

(21) BR 112019015028-5 A2



* B R 1 1 2 0 1 9 0 1 5 0 2 8 A 2 *

(22) Data do Depósito: 26/01/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 10/03/2020

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

(54) Título: CONFIGURAÇÃO DE ESPAÇAMENTO DE SUBPORTADORA ADAPTÁVEL

(51) Int. Cl.: H04L 27/26.

(30) **Prioridade Unionista:** 25/01/2018 US 15/880,218; 27/01/2017 US 62/451,425.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

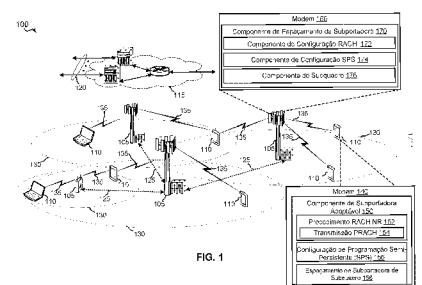
(72) Inventor(es): HUNG LY; HAO XU; WANSHI CHEN; PETER GAAL; TINGFANG JI; DURGA PRASAD MALLADI.

(86) Pedido PCT: PCT US2018015388 de 26/01/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/140692 de 02/08/2018

(85) Data da Fase Nacional: 22/07/2019

(57) Resumo: São descritos métodos e aparelhos para espaçamento de subportadora adaptável em redes de comunicação sem fio. Por exemplo, os aspectos descritos incluem transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora; determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida; e transmitir, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida, em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.



"CONFIGURAÇÃO DE ESPAÇAMENTO DE SUBPORTADORA ADAPTÁVEL"**REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDOS RELACIONADOS**

[001] O presente pedido para patente reivindica prioridade ao pedido US não provisório no. 15/880,218 intitulado "ADAPTIVE SUBCARRIER SPACING CONFIGURATION" depositado em 25 de janeiro de 2018, e pedido US provisório no. 62/451,425 intitulado "ADAPTIVE SUBCARRIER SPACING CONFIGURATION" depositado em 27 de janeiro de 2017, que são cedidos à cessionária do presente e pelo presente expressamente incorporados por referência na presente invenção.

ANTECEDENTES

[002] Aspectos da presente revelação se referem em geral a redes de comunicação sem fio, e mais particularmente, a espaçamento de subportadora em redes de comunicação sem fio.

[003] Redes de comunicação sem fio são amplamente implantadas para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação como voz, vídeo, dados de pacote, envio de mensagens, broadcast e etc. esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários por compartilhar os recursos de sistema disponíveis (por exemplo, tempo, frequência e potência). Os exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora

única (SC-FDMA).

[004] Essas tecnologias de acesso múltiplo foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer um protocolo comum que habilita dispositivos sem fio diferentes a comunicar em um nível municipal, nacional, regional e mesmo global. Por exemplo, uma tecnologia de comunicação sem fio de quinta geração (5G) (que pode ser mencionado como rádio novo (NR)) é previsto expandir e suportar cenários de uso diverso e aplicativos com relação a gerações de rede móvel atuais. Em um aspecto, tecnologia de comunicação 5G pode incluir: Em um aspecto, tecnologia de comunicação 5G pode incluir: banda larga móvel aperfeiçoada que trata de casos de uso cênicos em ser humano para acessar ao teor de multimídia, serviços e dados; comunicações de baixa latência-ultra confiáveis (URLLC) com certas especificações para latência e confiabilidade; e comunicações do tipo máquina maciças, que podem permitir um número muito grande de dispositivos conectados e transmissão de um volume relativamente baixo de informações não sensíveis a retardo. À medida que a demanda para acesso de banda larga móvel continua a aumentar, entretanto, aperfeiçoados adicionais em tecnologia de comunicação NR e além podem ser desejados.

[005] Por exemplo, para tecnologia de comunicações NR e além, configurações de espaçamento de subportadora atuais podem não fornecer um nível desejado de velocidade ou customização para operações eficientes. Desse modo, aperfeiçoamentos em operações de rede de comunicação sem fio podem ser desejados.

