 200, a primeira estação base 205 pode transmitir formas de onda OFDMA para o segundo UE 216 usando um segundo link bidirecional 230 e pode receber formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA, ou formas de onda de blocos de

recursos FDMA intercalados do segundo UE 216, utilizando o segundo link bidirecional 230. o segundo link bidirecional 230 pode ser associado com a frequência F1 na banda de espectro não licenciado de radiofrequência. A primeira estação base 205 pode também transmitir as formas de onda OFDMA para o segundo UE 216 usando um terceiro link bidirecional 235 e pode receber formas de onda SC-FDMA do segundo UE 216 utilizando o terceiro link bidirecional 235. O terceiro link bidirecional 235 pode ser associado com um F2 frequência em uma banda de espectro de radiofrequência autorizada. O segundo link bidirecional 230 pode fornecer um offload downlink e uplink capacidade para a primeira estação base 205. Como o downlink suplementar descrito acima, este cenário pode ocorrer com qualquer provedor de serviços (por exemplo, MNO) que usa um espectro de radiofrequência licenciado e precisa aliviar parte do tráfego ou sinalização de congestionamento.

[0089] Em um exemplo de um modo de agregação de portadora no sistema de comunicações sem fio 200, a primeira estação base 205 pode transmitir formas de onda OFDMA a terceiro UE 217 utilizando uma quarta link bidirecional 240 e pode receber formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA, ou blocos de recursos intercalados formas de onda a partir do terceiro UE 217 usando o quarto link bidirecional 240. O quarto link bidirecional 240 pode ser associado com um F3 frequência na banda de espectro não licenciado de radiofrequência. A primeira estação base 205 também pode transmitir formas de onda OFDMA para o terceiro UE 217 usando um quinto link bidirecional 245 e pode receber formas de onda SC-FDMA do terceiro UE 217



utilizando o quinto link bidirecional 245. O quinto link bidirecional 245 pode ser associado com a frequência F2 na banda do espectro licenciado de radiofrequência. O quarto link bidirecional 240 pode fornecer uma capacidade de offload de downlink e uplink para a primeira estação base 205. Este exemplo e os fornecidos acima são apresentados para fins ilustrativos e podem existir outros modos similares de cenários de operação ou de implantação que combinam LTE/LTE-A em uma banda de espectro licenciado de radiofrequência e usar uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para capacidade de offload.

[0090] Como descrito acima, um tipo de prestador de serviços que podem beneficiar do offload de capacidade oferecido usando LTE/LTE-A em uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência é um MNO tradicional ter direitos de acesso para uma banda de espectro licenciado de radiofrequência LTE/LTE-A. Para estes prestadores de serviços, um exemplo operacional pode incluir um modo de carregamento (por exemplo, downlink suplementar, agregação de portadora) que utiliza portadora componente principal (PCC) LTE/LTE-A, na banda do espectro licenciado de radiofrequência e pelo menos uma portadora componente secundária (SCC) na banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[0091] No modo de agregação de portadora, dados e controle podem, por exemplo, ser comunicados na banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, através do primeiro link bidirecional 225, terceiro link bidirecional 235 e quinto link bidirecional 245) enquanto os dados podem, por exemplo, ser comunicados

na banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, através de segundo link bidirecional 230 e quarto link bidirecional 240). Os mecanismos de agregação de portadora suportados quando utilizando uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem cair sob uma agregação de portadora por duplexação por divisão de frequência - duplexação por divisão de tempo (FDD-TDD) híbrida ou uma agregação de portadora TDD-TDD com diferente simetria através das portadoras componente.

[0092] Num exemplo de um modo autônomo no sistema de comunicações sem fio 200, a segunda estação base 206 pode transmitir formas de onda OFDMA para o quarto UE 218 através de um link bidirecional 250 e pode receber formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA, ou bloco de recursos formas de onda FDMA intercalados a partir do quarto UE 218 usando o link bidirecional 250. O link bidirecional 250 pode ser associado com a frequência F3 na banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O modo autônomo pode ser usado em cenários de acesso sem fio não-tradicionais, como o acesso dentro do estádio (por exemplo, unicast, multicast). Um exemplo de um tipo de provedor de serviços para este modo de operação pode ser dono de um estádio, empresa de cabo, anfitrião do evento, hotel, empresa, ou grande empresa que não tem acesso a uma banda de espectro licenciado de radiofrequência.

[0093] Em alguns exemplos, um aparelho de transmissão tal como uma das estações base 105, 205, ou 206 descrito com referência às Figuras 1 ou 2, ou um dos UEs 115, 215, 216, 217, ou 218 descrito com referência às Figuras 1 ou 2, pode utilizar um intervalo de controle para

ganhar acesso a um canal de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, a um canal físico da banda de espectro não licenciado de radiofrequência). Em alguns exemplos, o intervalo de controle pode ser periódico. Por exemplo, o intervalo periódico controle pode ser sincronizado com pelo menos um limite de um intervalo de rádio LTE/LTE-A. O intervalo de controle pode definir a aplicação de um protocolo baseado em requisição, tal como o protocolo escute antes de falar (LBT) com base no protocolo LBT especificado no Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações (ETSI) (EN 301 893). Quando se utiliza um intervalo de controle (gating) que define a aplicação de um protocolo LBT, o intervalo de controle pode indicar quando um aparelho de transmissão tem de executar um procedimento de requisição (por exemplo, um procedimento de LBT), tal como um processo de avaliação canal liberado (CCA). O resultado do processo de CCA pode indicar ao aparelho de transmissão se um canal de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência está disponível ou em uso para o intervalo de controle (também referido como um quadro de rádio LBT). Quando um procedimento CCA indica que o canal está disponível para um quadro de rádio LBT correspondente (por exemplo, "liberado" para uso), o aparelho de transmissão pode reservar-se ou usar o canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência durante uma parte ou a totalidade do quadro de rádio LBT. Quando o procedimento CCA indica que o canal não está disponível (por exemplo, que o canal está em uso ou reservado por outro aparelho de transmissão), o aparelho de transmissão pode ser impedido de utilizar o canal

durante o quadro de rádio LBT.

[0094] A figura 3 mostra um exemplo 300, de uma comunicação sem fio 310 ao longo de um espectro não licenciado de radiofrequência, de acordo com aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, um quadro de rádio LBT 315 pode ter uma duração de dez milissegundos e inclui um número de subquadros de downlink (D) de 320, um número de subquadros de uplink (L) 325, e dois tipos de subquadros especiais, um subquadro S 330 e um subquadro S' 335. O subquadro S 330 pode proporcionar uma transição entre subquadros de downlink 320 e subquadros de uplink 325, enquanto o subquadro S' 335 pode proporcionar uma transição entre os subquadros de uplink 325 e 320 de downlink subquadros.

[0095] Durante uma segunda porção 345 do subquadro S' 335, uma avaliação do procedimento de canal liberado de downlink (DCCA) pode ser realizada por uma ou mais estações base, tais como uma ou mais das estações base 105, 205, ou 206 descrito com referência às Figuras 1 ou 2, para reservar, por um período de tempo, um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência através da qual a comunicação sem fio 310 ocorre. Seguindo um procedimento DCCA bem sucedida por uma estação base, a estação base pode transmitir um sinal de uso do canal da baliza (CUBS) (por exemplo, um downlink CUBS (D-CUBS)) durante uma terceira porção 350 do subquadro S' 335 para proporcionar uma indicação para outras estações base ou aparelhos (por exemplo, UEs, pontos de acesso Wi-Fi, etc.) que a estação base reservou o canal. Em alguns exemplos, um D-CUBS podem ser transmitidos usando uma pluralidade de

blocos de recursos intercalados. Transmitir um D-CUBS desta forma pode permitir que os D-CUBS a ocupar, pelo menos, certa percentagem da largura de banda de frequência disponível da banda do espectro não licenciado de radiofrequência e satisfazer um ou mais requisitos regulamentares (por exemplo, a exigência de que as transmissões sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência ocupar pelo menos 80% da largura de banda de frequência disponível). A D-CUBS pode, em alguns exemplos tomar uma forma semelhante à de um SIR LTE/LTE-A ou um sinal de referência de informação de estado de canal (CSI-RS). Quando o procedimento de DCCA falhar, um D-CUBS não pode ser transmitido.

[0096] O subquadro S' 335 pode incluir uma pluralidade de períodos multiplexados de divisão de frequência ortogonal (OFDM) (por exemplo, 14 períodos de símbolo OFDM). Uma primeira porção 340 do subquadro S' 335 pode ser usado por certo número de UE, um intervalo de uplink (L) encurtado. Uma segunda parte 345 do subquadro da S' 335 pode ser usado para o procedimento de DCCA. Uma terceira porção 350 do subquadro S' 335 pode ser utilizado por uma ou mais estações base que competem com sucesso para o acesso ao canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência para transmitir os D-CUBS.

[0097] Durante uma terceira porção 365 do subquadro S 330, um procedimento de uplink CCA (UCCA) pode ser realizada por um ou mais UEs, tais como um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, ou 218 descrito acima com referência às Figuras 1 ou 2, para reservar, por um período de tempo, o canal através do qual a comunicação sem fio 310

ocorre. Seguindo um procedimento UCCA bem-sucedida por um UE, o UE pode transmitir um CUBS uplink (U-CUBS) numa quarta porção 370 do subquadro S 330 para fornecer uma indicação de outros UEs ou aparelhos (por exemplo, as estações base, pontos de acesso Wi-Fi, etc.) que o UE tem reservado o canal. Em alguns exemplos, um U-CUBS podem ser transmitidos usando uma pluralidade de blocos de recursos intercalados. A transmissão de um U-CUBS desta forma pode permitir que os U-CUBS a ocupar, pelo menos, certa percentagem da largura de banda de frequência disponível da banda do espectro não licenciado de radiofrequência e satisfazer um ou mais requisitos regulamentares (por exemplo, a exigência de que as transmissões sobre a banda do espectro não licenciado de radiofrequência de ocupar pelo menos 80% da largura de banda de frequência disponível). O U-CUBS pode, em alguns exemplos tomar uma forma semelhante à de um CRS ou CSI-RS LTE/LTE-A. Quando o procedimento UCCA falhar, o U-CUBS não pode ser transmitido.

[0098] O Subquadro S 330 pode incluir uma pluralidade de períodos de símbolo OFDM (por exemplo, 14 períodos de símbolo OFDM). Uma primeira porção 355 do subquadro S 330 pode ser usado por certo número de estações base, um intervalo de downlink (D) encurtado. Uma segunda porção 360 do Subquadro S 330 pode ser usado como um período de guarda (GP). Uma terceira porção 365 do subquadro S 330 pode ser usada para o procedimento UCCA. A quarta porção 370 do subquadro S 330 pode ser usada por um ou mais UEs que competem com sucesso para acesso ao canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência como

um espaço de tempo piloto de uplink (UpPTS) ou para transmitir o U-CUBS.

[0099] Em alguns exemplos, o procedimento DCCA ou o procedimento UCCA pode incluir o desempenho de um procedimento único CCA. Em outros exemplos, o procedimento DCCA ou o procedimento UCCA podem incluir o desempenho de um procedimento de ECCA. O procedimento ECCA pode incluir um número aleatório de procedimentos CCA, e em alguns exemplos pode incluir uma pluralidade de procedimentos CCA.

[00100] A figura 4 mostra um diagrama 400 de uma largura de banda de portadora componente (CC) (BW) em uma faixa do espectro não licenciado de frequências de rádio, de acordo com aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, a BW CC pode ser dividida em uma pluralidade de entrelaçamentos 405, 410, ou 415 de blocos de recurso 420, 425, ou 430. Cada um dos entrelaçamentos 405, 410, ou 415 pode incluir uma pluralidade de não-contíguo concomitante blocos de recursos, que bloqueia de recursos podem ser espaçados em frequência de acordo com um padrão de disseminação uniforme ou uma propagação padrão não uniforme. A título de exemplo, a figura 4 mostra uma pluralidade de entrelaçamentos (por exemplo, dez entrelaçamentos), com cada um de entrelaçamento tendo blocos de recursos (por exemplo, dez blocos de recursos) espaçados em frequência de acordo com um padrão de difusão uniforme. Em alguns exemplos, cada um dos entrelaçamentos 405, 410, ou 415 pode abranger uma parte da BW CC. Em alguns exemplos, cada um dos entrelaçamentos 405, 410, ou 415 pode abranger, pelo menos, 80% da BW CC.

[00101] Em alguns exemplos, cada um de um

número de aparelhos de transmissão ou de dispositivos sem fio (por exemplo, um ou mais dispositivos sem fio) pode utilizar um ou mais dos entrelaçamentos 405, 410, ou 415 dos blocos de recursos para transmitir um PUCCH, um SRS, um SR, um relatório de status de armazenador (BSR), um identificador de grupo lógico, ou um relatório de headroom de potência (PHR) sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Em alguns exemplos, PUCCH, SRS, um SR, BSR, ou PHR pode ser transmitido através de uma ou mais dos entrelaçamentos 405, 410, ou 415 em um formato SC-FDMA. Em outros exemplos, PUCCH, SRS, um SR, BSR, ou PHR pode ser transmitido através de uma ou mais dos entrelaçamentos 405, 410, ou 415 em um formato OFDMA. Em alguns exemplos, os dispositivos sem fio podem ser exemplos dos UEs 115, 215, 216, 217, 218 ou descritos com referência às Figuras 1 ou 2.

[00102] A figura 5 mostra um diagrama 500 de um bloco de recurso 505, de acordo com aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o bloco de recursos 505 pode ser um exemplo de um ou mais dos blocos de recursos descritos com referência à Figura 4 (por exemplo, um ou mais dos blocos de recursos 420, 425, ou 430).

[00103] A título de exemplo, o bloco de recursos 505 pode incluir uma pluralidade de elementos de recurso (incluindo, por exemplo, elemento de recurso 510 ou elemento de recurso 515) que se prolonga nas dimensões de tempo ou de frequência. Em alguns exemplos, o bloco de recursos 505 pode incluir elementos de recursos que medem catorze símbolos OFDM (numerados de 0 a 13), duas partições, tais como a partição de tempo primeiro 520 e



segundo intervalo de tempo 525, de um subquadro 530, e doze subportadoras de frequência (subportadoras) abrangendo uma largura de banda (BW). Em alguns exemplos, a duração do subquadro 530 pode ser um milissegundo.

[00104] A figura 6 mostra um fluxo de mensagens entre um UE 600 615 e uma estação base 605, de acordo com aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o UE 615 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218 ou descritos com referência às Figuras 1 ou 2. Em alguns exemplos, a estação base 605 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206 ou descritos com referência às Figuras 1 ou 2. A estação base 605 pode ser parte de um eNB ou um celular que opera em uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência, e as mensagens podem ser transmitidas entre o UE 615 e a estação base 605 sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (e opcionalmente, ao longo de um espectro licenciado de radiofrequência). A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi.

[00105] Como mostrado na figura 6, a estação base 605 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência no bloco 610. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, a estação base 605 pode reservar a banda de espectro não licenciado de

radiofrequência para um quadro de rádio LBT (por exemplo, para um quadro de rádio LBT, tais como o quadro de rádio LBT 315 descrito com referência à Fig. 3).

[00106] Em alguns exemplos, a estação base 605 pode transmitir para o UE 615 uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink 620 de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência, que entrelaçamentos de uplink são alocados para um sinal de referência de sondagem. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00107] Com base pelo menos em parte, da indicação recebida de um conjunto de uma ou mais entrelaçamentos de uplink 620, e no bloco 625, o UE 615 pode configurar um sinal de referência de sondagem para transmissão através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00108] No bloco 630, o UE 615 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o UE 615 pode transmitir o sinal de referência de sondagem 635 para a estação base 605, sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00109] A figura 7 mostra um fluxo de mensagens 700 entre um UE 715 e uma estação base 705, de acordo com

aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o UE 715 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, ou 6. Em alguns exemplos, a estação base 705 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605 ou descritos com referência às Figuras 1, 2 ou 6. A estação base 705 pode ser parte de um eNB ou outro celular que opera em uma faixa do espectro não licenciado de radiofrequência, e as mensagens podem ser transmitidos entre o UE 715 e a estação base 705 sobre o espectro não licenciado de radiofrequência banda (e, opcionalmente, ao longo de um espectro de radiofrequência licenciado). A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi.

[00110] Como mostrado na figura 7, a estação base 705 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência no bloco 710. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, a estação base 705 pode reservar a banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um quadro de rádio LBT (por exemplo, para um quadro de rádio LBT, tais como o quadro de rádio LBT 315 descrito com referência à Fig. 3).

[00111] Em alguns exemplos, a estação base 705 pode transmitir para o UE 715 uma ou mais indicações 720. A uma ou mais indicações 720 podem incluir, por exemplo, uma

indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro de radiofrequência licenciada, que entrelaçamentos de uplink são alocados para um sinal de referência de sondagem. Adicionalmente ou alternativamente, a uma ou mais indicações 720 pode incluir uma indicação de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido/recebido. Adicionalmente ou alternativamente, a uma ou mais indicações 720 pode incluir uma indicação de um símbolo do subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido/recebido. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. Cada entrelaçado pode incluir uma pluralidade de blocos de recursos, e cada bloco de recursos podem incluir uma pluralidade de subportadoras (ou tons), tal como descrito com referência à Figura 5.

[00112] Num primeiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir a totalidade de entrelaçamentos de uplink numa largura de banda de portadora componente. Num segundo exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um único entrelaçamento de uplink (por exemplo, um único entrelaçamento PUSCH) numa largura de banda de portadora componente. Num terceiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um grupo de dois ou mais entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. O primeiro

exemplo pode diminuir opções de multiplexação de domínio frequência por símbolo, e, portanto, aumentar a dependência de opções de multiplexação no domínio do tempo. Isto pode melhorar o consumo de energia do UE, mas à custa de menos oportunidades de transmissão em tempo. O segundo exemplo pode aumentar as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo, mas pode aumentar o intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. O terceiro exemplo proporciona um equilíbrio configurável entre as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo e intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. Em alguns exemplos, a estação base 705 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou alterar o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem.

[00113] Em alguns exemplos, o número de entrelaçamentos de uplink incluído no conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode ser baseado, pelo menos em parte, em uma distância entre a estação base 705 e o UE 715, ou baseado pelo menos em parte, numa potência de transmissão do UE 715.

[00114] Em alguns exemplos, o subquadro de uplink indicado nas indicações 720 pode ser um primeiro subquadro de uplink ou um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink (por exemplo, subquadro SF7 ou SF9 na figura 3). Em alguns exemplos, a estação base

705 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido/recebido.

[00115] Num primeiro exemplo, o símbolo indicado nas indicações 720 pode incluir um primeiro símbolo de um primeiro subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num segundo exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num terceiro exemplo, o símbolo pode incluir um último símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. O primeiro exemplo pode fornecer o sinal de referência de sondagem para a estação base 705 em um momento anterior, mas com um risco de que o sinal de referência de sondagem não pode ser transmitido porque o UE 715 ainda não ganhou a requisição (contention) de acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência, e com um risco de que as atividades de outros nós requisitem acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, os nós perto da estação base) pode interferir com a recepção do sinal de referência de sondagem da estação base. O segundo e terceiro exemplos podem reduzir os riscos de o primeiro exemplo, mas aumentar a probabilidade de o sinal de referência de sondagem a ser interferido por transmissões de outros UEs de uma mesma implantação operador. Em alguns exemplos, a indicação do símbolo pode incluir uma indicação de um ou mais de um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou o último símbolo do subquadro de uplink. Em alguns exemplos, a estação base 705 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática

selecionar ou mudar o símbolo no qual o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido/recebido.

[00116] No bloco 725, o UE 715 pode identificar um conjunto de subportadoras, do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, para a transmissão do sinal de referência de sondagem. Num primeiro exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir cada uma das subportadoras associados com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Num segundo exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir um subconjunto das subportadoras (por exemplo, um tom de frequência de entrelaçamento ou pente de frequência), que subconjunto das subportadoras está associada com o UE 715. O primeiro exemplo pode ser mais tolerante a uma potência rampa, desde a medição da potência em metade de um símbolo, pode ser suficiente. No entanto, dependendo da escolha do comprimento de transformada discreta de Fourier (DFT) para uma sequência de sinal de referência de sondagem, pode ser necessária uma sequência de sinal de referência de sondagem de um novo comprimento (por exemplo, uma sequência gerada por computador de comprimento 6 (CGS)). Em alguns exemplos, uma indicação do conjunto de subportadoras podem ser recebidos a partir da estação base 705 (por exemplo, com indicações 720). Em alguns exemplos, a estação base 705 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar as subportadoras para transmitir o sinal de referência de sondagem.

[00117] No bloco 730, o UE 715 pode determinar uma sequência de sinal de referência de sondagem para o sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, a

determinação da sequência de sinal de referência de sondagem pode incluir a determinação de uma sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, com base, pelo menos em parte, numa localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte, em um entrelaçado de uplink associado com o bloco de recursos. Em alguns exemplos, o UE 715 pode determinar, pelo menos, um identificador de um UE ou um identificador de célula, e o som sequência de sinal de referência para um bloco de recursos pode ser baseado, pelo menos em parte, no identificador do UE ou o identificador de célula. Em alguns exemplos, o som sequência de sinal de referência para o sinal de referência de sondagem podem incluir a mesma sequência utilizada por um entrelaçado simples PUSCH (por exemplo, um comprimento de 12 CGS por bloco de recurso, e um conjunto predeterminado de CGSS entre a pluralidade de RBs incluída numa entrelaçado).

[00118] No bloco 735, o UE 715 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o UE 715 pode transmitir o som do sinal de referência 740 para a estação base 705, sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink e utilizando outros recursos configurados/selecionados da banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, o subquadro de



uplink indicado e símbolo(s), ou as subportadoras identificadas). Os sinais de referência de sondagem podem ser baseados, pelo menos em parte, na sequência de sinal de referência de sondagem determinada.

[00119] Em alguns exemplos do fluxo de mensagens 700, cada uma das indicações 720 recebidas a partir da estação base 705 pode ser recebida como parte da mesma transmissão ou no mesmo canal. Em outros exemplos, as indicações 720 podem ser recebidas, como partes de diferentes transmissões ou em canais diferentes.

[00120] A figura 8 mostra um fluxo de mensagens entre um UE 800 815 e uma estação base 805, de acordo com aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o UE 815 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 6, ou 7. Em alguns exemplos, a estação base 805 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 6 ou 7. A estação base 805 pode ser parte de um eNB ou outro celular que opera em uma faixa do espectro não licenciado de radiofrequência, e as mensagens podem ser transmitidas entre o UE 815 e a estação base 805 sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (e, opcionalmente, ao longo de um espectro licenciado de radiofrequência). A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi.

[00121] Como mostrado na figura 8, a estação base 805 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência no bloco 810. Após vencer a requisição para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, a estação base 805 pode reservar a banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um quadro de rádio LBT (por exemplo, para um quadro de rádio LBT, tais como o quadro de rádio LBT 315 descrito com referência à Fig. 3).

[00122] Em alguns exemplos, a estação base 805 pode transmitir uma indicação 820 de um entrelaçamento da banda do espectro não licenciado de radiofrequência para o UE 815 para uma transmissão PUCCH. O entrelaçamento da banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00123] Com base pelo menos em parte sobre a indicação recebida 820, e no bloco 825, o UE 815 pode preparar um pedido de escalonamento e um relatório de status de memória intermédia para transmissão através do entrelaçamento indicada.

[00124] No bloco 830, o UE 815 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o UE 815 pode transmitir o pedido de programação e armazenador relatório de status 835 para a estação base 805, sobre o entrelaçamento indicado do espectro não licenciado de radiofrequência.

[00125] A figura 9 mostra um fluxo de mensagens 900 entre um UE 915 e uma estação base 905, de acordo com

aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o UE 915 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 6, 7 ou 8. Em alguns exemplos, a estação base 905 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, ou 805 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, ou 8. A Estação base 905 pode ser parte de um eNB ou outra célula que opera numa banda de espectro não licenciado de radiofrequência, e mensagens podem ser transmitidas entre o UE 915 e a estação base 905 sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (e, opcionalmente, ao longo de um espectro de radiofrequência licenciado). A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi.

[00126] Como mostrado na figura 9, a estação base 905 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência no bloco 910. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, a estação base 905 pode reservar a banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um quadro de rádio LBT (por exemplo, para um quadro de rádio LBT, tais como o quadro de rádio LBT 315 descrito com referência à Fig. 3).

[00127] Em alguns exemplos, a estação base 905 pode transmitir uma indicação 920 de um entrelaçamento da banda do espectro não licenciado de radiofrequência para o

UE 915 para uma transmissão PUCCH. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00128] Com base pelo menos em parte em uma indicação recebida 920, e no bloco 925, o UE 915 pode preparar um pedido de programação e um relatório de status do armazenador e, opcionalmente, preparar um relatório de energia espaço para a transmissão através do entrelaçamento indicado. O pedido de programação pode, em alguns exemplos ser um único bit que indica se um pedido de programação está a ser feita. O relatório de status de memória intermédia possa, em alguns exemplos assumir a forma de um relatório armazenador curto de estado (por exemplo, um relatório de 6 bits) ou um relatório de status armazenador longo (por exemplo, um relatório de 24 bits). O relatório de headroom de potência pode, em alguns exemplos ser um relatório de 6 bits.

[00129] No bloco 930, o UE 915 pode selecionar uma de uma pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos para a transmissão do pedido de programação e o relatório de status de memória intermédia, e, opcionalmente, pelo menos, um relatório de headroom de potência ou um identificador de grupo de lógica. No caso de um relatório de status armazenador curto, o formato PUCCH selecionado pode, em alguns exemplos ser de formato lb. Em alguns exemplos, o formato PUCCH pode ser selecionado com base, pelo menos em parte, de um tamanho de uma carga útil a ser transmitido através do entrelaçamento indicada, ou em um tamanho do relatório de status de memória intermédia.

[00130] No bloco 935, o UE 915 pode gerar uma verificação de redundância cíclica, pelo menos, o pedido de programação e o relatório de status do armazenador e, opcionalmente, para o relatório headroom de potência. Em alguns exemplos, o UE 915 pode ajustar o tamanho da verificação de redundância cíclica baseada, pelo menos em parte, de um número restante de bits no entrelace indicado (por exemplo, depois de considerar a solicitação de programação, o relatório de status de memória intermédia, e, opcionalmente, o relatório de headroom de potência).