SUMÁRIO

[006] O que se segue apresenta um sumário simplificado de um ou mais aspectos para fornecer uma compreensão básica de tais aspectos. Esse sumário não é uma visão geral extensa de todos os aspectos considerados, e não pretende identificar elementos principais ou críticos de todos os aspectos nem delinear o escopo de todos ou quaisquer aspectos. Sua finalidade única é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos em uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

[007] De acordo com um aspecto, um método inclui transmitir um canal de acesso aleatório físico (PRACH) a partir de um equipamento de usuário (UE) em um sistema de comunicação de rádio novo. Os aspectos descritos incluem transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida. Os aspectos descritos incluem ainda transmitir, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida, em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

[008] Em um aspecto, um aparelho para transmitir um PRACH a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para

transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos determinam ainda, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida. Os aspectos descritos enviam ainda, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida, em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

[009] Em um aspecto, uma mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir um PRACH a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo é descrita. Os aspectos descritos incluem código para transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos determinam ainda, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH inclui ainda código para determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida. Os aspectos descritos incluem ainda código para transmitir, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida, em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

[0010] Em um aspecto, um aparelho para transmitir um PRACH a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos

incluem meio para transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda meio para determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida. Os aspectos descritos incluem ainda meio para transmitir, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida, em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

[0011] De acordo com outro aspecto, um método inclui executar um procedimento de canal de acesso aleatório (RACH) em um UE em um sistema de comunicação de rádio novo. Os aspectos descritos incluem receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração de espaçamento de subportadora para uma ou mais etapas de um procedimento RACH de quatro etapas. Os aspectos descritos incluem ainda executar, pelo UE, uma ou mais etapas do procedimento RACH de quatro etapas com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

[0012] Em um aspecto, um aparelho para executar um procedimento RACH em um UE em um sistema de comunicação de rádio novo pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração de espaçamento de subportadora para uma ou mais etapas de um procedimento RACH de quatro etapas. Os

aspectos descritos executam adicionalmente, pelo UE, uma ou mais etapas do procedimento RACH de quatro etapas com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

[0013] Em um aspecto, uma mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para executar um procedimento RACH em um UE em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos incluem código para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração de espaçamento de subportadora para uma ou mais etapas de um procedimento RACH de quatro etapas. Os aspectos descritos incluem ainda código para executar, pelo UE, uma ou mais etapas do procedimento RACH de quatro etapas com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

[0014] Em um aspecto, um aparelho para executar um procedimento RACH a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos incluem meio para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração de espaçamento de subportadora para uma ou mais etapas de um procedimento RACH de quatro etapas. Os aspectos descritos incluem ainda meio para executar, pelo UE, uma ou mais etapas do procedimento RACH de quatro etapas com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

[0015] De acordo com outro aspecto, um método inclui transmitir a partir de um UE com programação semi-persistente (SPS) em um sistema de comunicação de rádio novo. Os aspectos descritos incluem receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI) e uma periodicidade. Os aspectos descritos incluem ainda receber, no UE, informação de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui configuração de espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda transmitir, a partir do UE com base pelo menos uma configuração de espaçamento de subportadora.

[0016] Em um aspecto, um aparelho para transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação de rádio novo pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI e uma periodicidade. Os aspectos descritos recebem ainda, no UE, informação de alocação para o UE com base pelo menos um SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui configuração de espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos transmitem ainda, a partir do UE, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora.

[0017] Em um aspecto, uma mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação de rádio novo é descrita. Os aspectos descritos

incluem código para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI e uma periodicidade. Os aspectos descritos incluem ainda código para receber, no UE, informação de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui configuração de espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda código para transmitir, a partir do UE, com base pelo menos uma configuração de espaçamento de subportadora.

[0018] Em um aspecto, um aparelho para transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos incluem meio para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI e uma periodicidade. Os aspectos descritos incluem ainda meio para receber, no UE, informação de alocação para o UE com base pelo menos em SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui configuração de espaçamento de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda meio para transmitir a partir do UE, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora.

[0019] De acordo com outro aspecto, um método inclui transmitir a partir de um UE com SPS e um sistema de comunicação de rádio novo. Os aspectos descritos incluem receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI, uma periodicidade, e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de

espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda transmitir, a partir do UE, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via informação de controle downlink (DCI) através de um canal de controle downlink físico (PDCCH) a partir da entidade de rede.

[0020] Em um aspecto, o aparelho para transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação de rádio novo pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI, uma periodicidade, e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda transmitir, a partir do UE, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via DCI através de um PDCCH a partir da entidade de rede.

[0021] Em um aspecto, uma mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação de rádio novo é descrita. Os aspectos descritos incluem código para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI, uma periodicidade e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a

configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda código para transmitir, a partir do UE, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via DCI através de um PDCCH a partir da entidade de rede.

[0022] Em um aspecto, um aparelho para transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos incluem meio para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, configuração SPS para o UE, em que a configuração SPS inclui um SPS-RNTI, uma periodicidade e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora. Os aspectos descritos incluem ainda meio para transmitir, a partir do UE com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via DCI através de um PDCCH a partir da entidade de rede.