[00131] No bloco 940, o UE 915 pode requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Após a requisição de vencimento para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o UE 915 pode transmitir o pedido de programação e estado do armazenador de relatório 945 e, opcionalmente, transmitir o relatório de headroom de potência, um identificador de grupo lógico, ou a verificação de redundância cíclica com o pedido de programação e o estado do armazenador relatar 945, para a estação base 905, sobre o entrelaçamento indicado do espectro não licenciado de radiofrequência. O relatório de programação, relatório sobre o estado de armazenador, ou o relatório de headroom de potência podem ser transmitidos utilizando o selecionado da pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos.

[00132] A figura 10 mostra um diagrama de blocos de um aparelho 1000 1015 utilizados para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1015 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715,

815, ou 915 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8 ou 9. Adicionalmente ou em alternativa, o aparelho 1015 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1015 pode incluir um módulo receptor 1010, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, ou um módulo de transmissor de 1030. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00133] Os módulos do aparelho 1015 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementado utilizando um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASIC), adaptada para realizar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00134] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1010 pode incluir pelo menos uma radiofrequência (RF) receptor, tal como pelo menos um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para que aparelhos de transmissão não possam ser obrigados a requisitar o acesso,

porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência útil para comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, ou 5. O módulo receptor 1010 pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como uma ou mais comunicação ligações do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00135] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1030 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo de transmissão 1030 pode ser usado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou

mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00136] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1015. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020 pode incluir um módulo de configuração SRS 1035 ou um SRS módulo de gerenciamento de transmissão de 1040.

[00137] Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1035 pode ser usada para configurar uma transmissão de sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1035 pode ser usado para receber, a partir de uma estação base, uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um sinal de referência de sondagem. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00138] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1040 pode ser usado para transmitir o sinal de referência de sondagem para um UE sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de



radiofrequência.

[00139] Em alguns exemplos, o aparelho 1015 pode ser configurado ou utilizado de forma semelhante para o UE 615 ou 715 descrito com referência às Figuras 6 ou 7.

[00140] A figura 11 mostra um diagrama de blocos 1100 de um aparelho 1115 utilizado para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1115 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, ou 915 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, ou 9, ou aparelhos 1,015 descrito com referência à Figura 10. Adicionalmente ou em alternativa, o aparelho 1115 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1115 pode incluir um módulo de receptor 1110, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1120, ou um módulo de transmissor de 1130. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00141] Os módulos do aparelho 1115 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementado utilizando um ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções

incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00142] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1110 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que transmissora aparatos não pode ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro de radiofrequência autorizada utilizável para Comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4 ou 5. O receptor módulo 1110 pode, em alguns casos incluem receptores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do espectro não licenciado de radiofrequência. Os receptores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo receptor de LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, módulo receptor LTE/LTE-A para banda de espectro licenciado de RF 1112), e um módulo receptor LTE/LTE-A para

a comunicação sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, módulo receptor de LTE/LTE-A para banda de espectro não licenciado de RF de 1114). O módulo receptor 1110, incluindo o módulo receptor LTE/LTE-A para Banda de espectro licenciado de RF 1112 ou o Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro não licenciado de RF de 1114, pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00143] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1130 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo transmissor 1130 pode, em alguns casos incluir transmissores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do espectro não licenciado de radiofrequência. Os transmissores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo transmissor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, LTE-A módulo de LTE/transmissor para Banda de espectro licenciado de RF 1132), e um módulo transmissor de LTE/LTE-A para comunicar

através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF 1134). O módulo transmissor 1130, incluindo o/LTE-A módulo transmissor LTE para Banda de espectro licenciado de RF 1132 ou o módulo transmissor de LTE/LTE-A para Banda de espectro não licenciado de RF de 1134, podem ser utilizados para transmitir diferentes tipos de dados ou controle sinais (ou seja, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00144] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1120 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho 1115. Em alguns exemplos, a gerenciamento de comunicação sem fio módulo 1120 pode incluir um módulo de configuração SRS 1135, um módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1140, ou um módulo de 1170 CCA.

[00145] Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1135 pode ser usada para configurar uma transmissão de sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, o módulo de configuração de SRS 1135 pode incluir um módulo de configuração de localização 145, um módulo de configuração de sequência 160, ou um módulo de configuração de SRS aperiódico 1165. O módulo de configuração de

localização 1145 pode incluir um módulo de configuração de localização de frequência 1150 ou um módulo de configuração de localização de tempo 1155.

[00146] Em alguns exemplos, o módulo de configuração de localização de frequência 1150 pode ser usado para receber, a partir de uma estação base, uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um sinal de referência de sondagem. O entrelaçamento da banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. Cada entrelaçado pode incluir uma pluralidade de blocos de recursos, e cada bloco de recursos podem incluir uma pluralidade de subportadoras (ou tons), tal como descrito com referência à Figura 5.

[00147] Num primeiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir a totalidade da entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. Num segundo exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um único entrelaçamento de uplink (por exemplo, um único entrelaçamento PUSCH) numa largura de banda portadora componente. Num terceiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um grupo de dois ou mais de entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. O primeiro exemplo pode diminuir opções domínio multiplexação

frequência por símbolo, e, portanto, aumentar a dependência de opções de multiplexação no domínio do tempo. Isto pode melhorar o consumo de energia do UE, mas à custa de menos oportunidades de transmissão em tempo. O segundo exemplo pode aumentar as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo, mas pode aumentar o intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. O terceiro exemplo proporciona um equilíbrio configurável entre as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo e intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem.

[00148] Em alguns exemplos, o número de entrelaçamentos de uplink incluído no conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode basear-se, pelo menos em parte, de uma distância entre a estação base e o aparelho 1115, ou baseado, pelo menos em parte numa potência de transmissão do aparelho 1115.

[00149] Em alguns exemplos, o módulo de configuração de localização de frequência 1150 pode ser utilizado para identificar um conjunto de subportadoras, do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, para a transmissão do sinal de referência de sondagem. Num primeiro exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir

cada uma das subportadoras associadas com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Num segundo exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir um subconjunto das subportadoras (por exemplo, um entrelaçamento de tom de frequência ou pente frequência), que subconjunto das subportadoras está associado com o aparelho 1115. O primeiro exemplo pode ser mais tolerante a uma rampa de alimentação, uma vez que a medição da potência em metade de um símbolo, pode ser suficiente. No entanto, dependendo da escolha do comprimento de DFT para uma sequência de sinal de referência de sondagem, pode ser necessária uma sequência de sinal de referência de sondagem um novo comprimento (por exemplo, um comprimento de 6 CGS). Em alguns exemplos, uma indicação do conjunto de subportadoras podem ser recebidos a partir da estação base. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar as subportadoras para transmitir o sinal de referência de sondagem.

[00150] Em alguns exemplos, o módulo de configuração de localização de tempo 1155 pode ser usado para receber, a partir da estação base, uma indicação de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência é sondado a ser transmitido. Em alguns exemplos, o subquadro de uplink pode ser um primeiro subquadro de uplink ou um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink (por exemplo, subquadro SF7 ou SF9 na figura 3). Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido.

[00151] Em alguns exemplos, o módulo de configuração de localização de tempo 1155 pode ser usado para receber, a partir da estação base, uma indicação de um símbolo de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido. Num primeiro exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um primeiro subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num segundo exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num terceiro exemplo, o símbolo pode incluir um último símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. O primeiro exemplo pode fornecer o sinal de referência de sondagem para a estação base em um momento anterior, mas com um risco de que o sinal de referência de sondagem não podem ser transmitidos porque o aparelho 1115 ainda não ganhou a requisição de acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência banda, e com um risco de que as atividades de outros nós em requisição de acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, os nós perto da estação base) pode interferir com a recepção do sinal de referência de sondagem da estação base. O segundo e terceiro exemplos podem reduzir os riscos de o primeiro exemplo, mas aumentar a probabilidade de o sinal de referência de sondagem a ser interferido por transmissões de outros aparatos de uma mesma implantação operador. Em alguns exemplos, a indicação do símbolo pode incluir uma indicação de um ou mais de um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou o último símbolo do subquadro de uplink. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de



forma parcialmente estática selecionar ou mudar o símbolo no qual o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido.

[00152] Em alguns exemplos, o módulo de configuração sequência 1160 pode ser utilizado para determinar uma sequência de sinal de referência de sondagem para o sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, a determinação da sequência de sinal de referência de sondagem pode incluir a determinação de uma sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, com base, pelo menos em parte, numa localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte em um entrelaçado de uplink associado com o bloco de recursos. Em alguns exemplos, o módulo de configuração sequência 1160 pode ser utilizado para determinar, pelo menos, um de um identificador do UE ou um identificador de célula, e o som sequência de sinal de referência para um bloco de recursos pode ser baseado, pelo menos em parte, no identificador do UE ou o identificador de célula. Em alguns exemplos, o som sequência de sinal de referência para o sinal de referência de sondagem podem incluir a mesma sequência utilizada por um entrelaçado simples PUSCH (por exemplo, um comprimento de 12 CGS por bloco de recurso, e um conjunto predeterminado de CGSS entre a pluralidade de RBs incluída numa entrelaçado).

[00153] Em alguns exemplos do aparelho 1115,

cada uma das indicações recebidos a partir da estação base pode ser recebido pelo módulo de configuração SRS 1135 como parte da mesma ou de transmissão no mesmo canal. Em outros exemplos, as indicações podem ser recebidas como partes de diferentes emissoras, ou em canais diferentes.

[00154] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1140 pode ser usado para transmitir o sinal de referência de sondagem sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink e utilizando outros recursos configurados/selecionadas da banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, o subquadro indicado uplink e o símbolo (s), ou as subportadoras identificado). O sinal de referência de sondagem pode ser baseado, pelo menos em parte, na sequência de sinal de referência determinado som.

[00155] Uma vez que diferentes estruturas rádio LBT transmitidos através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ter diferentes configurações TDD, o sinal de referência de sondagem transmitido pelo módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1140 pode ser um de uma pluralidade de transmissões periódicas recorrentes de sinal de referência de sondagem, ou uma de uma pluralidade de transmissões recorrentes de sinal de referência de sondagem não periódicas. Para fins da presente revelação, um sinal de referência de sondagem transmitido como parte de qualquer uma destas transmissões de sinal de referência recorrentes sonda pode ser referida como um sinal de referência de sondagem periódica. O sinal de referência de sondagem transmitido pelo módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1140 pode também ser uma

transmissão de sinal de referência de sondagem aperiódica.

[00156] Em alguns casos, ao aparelho 1115 pode ser atribuído um PUSCH durante um quadro, mas não ser necessário para transmitir um sinal de referência de sondagem no PUSCH. Para dar conta desses casos, e para evitar descontinuidades em transmissões através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência, o módulo de configuração SRS 1135 pode, em alguns exemplos receber uma indicação da estação base que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado por sondar transmissões de sinal de referência por aparelhos (por exemplo, os UE) que não estão programados para transmitir um sinal de referência de sondagem durante um quadro. Neste exemplo, o módulo de configuração SRS 1135 pode determinar que o aparelho 1115 não esteja programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para a estação base durante a armação, e que o aparelho 1115 tem uma alocado um PUSCH durante o quadro. O módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1140 pode, em seguida, transmitir o sinal de referência de sondagem sobre o conjunto de uma ou mais entrelaçamentos de uplink em resposta às determinações que o aparelho 1115 não está programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para a estação base durante a moldura, e que o aparelho 1115 tem um PUSCH atribuída durante o quadro. Quando o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para sondar transmissões de sinal de referência por aparelhos que não são programados para transmitir um sinal de referência de sondagem durante uma moldura, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode ser utilizado para sondar transmissões de sinal de referência

de todos tais aparelhos (ou seja, todos os aparelhos atribuído um PUSCH durante um quadro, mas não a necessidade de transmitir um sinal de referência de sondagem durante o quadro). Em alguns exemplos, a sondagem de transmissões de sinal de referência sobre o conjunto designado de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode não ser processada pela estação base. Em alguns exemplos, as transmissões do aparelho sobre o conjunto designado de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode saltar em frequência e seguir outras transmissões de sinal de referência de sondagem.

[00157] Em alguns casos, o aparelho 1115 também não pode transmitir um sinal de referência de sondagem periódica ao longo de um determinado entrelaçamento de uplink, ou também não pode transmitir um sinal de referência de sondagem periódica durante o entrelaçamento de uplink particular dentro de um período mínimo de tempo (por exemplo, devido a indisponibilidade de um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência). Nesses casos, o aparelho 1115 pode transmitir um sinal de referência de sondagem aperiódico para preencher um gap na sondagem de canal. Em alguns exemplos, a estação base pode indicar para o aparelho 1115 um conjunto de entrelaçamentos de uplink que devem ser sondados usando um sinal de referência de sondagem aperiódico. Em alguns exemplos, o conjunto de entrelaçamentos de uplink a ser sondado usando o sinal de referência de sondagem aperiódico pode ser indicado em uma concessão de downlink ou uma concessão de uplink, ou em uma informação do grupo controle comum downlink (DCI). O sinal de referência de sondagem

aperiódico pode ser configurado pelo módulo de configuração SRS aperiódico 1165.

[00158] Em alguns exemplos, o módulo CCA 1170 pode ser usada para requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Em alguns exemplos, o módulo 1170 CCA pode requisitar o acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência através da realização de uma UCCA, tal como descrito, por exemplo, com referência à Figura 3. Após vencer uma requisição (disputa - contention) para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o módulo CCA 1170 pode permitir que o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1120 para transmitir um CUBS sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência ou ativar o módulo de gerenciamento de transmissão SRS 1140 para transmitir um sinal de referência de sondagem sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00159] Em alguns exemplos, o aparelho 1115 pode ser configurado ou utilizado de forma semelhante para o UE 615 ou 715 descrito com referência às Figuras 6 ou 7.

[00160] A figura 12 mostra um diagrama de blocos de um aparelho 1200 1205 utilizados para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1205 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, ou 905 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8 ou 9. Adicionalmente ou em alternativa, o aparelho 1205 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1205 pode incluir um módulo receptor 1210, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, ou um módulo de transmissor de

1230. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00161] Os módulos do aparelho 1205 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementado utilizando um ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00162] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1210 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que os aparelhos de transmissão pode não ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para Comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar

o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, ou 5. O módulo receptor 1210 pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como uma ou mais comunicação ligações do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00163] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1230 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo de transmissão 1230 pode ser usado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de

radiofrequência.

[00164] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1205. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220 pode incluir um módulo de configuração SRS 1235 ou um SRS módulo de gerenciamento de recepção 1240.

[00165] Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1235 pode ser usada para configurar uma transmissão de sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1235 pode ser utilizado para transmitir para um UE uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um sinal de referência de sondagem. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00166] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de recepção de SRS 1240 pode ser usado para receber o sinal de referência de sondagem para o UE através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00167] Em alguns exemplos, o aparelho 1205 pode ser configurado ou semelhante usado para a estação base 605 ou 705 descrito com referência às Figuras 6 ou 7.

[00168] A figura 13 mostra um diagrama de blocos de um aparelho 1300 1305 utilizados para a



comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1305 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, ou 905 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8 ou 9, ou aparelhos 1,205 descrito com referência à Figura 12. Adicionalmente ou alternativamente, o dispositivo 1305 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1305 pode incluir um módulo receptor 1310, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1320, ou um módulo de transmissor de 1330. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00169] Os módulos do aparelho 1305 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados utilizando um ou mais ASIC adaptados para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00170] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1310 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de

radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que os aparelhos de transmissão pode não ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4 ou 5. O receptor módulo 1310 pode, em alguns casos, incluir receptores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do espectro não licenciado de radiofrequência. Os receptores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo receptor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro licenciado de RF 1312), e um Módulo receptor de LTE/LTE-A para comunicar sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo receptor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF de 1314). O módulo receptor 1310, incluindo módulo receptor de LTE/LTE-A para Banda de espectro licenciado de RF 1312 ou no Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro não licenciado

de RF 1314, pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. O links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00171] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1330 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo transmissor 1330 pode, em alguns casos incluem transmissores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do espectro não licenciado de radiofrequência. Os transmissores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo transmissor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de Banda de espectro licenciado de RF 1332), e um Módulo transmissor de LTE/LTE-A para comunicar através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF de 1334). O módulo de transmissão 1330, incluindo um módulo transmissor LTE/LTE-A para a Banda de espectro licenciado de RF 1332 ou o/LTE-A módulo transmissor LTE para Banda de espectro não

licenciado de RF 1334, pode ser usado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (ou seja, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00172] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1320 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1305. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1320 pode incluir um módulo de configuração SRS 1335, um SRS módulo de recepção de gerenciamento 1340, ou um módulo CCA 1365.

[00173] Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1335 pode ser usada para configurar uma transmissão de sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, o módulo de configuração SRS 1335 pode incluir um módulo local de configuração 1345, ou um módulo de configuração SRS aperiódico 1360. O módulo de configuração local 1345 pode incluir um módulo de configuração de localização de frequência 1350 ou um módulo de configuração de localização tempo 1355.

[00174] Em alguns exemplos, o módulo de configuração de localização de frequência 1350 pode ser usado para transmitir, para um UE, uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída

para um sinal de referência de sondagem. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. Cada entrelaçado pode incluir uma pluralidade de blocos de recursos, e cada bloco de recursos podem incluir uma pluralidade de subportadoras (ou tons), tal como descrito com referência à Figura 5.

[00175] Num primeiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir a totalidade da entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. Num segundo exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um único entrelaçamento de uplink (por exemplo, um único entrelaçamento PUSCH) numa largura de banda portadora componente. Num terceiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um grupo de dois ou mais de entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. O primeiro exemplo pode diminuir opções domínio multiplexação frequência por símbolo, e, portanto, aumentar a dependência de opções de multiplexação no domínio do tempo. Isto pode melhorar o consumo de energia do UE, mas à custa de menos oportunidades de transmissão em tempo. O segundo exemplo pode aumentar as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo, mas pode aumentar o intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. O terceiro exemplo proporciona um equilíbrio

configurável entre as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo e intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem.

[00176] Em alguns exemplos, o número de entrelaçamentos de uplink incluído no conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode basear-se, pelo menos em parte, de uma distância entre o aparelho de 1,305 e o UE, ou com base, pelo menos, em parte, uma potência de transmissão do UE.

[00177] Em alguns exemplos, o módulo de configuração de localização de frequência 1350 pode ser utilizado para identificar um conjunto de subportadoras, do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, para receber o sinal de referência de sondagem. Num primeiro exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir cada uma das subportadoras associados com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Num segundo exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir um subconjunto das subportadoras (por exemplo, um tom de frequência de entrelaçamento ou pente de frequência), que subconjunto das subportadoras está associada com o UE. O primeiro exemplo pode ser mais tolerante a uma rampa de alimentação, uma vez que a medição da potência em metade de um símbolo, pode ser suficiente. No entanto, dependendo da escolha do

comprimento de DFT para uma sequência de sinal de referência de sondagem, pode ser necessária uma sequência de sinal de referência de sondagem um novo comprimento (por exemplo, um comprimento de 6 CGS). Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode transmitir para o UE uma indicação do conjunto de subportadoras. Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar as subportadoras para receber o sinal de referência de sondagem.

[00178] Em alguns exemplos, o módulo de configuração localização tempo 1355 pode ser usado para transmitir, para o UE, uma indicação de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser recebido. Em alguns exemplos, o subquadro de uplink pode ser um primeiro subquadro de uplink ou um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink (por exemplo, subquadro SF7 ou SF9 na figura 3). Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido.

[00179] Em alguns exemplos, o módulo de configuração localização tempo 1355 pode ser usado para transmitir, para o UE, uma indicação de um símbolo de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser recebido. Num primeiro exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um primeiro subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num segundo exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um último subquadro de uplink de um período de

transmissão de uplink. Num terceiro exemplo, o símbolo pode incluir um último símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. O primeiro exemplo pode fornecer o sinal de referência de sondagem ao aparelho de 1305 em um momento anterior, mas com um risco de que o sinal de referência de sondagem não podem ser transmitidos porque o UE ainda não ganhou a requisição de acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência, e com um risco de que as atividades de outros nós em requisição de acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, os nós perto do aparelho 1305) pode interferir com o aparelho de recepção do sinal de referência de sondagem. O segundo e terceiro exemplos podem reduzir os riscos de o primeiro exemplo, mas aumentar a probabilidade de o sinal de referência de sondagem a ser interferido por transmissões de outros aparatos de uma mesma implantação operador. Em alguns exemplos, a indicação do símbolo pode incluir uma indicação de um ou mais de um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou o último símbolo do subquadro de uplink. Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o símbolo no qual o sinal de referência de sondagem deve ser recebido.

[00180] Em alguns exemplos do aparelho de 1305, cada uma das indicações transmitidas para o UE pode ser transmitida pelo módulo de configuração SRS 1335 como parte da mesma ou de transmissão no mesmo canal. Em outros exemplos, as indicações podem ser transmitidas como partes de diferentes emissoras, ou em canais diferentes.

[00181] Em alguns exemplos, o módulo de



gerenciamento de recepção SRS 1340 pode ser usado para receber o sinal de referência de sondagem para o UE. O sinal de referência de sondagem pode ser recebido sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink e usar outros recursos configurados/selecionados da banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, o subquadro indicado uplink e o símbolo(s), ou as subportadoras identificado). O sinal de referência de sondagem pode ser baseado, pelo menos em parte, uma sequência de sinal de referência de sondagem.

[00182] Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode ser baseado, pelo menos em parte, em um local do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte em um entrelaçado de uplink associado com o bloco de recursos. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte, num identificador do UE ou um identificador de célula.

[00183] Uma vez que diferentes estruturas rádio LBT recebido ao longo de uma banda do espectro não licenciado de radiofrequência pode ter diferentes configurações TDD, o sinal de referência de sondagem recebido pelo módulo de gerenciamento de recepção SRS 1340 pode ser um de uma pluralidade de recorrentes e transmissões de sinal de referência de sondagem periódicas, ou um de uma pluralidade de transmissões de sinal de

referência de sondagem recorrentes e não periódicos. O sinal de referência de sondagem recebido pelo módulo de gerenciamento de recepção SRS 1340 pode também ser uma transmissão de sinal de referência de sondagem aperiódica.

[00184] Em alguns casos, um UE pode ser atribuído um PUSCH durante um quadro, mas não ser necessário para transmitir um sinal de referência de sondagem no PUSCH. Para dar conta desses casos, e para evitar descontinuidades em transmissões através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência, o módulo de configuração SRS 1135 pode, em alguns exemplos transmitir à UE uma indicação de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para transmissões de sinal de referência de sondagem pelos UEs que não estão programados para transmitir um sinal de referência de sondagem durante um quadro.

[00185] Em alguns casos, um UE pode não transmitir um sinal de referência de sondagem periódico ao longo de um determinado entrelaçado de uplink, ou também não pode transmitir um sinal de referência de sondagem periódica durante o entrelaçamento de uplink particular dentro de um período mínimo de tempo (por exemplo, devido à indisponibilidade de um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência). Nesses casos, o UE pode transmitir um sinal de referência de sondagem aperiódico para preencher um gap na sondagem de canal. Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode indicar ao UE um conjunto de entrelaçamentos de uplink que são para ser tocado com um sinal de referência de sondagem aperiódica. Em alguns exemplos, o conjunto de entrelaçamentos de uplink a ser

sondado usando o sinal de referência de sondagem aperiódico pode ser indicado em uma concessão de downlink ou uma concessão de uplink, ou em um grupo DCI comum, pela aperiódico módulo de configuração SRS 1360.

[00186] Em alguns exemplos, o módulo CCA 1365 pode ser utilizado para requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Em alguns exemplos, o módulo 1365 CCA pode requisitar o acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência através da realização de uma DCCA, tal como descrito, por exemplo, com referência à Figura 3. Após vencer uma requisição para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o módulo CCA 1365 pode permitir que o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1320 para transmitir um CUBS sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência ou ativar o módulo de configuração SRS 1335 para transmitir as várias indicações para o UE sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00187] Em alguns exemplos, o aparelho 1305 pode ser configurado ou utilizado de forma semelhante para o UE 615 ou 715 descrito com referência às Figuras 6 ou 7.

[00188] A figura 14 mostra um diagrama de blocos de um aparelho 1400 1415 utilizados para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1415 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, ou 915 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, ou 9, ou aparelhos de 1015 ou 1115 descrita com referência às Figuras 10 ou 11. Adicionalmente ou em alternativa, o aparelho 1415 pode ser ou incluir um

processador. O aparelho 1415 pode incluir um módulo receptor 1410, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1420, ou um módulo de transmissor de 1430. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00189] Os módulos do aparelho 1415 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementado utilizando um ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00190] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1410 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que os aparelhos de transmissão pode não ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para Comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência

(por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, ou 5. O módulo receptor 1410 pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como uma ou mais comunicação ligações do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. A comunicação ligações podem ser estabelecidas através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00191] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1430 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo de transmissão 1430 pode ser usado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser

estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00192] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1420 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1415. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1420 pode incluir um módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1435, um pedido de programação módulo de preparação 1440, um módulo de memória temporária preparação relatório de estado 1445, ou um módulo de gerenciamento de transmissão 1450.

[00193] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1435 pode ser usado para receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para uma transmissão PUCCH. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00194] Em alguns exemplos, o módulo de preparação de pedido de programação 1440 pode ser utilizado para preparar um pedido de programação. O pedido de programação pode, em alguns exemplos ser um único bit que indica se um pedido de programação está a ser feita.

[00195] Em alguns exemplos, o módulo de preparação de relatório de status de armazenador 1445 pode ser usado para preparar um relatório sobre o estado de armazenador. O relatório de estado de memória intermédia pode, em alguns exemplos assumir a forma de um relatório

armazenador curto de estado (por exemplo, um relatório de 6 bits) ou um relatório de estado de armazenador longo (por exemplo, um relatório de 24 bits).

[00196] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de transmissão 1450 pode ser usado para transmitir o pedido de escalonamento e o relatório de estado sobre o armazenador de entrelaçamento indicada.

[00197] Em alguns exemplos, o aparelho 1415 pode ser configurado ou utilizado de forma semelhante para o UE 815 ou 915 descrito com referência às Figuras 8 ou 9.