[0023] De acordo com outro aspecto, um método inclui transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo. Os aspectos descritos incluem receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respetivo para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos

incluem ainda transmitir, a partir do UE, um ou mais subquadros com o respectivo espaçamento de subportadora para cada de um ou mais subquadros.

[0024] Em um aspecto, um aparelho para transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos transmitem ainda, a partir do UE, um ou mais subquadros com o respectivo espaçamento de subportadora para cada de um ou mais subquadros.

[0025] Em um aspecto, uma mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo é descrita. Os aspectos descritos incluem código para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos incluem ainda código para transmitir, a partir do UE, um ou mais subquadros com o respectivo espaçamento de subportadora para cada de um ou mais subquadros.

[0026] Em um aspecto, um aparelho para

transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um UE em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos incluem meio para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos incluem ainda meio para transmitir, a partir do UE, um ou mais subquadros com o espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros.

[0027] De acordo com outro aspecto, um método inclui adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede em um sistema de comunicação de rádio novo. Os aspectos descritos incluem determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos incluem ainda transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um UE.

[0028] Em um aspecto, um aparelho para adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede em um sistema de comunicação de rádio novo pode incluir uma memória e pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de

subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos transmitem ainda, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um UE.

[0029] Em um aspecto, uma mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede em um sistema de comunicação de rádio novo é descrita. Os aspectos descritos incluem código para determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos incluem ainda código para transmitir, da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um UE.

[0030] Em um aspecto, um aparelho para adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede em um sistema de comunicação de rádio novo é descrito. Os aspectos descritos incluem meio para determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros. Os aspectos descritos incluem ainda meio para transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um UE.

[0031] Vários aspectos e características da revelação são descritos em detalhe adicional abaixo com referência a vários exemplos dos mesmos como mostrado nos

desenhos em anexo. Embora a presente revelação seja descrita abaixo com referência a vários exemplos, deve ser entendido que a presente revelação não é limitada aos mesmos. Aqueles com conhecimentos comuns na técnica tendo acesso aos ensinamentos da presente invenção reconhecerão implementações, modificações se exemplos adicionais, bem como outros campos de uso, que estão compreendidos no escopo da presente revelação como descrito aqui, e com relação aos quais a presente revelação pode ser de utilidade significativa.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0032] As características, natureza e vantagens da presente revelação tornar-se-ão mais evidentes a partir da descrição detalhada exposta abaixo quando tomada em combinação com os desenhos nos quais caracteres de referência similares identificam de modo correspondente do início ao fim, onde linhas tracejadas podem indicar componentes ou ações opcionais, e em que:

[0033] A figura 1 é um diagrama esquemático de uma rede de comunicação sem fio incluindo pelo menos uma estação base tendo um componente de configuração de espaçamento de subportadora e pelo menos um UE para transmissão com componente de espaçamento de subportadora adaptável configurado de acordo com essa revelação.

[0034] A figura 2 é um fluxograma ilustrando um procedimento RACH de exemplo de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0035] A figura 3 é um fluxograma ilustrando um procedimento RACH NR de exemplo de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0036] A figura 4 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método de transmitir um PRACH a partir de um UE em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0037] A figura 5 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método de executar um procedimento RACH em um UE em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0038] A figura 6 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método de transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0039] A figura 7 é um fluxograma ilustrando um exemplo de outro método de transmitir a partir de um UE com SPS em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0040] A figura 8 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método de transmitir a partir de um UE em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0041] A figura 9 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método de transmitir de uma entidade de rede em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um ou mais aspectos da revelação.

[0042] A figura 10 é um diagrama esquemático de componente de exemplo do UE da figura 1.

[0043] A figura 11 é um diagrama esquemático de componentes de exemplo da estação base da figura 1.

DESCRÍÇÃO DETALHADA

[0044] A descrição detalhada exposta abaixo

com relação aos desenhos em anexo é pretendida como uma descrição de várias configurações e não pretende representar as únicas configurações nas quais os conceitos descritos aqui podem ser posta em prática. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecer uma compreensão completa de vários conceitos. Entretanto, será evidente para aqueles versados na técnica que esses conceitos podem ser postos em prática sem esses detalhes específicos. Em algumas ocorrências, componentes bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos para evitar obscurecer tais conceitos. Em um aspecto, o termo "componente" como usado aqui pode ser uma das partes que compõem um sistema, pode ser hardware ou software, e pode ser dividido em outros componentes.