[00198] A figura 15 mostra um diagrama de blocos 1500 de um aparelho 1515 utilizados para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1515 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 815, 915 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 8, ou 9, ou aparelhos 1015, 1115, ou 1415 descritas com referência às Figuras 10, 11 ou 14. Adicionalmente ou alternativamente, o dispositivo 1515 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1515 pode incluir um módulo receptor 1510, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1520, ou um módulo de transmissor de 1530. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00199] Os módulos do aparelho 1515 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementado utilizando um ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser

utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00200] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1510 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que os aparelhos de transmissão pode não ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para Comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4 ou 5. O receptor módulo 1510 pode, em alguns casos, incluem receptores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do



espectro não licenciado de radiofrequência. Os receptores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo receptor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro licenciado de RF 1512), e um Módulo receptor de LTE/LTE-A para comunicar sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo receptor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF de 1514). O módulo receptor 1510, incluindo módulo receptor de LTE/LTE-A para Banda de espectro licenciado de RF 1512 ou no Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro não licenciado de RF 1514, pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00201] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1530 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo transmissor 1530 pode, em alguns casos incluem transmissores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do espectro não licenciado de radiofrequência. Os

transmissores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo transmissor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de Banda de espectro licenciado de RF 1532), e um Módulo transmissor de LTE/LTE-A para comunicar através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF de 1534). O módulo de transmissão 1530, incluindo um módulo transmissor LTE/LTE-A para a Banda de espectro licenciado de RF 1532 ou o/LTE-A módulo transmissor LTE para Banda de espectro não licenciado de RF 1534, pode ser usado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (ou seja, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00202] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1520 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1515. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1520 pode incluir um módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1535, um pedido de programação módulo de preparação 1540, um módulo de preparação de relatório de status de armazenador 1545, um módulo de headroom de potência de preparação de

relatório de 1555, um módulo de gerenciamento de transmissão de 1550, ou um módulo CCA 1575.

[00203] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1535 pode ser usado para receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para uma transmissão PUCCH. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00204] Em alguns exemplos, o módulo de preparação de pedido de programação 1540 pode ser utilizado para preparar um pedido de programação. O pedido de programação pode, em alguns exemplos ser um único bit que indica se um pedido de programação está a ser feita.

[00205] Em alguns exemplos, o módulo de preparação de relatório de status de armazenador 1545 pode ser usado para preparar um relatório sobre o estado de armazenador. O relatório de estado de memória intermédia pode, em alguns exemplos assumir a forma de um relatório armazenador curto de estado (por exemplo, um relatório de 6 bits) ou um relatório de estado de armazenador longo (por exemplo, um relatório de 24 bits).

[00206] Em alguns exemplos, o módulo de headroom de potência de preparação de relatório de 1555 pode ser usado para preparar um relatório headroom de potência. O relatório de headroom de potência pode, em alguns exemplos ser um relatório de 6 bits.

[00207] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de transmissão 1550 pode ser usado para

transmitir o pedido de escalonamento e o relatório de estado de memória intermédia sobre o entrelaçamento indicada, e, opcionalmente, transmite o relatório headroom de potência, um identificador de grupo de lógica, ou uma verificação de redundância cíclica com a solicitação de programação e o relatório de status armazenador sobre o entrelaçamento indicado. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de transmissão 1550 pode incluir um módulo de formato PUCCH seleção de 1560, um módulo de verificação de redundância cíclica geração 1565, ou um módulo de gerenciamento de identificador de grupo lógico 1570. O módulo de seleção do formato PUCCH 1560 podem ser utilizados, por exemplo, para selecionar um de uma pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos para a transmissão do pedido de programação e o relatório de estado de memória intermédia, e, opcionalmente, o relatório headroom de potência. Dentro alguns exemplos, o formato PUCCH pode ser selecionado com base, pelo menos em parte, de um tamanho de uma carga útil a ser transmitido através do entrelaçamento indicado, ou em um tamanho do relatório de estado de memória intermédia. No caso de um relatório de estado armazenador curto, o formato PUCCH selecionado pode, em alguns exemplos estar no formato lb. O módulo de verificação de redundância cíclica geração de 1565 podem ser utilizados, por exemplo, para gerar uma verificação de redundância cíclica, pelo menos, o pedido de programação e o relatório de status armazenador e, opcionalmente, para o relatório headroom de potência. Em alguns exemplos, gerando a verificação de redundância cíclica pode incluir o ajuste de um tamanho da verificação de redundância cíclica

baseada, pelo menos em parte, de um número restante de bits no entrelace indicado (por exemplo, depois de considerar a solicitação de programação, o relatório de estado de memória intermédia, e, opcionalmente, o relatório de headroom de potência). O módulo de gerenciamento de identificador de grupo de lógica 1570 pode ser o uso d, em alguns exemplos, para determinar um identificador de grupo de lógica (por exemplo, um identificador de 2 bits) para a transmissão do pedido de programação, relatório de estado de memória intermédia, ou poder relatório altura livre.

[00208] Em alguns exemplos, o módulo CCA 1575 pode ser utilizado para requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Em alguns exemplos, o módulo 1575 CCA pode requisitar o acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência através da realização de uma UCCA, tal como descrito, por exemplo, com referência à Figura 3. Após vencer uma requisição para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o módulo CCA 1575 pode permitir que o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1520 para transmitir um CUBS sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência ou ativar o módulo de gerenciamento de transmissão de 1550 a transmitir a programação pedido, relatório sobre o estado de armazenador, ou o relatório de headroom de potência sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00209] Em alguns exemplos, o aparelho 1515 pode ser configurado ou utilizado de forma semelhante para o UE 815 ou 915 descrito com referência às Figuras 8 ou 9.

[00210] A figura 16 mostra um diagrama de

blocos 1600 de um aparelho 1605 utilizado para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1605 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 805, 905 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 8, ou 9, ou aparelhos de 1205 ou 1305 descritas com referência às Figuras 12 ou 13. Além disso, ou em alternativa, o aparelho 1605 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1605 pode incluir um módulo de recepção 1610, uma comunicação sem fio módulo de gerenciamento de 1620, ou um módulo de transmissor de 1630. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00211] Os módulos do aparelho 1605 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementado utilizando um ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00212] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1610 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber

transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que os aparelhos de transmissão pode não ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para Comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, ou 5. O módulo receptor 1610 pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como uma ou mais comunicação ligações do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00213] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1630 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro

de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo transmissor de 1630 podem ser utilizados para transmitir diferentes tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrita com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00214] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1620 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1605. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1620 pode incluir um módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1635 ou módulo de gerenciamento de recepção de transmissão de 1640.

[00215] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1635 pode ser usado para transmitir uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão PUCCH. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00216] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de recepção de transmissão 1640 pode ser utilizado para receber um pedido de escalonamento e um



relatório do estado da memória intermédia para o UE através da entrelaçado. O pedido de programação pode ser recebido por um módulo de programação de solicitação de gerenciamento de recepção 1645, e o relatório sobre o estado de armazenador pode ser recebido por uma recepção de relatório de status armazenador módulo de gerenciamento de 1650.

[00217] Em alguns exemplos, o aparelho 1605 pode ser configurado ou semelhante usado para a estação base 805 ou 905 descrito com referência às Figuras 8 ou 9.

[00218] A figura 17 mostra um diagrama de blocos 1700 de um aparelho 1705 utilizado para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O aparelho 1705 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 805, 905 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 8, ou 9, ou aparelhos 1205, 1305, ou 1605 descritas com referência às Figuras 12, 13, ou 16. Adicionalmente ou alternativamente, o dispositivo 1705 pode ser ou incluir um processador. O aparelho 1705 pode incluir um módulo receptor 1710, um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1720, ou um módulo de transmissor de 1730. Cada um destes módulos pode estar em comunicação uns com os outros.

[00219] Os módulos do aparelho 1705 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados utilizando um ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser executadas por um ou mais outras unidades de processamento (ou cores), em um ou mais circuitos integrados. Em outros exemplos, podem ser

utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, estruturados/Plataforma ASICs, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs), e outros ICs parcialmente customizados), que podem ser programados em qualquer forma conhecida na arte. As funções de cada módulo também podem ser aplicadas, na totalidade ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para execução por um ou mais processadores de uso comum ou específico.

[00220] Em alguns exemplos, o módulo receptor 1710 pode incluir, pelo menos, um receptor RF, tal como, pelo menos, um receptor RF operável para receber transmissões através de uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda do espectro de radiofrequência para que os aparelhos de transmissão pode não ser obrigado a requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para Comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi). Em alguns exemplos, o espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ser utilizado para comunicações LTE/LTE-A, tal como descrito, por exemplo, com referência às Figuras 1, 2, 3, 4 ou 5. O receptor módulo 1710 pode, em alguns casos, incluem receptores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do

espectro não licenciado de radiofrequência. Os receptores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo receptor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro licenciado de RF 1712), e um Módulo receptor de LTE/LTE-A para comunicar sobre a banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo receptor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF de 1714). O módulo receptor 1710, incluindo um módulo receptor LTE/LTE-A para Banda de espectro licenciado de RF 1712 ou no Módulo receptor de LTE/LTE-A de Banda de espectro não licenciado de RF 1714, pode ser usado para receber diversos tipos de dados ou sinais de controle (isto é, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00221] Em alguns exemplos, o módulo transmissor 1730 pode incluir pelo menos um transmissor de RF, tais como pelo menos um transmissor de RF a funcionalidade de transmitir através da banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo transmissor 1730 pode, em alguns casos incluem transmissores separados para a banda de espectro licenciado de radiofrequência e da banda do espectro não licenciado de radiofrequência. Os

transmissores separados podem, em alguns exemplos, assumir a forma de um módulo transmissor LTE/LTE-A para a comunicação sobre a banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de Banda de espectro licenciado de RF 1732), e um Módulo transmissor de LTE/LTE-A para comunicar através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, Módulo transmissor de LTE/LTE-A de banda de espectro não licenciado de RF de 1734). O módulo de transmissão 1730, incluindo um módulo transmissor LTE/LTE-A para a Banda de espectro licenciado de RF 1732 ou o/LTE-A módulo transmissor LTE para Banda de espectro não licenciado de RF 1734, pode ser usado para transmitir vários tipos de dados ou sinais de controle (ou seja, transmissões) ao longo de um ou mais links de comunicação de um sistema de comunicação sem fio, tais como um ou mais links de comunicação do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. Os links de comunicação podem ser estabelecidos através da banda de espectro licenciado de radiofrequência ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência.

[00222] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1720 pode ser usado para gerenciar um ou mais aspectos da comunicação sem fio para o aparelho de 1705. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1720 pode incluir um módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1735, um módulo de recepção de transmissão de gerenciamento 1740, ou um módulo CCA 1765.

[00223] Em alguns exemplos, o módulo de

gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1735 pode ser usado para transmitir uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão PUCCH. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4.

[00224] Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento de recepção de transmissão 1740 pode ser utilizado para receber um pedido de escalonamento e um relatório do estado da memória intermédia para o UE através da entrelaçado, e, opcionalmente, para receber um relatório poder altura livre, um identificador de grupo de lógica, ou uma verificação de redundância cíclica com o pedido de programação e o relatório de status armazenador sobre o entrelaçamento indicada. O relatório de programação, relatório sobre o estado de armazenador, ou o relatório de headroom de potência podem ser recebidos usando um de uma pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos. No caso de um relatório de estado armazenador curto, o formato PUCCH selecionado pode, em alguns exemplos ser de formato lb. Em alguns exemplos, o formato PUCCH pode basear-se, pelo menos em parte, de um tamanho de uma carga útil a ser transmitido através do entrelaçamento indicada, ou em um tamanho do relatório de estado de memória intermédia.

[00225] A solicitação de programação pode ser recebida por um módulo de gerenciamento da recepção do pedido de programação de 1745. O pedido de programação pode, em alguns exemplos ser um único bit que indica se um pedido de programação está a ser feita.

[00226] O relatório de status do armazenador pode ser recebido por uma recepção de relatório de status armazenador módulo de gerenciamento de 1750. O relatório de status de memória intermédia pode, em alguns exemplos assumir a forma de um relatório armazenador curto de estado (por exemplo, um relatório de 6 bits) ou um relatório de status de armazenador longo (por exemplo, um relatório de 24 bits).

[00227] O relatório de headroom de potência pode ser recebido por um módulo de gerenciamento de recepção de relatório de headroom de potência 1755. O relatório de headroom de potência pode, em alguns exemplos ser um relatório de 6 bits.

[00228] A verificação de redundância cíclica pode ser avaliada pelo módulo de avaliação de verificação de redundância cíclica 1760. Um tamanho da verificação de redundância cíclica pode ser baseado, pelo menos em parte, num número restante de bits no entrelace indicada (por exemplo, depois de considerar a pedido de programação, relatório sobre o estado de armazenador e, opcionalmente, o relatório de headroom de potência).

[00229] Em alguns exemplos, o módulo CCA 1765 pode ser utilizado para requisitar o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência. Em alguns exemplos, o módulo 1765 CCA pode requisitar o acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência através da realização de uma DCCA, tal como descrito, por exemplo, com referência à Figura 3. Após vencer uma requisição para o acesso ao espectro não licenciado de radiofrequência, o módulo CCA 1765 pode permitir que o módulo de gerenciamento de

comunicação sem fio 1720 a transmitir um CUBS pela banda de espectro não licenciado de radiofrequência ou ativar o módulo de gerenciamento de alocação de entrelaçamento 1735 para transmitir a indicação do entrelaçamento do espectro não licenciado de radiofrequência para o UE.

[00230] Em alguns exemplos, o aparelho 1705 pode ser configurado ou semelhante usado para a estação base 805 ou 905 descrito com referência às Figuras 8 ou 9.

[00231] figura 18 mostra um diagrama de blocos de um UE 1800 1815 utilizados para a comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. O UE 1815 pode ter diversas configurações e pode ser incluído ou ser parte de um computador pessoal (por exemplo, um computador portátil, um computador netbook, um computador comprimido, etc.), um telefone celular, um PDA, um gravador de vídeo digital (DVR), um aparelho de Internet, uma consola de jogos, um leitor eletrônico, etc. O UE 1815 pode, em alguns exemplos, tem uma fonte de energia interna (não mostrada), tal como uma bateria pequena, para facilitar a operação móvel. Em alguns exemplos, o UE 1815 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais do UE 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915 ou descritos com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8 ou 9, ou aspectos de um ou mais dos aparatos de 1015, 1115, 1415, ou 1515 descrita com referência à Figura 10, 11, 14, ou 15. O UE 1815 pode ser configurado para implementar, pelo menos, algumas das características do UE ou aparelhos e funções descritas com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14 ou 15.

[00232] O UE 1815 pode incluir um módulo de processador UE 1810, um módulo de memória de UE 1820, pelo

menos, um módulo de transceptor do UE (representada pelo módulo de transceptor do UE (s) 1830), pelo menos, uma antena do UE (representada pela antena(s) do UE 1840), ou um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de UE 1860. Cada um destes componentes pode estar em comunicação uns com os outros, direta ou indiretamente, sobre um ou mais barramentos de 1835.

[00233] O módulo de memória de UE 1820 pode incluir memória de acesso aleatório (RAM) ou memória somente leitura (ROM). O módulo de memória de UE 1820 pode armazenar código executável por computador legível por computador 1825 contendo instruções que estão configuradas para, quando executadas, fazer com que o módulo do processador UE 1810 execute várias funções descritas neste documento relacionadas com a comunicação sem fio, incluindo a configuração e transmissão de um sinal de referência de sondagem, um pedido de programação, um relatório de status armazenador, ou um relatório de headroom de potência sobre uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Em alternativa, o código 1825 pode não ser diretamente executável pelo módulo processador 1810 do UE, mas ser configurado para fazer com que o UE 1815 (por exemplo, quando compilado e executado) execute várias das funções aqui descritas.

[00234] O módulo do processador UE 1810 pode incluir um dispositivo inteligente de hardware, por exemplo, uma unidade de processamento central (CPU), um microcontrolador, um ASIC, etc. O módulo processador 1810 do UE pode processar a informação recebida através do módulo de transceptor do UE (s) 1830 ou informação a ser



enviada para o módulo (s) do UE transceptor 1830 para transmissão através da antena do UE (s) 1840. O módulo processador 1810 do UE pode processar, por si só ou em ligação com o módulo de gerenciamento da comunicação sem fio UE 1860, vários aspectos da comunicação através (ou gerenciamento de comunicações over) uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos não requisitam o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência utilizável para comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos podem precisar requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como Wi-Fi usar).

[00235] O módulo de transceptor do UE (s) 1830 pode incluir um modem configurado para modular pacotes e fornecer os pacotes modulada para a antena (s) do UE 1840 para a transmissão, e para demodular os pacotes recebidos a partir da antena (s) 1840. O UE módulo transceptor do UE (s) 1830 pode, em alguns exemplos, ser implementado como um ou mais módulos de transmissão UE e um ou mais módulos separados receptor do UE. O módulo (s) UE transceptor 1830 pode suportar comunicações em banda do espectro de radiofrequência licenciados ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo (s) do UE transceptor 1830 pode ser configurado para comunicar bidirecionalmente, através da antena (s) do UE 1840, com

uma ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, ou 905 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, ou 9, ou a aparelhos 1205, 1305, 1605, ou 1705 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, ou 17. Enquanto o UE 1815 pode incluir uma única antena UE, pode haver exemplos em que o UE 1815 pode incluir múltiplas antenas UE 1840.

[00236] Pode ser utilizado o módulo de estado do UE 1850, por exemplo, para gerir as transições do UE 1815 entre um estado inativo RRC e um RRC ligado estado, e pode estar em comunicação com outros componentes do UE 1815, direta ou indiretamente, ao longo dos um ou mais barramentos de 1835. O módulo de estado do UE 1850, ou porções do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do módulo de estado do UE 1850 pode ser executado pelo módulo de processador UE 1810 ou em ligação com o módulo de processador 1810 do UE.

[00237] O módulo de gerenciamento de comunicações sem fio do UE 1860 pode ser configurado para executar ou controlar algumas ou todas as características do UE ou o aparelho ou as funções descritas com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14 ou 15 relacionados com a comunicação sem fio em uma banda de espectro de radiofrequência autorizada ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Por exemplo, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de UE 1860 pode ser configurado para suportar um modo suplementar downlink, um modo de agregação de portadora, ou de um modo autônomo usando a banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo de gerenciamento de comunicação

sem fio de UE 1860 pode incluir um módulo LTE/LTE-A de UE para RF licenciado banda do espectro 1865 configurado para lidar com as comunicações LTE/LTE-A na banda de espectro de radiofrequência autorizada, e um módulo LTE/LTE-A para UE para Banda de espectro não licenciado de RF 1870 configurado para lidar com as comunicações LTE/LTE-A na banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo de gerenciamento de comunicações sem fio do UE 1860, ou porções do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do módulo de gerenciamento da comunicação sem fio UE 1860 podem ser executadas pelo módulo de processador UE 1810 ou em ligação com o módulo de processador UE 1810. Em alguns exemplos, o módulo de gerenciamento da comunicação sem fio 1860 UE pode ser um exemplo de qualquer um ou mais dos módulos de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, ou 1520 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, ou 15.

[00238] A figura 19 mostra um diagrama de bloco 1900 de uma estação base 1905 (por exemplo, uma parte da estação base formador ou a totalidade de um eNB) para utilização em comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, a estação base 1905 pode ser um exemplo de um ou mais aspectos da estação base 105, 205, 206, 605, 705, 805, ou 905 descrito com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8 ou 9, ou aspectos do aparelho 1205, 1305, 1605, ou 1705 descrita com referência à Figura 12, 13, 16, ou 17. A estação base 1905 pode ser configurado para implementar ou facilitar a pelo menos alguns dos recursos da estação base e funções descritas com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16

ou 17.

[00239] A estação base 1905 pode incluir um módulo de estação base do processador 1910, um módulo de memória de estação base de 1920, pelo menos, um módulo de estação base de transceptor (representado pelo módulo (s) de estação base de transceptor 1950), pelo menos uma antena de estação base (representado pela antena de estação base (s) 1955), ou um módulo de gerenciamento de comunicações sem fio estação base 1960. A base 1905 pode também incluir um ou mais de uma base módulo de comunicação com uma estação 1930 ou um módulo de comunicações de rede 1940. Cada um destes componentes pode estar em comunicação umas com as outras, direta ou indiretamente, sobre um ou mais barramentos de 1935.

[00240] O módulo de memória estação base 1920 pode incluir RAM ou ROM. O módulo de memória estação base 1920 pode armazenar por computador código legível, computador-executável 1925 contendo instruções que estão configurados para, quando executado, fazer com que o módulo do processador da estação base 1910 a executar várias funções descritas neste documento relacionadas com a comunicação sem fio, incluindo a configuração e recepção de um sinal de referência de sondagem, um pedido de programação, um relatório de status armazenador, ou um relatório de headroom de potência sobre uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Em alternativa, o código 1925 pode não ser diretamente executável pelo módulo de processador da estação base de 1910, mas ser configurado para fazer com que a estação base 1905 (por exemplo, quando compilado e executado) para executar várias

das funções aqui descritas.

[00241] O módulo do processador da estação base 1910 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, etc. O módulo do processador da estação base 1910 pode processar as informações recebidas através do módulo (s) da estação base de transceptor 1950, o módulo de comunicações de estações base 1930, ou o módulo de comunicações de rede 1940. o módulo do processador da estação base 1910 pode também processar a informação a ser enviada para o módulo (s) transceptor 1950 para transmissão através da antena (s) de 1,955, para a estação base Módulo de comunicações de 1930, para a transmissão para uma ou mais outras estações base 1906 e 1907, ou ao módulo de comunicações de rede 1940 para a transmissão para uma rede de base de 1945, o qual pode ser um exemplo de um ou mais aspectos da rede de base 130 descrita com referência a figura 1. O módulo do processador da estação base 1910 pode lidar, isoladamente ou em conexão com o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio estação base de 1960, vários aspectos da comunicação através (ou gerenciamento de comunicações over) uma banda de espectro licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma banda de espectro de radiofrequência para os quais aparelhos não requisitam o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está licenciado para alguns usuários, como uma banda de espectro licenciado de radiofrequência útil para comunicações LTE/LTE-A) ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, uma radiofrequência banda do espectro para os quais aparelhos podem precisar requisitar o acesso, porque

a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi).

[00242] O módulo de estação base de transceptor (s) 1950 pode incluir um modem configurado para modular pacotes e fornecer os pacotes modulada para a antena (s) estação base 1955 para a transmissão, e para demodular os pacotes recebidos a partir da antena da estação base (s) 1955. O módulo transceptor de estação base (s) 1950 pode, em alguns exemplos, ser implementado como um ou mais módulos de transmissor da estação base e um ou mais módulos de receptor da estação base separados. O módulo transceptor de estação base (s) 1950 pode suportar comunicações em banda do espectro de radiofrequência licenciados ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo (s) da estação base emissora-1950 pode ser configurado para comunicar bidirecionalmente, através da antena (s) de 1,955, com um ou mais UEs ou aparelhos, tais como um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, ou 1815 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, ou 18, ou um ou mais dos aparelhos de 1015, 1115, 1415, ou 1515 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, ou 15. A estação base 1905 pode, por exemplo, incluir várias antenas das estações base de 1955 (por exemplo, uma disposição de antena). A estação base 1905 pode se comunicar com a rede principal 1945 através do módulo de comunicações de rede 1940. A estação base 1905 pode também comunicar com outras estações base, tais como as estações base 1906 e 1907, utilizando a base módulo de comunicações da estação 1930.

[00243] O módulo de gerenciamento de

comunicação sem fio estação base 1960 pode ser configurado para executar ou controlar algumas ou todas as características e funções descritas com referência às Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16 ou 17 relacionados com a comunicação sem fio em uma banda de espectro licenciado de radiofrequência ou uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência. Por exemplo, o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio estação base 1960 pode ser configurado para suportar um modo suplementar downlink, um modo de agregação de portadoras, ou de um modo autônomo usando a banda de espectro de radiofrequência autorizada ou a banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo wireless gerenciamento da comunicação estação base 1960 pode incluir uma base estação de LTE/LTE-A do módulo de RF licenciado banda do espectro 1965 configurado para lidar com/LTE-A comunicação LTE na faixa de espectro de radiofrequência autorizada, e uma estação base LTE/LTE-A do módulo de Banda de espectro não licenciado de RF 1970 configurado para lidar com Comunicações LTE/LTE-A na banda de espectro não licenciado de radiofrequência. O módulo de estação base de comunicação sem fio de gerenciamento 1960, ou porções do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do módulo sem fio gerenciamento da comunicação da estação base 1960 pode ser executado pelo módulo de processador da estação base 1910 ou em conexão com a módulo processador da estação base de 1910. Em alguns exemplos, a comunicação sem fio a estação base módulo de gerenciamento de 1960 pode ser um exemplo de qualquer um ou mais dos módulos de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, ou

1720 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16 ou 17.

[00244] A figura 20 é um diagrama de blocos de um múltiplo de entrada/saída múltiplos (MIMO) sistema de comunicações 2000, que inclui uma estação base 2005 e 2015 um UE, de acordo com aspectos da presente revelação. O sistema de comunicação MIMO 2000 pode ilustrar os aspectos do sistema de comunicação sem fio 100 ou 200 descrito com referência às Figuras 1 ou 2. A estação base 2005 pode ser um exemplo de aspectos da estação base 105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, ou 1905 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9 ou 19, ou aspectos do aparelho 1205, 1305, 1605, ou 1705 descrita com referência à Figura 12, 13, 16, ou 17. A estação base 2005 pode ser equipado com as antenas 2034 até 2035, o UE e 2015 podem ser equipados com antenas de 2052 através de 2053. No sistema de comunicação MIMO 2000, a estação base 2005 pode ser capaz de enviar dados através de vários links de comunicação ao mesmo tempo. Cada link de comunicação pode ser chamado de uma "camada" e o "grau" da ligação de comunicação pode indicar o número de camadas usado para a comunicação. Por exemplo, em um MIMO 2x2 sistema de comunicações, onde estação base 2005 transmite duas "camadas", a classificação do link de comunicação entre a estação base de 2005 e o UE 2015 é dois.

[00245] Na estação base 2005, uma transmissão (TX) processador 2020 pode receber dados a partir de uma fonte de dados. O processador de transmissão 2020 pode processar os dados. O processador de transmissão 2020 também pode gerar símbolos de controle ou símbolos de referência. A transmissão (Tx) processador MIMO 2030 pode



executar processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) em símbolos de dados, símbolos de controle ou de referência símbolos, se for o caso, e pode fornecer fluxos de símbolos de saída aos módulos de modulador/demodulador (Mod/Demod) 2032 a 2033. Cada módulo modulador/demodulador 2032 através de 2033 pode processar um símbolo fluxo respectiva saída (por exemplo, para OFDM, etc.) para se obter um fluxo de saída de amostra. Cada módulo modulador/demodulador 2032 através de 2033 pode continuar processo (por exemplo, converter para analógico, amplificar, filtrar e converter ascendentemente) no fluxo de amostra de saída para obter um sinal DL. Em um exemplo, os sinais a partir de DL módulos modulador/demodulador 2032 através 2033 pode ser transmitida através das antenas de 2034 até 2035, respectivamente.

[00246] O UE 2015 pode ser um exemplo de aspectos do UE 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, ou 1815 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, ou 18, ou aspectos do aparelho 1015, 1115, 1415, ou 1515 descrita com referência à Figura 10, 11, 14 ou 15. No UE 2015, as antenas UE 2052 através de 2053 podem receber os sinais DL a partir da estação base 2005 e podem fornecer os sinais recebidos para o modulador/demodulador (Mod/Demod) Módulos 2054 através de 2055, respectivamente. Cada módulo modulador/demodulador 2054 através 2055 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendentemente, e digitalizar) um respectivo sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada módulo modulador/demodulador 2054 através 2055 pode ainda processar as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM,

etc.) para se obter símbolos recebidos. Um detector de MIMO 2056 pode obter símbolos recebidos de todos os módulos modulador/demodulador 2054 através de 2055; realizar a detecção MIMO sobre os símbolos recebidos, se for o caso, e fornecer símbolos detectados. A recepção (Rx) do processador 2058 pode processar (por exemplo, demodular, intercalar inversamente, e decodificar) os símbolos detectados, fornecendo dados decodificados para o UE 2015 para uma saída de dados e fornecer informações de controle decodificado a um processador 2080, ou memória de 2082.

[00247] O processador 2080 pode, em alguns casos, executar instruções armazenados para instanciar um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de UE 2084. O módulo de gerenciamento de comunicação sem fio de UE 2084 pode ser um exemplo de aspectos do módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, ou 1860 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15 ou 18.

[00248] No uplink (UL), no UE 2015, um processador 2064 de transmissão pode receber e processar dados a partir de uma fonte de dados. O processador de transmissão 2064 também pode gerar símbolos de referência para um sinal de referência. Os símbolos a partir do processador de transmissão 2064 podem ser pré-codificados por um processador de transmissão MIMO 2066 se for o caso, ser tratados posteriormente pela módulos de modulador/demodulador 2054 através de 2055 (por exemplo, para SC-FDMA, etc.), e ser transmitido para a estação base 2005, em conformidade com os parâmetros de transmissão recebidos a partir da estação base 2005. Na estação base 2005, os sinais de UL UE 2015 podem ser recebidos pelas

antenas 2034 até 2035, processados pelos módulos modulador/demodulador 2032 através de 2033, detectado por um detector MIMO 2036 se aplicável, e ainda processado por um processador de receber 2038. a receber processador 2038 pode fornecer dados decodificados para uma saída de dados e o processador 2040 ou da memória 2042.

[00249] O processador 2040 pode, em alguns casos, executar instruções armazenados para instanciar um módulo de gerenciamento de comunicação sem fio estação base 2086. O módulo wireless gerenciamento da comunicação estação base 2086 pode ser um exemplo de aspectos do módulo de comunicação sem fio de gerenciamento de 1220, 1320, 1620, 1720, ou 1960 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17 ou 19.

[00250] Os componentes do UE 2015 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementada com uma ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Cada um dos módulos obtido pode ser um meio para a realização de uma ou mais funções relacionadas com a operação do sistema de comunicações MIMO 2000. Da mesma forma, os componentes da estação base 2005 pode, individualmente ou coletivamente, ser implementada com uma ou mais ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Cada um dos componentes obtido pode ser um meio para a realização de uma ou mais funções relacionadas com a operação do sistema de comunicações MIMO 2000.

[00251] A figura 21 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar 2100 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior

clareza, o método exemplar 2100 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 1815, ou 2015 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparatos de 1015, 1115, de 1415, ou 1515, descrito com referência à Figura 10, 11, 14, ou 15. Em alguns exemplos, um UE ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00252] No bloco 2105, o método exemplar 2100 pode incluir receber a partir de uma estação base de uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um sinal de referência de sondagem. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. A operação (s), no bloco 2105 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou

20, ou a configuração do módulo SRS 1035 ou 1135 descritas com referência às Figuras 10 ou 11.

[00253] No bloco 2110, o método exemplar 2100 pode incluir a transmissão do sinal de referência de sondagem para um UE sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência. A(s) operação(ões), no bloco 2110 pode(m) ser realizada(s) utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, ou a direção de transmissão de SRS módulo 1040 ou 1140 descritas com referência às Figuras 10 ou 11.

[00254] Assim, o método exemplar 2100 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2100 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2100 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00255] A figura 22 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar para sem fio 2200 comunicação, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2200 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 1815, ou 2015 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 18, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparatos de 1015, 1115, 1415, ou 1515 descrita com referência à Figura 10, 11, 14, ou 15. Em alguns exemplos, um UE ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou

aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00256] No bloco 2205, o método exemplar 2200 pode incluir recebendo a partir de uma estação base uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um sinal de referência de sondagem. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. Cada entrelaçado pode incluir uma pluralidade de blocos de recursos, e cada bloco de recursos podem incluir uma pluralidade de subportadoras (ou tons), tal como descrito com referência à Figura 5.

[00257] Num primeiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir a totalidade da entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. Num segundo exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um único entrelaçamento de uplink (por exemplo, um único entrelaçamento PUSCH) numa largura de banda portadora componente. Num terceiro

exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um grupo de dois ou mais de entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. O primeiro exemplo pode diminuir opções domínio multiplexação frequência por símbolo, e, portanto, aumentar a dependência de opções de multiplexação no domínio do tempo. Isto pode melhorar o consumo de energia do UE, mas à custa de menos oportunidades de transmissão em tempo. O segundo exemplo pode aumentar as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo, mas pode aumentar o intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. O terceiro exemplo proporciona um equilíbrio configurável entre as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo e intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem.

[00258] Em alguns exemplos, o número de entrelaçamentos de uplink incluído no conjunto de uma ou mais entrelaçamentos de uplink alocada para o sinal de referência de sondagem pode ser baseado, pelo menos em parte, de uma distância entre a estação base e um UE ou aparelho de realização do exemplar método de 2200, ou com base, pelo menos em parte numa potência de transmissão do UE ou aparelho.

[00259] A operação (s), no bloco 2205 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, o módulo de configuração SRS 1035 ou 1135 descrito com referência às Figuras 10 ou 11, ou a configuração local do módulo 1145 ou módulo de configuração de localização de frequência 1150 descrito com referência à Figura 11.

[00260] No bloco 2210, o método exemplar 2200 pode incluir receber a partir da estação base de uma indicação de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem pode ser transmitido. Em alguns exemplos, o subquadro de uplink pode ser um primeiro subquadro de uplink ou um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink (por exemplo, subquadro SF7 ou SF9 na figura 3). Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido.

[00261] No bloco 2215, o método exemplar 2200 pode incluir receber a partir da estação base de uma indicação de um símbolo de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido. Num primeiro exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um primeiro subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num segundo exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num terceiro exemplo, o símbolo pode incluir um último símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de



uplink. O primeiro exemplo pode fornecer o sinal de referência de sondagem para a estação base em um momento anterior, mas com um risco de que o sinal de referência de sondagem não podem ser transmitidos porque o UE ou aparelho para execução do método exemplar 2200 ainda não ganhou a requisição de acesso à banda de espectro não licenciado de radiofrequência, e com um risco de as atividades de outros nós em requisição para o acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, nós perto da estação base) podem interferir com a recepção do sinal de referência de sondagem da estação base. O segundo e terceiro exemplos podem mitigar os riscos de o primeiro exemplo, mas aumentam a probabilidade de o sinal de referência de sondagem a ser interferido por transmissões de outros UEs ou aparatos de uma mesma implantação operador. Em alguns exemplos, a indicação do símbolo pode incluir uma indicação de um ou mais de um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou o último símbolo do subquadro de uplink. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o símbolo no qual o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido.

[00262] A operação (s) no bloco 2210 ou 2215 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, o módulo de configuração SRS 1035 ou 1135 descrito com referência às Figuras 10 ou 11, ou a configuração local do módulo 1145 ou o módulo de configuração de localização de tempo 1155 descrito com referência à Figura 11.

[00263] No bloco 2220, o método exemplar 2200 pode incluir a identificação de um conjunto de subportadoras, do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, para a transmissão do sinal de referência de sondagem. Num primeiro exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir cada uma das subportadoras associados com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Num segundo exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir um subconjunto das subportadoras (por exemplo, um tom de frequência de entrelaçamento ou pente de frequência), que subconjunto das subportadoras está associada com o UE ou aparelho de realização do método exemplar 2200. O primeiro exemplo pode ser mais tolerante a uma rampa de alimentação, uma vez que a medição da potência em metade de um símbolo, pode ser suficiente. No entanto, dependendo da escolha do comprimento de DFT para uma sequência de sinal de referência de sondagem, pode ser necessária uma sequência de sinal de referência de sondagem um novo comprimento (por exemplo, um comprimento de 6 CGS). Em alguns exemplos, uma indicação do conjunto de subportadoras podem ser recebidos a partir da estação base. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar as subportadoras para transmitir o sinal de referência de sondagem. A operação (s) no bloco 2210 ou 2215 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, o módulo de configuração SRS 1035 ou 1135 descrito com referência às Figuras 10 ou 11, ou a configuração local do módulo 1145 ou módulo de configuração

de localização de frequência 1150 descrito com referência à Figura 11.

[00264] No bloco 2225, o método exemplar 2200 pode incluir a determinação de uma sequência de sinal de referência de sondagem para o sinal de referência de sondagem. Em alguns exemplos, a determinação da sequência de sinal de referência de sondagem pode incluir a determinação do sinal de referência uma sonoridade sequência para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, com base, pelo menos em parte, em um local do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte em um entrelaçado de uplink associado com o bloco de recursos. Em alguns exemplos, o método exemplar 2200 pode incluir a determinação de, pelo menos, um identificador de um UE ou um identificador de célula, e o som sequência de sinal de referência para um bloco de recursos pode ser baseado, pelo menos em parte, no identificador do UE ou o identificador de célula. Em alguns exemplos, o som sequência de sinal de referência para o sinal de referência de sondagem podem incluir a mesma sequência utilizada por um entrelaçado simples PUSCH (por exemplo, um comprimento de 12 CGS por bloco de recurso, e um conjunto predeterminado de CGSS entre a pluralidade de RBs incluída numa entrelaçado). A operação (s), no bloco 2220 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou

20, o módulo de configuração SRS 1035 ou 1135 descrito com referência às Figuras 10 ou 11, ou a sequência de configuração do módulo 1160 descrito com referência à Figura 11.

[00265] No bloco 2230, o método exemplar 2200 pode incluir a transmissão do sinal de referência de sondagem para o UE ou aparelho de realização do método exemplar 2200. O sinal de referência de sondagem pode ser transmitido através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink e utilizando outro configurado/recursos selecionados da banda espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, o subquadro indicado uplink e o símbolo (s), ou as subportadoras identificado). O sinal de referência de sondagem pode ser baseado, pelo menos em parte, na sequência de sinal de referência determinado som. A operação (s), no bloco 2230 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, ou a direção de transmissão de SRS módulo 1040 ou 1140 descrito com referência às Figuras 10 ou 11.

[00266] Uma vez que diferentes estruturas rádio LBT transmitidos através de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ter diferentes configurações TDD, o sinal de referência de sondagem transmitida no bloco 2230 pode ser um de uma pluralidade de recorrentes e transmissões de sinal de referência de sondagem periódicas, ou uma de uma pluralidade da recorrente e sinal de referência de sondagem não periódica transmissões. O sinal de referência de sondagem transmitida

no bloco 2230 pode também ser uma transmissão de sinal de referência de sondagem aperiódica.

[00267] Em alguns casos, um UE pode ser atribuído um PUSCH durante um quadro, mas não ser necessário para transmitir um sinal de referência de sondagem no PUSCH. Para dar conta desses casos, e para evitar descontinuidades em transmissões através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência, um exemplo do método exemplar 2200 pode incluir receber uma indicação da estação base de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado por transmissões de sinal de referência de sondagem pelos UEs que não estão programados para transmitir um sinal de referência de sondagem durante um quadro. Neste exemplo, o método exemplar 2200 também pode incluir a determinação de que o UE não está programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para a estação base durante a armação, e que o UE tem um PUSCH alocada durante a armação, e então transmitindo a referência soando sinal sobre o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, em resposta às determinações que o UE não está programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para a estação base durante a armação, e que o UE tem um PUSCH atribuída durante o quadro. Quando o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para sondar transmissões de sinal de referência pelos UEs que não estão programados para transmitir um sinal de referência de sondagem durante uma moldura, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode ser utilizado para sondar transmissões de sinal de referência de todos tais UEs (ou

seja, todos os UEs atribuído um ePUSCH durante um quadro, mas não a necessidade de transmitir um sinal de referência de sondagem durante o quadro). Em alguns exemplos, a sondagem de transmissões de sinal de referência sobre o conjunto designado de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode não ser processada pela estação base. Em alguns exemplos, as transmissões do UE através do conjunto designado de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode saltar a frequência para seguir outras transmissões de sinal de referência de sondagem.

[00268] Em alguns casos, um UE pode não transmitir um sinal de referência de sondagem periódica ao longo de um determinado entrelaçado de uplink, ou também não pode transmitir um sinal de referência de sondagem periódica durante o entrelaçamento de uplink particular dentro de um período mínimo de tempo (por exemplo, devido à indisponibilidade de um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência). Nesses casos, um sinal de referência de sondagem aperiódico pode ser transmitido para preencher um gap no som do canal. Em alguns exemplos, a estação base pode indicar ao UE um conjunto de entrelaçamentos de uplink que são para ser tocado com um sinal de referência de sondagem aperiódica. Em alguns exemplos, o conjunto de entrelaçamentos de uplink a ser sondado usando o sinal de referência de sondagem aperiódico pode ser indicada em uma concessão de downlink ou de uma concessão de uplink, ou em um grupo DCI comum.

[00269] Em alguns exemplos do método exemplar 2200, cada uma das indicações recebidos a partir da estação base pode ser recebido, como parte da mesma ou de

transmissão no mesmo canal. Em outros exemplos, as indicações podem ser recebidas como partes de diferentes transmissões ou em canais diferentes.

[00270] Assim, o método exemplar 2200 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2200 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2200 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00271] A figura 23 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar 2300 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2300 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, ou 2005 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 19, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparelhos 1205, 1305, 1605, ou 1705 descrita com referência à Figura 12, 13, 16, ou 17. Em alguns exemplos, uma estação base ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base ou aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou em alternativa, a estação base ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00272] No bloco 2305, o método exemplar 2300 pode incluir. A operação (s), no bloco 2305 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou

20, ou a configuração do módulo SRS 1235 ou 1335 descritas com referência às Figuras 12 ou 13.

[00273] No bloco 2310, o método exemplar 2300 pode incluir receber o sinal de referência de sondagem para o UE em uma estação base sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciado de radiofrequência. A operação (s) no bloco 2310 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 2084 ou descrito com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, ou a gerenciamento da recepção do módulo SRS 1240 ou 1340 descritas com referência às Figuras 12 ou 13.

[00274] Assim, o método exemplar 2300 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2300 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2300 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00275] A figura 24 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar 2400 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2400 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, ou 2005 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 19, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparelhos 1205, 1305, 1605, ou 1705 descrita com referência à Figura 12, 13, 16, ou 17. Em alguns exemplos, uma estação base ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base ou aparelho para



realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou em alternativa, a estação base ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00276] No bloco 2405, o método exemplar 2400 pode incluir um UE transmitir para uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para um sinal de referência de sondagem. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. Os entrelaçamentos da banda de espectro não licenciado de radiofrequência podem, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. Cada entrelaçado pode incluir uma pluralidade de blocos de recursos, e cada bloco de recursos podem incluir uma pluralidade de subportadoras (ou tons), tal como descrito com referência à Figura 5.

[00277] Num primeiro exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir a totalidade da entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. Num segundo exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um único entrelaçamento de uplink (por exemplo, um único entrelaçamento PUSCH) numa largura de banda portadora componente. Num terceiro

exemplo, o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode incluir um grupo de dois ou mais de entrelaçamentos de uplink numa largura de banda portadora componente. O primeiro exemplo pode diminuir opções domínio multiplexação frequência por símbolo, e, portanto, aumentar a dependência de opções de multiplexação no domínio do tempo. Isto pode melhorar o consumo de energia do UE, mas à custa de menos oportunidades de transmissão em tempo. O segundo exemplo pode aumentar as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo, mas pode aumentar o intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. O terceiro exemplo proporciona um equilíbrio configurável entre as opções de multiplexação no domínio da frequência por símbolo e intervalo de tempo de um UE entre as transmissões de um sinal de referência de sondagem em um determinado entrelaçamento de uplink. Em alguns exemplos, uma estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem.

[00278] Em alguns exemplos, o número de entrelaçamentos de uplink incluído no conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink alocados para o sinal de referência de sondagem pode basear-se, pelo menos em parte, de uma distância entre a estação base e o UE, ou com base, pelo menos, em parte, uma potência de transmissão do UE.

[00279] A operação (s), no bloco 2405 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de

comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, o módulo de configuração SRS 1235 ou 1335 descritas com referência às Figuras 12 ou 13, ou a configuração local do módulo de configuração local 1345 ou 1350 frequência módulo descrito com referência à Figura 13.

[00280] No bloco 2410, o método exemplar 2400 pode incluir a transmissão para o UE uma indicação de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser recebido. Em alguns exemplos, o subquadro de uplink pode ser um primeiro subquadro de uplink ou um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink (por exemplo, subquadro SF7 ou SF9 na figura 3). Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser recebido.

[00281] No bloco 2415, o método exemplar 2400 pode incluir a transmissão para o UE uma indicação de um símbolo de um subquadro de uplink, em que o sinal de referência de sondagem deve ser recebido. Num primeiro exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um primeiro subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num segundo exemplo, o símbolo pode incluir um primeiro símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. Num terceiro exemplo, o símbolo pode incluir um último símbolo de um último subquadro de uplink de um período de transmissão de uplink. O primeiro exemplo pode fornecer o sinal de referência de sondagem para a estação base em um momento anterior, mas

com um risco de que o sinal de referência de sondagem não podem ser transmitidos porque o UE ainda não ganhou a requisição de acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência, e com um risco de que as atividades de outros nós em requisição de acesso à banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, os nós perto da estação base) pode interferir com a recepção do sinal de referência de sondagem da estação base. O segundo e terceiro exemplos podem reduzir os riscos de o primeiro exemplo, mas aumentar a probabilidade de o sinal de referência de sondagem a ser interferido por transmissões de outros UEs de uma mesma implantação operador. Em alguns exemplos, a indicação do símbolo pode incluir uma indicação de um ou mais de um primeiro símbolo do subquadro de uplink ou o último símbolo do subquadro de uplink. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar o símbolo no qual o sinal de referência de sondagem deve ser recebido.

[00282] A operação (s) no bloco 2410 ou 2415 pode ser realizada utilizando o módulo de comunicação sem fio de gerenciamento 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, o módulo de configuração SRS 1235 ou 1335 descritas com referência às Figuras 12 ou 13, ou a configuração local do módulo de configuração local 1345 ou tempo módulo 1355 descrito com referência à Figura 13.

[00283] No bloco 2420, o método exemplar 2400 pode incluir a identificação de um conjunto de subportadoras, do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink, para receber o sinal de referência de sondagem. Num

primeiro exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir cada uma das subportadoras associados com o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Num segundo exemplo, o conjunto de subportadoras pode incluir um subconjunto das subportadoras (por exemplo, um tom de frequência de entrelaçamento ou pente de frequência), que subconjunto das subportadoras está associada com o UE. O primeiro exemplo pode ser mais tolerante a uma rampa de alimentação, uma vez que a medição da potência em metade de um símbolo, pode ser suficiente. Contudo, dependendo a escolha do comprimento de DFT para uma sequência de sinal de referência de sondagem, pode ser necessária uma sequência de sinal de referência de sondagem um novo comprimento (por exemplo, um comprimento de 6 CGS). Em alguns exemplos, a estação base pode transmitir para o UE uma indicação do conjunto de subportadoras. Em alguns exemplos, a estação base pode dinamicamente ou de forma parcialmente estática selecionar ou mudar as subportadoras para receber o sinal de referência de sondagem. A operação (s), no bloco 2420 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, ou a gerenciamento da recepção do módulo SRS 1240 ou 1340 descritas com referência às Figuras 12 ou 13, ou a configuração local do módulo de configuração local 1345 ou 1350 frequência módulo descrito com referência à Figura 13.

[00284] No bloco 2425, o método exemplar 2400 pode incluir receber o sinal de referência de sondagem para o UE. O sinal de referência de sondagem pode ser recebido sobre o conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de

uplink e usar outros recursos configurados/selecionados da banda do espectro não licenciado de radiofrequência (por exemplo, o subquadro indicado uplink e o símbolo (s), ou as subportadoras identificado). O sinal de referência de sondagem pode ser baseado, pelo menos em parte, de uma sequência de sinal de referência de sondagem. A operação (s), no bloco 2425 pode ser a utilização do módulo de gerenciamento de comunicações sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, ou a gerenciamento da recepção do módulo SRS 1240 ou 1340 descritas com referência às Figuras 12 ou 13.

[00285] Em alguns exemplos do método exemplar 2400, o som sequência de sinal de referência para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink pode ser baseado, pelo menos em parte, numa localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte em um entrelaçado de uplink associado com o bloco de recursos. Em alguns exemplos, a sequência de sinal de referência de sondagem para um bloco de recursos pode ser baseada, pelo menos em parte, num identificador do UE ou um identificador de célula.

[00286] Uma vez que diferentes estruturas rádio LBT receberam mais de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode ter diferentes configurações TDD, o sinal de referência de sondagem recebido no bloco 2425 pode ser um de uma pluralidade de recorrentes e sinal de

referência sondagem periódica transmissões, ou uma de uma pluralidade de recorrentes e transmissões de sinal de referência de sondagem não periódicas. O sinal de referência recebido soar, no bloco 2425 pode também ser uma transmissão de sinal de referência de sondagem aperiódica.

[00287] Em alguns casos, um UE pode ser atribuído um PUSCH durante um quadro, mas não ser necessário para transmitir um sinal de referência de sondagem no PUSCH. Para dar conta desses casos, e para evitar descontinuidades em transmissões através da banda de espectro não licenciado de radiofrequência, um exemplo do método exemplar 2400 pode incluir transmitir à UE uma indicação de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado por soar sinal de referência transmissões por UEs que não estão programados para transmitir um sinal de referência de sondagem durante um quadro.

[00288] Em alguns casos, um UE pode não transmitir um sinal de referência de sondagem periódica ao longo de um determinado entrelaçado de uplink, ou também não pode transmitir um sinal de referência de sondagem periódica durante o entrelaçamento de uplink particular dentro de um período mínimo de tempo (por exemplo, devido à indisponibilidade de um canal da banda de espectro não licenciado de radiofrequência). Nesses casos, o UE pode transmitir um sinal de referência de sondagem aperiódico para preencher um gap na sondagem de canal. Em alguns exemplos, a estação base pode indicar ao UE um conjunto de entrelaçamentos de uplink que são para ser tocado com um sinal de referência de sondagem aperiódica. Em alguns

exemplos, o conjunto de entrelaçamentos de uplink a ser sondado usando o sinal de referência de sondagem aperiódico pode ser indicada em uma concessão de downlink ou de uma concessão de uplink, ou em um grupo DCI comum.

[00289] Em alguns exemplos do método exemplar 2400, cada uma das indicações transmitidas para o UE pode ser transmitida como parte da mesma ou de transmissão no mesmo canal. Em outros exemplos, as indicações podem ser transmitidas como partes de diferentes transmissões ou em canais diferentes.

[00290] Assim, o método exemplar 2400 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2400 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2400 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00291] A figura 25 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar para sem fio 2500 comunicação, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2500 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 1815, ou 2015 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparelhos de 1015, 1115, 1415 ou 1515 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, ou 15. Em alguns exemplos, um UE ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções



descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00292] No bloco 2505, o método exemplar 2500 pode incluir receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para uma transmissão PUCCH. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. A operação (s), no bloco 2505 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, ou a gerenciamento de alocação de entrelaçamento módulo 1435 ou 1535 descritas com referência às Figuras 14 ou 15.

[00293] No bloco 2510, o método exemplar 2500 pode incluir a transmissão de um pedido de programação e um relatório de status armazenador sobre o entrelaçamento indicado. A operação (s), no bloco 2510 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, ou o módulo de preparação pedido de programação 1440 ou 1540, módulo de preparação relatório de status de armazenador 1445 ou 1545, ou módulo de gerenciamento de transmissão

1450 ou 1550 descritos com referência às Figuras 14 ou 15.

[00294] Assim, o método exemplar 2500 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2500 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2500 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00295] A figura 26 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar 2600 para comunicação sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2600 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais dos UEs 115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 1815, ou 2015 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparelhos de 1015, 1115, 1415, ou 1515 descritas com referência às Figuras 14 ou 15. Em alguns exemplos, um UE ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE ou aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou alternativamente, o UE ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00296] No bloco 2605, o método exemplar 2600 pode incluir receber uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência atribuída para uma transmissão PUCCH. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a

banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. A operação (s), no bloco 2605 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, ou a gerenciamento de alocação de entrelaçamento módulo 1435 ou 1535 descritas com referência às Figuras 14 ou 15.

[00297] No bloco 2610, o método exemplar 2600 pode incluir a preparação de um pedido de programação e um relatório de status do armazenador e, opcionalmente, preparar um relatório headroom de potência. O pedido de programação pode, em alguns exemplos ser um único bit que indica se um pedido de programação está a ser feita. O relatório de status de memória intermédia possa, em alguns exemplos assumir a forma de um relatório armazenador curto de estado (por exemplo, um relatório de 6 bits) ou um relatório de status de armazenador longo (por exemplo, um relatório de 24 bits). O relatório de headroom de potência pode, em alguns exemplos ser um relatório de 6 bits. A operação (s), no bloco 2610 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18 ou 20, o módulo de preparação pedido de programação 1440 ou 1540 ou armazenador módulo de preparação de relatório de status 1445 ou 1545 descrito com referência às Figuras 14 ou 15, ou a preparação relatório

poder altura livre módulo 1555 descrito com referência à Figura 15.