[0045] A presente revelação se refere em geral a espaçamentos de subportadora adaptável ou configurável em um UE através de informações de sistema transmitidas de um eNB. Adicionalmente, espaçamentos de subportadora configurável em uma estação base são descritas também.

[0046] Características adicionais dos presentes aspectos são descritas em mais detalhe com relação às figuras 1-11.

[0047] Deve ser entendido que as técnicas descritas aqui podem ser usadas para várias redes de comunicação sem fio como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente usados de modo intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como CDMA2000, Acesso de rádio terrestre Universal (UTRA), etc. Cdma2000 cobre padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Releases

IS-2000 0 e A são comumente mencionados como CDMA2000 1X, 1X etc. IS-856 (TIA-856) é comumente mencionado como CDMA2000 1xEV-DO, Dados de Pacote de alta velocidade (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de banda larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Sistema global para Comunicação móvel (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Banda larga ultra móvel (UMB), UTRA Desenvolvido (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA™, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel universal (UMTS). Evolução de longo prazo 3GPP (LTE) e LTE-avanhado (LTE-A) são releases novos de UMTS que usam E-UTRA, UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, e GSM são descritos em documentos da organização denominada "Projeto de sociedade de 3ª geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização denominada "Projeto de sociedade 3ª geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser usadas para os sistemas e tecnologias de rádio mencionadas acima bem como outros sistemas e tecnologias de rádio, incluindo comunicações celulares (por exemplo, LTE) através de uma banda de espectro de radiofrequência compartilhado. A descrição abaixo, entretanto, descreve um sistema LTE/LTE-A para fins de exemplo, e terminologia LTE é usada em grande parte da descrição abaixo, embora as técnicas sejam aplicáveis além de aplicativos de LTE/LTE-A (por exemplo, em redes 5G ou outros sistemas de comunicação de geração seguinte).

[0048] A seguinte descrição fornece exemplos e não é limitadora do escopo, aplicabilidade ou exemplos

expostos nas reivindicações. Alterações podem ser feitas na função e disposições de elementos discutidos sem se afastar do escopo da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir, ou adicionar vários procedimentos ou componentes como apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser executados em uma ordem diferente daquela descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Também, características descritas com relação a alguns exemplos podem ser combinadas em outros exemplos.

[0049] Com referência à figura 1, de acordo com vários aspectos da presente revelação, uma rede de comunicação sem fio de exemplo 100 inclui pelo menos um UE 110 com um modem 140 que gerencia um procedimento de canal de acesso de rádio (RACH) de rádio novo (NR) 152, configuração de programação semi-persistente 156, e/ou espaçamento de subportadora de subquadro 158, em comunicação com a estação base 105.

[0050] Por exemplo, a estação base 105, componente de espaçamento de subportadora 170 e/ou componente de configuração RACH 172 podem configurar (por exemplo, definir) procedimento RACH NR 152 com espaçamentos de subportadora diferentes (por exemplo, uma configuração de espaçamento de subportadora que pode incluir espaçamentos de subportadora diferentes) para etapas diferentes (ou mensagens/Msgs) de um procedimento RACH de quatro etapas. Em uma implementação, a estação base 105 pode configurar Msgs 1, 2, 3 e 4 de procedimento RACH NR 152 com espaçamentos de subportadora de s1, s2, s3 e/ou s4, respectivamente. Em uma implementação adicional, o UE 110

pode transmitir Msg 1, que pode ser uma transmissão de canal de acesso aleatório físico (PRACH), por exemplo, transmissão PRACH 154, com espaçamentos de subportadora diferentes a partir de uma tentativa de transmissão para outra tentativa de (re)transmissão. Por exemplo, o UE 110 pode enviar uma transmissão inicial de transmissão PRACH 154 com um espaçamento de subportadora de s11, e retransmitir transmissões PRACH sucessivas (quando a transmissão anterior de transmissão PRACH não é bem sucedida) com espaçamentos de subportadora de s12, s13, s14, etc. até que um limite de retransmissão PRACH seja atingido. Em outras palavras, o UE 110 retransmite transmissões PRACH até que o limite de tentativa de retransmissão seja atingido para transmissões PRACH ou UE 110 determina que transmissão de transmissão PRACH 154 seja bem sucedida.

[0051] A estação base 105 inclui um modem 160 e/ou um componente de espaçamento de subportadora 170 para configurar espaçamento de subportadora para UE 110 e/ou estação base 105. Em outras palavras, a estação base 105 e/ou componente de espaçamento de subportadora 170 pode configurar espaçamento de subportadora para transmissões downlink a partir de estação as e 105 para UE 110 e/ou transmissões uplink de UE 110 para a estação base 105.