[00298] No bloco 2615, o método exemplar 2600 pode incluir selecionar uma de uma pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos para a transmissão do pedido de programação e o relatório de status de memória intermédia, e, opcionalmente, o relatório headroom de potência. No caso de um relatório de status armazenador curto, o formato PUCCH selecionado pode, em alguns exemplos ser o formato lb. Em alguns exemplos, o formato PUCCH pode ser selecionado com base, pelo menos em parte, de um tamanho de uma carga útil a ser transmitido através do entrelaçamento indicada, ou em um tamanho do relatório de status de memória intermédia. A operação (s), no bloco 2615 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, o módulo de gerenciamento de transmissão 1450 ou 1550 descritas com referência às Figuras 14 ou 15, ou a seleção do formato de módulo 1560 PUCCH descrito com referência à Figura 15.

[00299] No bloco 2620, o método exemplar 2600 pode incluir gerando uma verificação de redundância cíclica, pelo menos, o pedido de programação e o relatório de status do armazenador e, opcionalmente, para o relatório headroom de potência. Em alguns exemplos, o método exemplar 2600 pode incluir o ajuste de um tamanho da verificação de redundância cíclica baseada, pelo menos em parte, de um número restante de bits no entrelace indicado (por exemplo, depois de considerar a solicitação de programação, o

relatório de status de memória intermédia, e opcionalmente o relatório de headroom de potência). A operação (s), no bloco 2620 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, ou 2084 descritas com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, o módulo de gerenciamento de transmissão 1450 ou 1550 descritas com referência às Figuras 14 ou 15, ou a geração de verificação de redundância cíclica módulo 1565 descrito com referência à Figura 15.

[00300] No bloco 2625, o método exemplar 2600 pode incluir transmitir o pedido de programação e o relatório de status armazenador sobre o entrelaçamento indicado, e, opcionalmente, transmitir o relatório headroom de potência, um identificador de grupo lógico, ou a verificação de redundância cíclica com o pedido de programação e o relatório de status armazenador sobre o entrelaçamento indicada. O relatório de programação, relatório sobre o estado de armazenador, ou o relatório de headroom de potência podem ser transmitidos utilizando o selecionado da pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos. A operação (s) no bloco 2625 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 2084 ou descrito com referência às Figuras 10, 11, 14, 15, 18, ou 20, o módulo de gerenciamento de transmissão 1450 ou 1550 descritas com referência às Figuras 14 ou 15, ou o identificador de grupo de gerenciamento de módulo lógico 1570 descrito com referência à Figura 15.

[00301] Em alguns exemplos, o método exemplar

2600 pode incluir a transmissão de multiplexação do pedido de escalonamento e do pedido de estado de armazenador (e, opcionalmente, o relatório headroom de potência, o identificador de grupo de lógica, ou a verificação de redundância cíclica) sobre o entrelaçamento indicado com uma transmissão de informações de controle de uplink (UCI). Em alguns exemplos, o UCI pode incluir pelo menos um de: uma confirmação (ACK), um não-reconhecimento (AK), ou um número de indicador de qualidade de canal (CQI) relata.

[00302] Assim, o método exemplar 2600 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2600 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2600 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00303] A figura 27 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar para sem fio 2700 comunicação, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2700 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, ou 2005 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 19, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparelhos 1205, 1305, 1605, ou 1705 descrita com referência à Figura 12, 13, 16, ou 17. Em alguns exemplos, uma estação base ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base ou aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou em alternativa, a estação base ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o

hardware para fins especiais.

[00304] No bloco 2705, o método exemplar 2700 pode incluir a transmissão de uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão PUCCH. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. A operação (s), no bloco 2705 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, ou a gerenciamento de alocação de entrelaçamento módulo 1635 ou 1735 descritas com referência às Figuras 16 ou 17 anos.

[00305] No bloco 2710, o método exemplar 2700 pode incluir receber um pedido de programação e um relatório de status armazenador para o UE sobre o entrelaçamento. A operação (s), no bloco 2710 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, ou a administração de recepção de transmissão do módulo 1640 ou 1740, o módulo de programação de pedido de gerenciamento de recepção 1645 ou 1745, ou o módulo de gerenciamento de recepção de informes de estado do

armazenador de 1650 ou 1750 descritas com referência às Figuras 16 ou 17 anos.

[00306] Assim, o método exemplar 2700 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2700 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2700 podem ser rearranjados ou de outra forma modificada de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00307] A figura 28 é um fluxograma que ilustra um processo exemplar para sem fio 2800 comunicação, de acordo com aspectos da presente revelação. Para maior clareza, o método exemplar 2800 é descrito abaixo com referência a aspectos de um ou mais das estações base 105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, ou 2005 descritas com referência às Figuras 1, 2, 6, 7, 8, 9, 19, ou 20, ou aspectos de um ou mais dos aparelhos 1205, 1305, 1605, ou 1705 descrita com referência à Figura 12, 13, 16, ou 17. Em alguns exemplos, uma estação base ou o aparelho pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base ou aparelho para realizar as funções descritas a seguir. Adicionalmente ou em alternativa, a estação base ou o aparelho pode executar uma ou mais das funções descritas a seguir, utilizando o hardware para fins especiais.

[00308] No bloco 2805, o método exemplar 2800 pode incluir a transmissão de uma indicação de um entrelaçamento de uma banda de espectro não licenciado de radiofrequência para um UE para uma transmissão PUCCH. A banda de espectro não licenciado de radiofrequência pode incluir uma banda de espectro de radiofrequência para a



qual aparelhos de transmissão poderão ter de requisitar o acesso, porque a banda de espectro de radiofrequência está disponível para uso não licenciado, tais como o uso de Wi-Fi. O entrelaçamento das frequências do espectro não licenciado de radiofrequência pode, em alguns exemplos ser configurado como descrito com referência à Figura 4. A operação (s), no bloco 2805 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, ou a gerenciamento de alocação de entrelaçamento módulo 1635 ou 1735 descritas com referência às Figuras 16 ou 17.

[00309] No bloco 2810, o método exemplar 2800 pode incluir receber um pedido de programação e um relatório de status armazenador para o UE sobre o entrelaçamento e, opcionalmente, receber um relatório headroom de potência, um identificador de grupo lógico, ou uma verificação de redundância cíclica com a programação pedido e do relatório de status armazenador sobre o entrelaçamento indicada. O pedido de programação pode, em alguns exemplos ser um único bit que indica se um pedido de programação está a ser feita. O relatório de status de memória intermédia pode, em alguns exemplos assumir a forma de um relatório armazenador curto de estado (por exemplo, um relatório de 6 bits) ou um relatório de status de armazenador longo (por exemplo, um relatório de 24 bits). O relatório de headroom de potência pode, em alguns exemplos ser um relatório de 6 bits.

[00310] O relatório de programação, relatório sobre o estado de armazenador, ou o relatório de headroom

de potência podem ser recebidos usando um de uma pluralidade de formatos de PUCCH predefinidos. No caso de um relatório de status armazenador curto, o formato PUCCH selecionado pode, em alguns exemplos ser o formato lb. Em alguns exemplos, o formato PUCCH pode basear-se, pelo menos em parte, de um tamanho de uma carga útil a ser transmitido através do entrelaçamento indicada, ou em um tamanho do relatório de status de memória intermédia. Um tamanho da verificação de redundância cíclica pode ser baseado, pelo menos em parte, num número restante de bits no entrelace indicada (por exemplo, depois de considerar a solicitação de programação, o relatório de status de memória intermédia, e, opcionalmente, o relatório de headroom de potência). A operação (s), no bloco 2810 pode ser realizada utilizando o módulo de gerenciamento de comunicação sem fio 1220, 1320, 1620, 1720, 1960, ou 2084 descritas com referência às Figuras 12, 13, 16, 17, 19, ou 20, o módulo de gerenciamento de recepção de transmissão de 1640 ou 1740, o módulo de gerenciamento de programação pedido de recepção 1645 ou 1745, ou o módulo de gerenciamento de recepção de informes de estado do armazenador de 1650 ou 1750 descritas com referência às Figuras 16 ou 17, ou o módulo de headroom de potência de gerenciamento de recepção de relatório 1755 ou verificação de redundância cíclica módulo de avaliação de 1760 descrita com referência à Figura 16.

[00311] Em alguns exemplos, o método exemplar 2800 pode incluir receber o pedido de escalonamento e do pedido de estado de armazenador (e, opcionalmente, o relatório headroom de potência, o identificador de grupo de

lógica, ou a verificação de redundância cíclica), sobre o entrelaçamento indicada, multiplexados com uma transmissão de UCI. Em alguns exemplos, o UCI pode incluir, pelo menos, um de: um ACK, NAK um, ou certo número de informes de CQI.

[00312] Assim, o método exemplar 2800 pode proporcionar a comunicação sem fio. Deve ser observado que o método exemplar 2800 é apenas uma aplicação, e que as operações do método exemplar 2800 podem ser rearranjados ou de outro modo alterado.

[00313] Em alguns exemplos, os aspectos de dois ou mais dos métodos exemplares 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, ou 2800 descritas com referência às Figuras 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, ou 28 podem ser combinados de tal modo que outras implementações são possíveis.

[00314] As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicações sem fio, tais como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são muitas vezes utilizados alternadamente. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como a CDMA2000, Acesso Rádio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000 cobre as normas IS etc.-2000, IS-95 e IS-856. Lançamentos IS-2000 0 e A são comumente referidos como CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) é comumente referido como CDMA2000 1xEV-DO, High Rate Packet Data (HRPD), etc. UTRA inclui Wideband CDMA (WCDMA), e outras variantes de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Ultra

Mobile Broadband (UMB), UTRA Evoluído (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, o Flash-OFDM™, etc. UTRA e E-UTRA fazem parte de Universal Mobile Telecommunication System (UMTS). Evolução a Longo Prazo (LTE) 3GPP e LTE-Avançada (LTE-A) são novos lançamentos de UMTS que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, e GSM são descritos em documentos de uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project 2" (3GPP2). As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas para os sistemas, e tecnologias de rádio, mencionados acima, bem como outros sistemas e tecnologias de rádio celular, incluindo (por exemplo, LTE) sobre uma largura de banda de comunicação não autorizada e/ou compartilhado. A descrição acima, contudo, descreve uma/LTE Um sistema LTE para fins de exemplo, e LTE terminologia é usada em grande parte da descrição acima, embora as técnicas sejam aplicáveis para além de aplicações LTE/LTE-A.

[00315] A descrição detalhada apresentada acima em conexão com os desenhos em anexo, descreve exemplos e não representa a totalidade dos exemplos que podem ser implementados ou que estejam abrangidos pelo âmbito das reivindicações. Os termos "exemplo" e "exemplar", quando utilizados na presente descrição, significam "servir como um exemplo, caso, ou ilustração," e não "preferidos" ou "vantajosos em relação a outros exemplos." A descrição pormenorizada inclui detalhes específicos para o propósito de fornecer uma compreensão das técnicas descritas. Estas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem estes

detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e aparelhos bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos, de modo a evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[00316] Informação e sinais podem ser representados utilizando qualquer de uma variedade de tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referenciados em toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos magnéticos ou partículas, campos ópticos ou partículas, ou qualquer combinação dos mesmos.

[00317] Os diferentes blocos ilustrativos e componentes descritos em conexão com a descrição aqui podem ser implementados ou executados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado, uma matriz de portas de campo programável (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos concebidos para executar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estados convencional. Um processador 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 DSP, ou qualquer outro tipo de configuração.

[00318] As funções aqui descritas podem ser implementadas em hardware, software executado por um processador, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementado em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções de código ou em um meio legível em computador. Outros exemplos e implementações estão dentro do âmbito e espírito da descrição e reivindicações anexas. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções acima descritas podem ser implementadas utilizando software executado por um processador, hardware, firmware, hardwiring, ou combinações de quaisquer destes. Características funções de execução podem também estar fisicamente localizadas em várias posições, incluindo a ser distribuída de modo que porções de funções são implementadas em diferentes locais físicos. Tal como aqui utilizado, incluindo nas reivindicações, o termo "e/ou", quando utilizado em uma lista de dois ou mais artigos, significa que qualquer um dos itens mencionados pode ser empregado por si só, ou qualquer combinação de dois ou mais de os itens listados podem ser empregados. Por exemplo, se uma composição é descrita como contendo os componentes A, B e/ou C, a composição pode conter um só; B só; C só; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B, e C em combinação. Além disso, tal como é aqui utilizado, incluindo nas reivindicações, "ou", como utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens, precedido de uma frase como "pelo menos um de ou" um ou mais) indica uma lista inclusiva de tal modo que, por exemplo, uma frase referindo-se a "pelo menos um de uma

lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, incluindo membros individuais. Como um exemplo, "pelo menos, um de: A, B, ou C" destina-se a cobrir A, B, C, AB, AC, AC e ABC, bem como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, A-A-A-A, A-A, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C, e C-C-C ou qualquer outra ordenação de A, B e C).

[00319] Meios 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 acedido por um computador de uso geral ou objetivo especial. Como exemplo, e não limitativo, os meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, memória flash, CD-ROM ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnéticos, ou qualquer outro meio que possa ser utilizada para transportar ou armazenar desejado código de programa significa sob a forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador de uso comum ou por um computador para fins especiais, ou um processador de uso geral ou especial. Além disso, qualquer ligação é denominada adequadamente um meio legível por computador. Por exemplo, se o programa é transmitido a partir de um site, o servidor ou outra fonte remota através de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microondas, então o cabo coaxial,

cabo de fibra óptica, par torcido, DSL, ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microondas estão incluídos na definição de forma. Disco e disco, como aqui utilizado, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray onde os discos geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações dos anteriores também estão incluídas no âmbito dos meios de leitura por computador.

[00320] A descrição anterior da revelação é proporcionada para permitir que um perito na arte possa fazer ou utilizar a revelação. Várias modificações à revelação serão prontamente evidentes para os versados na arte, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras variações sem se afastarem do âmbito da descrição. Assim, a descrição não deve ser limitada aos exemplos e desenhos aqui descritos, mas deve estar de acordo com o escopo mais amplo consistente com os princípios e características inovadores aqui descritos.



### REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação sem fio, realizado por um equipamento de usuário, UE (115, 218, 615, 715), caracterizado pelo fato de que compreende:

receber (620, 720, 2105, 2205) a partir de uma estação base (105, 206, 605, 705) que opera através de uma banda de espectro não licenciada de radiofrequência, uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink (405, 410, 415) da banda de espectro não licenciada de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, em que cada entrelaçamento inclui uma pluralidade de blocos de recursos (420, 425, 430, 505), e cada bloco de recursos inclui uma pluralidade de subportadoras;

receber a partir da estação base uma indicação de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para transmissões de sinal de referência de sondagem por UEs que não estão programados para transmitir o sinal de referência de sondagem durante um quadro;

determinar que o UE não está programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para a estação base durante o quadro;

determinar que o UE tem um canal físico compartilhado de uplink, PUSCH, alocado durante o quadro; e

transmitir (635, 740, 2110, 2230) o sinal de referência de sondagem para a estação base através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciada de radiofrequência durante o quadro em resposta às determinações.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber a partir da estação base uma indicação do pelo menos um entre um subquadro de uplink (2210) ou um símbolo (2215) de um subquadro de uplink no qual o sinal de

referência de sondagem deve ser transmitido.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

determinar (730, 2225) uma sequência de sinais de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink com base ao menos em parte em uma localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a sequência de sinais de referência de sondagem para o bloco de recursos se baseia ao menos em parte em um entrelaçamento de uplink associado com o bloco de recursos.

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

determinar pelo menos um de um identificador de UE ou um identificador de célula;

em que a sequência de sinais de referência de sondagem para o bloco de recursos se baseia ao menos em parte no identificador de UE ou no identificador de célula.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a transmissão do sinal de referência de sondagem compreende:

transmitir o sinal de referência de sondagem através de uma ou mais subportadoras a partir da pluralidade de subportadoras.

7. Aparelho (1015, 1115, 1415) para uso em um equipamento de usuário, UE, (115, 218, 615, 715) para comunicação sem fio, o aparelho caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para receber (1010, 1110, 1114, 1410) a partir de uma estação base (105, 206, 605, 705) operando através de uma banda de espectro não licenciada de

radiofrequência, uma indicação de um conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink (405, 410, 415) da banda de espectro não licenciada de radiofrequência alocada para um sinal de referência de sondagem, em que cada entrelaçamento inclui uma pluralidade de blocos de recursos (420, 425, 430, 505), e cada bloco de recursos inclui uma pluralidade de subportadoras;

meios para receber a partir da estação base uma indicação de que o conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink é designado para transmissões de sinal de referência de sondagem pelos UEs que não estão programados para transmitir o sinal de referência de sondagem durante um quadro;

meios para determinar que o UE não está programado para transmitir o sinal de referência de sondagem para a estação base durante o quadro;

meios para determinar que o UE tem um canal físico compartilhado de uplink, PUSCH, alocado durante o quadro; e

meios para transmitir (1030, 1130, 1134, 1430) o sinal de referência de sondagem a partir do UE para a estação base através do conjunto indicado de um ou mais entrelaçamentos de uplink da banda de espectro não licenciada de radiofrequência durante o quadro em resposta às determinações.

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

meios para receber a partir da estação base uma indicação de pelo menos um entre um subquadro de uplink (2210) ou um símbolo (2215) de um subquadro de uplink no qual o sinal de referência de sondagem deve ser transmitido.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para determinar uma sequência de sinais de referência de sondagem para um bloco de recursos do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink com base ao menos em parte em uma localização do bloco de recursos dentro do conjunto de um ou mais entrelaçamentos de uplink.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a sequência de sinais de referência de sondagem para o bloco de recursos se baseia ao menos em parte em um entrelaçamento de uplink associado com o bloco de recursos.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para determinar pelo menos um entre um identificador de UE ou um identificador de célula;

em que a sequência de sinais de referência de sondagem para o bloco de recursos se baseia ao menos em parte no identificador de UE ou no identificador de célula.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para transmitir o sinal de referência de sondagem para o UE através de uma ou mais subportadoras a partir da pluralidade de subportadoras.

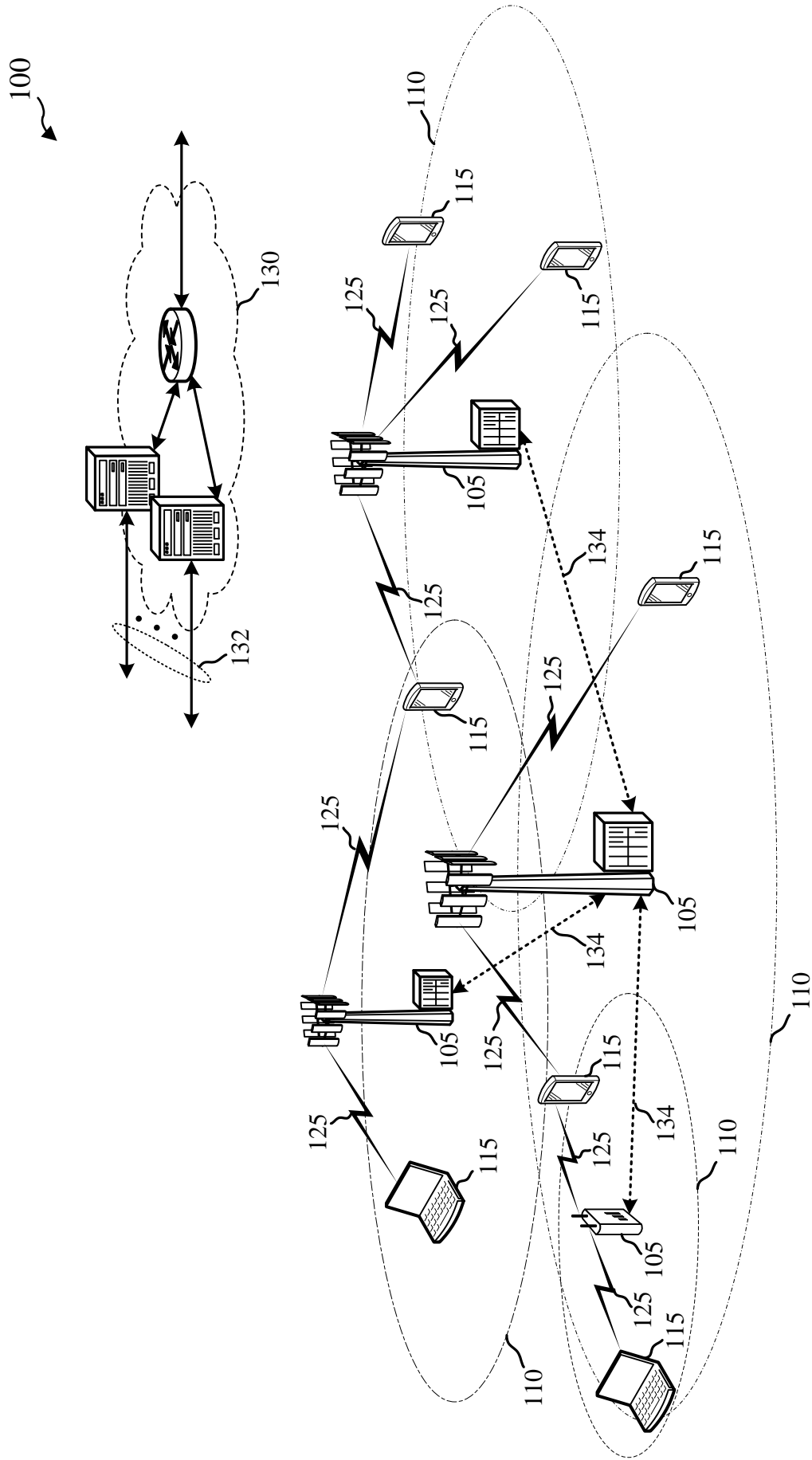


FIG. 1

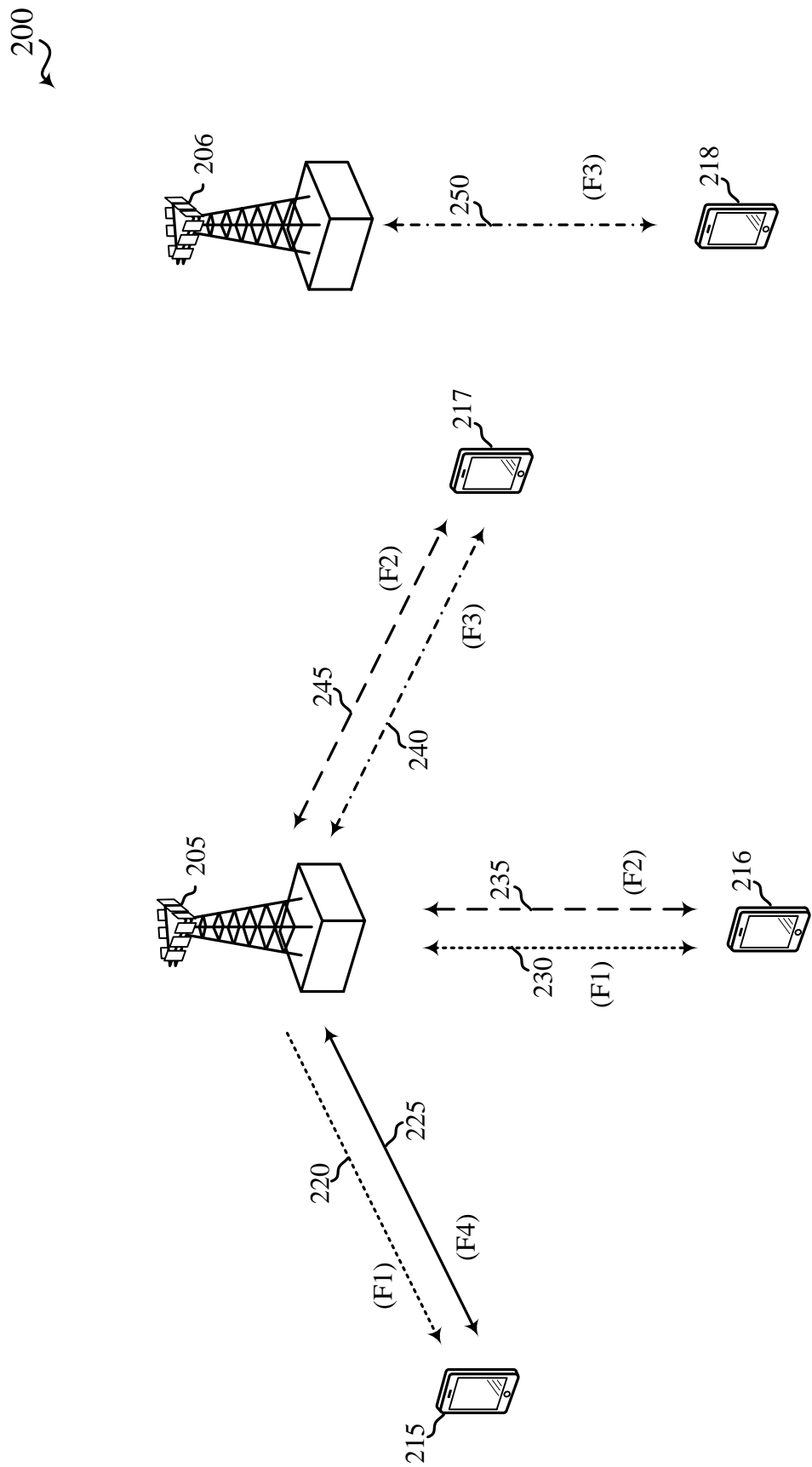


FIG. 2

300

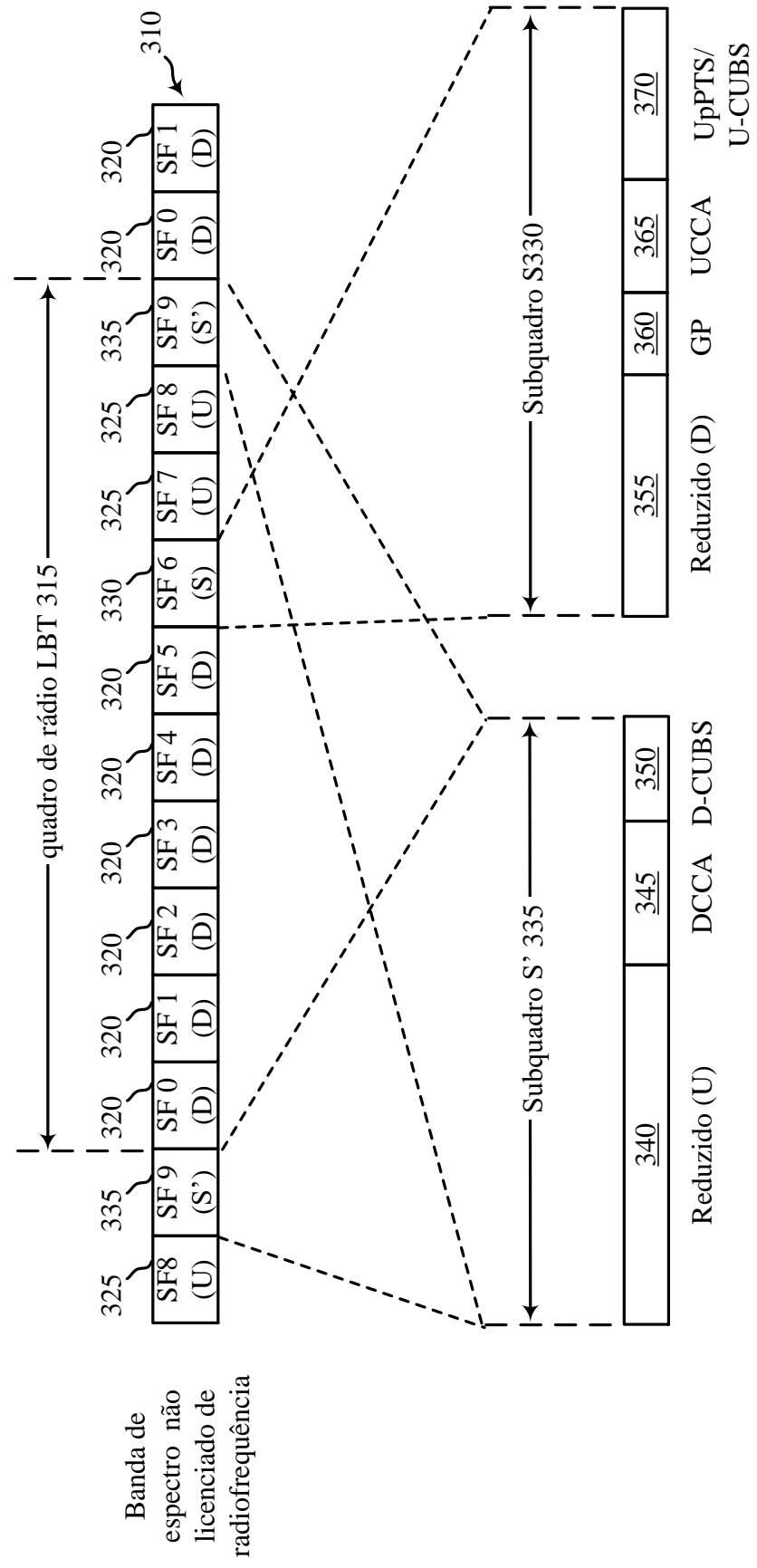


FIG. 3

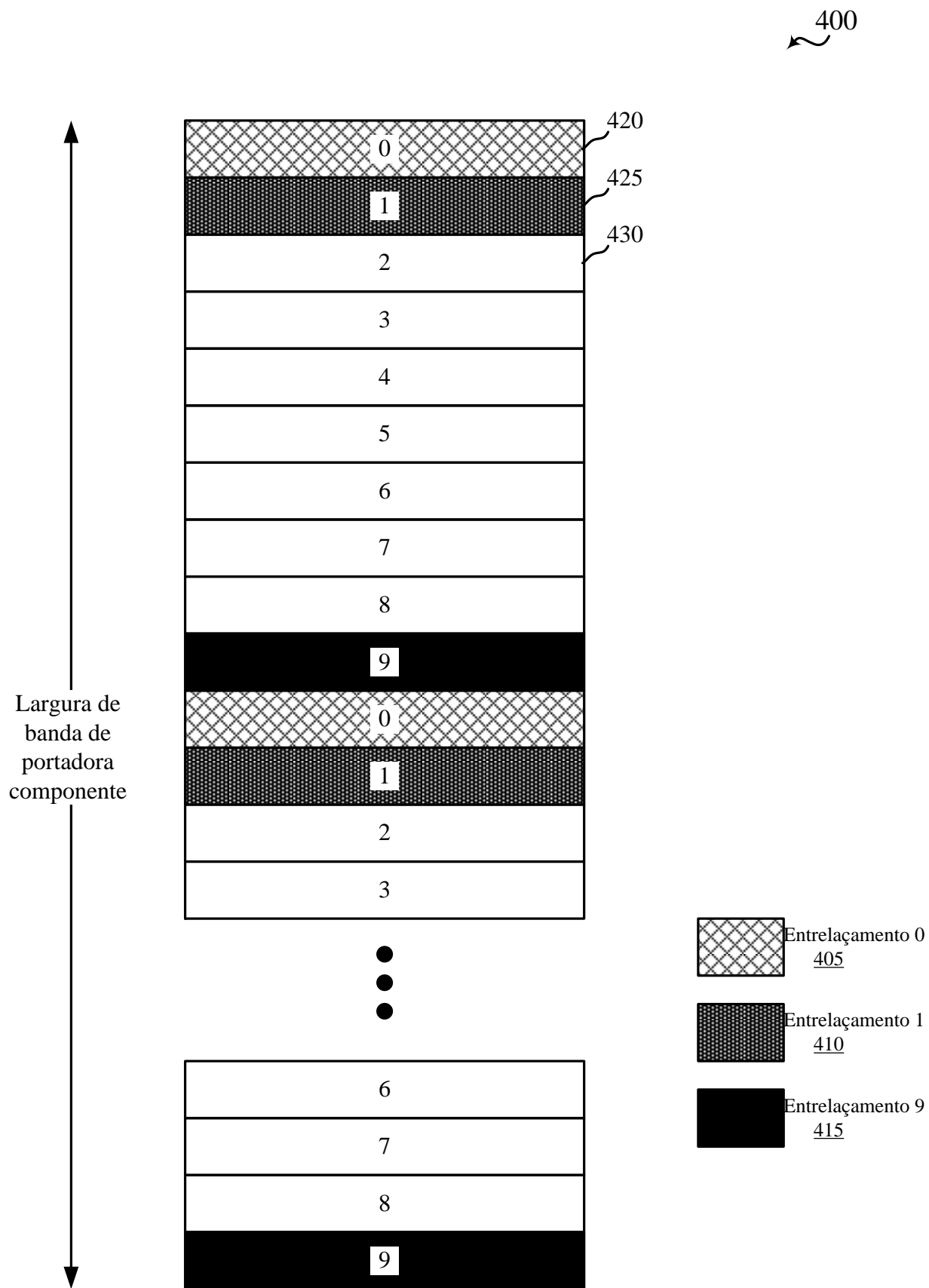


FIG. 4



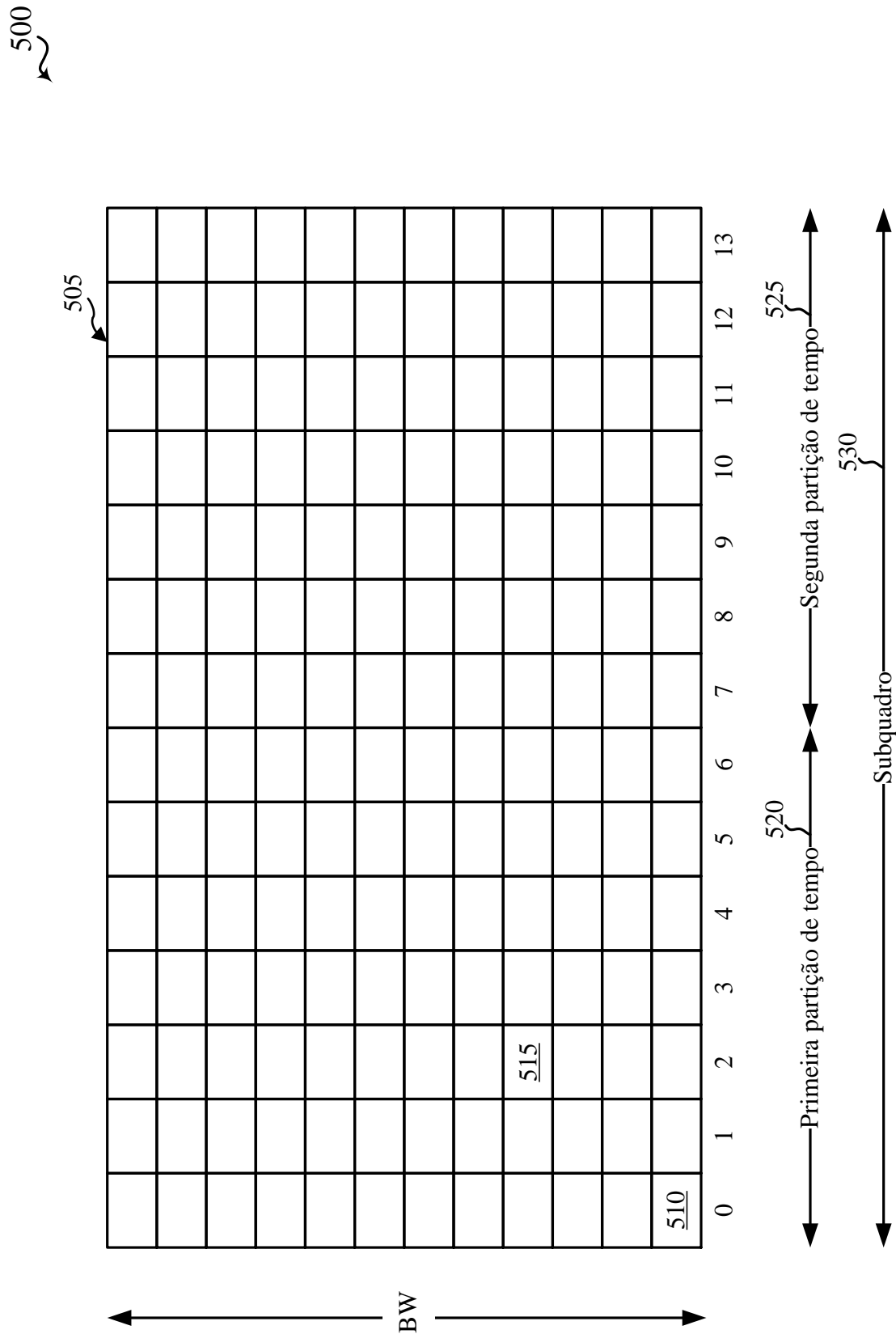


FIG. 5

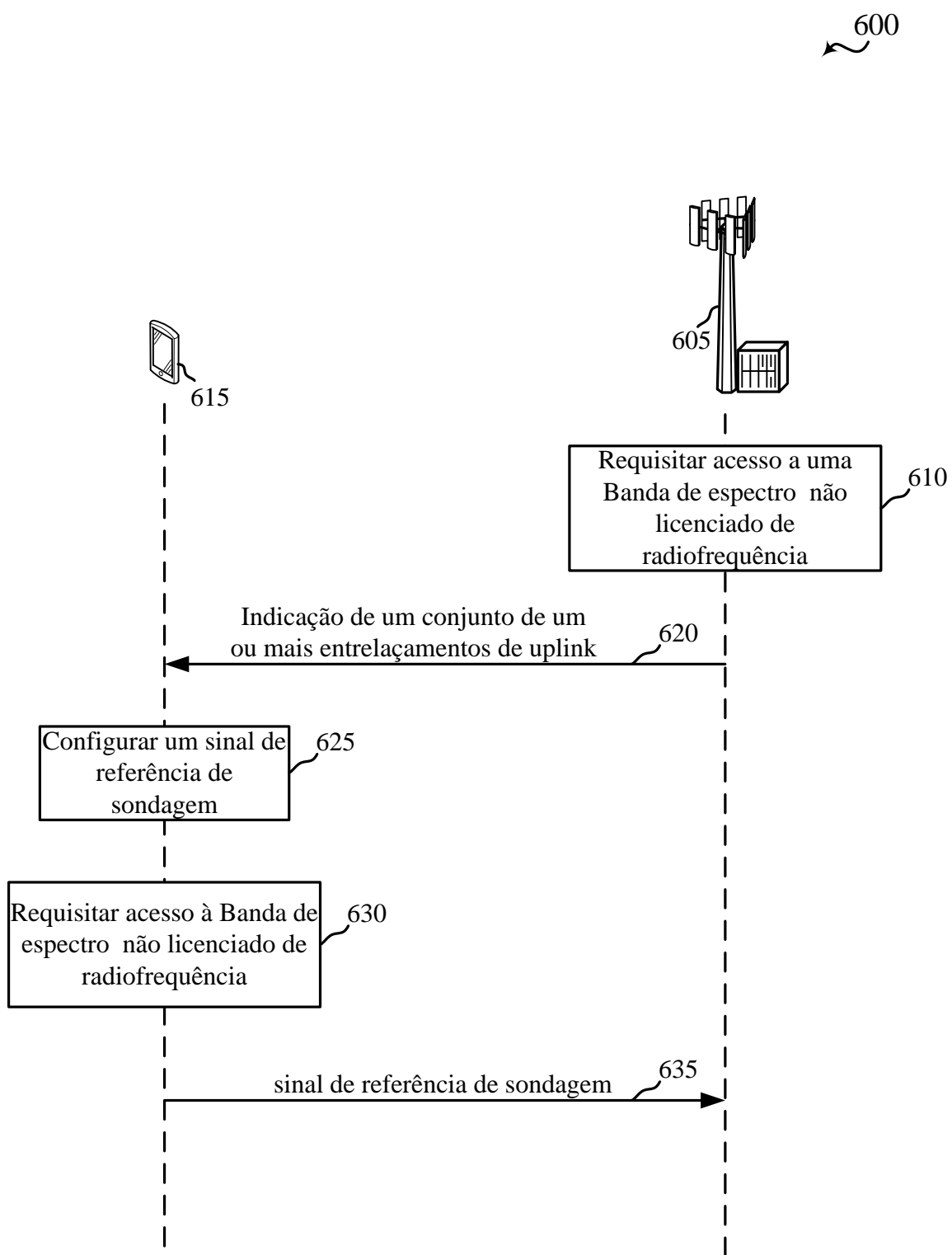


FIG. 6

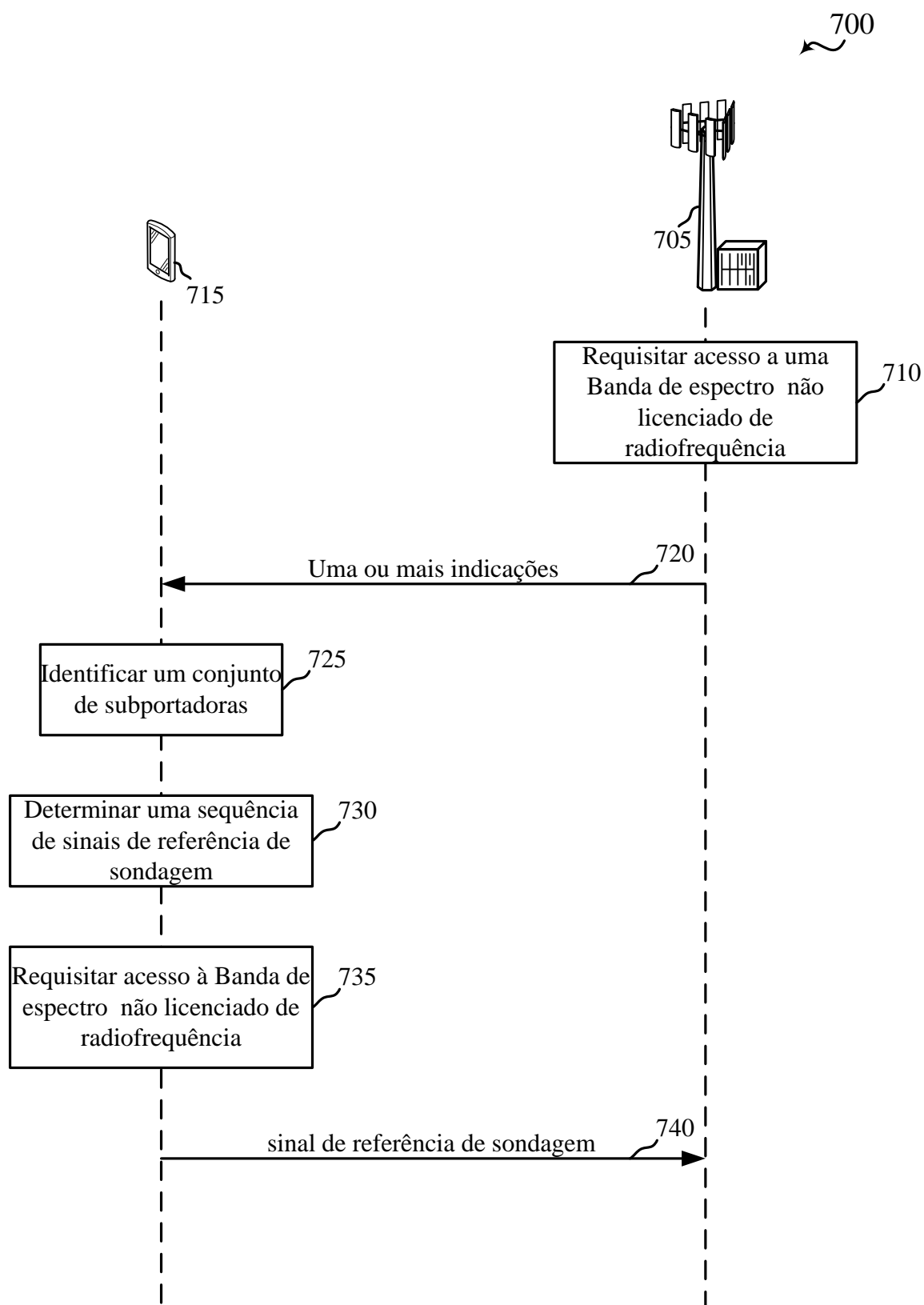


FIG. 7

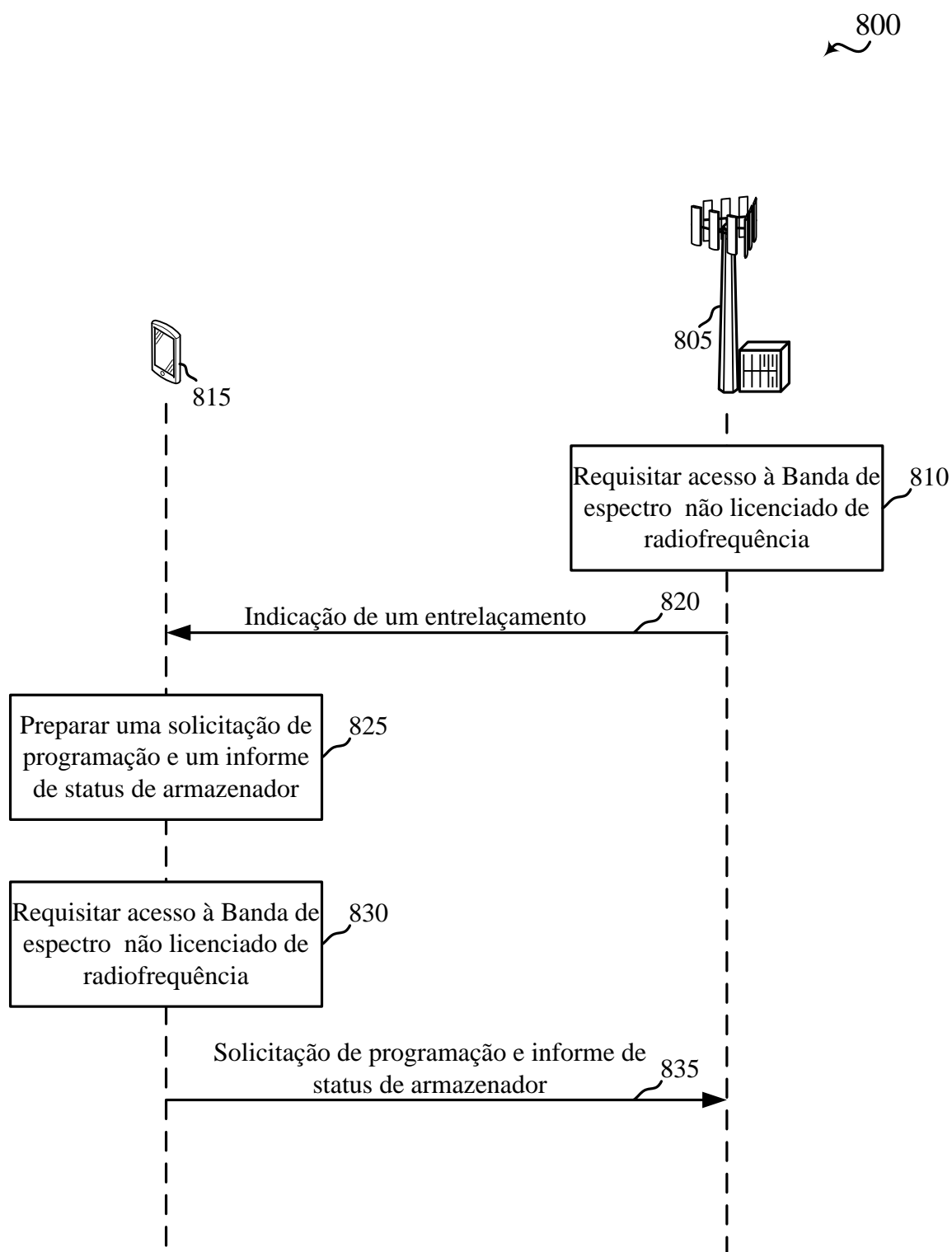


FIG. 8

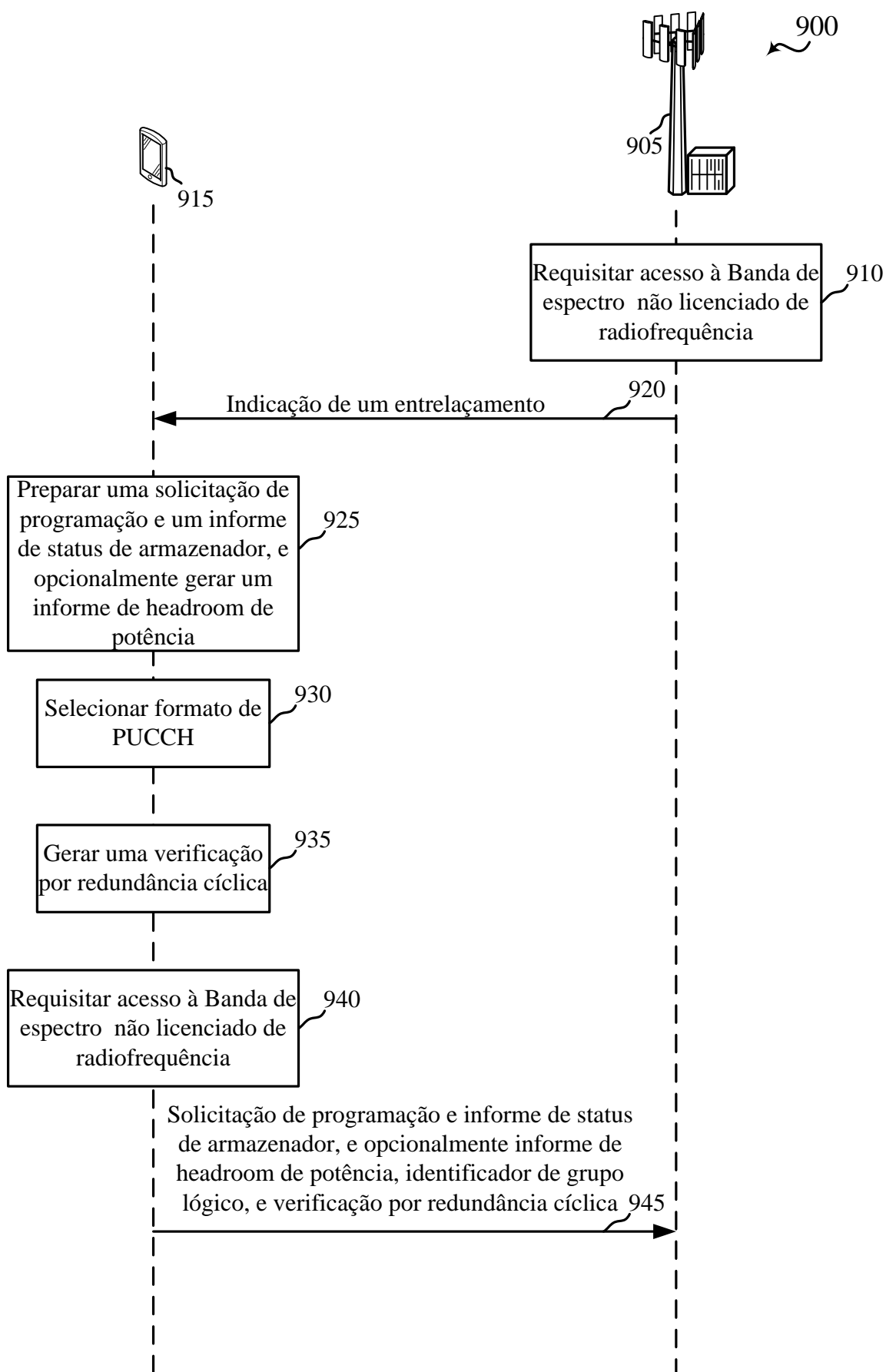


FIG. 9

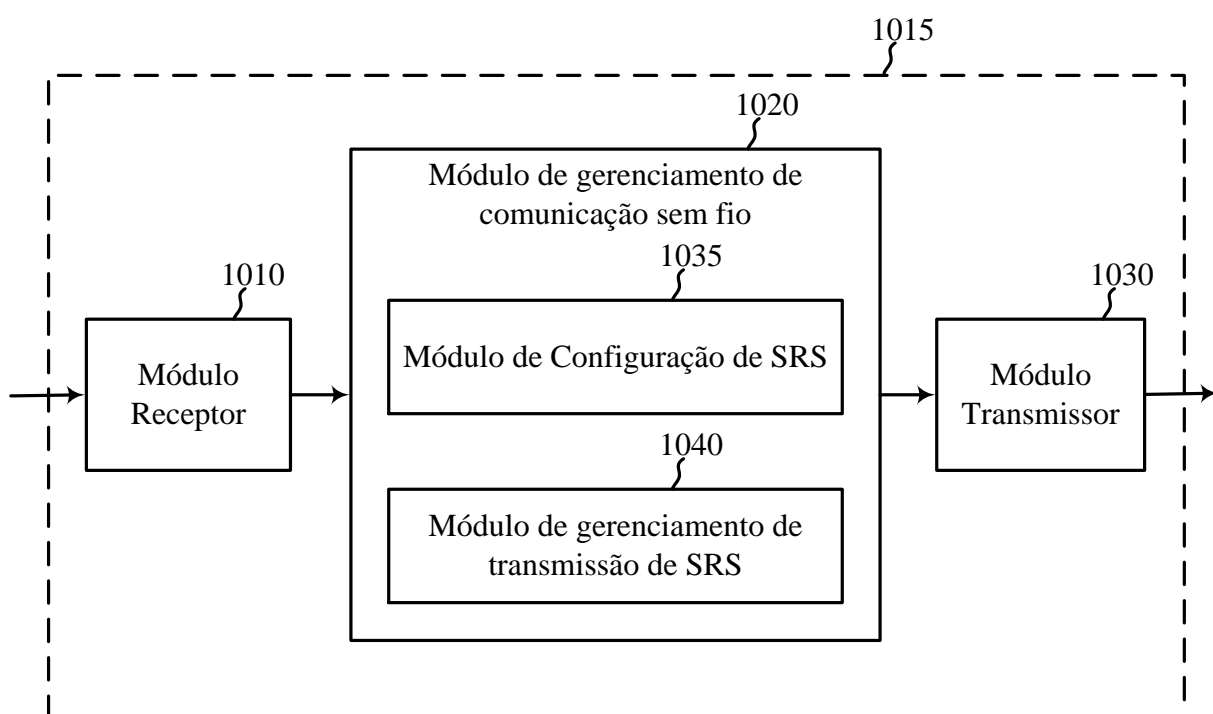