[0052] Além disso, a estação base 105, componente de espaçamento de subportadora 170 e/ou componente de programação semi-persistente (SPS) 174 pode configurar configuração SPS 156 que pode incluir configuração de espaçamento de subportadora, que inclui ainda uma pluralidade de espaçamentos de subportadora que

são diferentes entre si, durante ativação de SPS. Além disso, a estação base 105 pode transmitir configuração de controle de recurso de rádio (RRC) de vários espaçamentos de subportadora para UE 110 durante configuração SPS, e indicar para o UE 110 via informação de controle downlink (DCI) através de um canal de controle downlink físico (PDCCH) ou um canal compartilhado downlink físico (PDSCH) durante alocação de SPS qual UE de espaçamento de subquadro deve ser usado para transmissão de PDSCH/PUSCH. Deve ser também observado que SPS pode ser aplicado para canal compartilhado uplink físico (PUSCH), canal compartilhado downlink físico (PDSCH) ou ambos. Isso melhora a eficiência em comunicação sem fio através de LTE visto que LTE somente permite o mesmo espaçamento de subportadora para transmissões PUSCH e PDSCH. Na presente revelação, espaçamentos de subportadora diferentes podem ser configurados para transmissões PUSCH e PDSCH.

[0053] Adicionalmente, a estação base 105, componente de espaçamento de subportadora 170 e/ou componente de subquadro 176 pode configurar a configuração de subquadro 158 em UE 110 com espaçamentos de subportadora diferentes em subquadros diferentes. Por exemplo, a estação base 105 pode configurar o subquadro 0 com um espaçamento de subportadora de s_{f0} , subquadro 1 com um espaçamento de subportadora de s_{f1} , subquadro 2 com um espaçamento de subportadora de s_{f2} , etc. A estação base 105 pode configurar espaçamento de subportadora diferente em subquadros diferentes para todos os canais físicos no UE 110 ou um subconjunto dos canais físicos no UE 110.

[0054] Desse modo, de acordo com a presente

revelação, o componente de espaçamento de subportadora 170 pode configurar o espaçamento de subportadora no UE 110 em um modo que melhora a comunicação sem fio.

[0055] A rede de comunicação sem fio 100 pode incluir uma ou mais estações base 105, um ou mais UEs 110 e uma rede de núcleo 115. A rede de núcleo 115 pode fornecer autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade de protocolo de internet (IP) e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. As estações base 105 podem fazer interface com a rede de núcleo 115 através de links de backhaul 120 (por exemplo, S1 etc.). As estações base 105 podem executar configuração de rádio e programação para comunicação com os UEs 110, ou podem operar sob o controle de um controlador de estação base (não mostrado). Em vários exemplos, as estações base 105 podem comunicar direta ou indiretamente (por exemplo, através da rede de núcleo 115), entre si através de links de backhaul 125 (por exemplo, X1 etc.), que podem ser links de comunicação cabeados ou sem fio.

[0056] As estações base 105 podem comunicar sem fio com os UEs 110 através de uma ou mais antenas de estação base. Cada das estações base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura geográfica 130. Em alguns exemplos, estações base 105 podem ser mencionadas como uma estação de transceptor base, uma estação base de rádio, um ponto de acesso, um nó de acesso, um transceptor de rádio, um NodeB, eNodeB (eNB), gNodeB (gNB), NodeB nativo, um eNodeB nativo, uma retransmissão ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura geográfica 130 para uma estação base 105 pode

ser dividida em setores ou células compondo somente uma porção da área de cobertura (não mostrada). A rede de comunicação sem fio 100 pode incluir estações base 105 de tipos diferentes (Por exemplo, estações base macro ou estações base de célula pequena, descritas abaixo). Adicionalmente, a pluralidade de estações base 105 pode operar de acordo com tecnologias diferentes de uma pluralidade de tecnologias de comunicação (Por exemplo, 5G (Radio novo ou "NR"), LTE de quarta geração (4G), 3G, Wi-Fi, Bluetooth, etc.) e desse modo pode haver áreas de cobertura geográfica de sobreposição 130 para tecnologias de comunicação diferentes.