1000  
~

FIG. 10

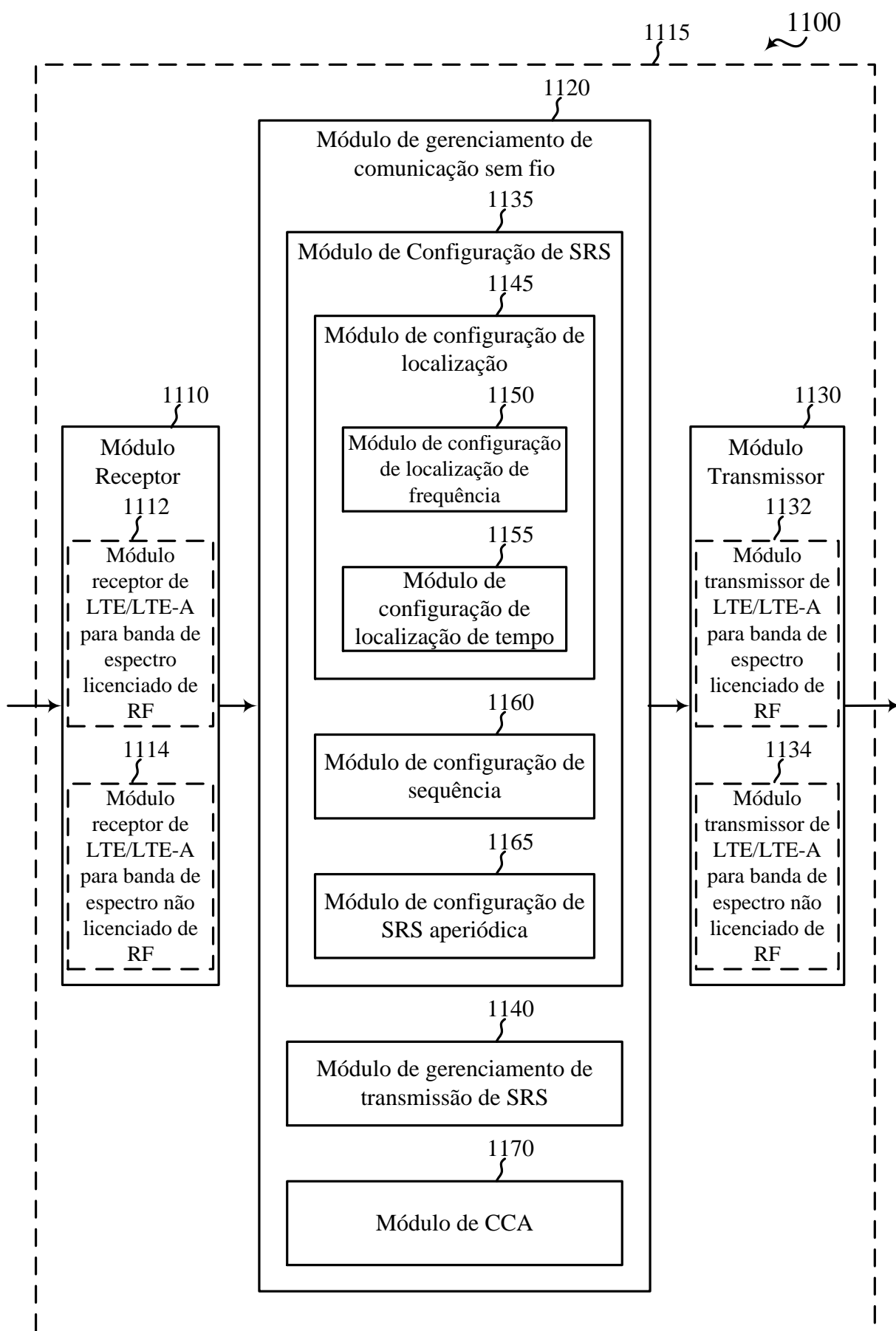


FIG. 11

1200

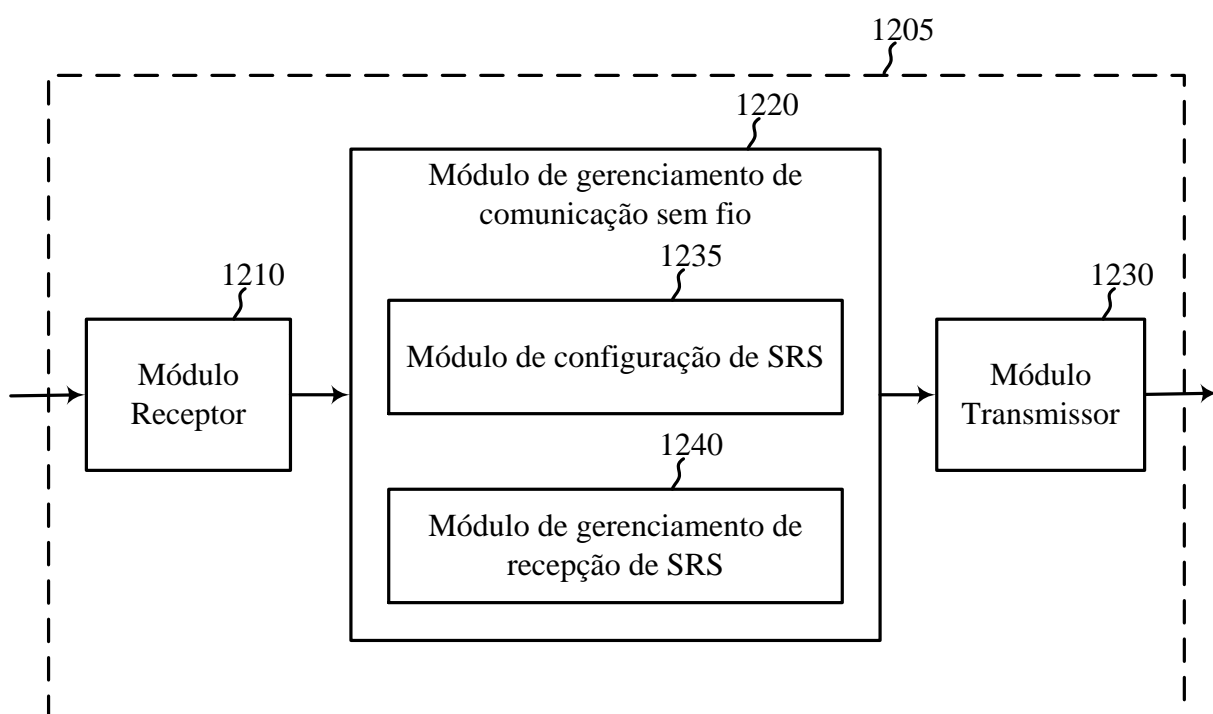


FIG. 12



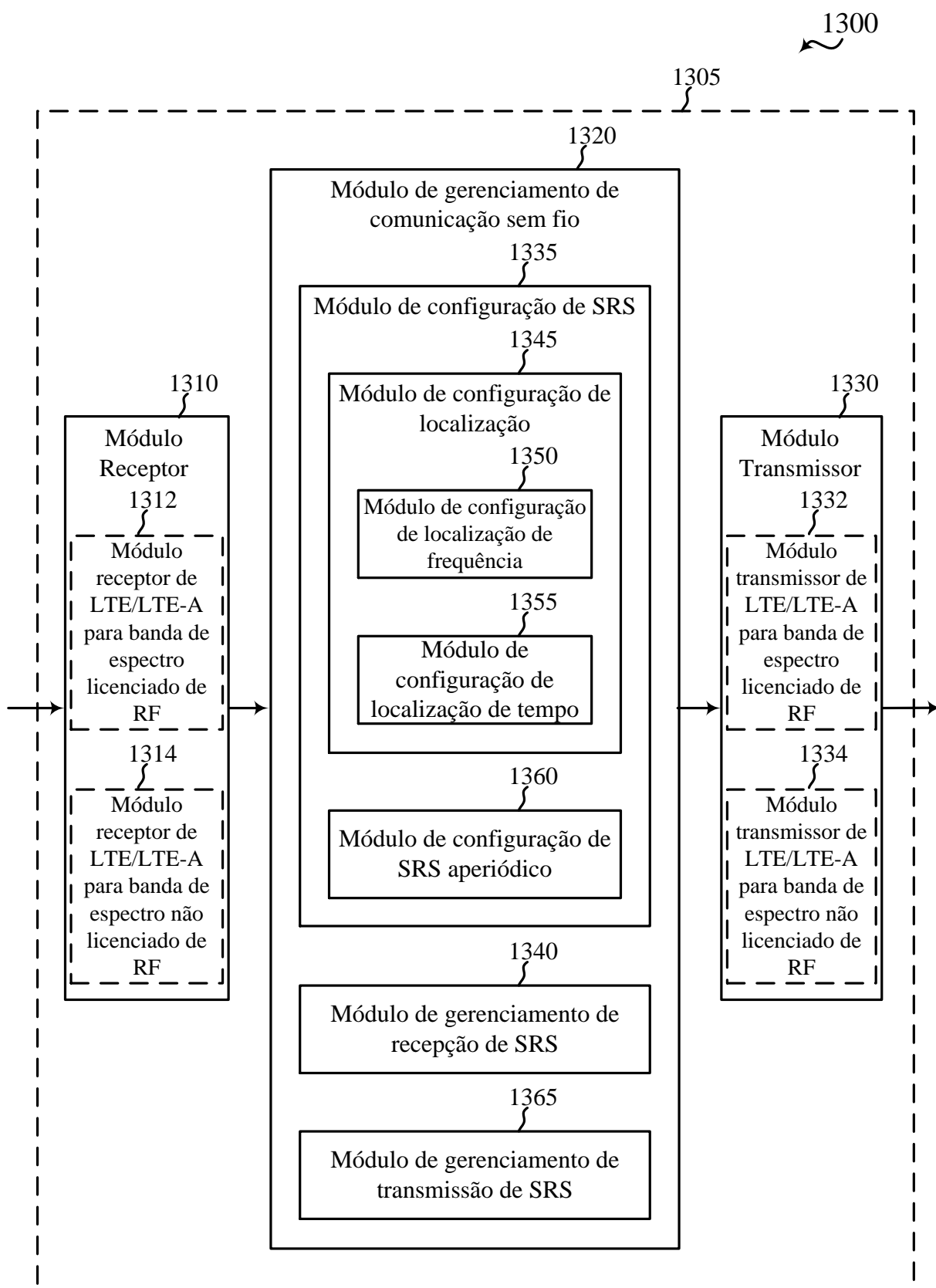


FIG. 13

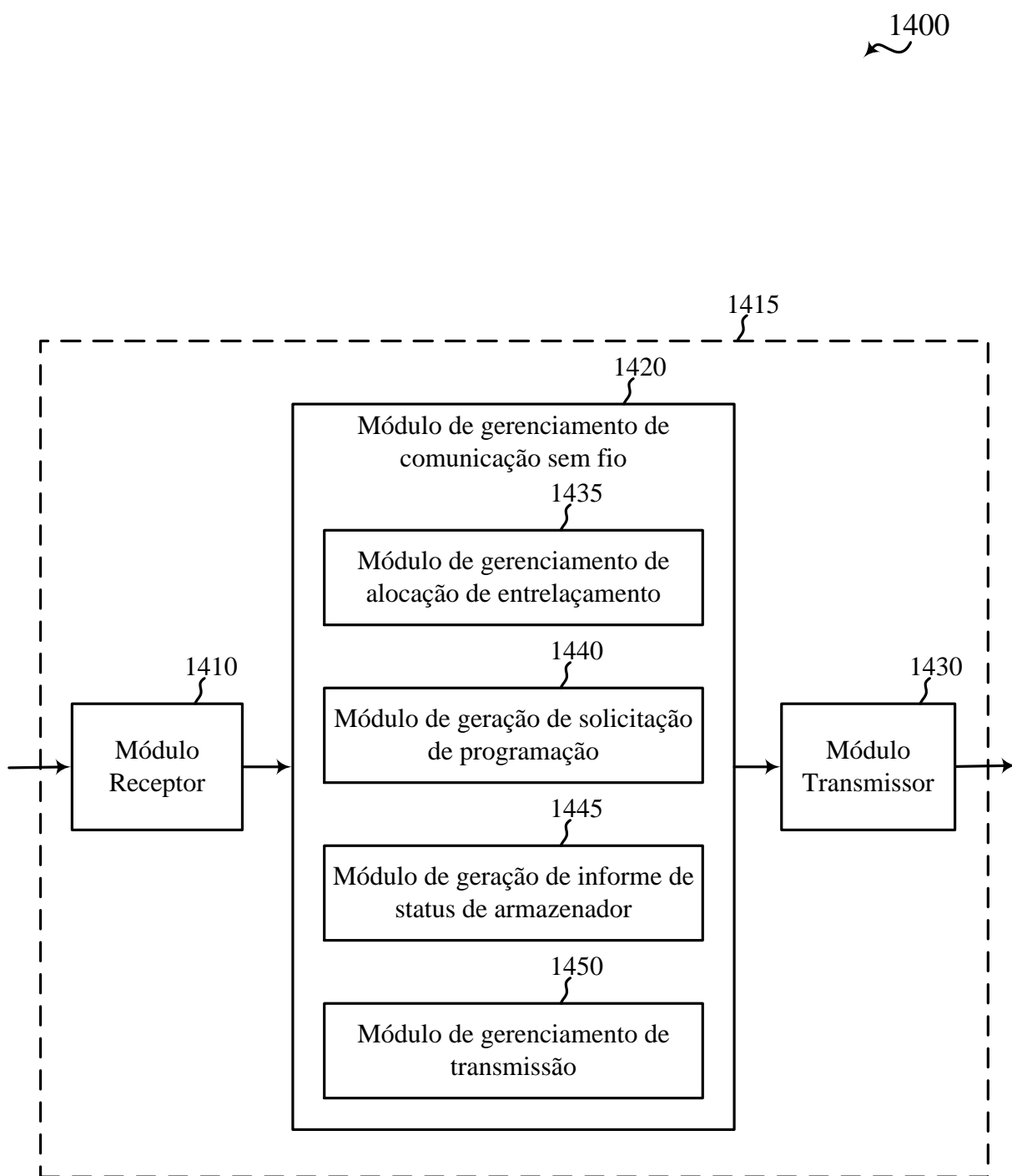


FIG. 14

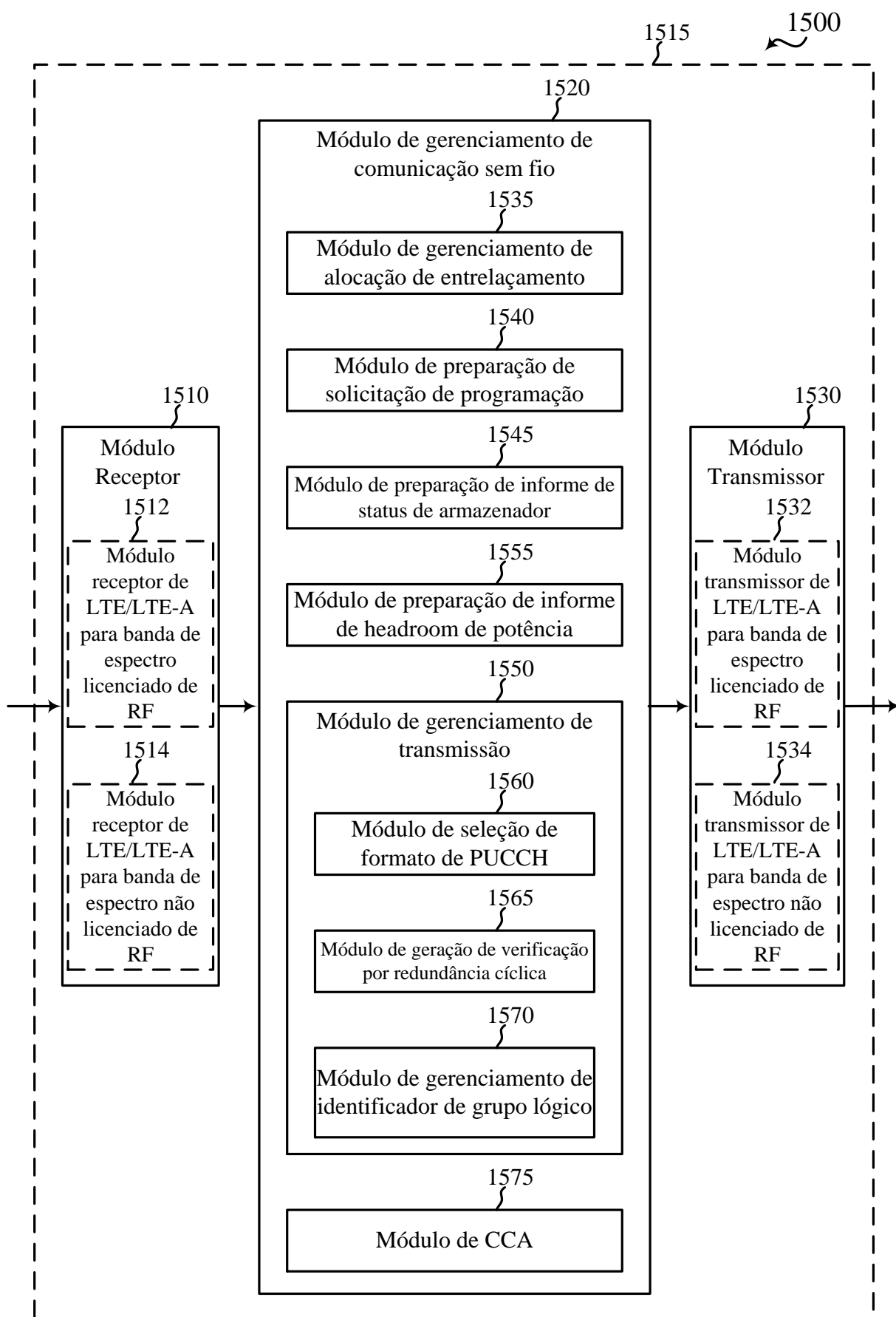


FIG. 15

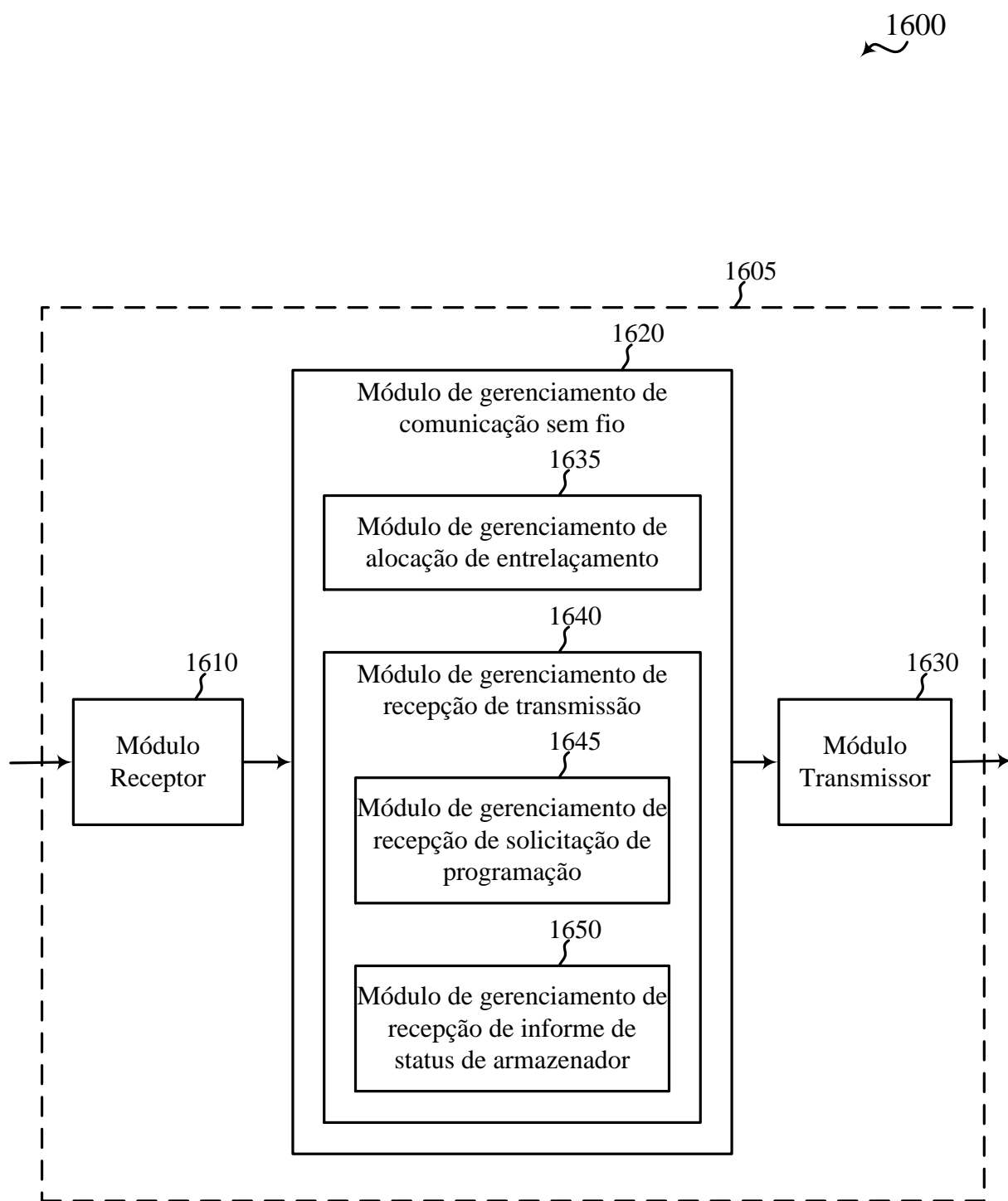


FIG. 16

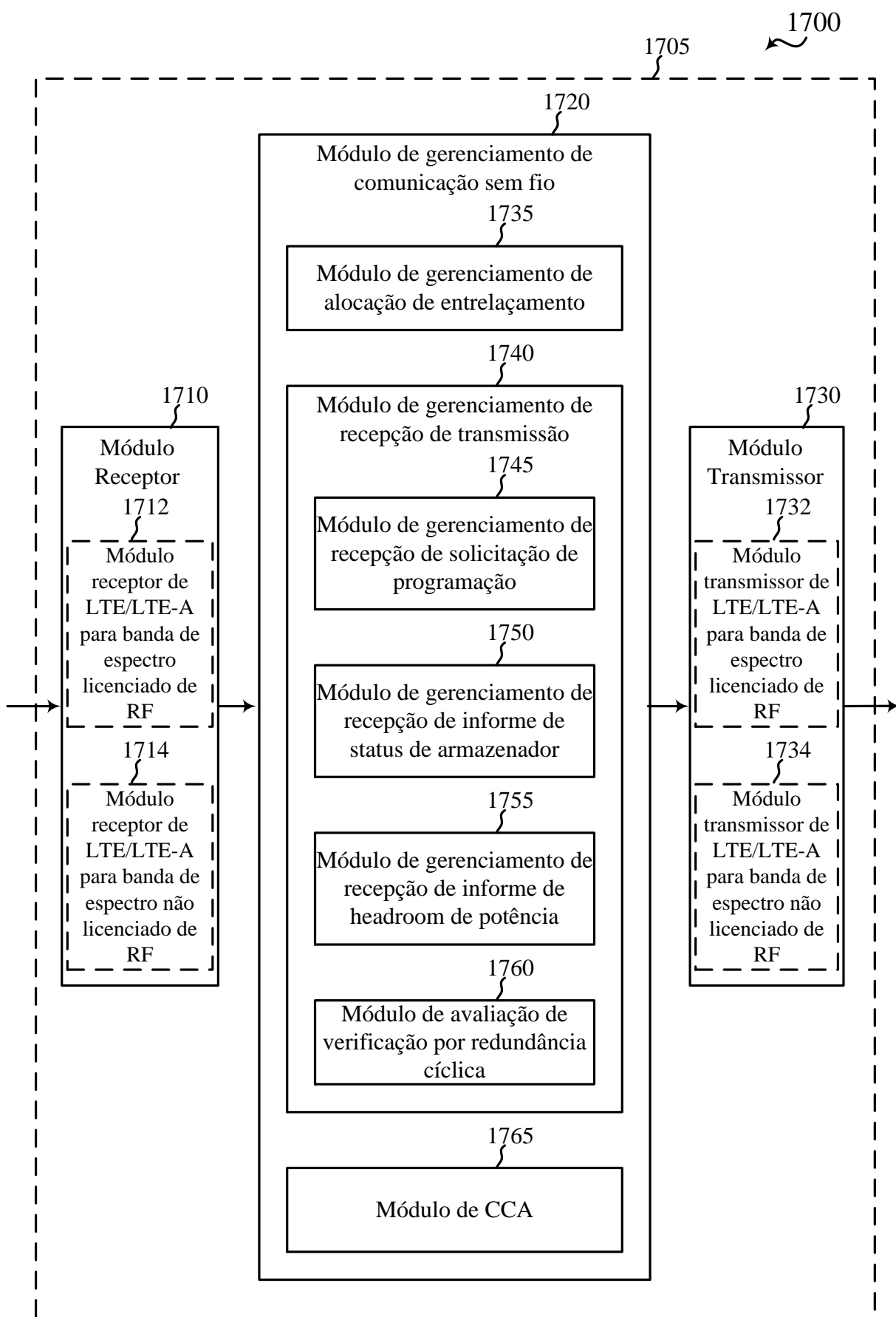


FIG. 17

1800

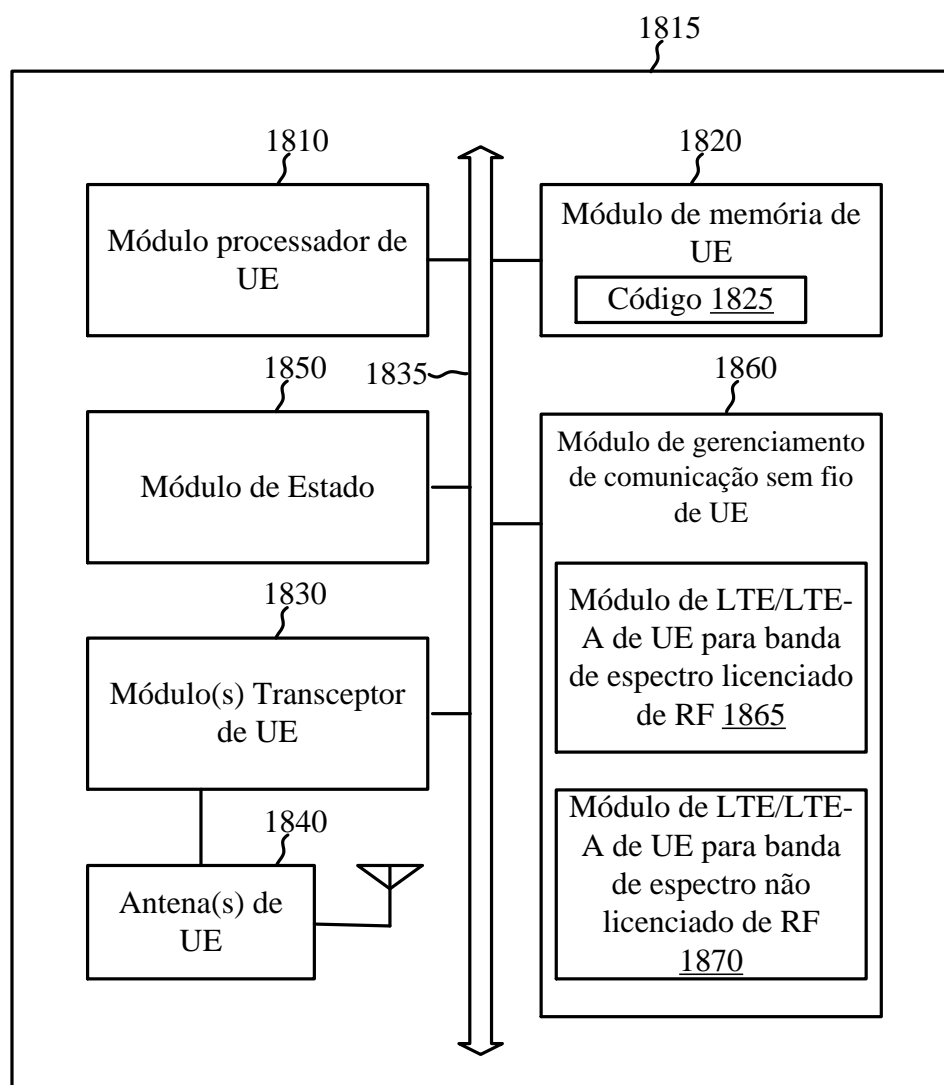


FIG. 18

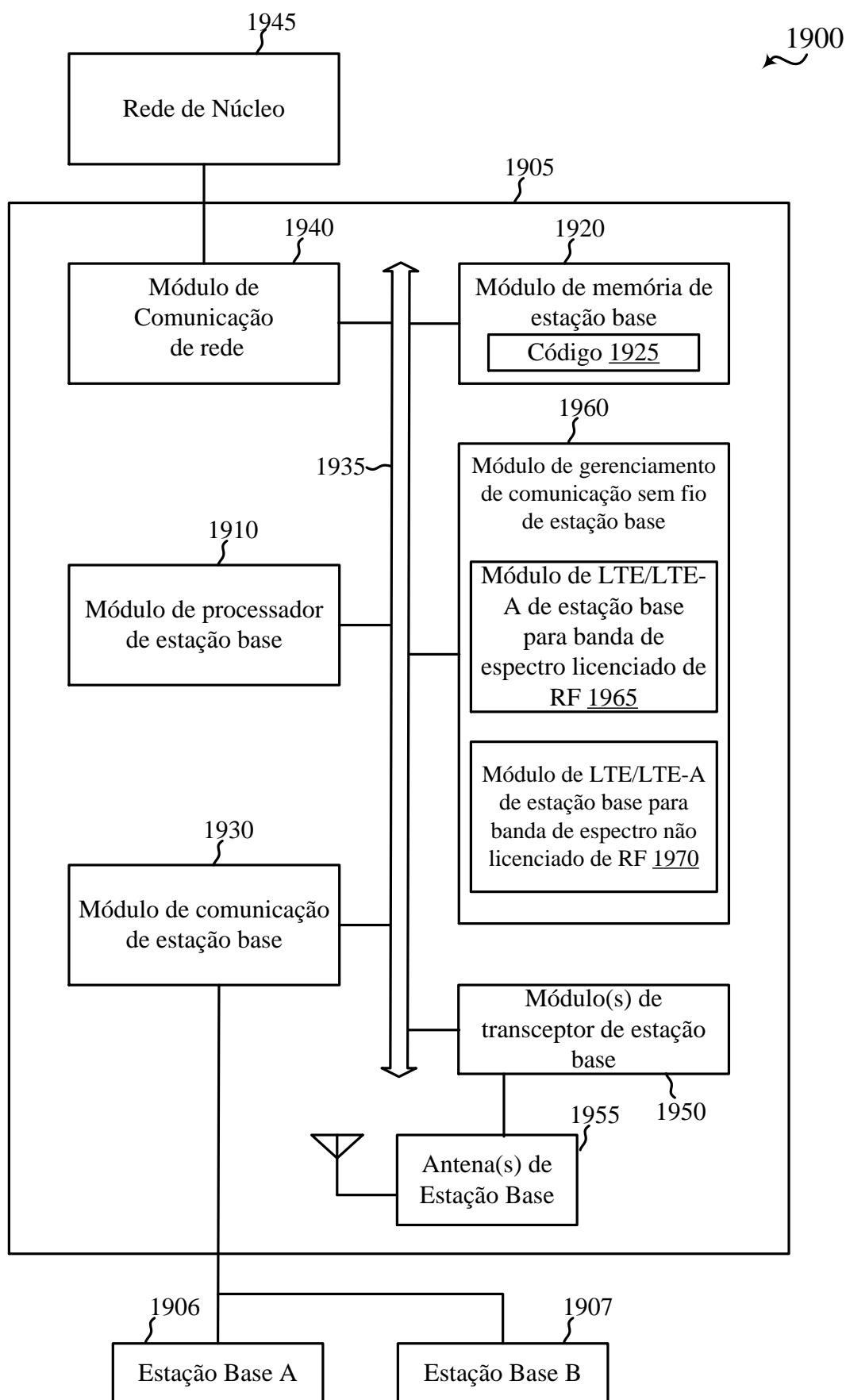