[0057] Em alguns exemplos, a rede de comunicação sem fio 100 pode ser ou incluir uma ou qualquer combinação de tecnologias de comunicação, incluindo uma tecnologia de rádio novo (NR) ou 5G, uma tecnologia de Evolução de Longo prazo (LTE) ou LTE-avançado (LTE-A) ou MuLTEfire, uma tecnologia Wi-Fi uma tecnologia de Bluetooth, ou qualquer outra tecnologia de comunicação sem fio de longo ou curto alcance. Em redes LTE/LTE-A/MuLTEfire, o termo nó B desenvolvido (eNB) pode ser usado em geral para descrever as estações base 105, enquanto o termo UE pode ser usado em geral para descrever os UEs 110. A rede de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede de tecnologia heterogênea na qual tipos diferentes de eNBs fornecem cobertura para várias regiões geográficas. Por exemplo, cada eNB ou estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma célula macro, uma célula pequena, ou outros tipos de célula. O termo "célula" é um termo 3GPP que pode ser usado para descrever uma estação

base, uma portadora ou portadora de componente associada a uma estação base, ou uma área de cobertura (por exemplo, setor etc.) de uma portadora ou estação base, dependendo do contexto.

[0058] Uma célula macro pode cobrir em geral uma área geográfica relativamente grande (Por exemplo, vários quilômetros em raio) e pode permitir acesso irrestrito por UEs 110 com subscrições de serviço com o provedor de rede.

[0059] Uma célula pequena pode incluir uma estação base acionada por transmissão mais baixa relativa, em comparação com uma célula macro, que pode operar nas bandas de frequência iguais ou diferentes (por exemplo, licenciadas, não licenciadas etc.) como células macro. Células pequenas podem incluir células pico, células femto e células micro de acordo com vários exemplos. Uma célula pico, por exemplo, pode cobrir uma área geográfica pequena e pode permitir acesso irrestrito por UEs 110 com subscrições de serviço com o provedor de rede. Uma célula femto pode cobrir também uma área geográfica pequena (por exemplo, uma casa) e pode fornecer acesso restrito e/ou acesso não restrito por UEs 110 tendo uma associação com a célula femto (por exemplo, no caso de acesso restrito, UEs 110 em um grupo de assinantes fechado (CSG) da estação base 105, que pode incluir UEs 110 para usuários na casa e similar). Um eNB para uma célula macro pode ser mencionada como um eNB macro. Um eNB para uma célula pequena pode ser mencionada como um eNB de célula pequena, um eNB de pico, um eNB femto, ou um eNB doméstico. Um eNB pode suportar uma ou múltiplas células (por exemplo, duas, três, quatro e

similares) (por exemplo, portadoras de componente).

[0060] As redes de comunicação que podem acomodar alguns dos vários exemplos revelados podem ser redes baseadas em pacote que operam de acordo com uma pilha de protocolos em camadas e dados no plano de usuário podem ser baseadas no IP. Uma pilha de protocolo de plano de usuário (por exemplo, protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP), controle de link de rádio (RLC), MAC etc.) pode executar segmentação de pacote e remontagem para comunicar através dos canais lógicos. Por exemplo, uma camada MAC pode executar manipulação de prioridade e multiplexação de canais lógicos em canais de transporte. A camada MAC também pode usar solicitação/repetição automática híbrida (HARQ) para fornecer retransmissão na camada MAC para melhorar a eficiência de link. No plano de controle, a camada de protocolo de RRC pode fornecer estabelecimento, configuração e manutenção de uma conexão de RRC entre um UE 110 e a estação base 105. A camada de protocolo de RRC pode ser também usada para suporte de rede de núcleo 115 de portadores de rádio para os dados de plano de usuário. Na camada física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados para canais físicos.

[0061] Os UEs 110 podem ser dispersos por toda a rede de comunicação sem fio 100, e cada UE 110 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 110 pode incluir também ou ser mencionado por aqueles 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 de comunicação 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 aparelho telefônico, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada. Um UE 110 pode ser um telefone celular, um smart phone, um assistente pessoal digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador tablet, um computador laptop, um telefone sem fio, um relógio inteligente, uma estação de loop local sem fio (WLL), um dispositivo de entretenimento, um componente veicular, um equipamento de dependências do cliente (CPE), ou qualquer dispositivo capaz de comunicar em rede de comunicação sem fio 100. Adicionalmente, um UE 110 pode ser Internet de Coisas (IoT) e/ou tipo de dispositivo de máquina para máquina (M2M), por exemplo, um tipo de dispositivo de taxa de dados baixa, baixa potência (em relação a um telefone sem fio, por exemplo), que pode em alguns aspectos comunicar não frequentemente com a rede de comunicação sem fio 100 ou outros UEs. Um UE 110 pode ser capaz de comunicar com vários tipos de estações base 105 e equipamento de rede incluindo eNBs macro, eNBs de célula pequena, gNBs macro, cNBs de célula pequena, estações base de retransmissão e similar.