FIG. 19

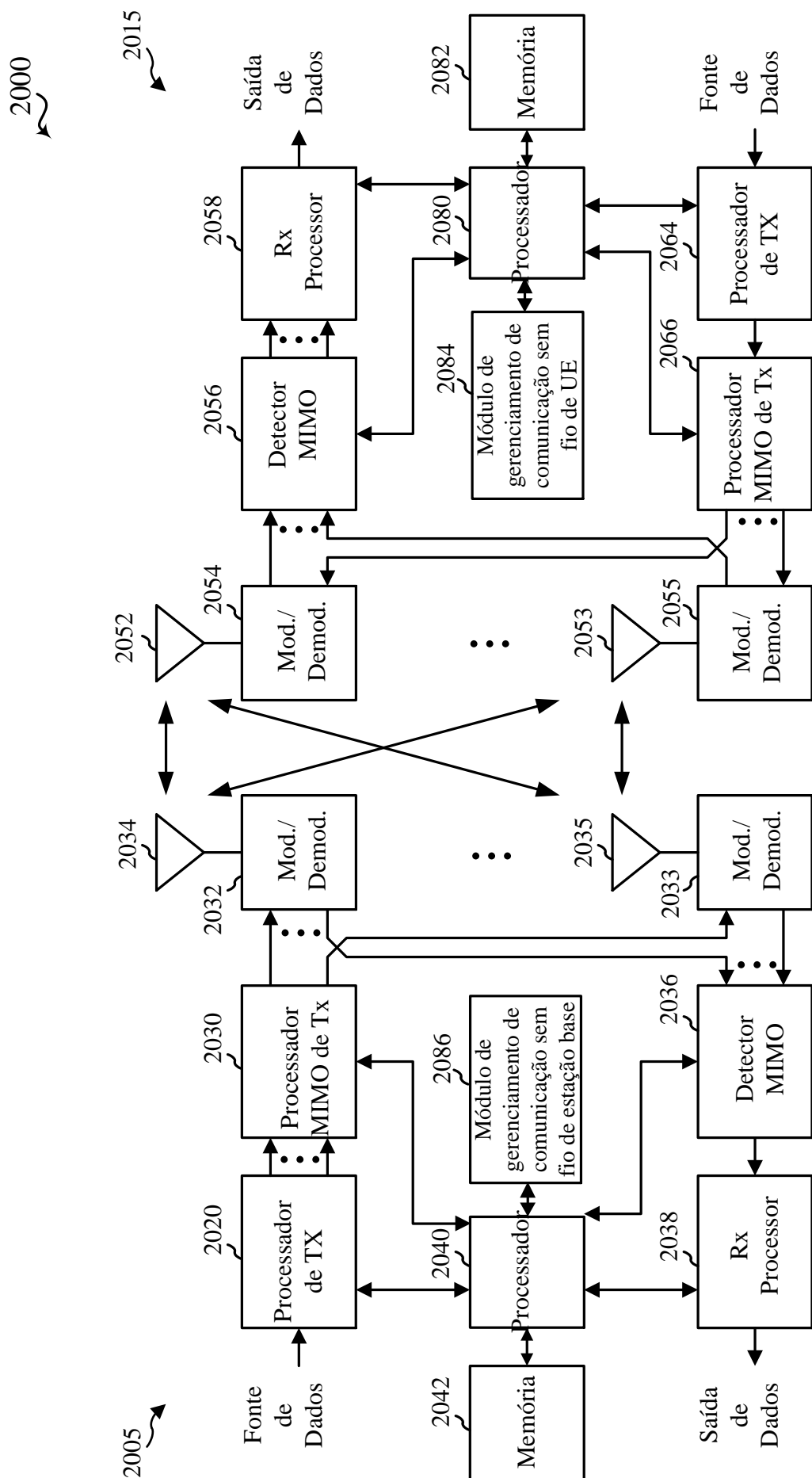


FIG. 20



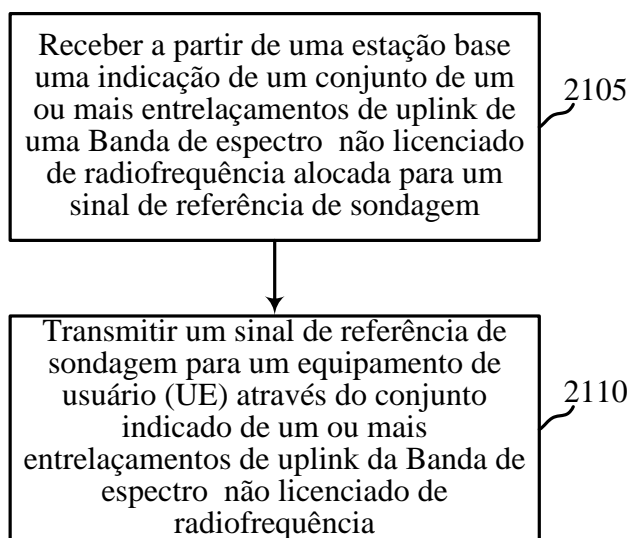
2100  
~

FIG. 21

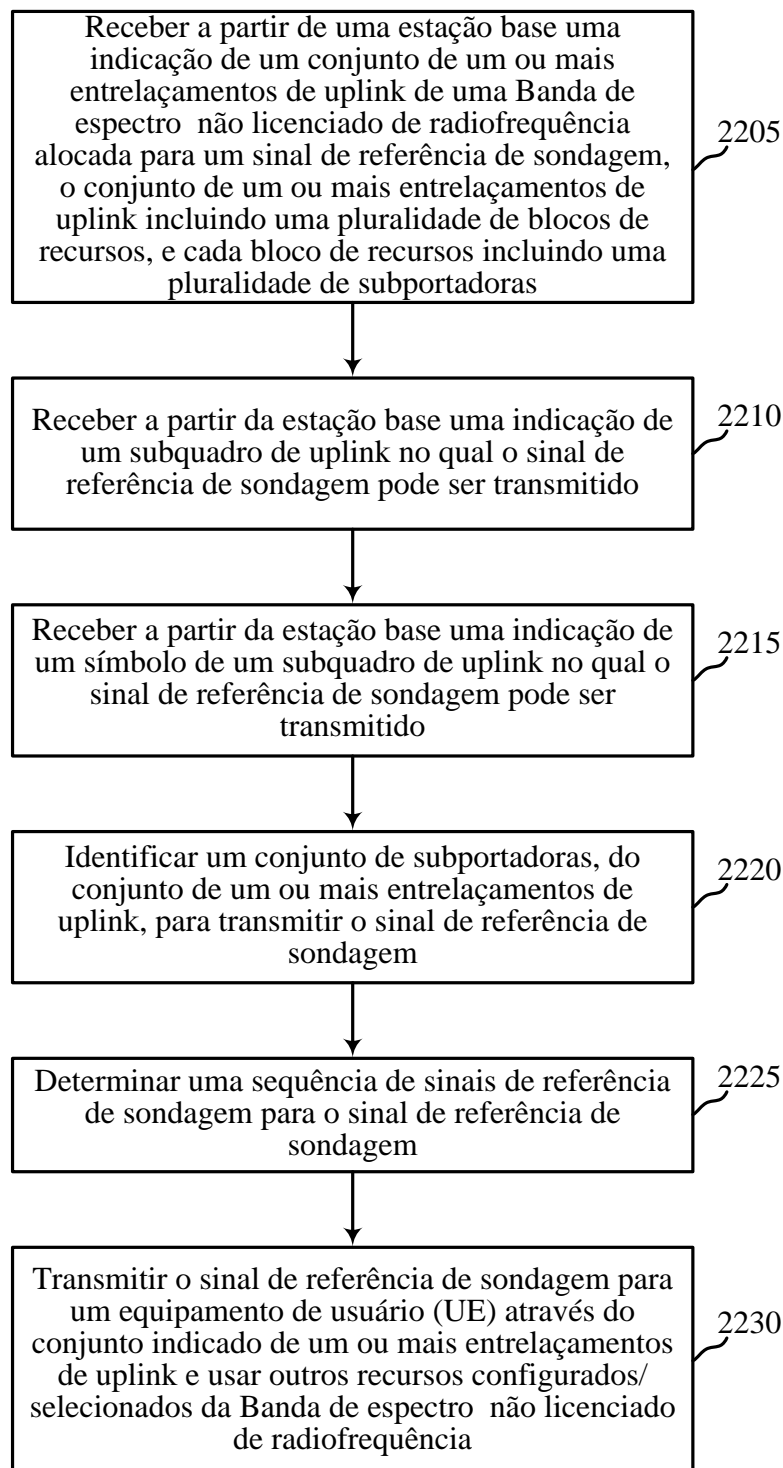


FIG. 22

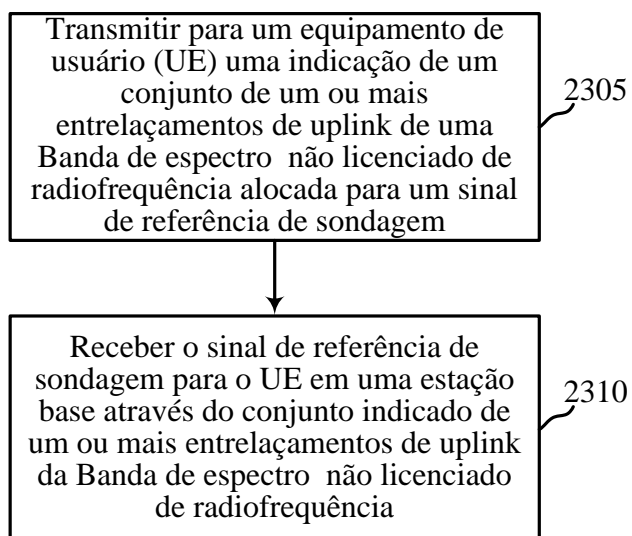


FIG. 23

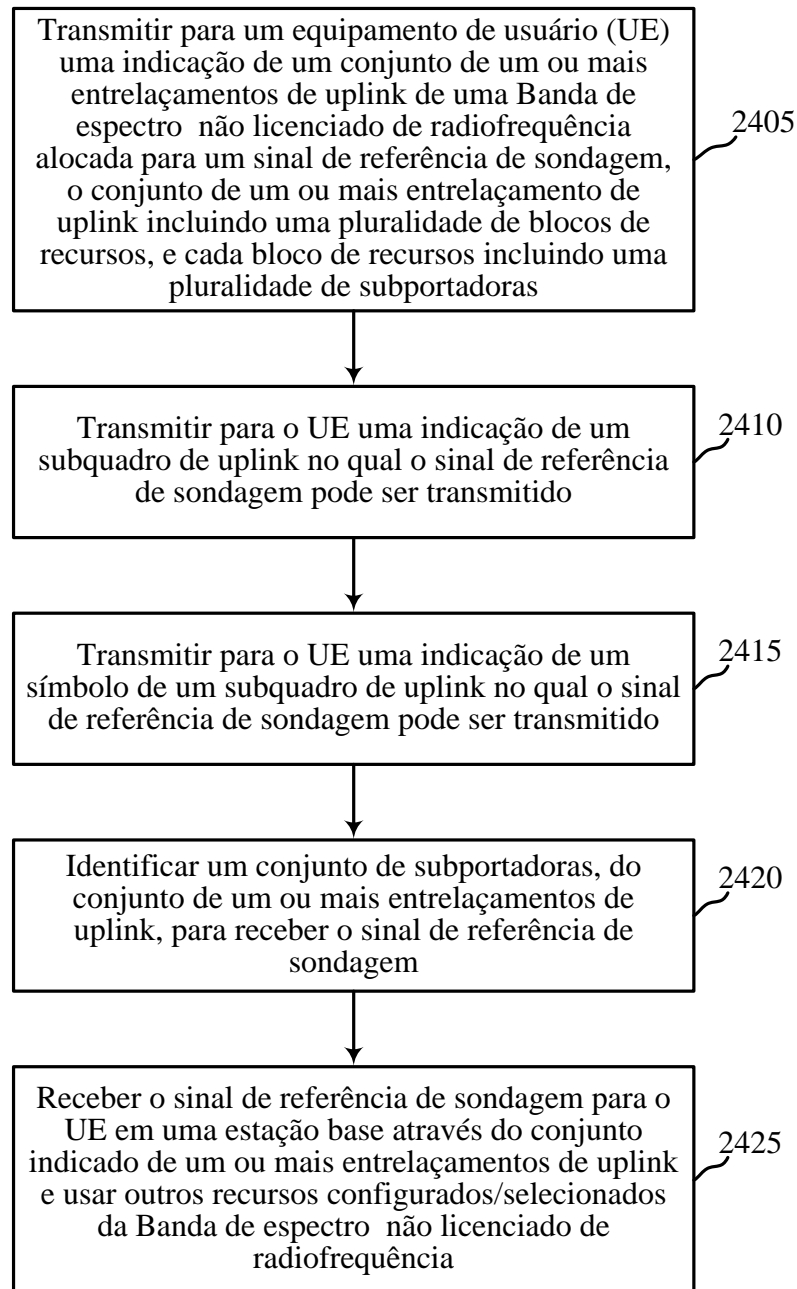


FIG. 24

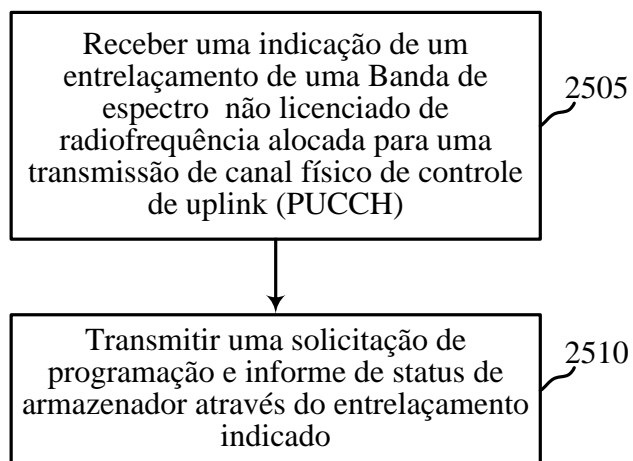
2500  


FIG. 25

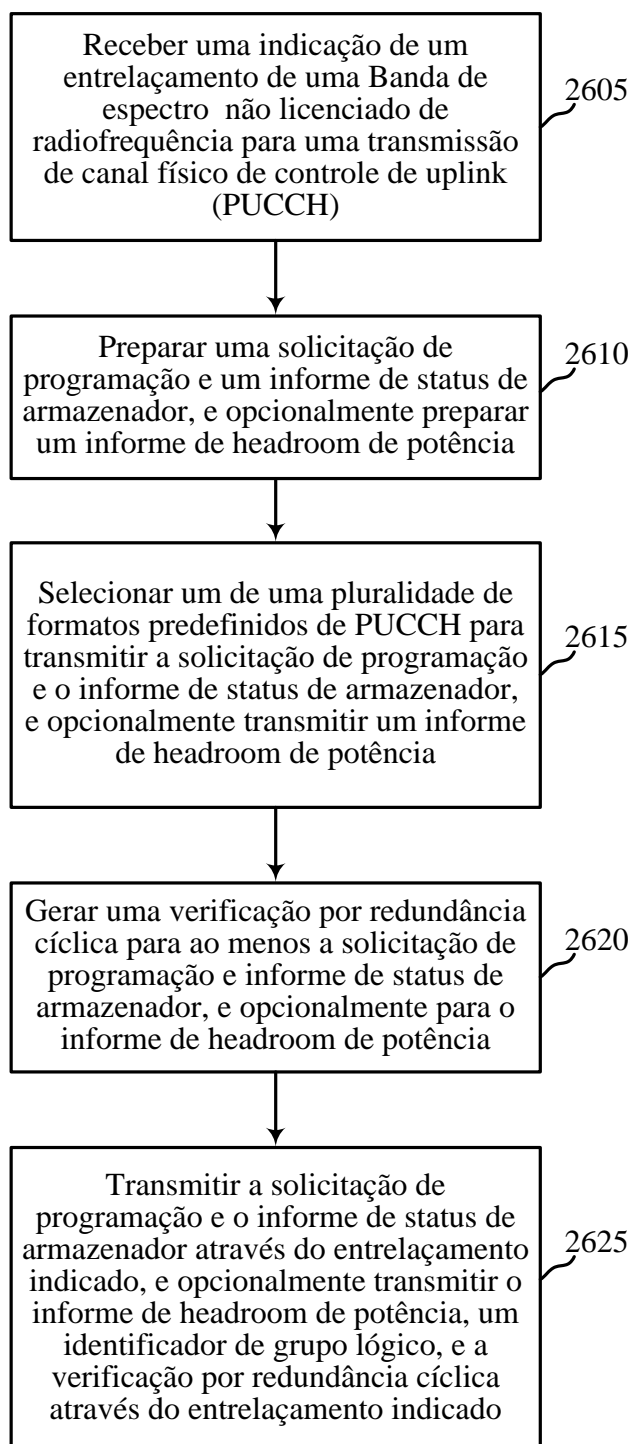


FIG. 26

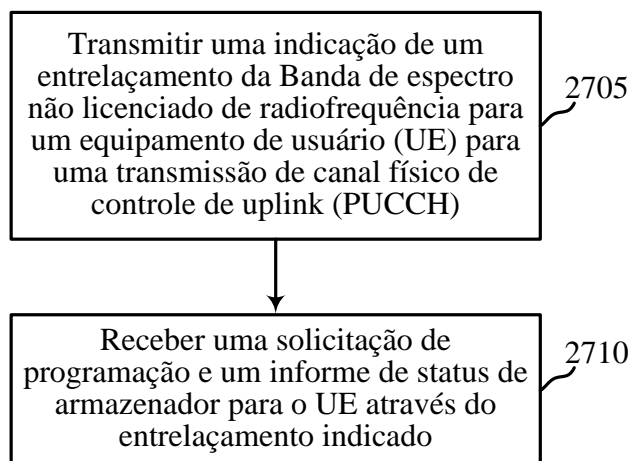

2700  


FIG. 27

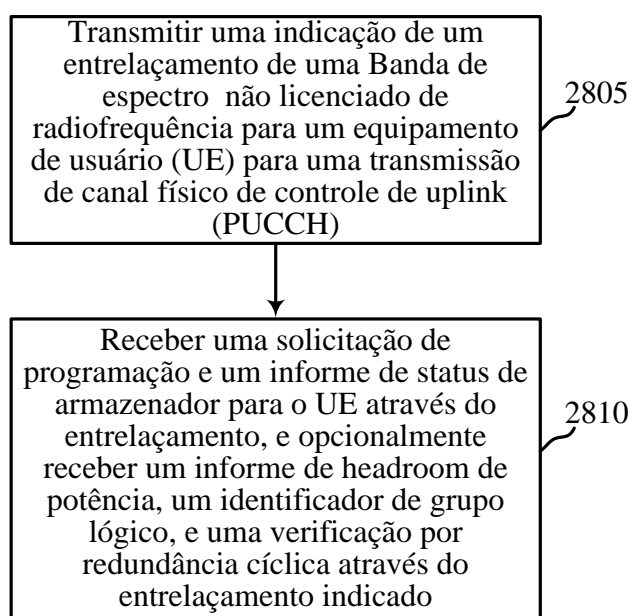


FIG. 28