[0062] O UE 110 pode ser configurado para estabelecer um ou mais links de comunicação sem fio 135 com uma ou mais estações base 105. Os links de comunicação sem fio 135 mostrados em rede de comunicação sem fio 100 podem carregar transmissões uplink (UL) a partir de um UE 110 para uma estação base 105, ou transmissões downlink (DL), de uma estação base 105 para um UE 110. As transmissões

downlink podem ser também chamadas transmissões de link direto enquanto as transmissões uplink podem ser também chamadas transmissões de link inverso. Cada link de comunicação sem fio 135 pode incluir uma ou mais portadoras, onde cada portadora pode ser um sinal composto de múltiplas subportadoras (por exemplo, sinais de forma de onda de frequências diferentes) moduladas de acordo com as várias tecnologias de rádio descritas acima. Cada sinal modulado pode ser enviado em uma subportadora diferente e pode carregar informações de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle etc.), informações overhead, dados de usuário, etc. Em um aspecto, os links de comunicação sem fio 135 podem transmitir comunicações bidirecionais usando operação de duplex de divisão de frequência (FDD) (por exemplo, usando recursos de espectro emparelhado), ou duplex de divisão de tempo (TDD) (por exemplo, usando recursos de espectro não emparelhado). Estruturas de quadro podem ser definidas para FDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 1) e TDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 2). Além disso, em alguns aspectos, os links de comunicação sem fio 135 podem representar um ou mais canais de broadcast.

[0063] Em alguns aspectos da rede de comunicação sem fio 100, estações base 105 ou UEs 110 podem incluir múltiplas antenas para empregar esquemas de diversidade de antena para melhorar a qualidade de comunicação e confiabilidade entre estações base 105 e UEs 110. Adicionalmente ou alternativamente, estações base 105 ou UEs 110 podem empregar técnicas de múltiplas entradas múltiplas saídas (MIMO) que podem tirar proveito de

ambientes de multipercursos para transmitir múltiplas camadas espaciais carregando dados codificados iguais ou diferentes.

[0064] A rede de comunicação sem fio 100 pode suportar operação em múltiplas células ou portadoras, uma característica que pode ser mencionada como agregação de portadora (CA) ou operação de múltiplas portadoras. Uma portadora também pode ser mencionada como uma portadora de componente (CC), uma camada, um canal etc. Os termos "portadora", "portadora de componente", "célula" e "canal" podem ser usados de modo intercambiável aqui. Um UE 110 pode ser configurado com múltiplas CCs downlink e uma ou mais CCs uplink para agregação de portadora. Agregação de portadora pode ser usada com ambas as portadoras de componente FDD e TDD. As estações base 105 e UEs 110 podem usar espectro até Y MHz (por exemplo, $Y = 5, 10, 15$ ou 20 MHz) de largura de banda por portadora alocada em uma agregação de portadora de até um total de Yx MHz ($x =$ número de portadoras de componentes) usados para transmissão em cada direção. As portadoras podem ou não ser adjacentes entre si. A alocação de portadoras pode ser assimétrica com relação a DL e UL (por exemplo, mais ou menos portadoras podem ser alocadas para DL do que para UL). As portadoras de componente podem incluir uma portadora de componente primário e uma ou mais portadoras de componente secundário. Uma portadora de componente primário pode ser mencionada como uma célula primária (PCell) e uma portadora de componente secundário pode ser mencionada como uma célula secundária (SCell).

[0065] A rede de comunicação sem fio 100 pode

incluir ainda estações base 105 operando de acordo com tecnologia de Wi-Fi, por exemplo, pontos de acesso de Wi-Fi, em comunicação com UEs 110 operando de acordo com tecnologia Wi-Fi, por exemplo, estações Wi-Fi (STAs) através de links de comunicação em um espectro de frequência não licenciado (por exemplo, 5 GHz). Ao comunicar em um espectro de frequência não licenciada, as STAs e AP podem executar uma avaliação de canal livre (CCA) ou procedimento de ouvir antes de falar (LBT) antes de comunicar para determinar se o canal está disponível.

[0066] Adicionalmente, uma ou mais estações base 105 e/ou UEs 110 podem operar de acordo com uma tecnologia 5G ou NR mencionada como tecnologia de onda de milímetro (mmW ou mmwave). Por exemplo, tecnologia mmW inclui transmissões em frequências mmW e/ou frequências próximas de mmW. Frequência extremamente alta (EHF) faz parte da radiofrequência (RF) no espectro eletromagnético. EHF tem uma faixa de 30 GHz a 300 GHz e um comprimento de onda entre 1 milímetro e 10 milímetros. Ondas de rádio nessa banda podem ser mencionadas como uma onda de milímetro. Perto de mmW pode estender para baixo até uma frequência de 3 GHz com um comprimento de onda de 100 milímetros. Por exemplo, a banda de frequência super alta (SHF) estende entre 3 GHz e 30 GHz, e também pode ser mencionada como onda de centímetro. A comunicação usando a banda de radiofrequência de mmW e/ou perto de mmW tem perda de percurso extremamente alta e um curto alcance. Como tal, estações base 105 e/ou UEs 110 operando de acordo com a tecnologia de mmW podem utilizar formação de feixe em suas transmissões para compensar por perda de percurso

extremamente alta e alcance curto.

[0067] Com referência à figura 2, um procedimento RACH de quatro etapas 200 onde UE 110 troca mensagens com uma ou mais estações base 105 para obter acesso a uma rede sem fio e estabelecer uma conexão é descrito abaixo.

[0068] Em 210, por exemplo, o UE 110 pode transmitir uma primeira mensagem (Msg 1) 210, que pode ser mencionada como uma transmissão de canal de acesso aleatório físico (PRACH) para uma ou mais estações base 105. Msg 1 (110) pode incluir um preâmbulo RACH e um prefixo cílico (CP). UE 110 também fornece a identidade de UE, por exemplo, identificador temporário de rede de rádio-acesso aleatório (RA-RNTI) para uma ou mais estações base 105. RA-RNTI é em geral determinado a partir do número de partição de tempo no qual o preâmbulo RACH é enviado.

[0069] Em 220, uma ou mais das estações base 105 pode responder a Msg 1 por transmitir uma segunda mensagem (Msg 2) 220, que pode ser mencionada como uma mensagem de resposta de acesso aleatório (RAR), através de um canal de controle downlink físico (por exemplo, PDCCH) e/ou um canal compartilhado downlink físico (por exemplo, PDSCH). Por exemplo, Msg 2 pode incluir um ou mais de um identificador temporário de rede de rádio de célula temporária (C-RNTI) que é usado para comunicação adicional entre UE 110 e estação base 105, um valor de avanço de temporização para compensar pelo retardo de viagem de ida e volta causado por distância entre UE 110 e estação base 105, e/ou um recurso de concessão uplink que inclui um recurso inicial atribuído a UE 110 de modo que o UE 110

possa usar canal compartilhado uplink (UL-SCH).

[0070] Em 230, em resposta ao recebimento da Msg 2, o UE 110 transmite uma terceira mensagem (Msg 3) 230, que pode ser uma mensagem de solicitação de conexão RRC com para a estação base 105 através de UL-SCH/PUSCH. Em um aspecto, Msg 3 pode incluir identidade UE (TMSI ou um valor aleatório) e/ou uma causa de estabelecimento de conexão que indica o motivo pelo qual UE 110 necessitou se conectar com a rede.

[0071] Em 240, em resposta ao recebimento de Msg 3, a estação base 105 pode transmitir uma quarta mensagem (Msg 4) 340, que pode ser mencionada como uma mensagem de resolução de conflito, para UE 110 quando Msg 3 (330) é recebida com sucesso em 330. O UE 110 pode receber Msg 4 (340) através de um canal de controle downlink físico (por exemplo, PDCCH) e/ou um canal compartilhado físico (por exemplo, PDSCH). Por exemplo, Msg 4 pode incluir um identificador temporário de rede de rádio de célula nova (C-RNTI) para UE 110 para usar em comunicação subsequente.

[0072] Em algumas ocorrências, a transmissão de Msg 1 (210) a partir de UE 110 pode não ser bem sucedida. Por exemplo, UE 110 pode não ter recebido uma Msg 2 220 (resposta) a partir da estação base 105; UE 110 pode ter falhado em decodificar a Msg 2 (210); UE 110 pode ter tido sucesso em decodificar Msg 2 (220), porém pode ter falhado em decodificar Msg 4 (240); ou UE 110 pode ter decodificado Msg 4 (240), porém a mensagem decodificada indicou colisão. Em tais cenários, a montagem de RACH pode não ser considerada como bem sucedida. Portanto, a presente revelação fornece um procedimento RACH NR 300 para

procedimento RACH aperfeiçoado, aumentado e/ou eficiente em NR.

[0073] Com referência à figura 3, UE 110 pode executar uma implementação de procedimento RACH NR 152 da presente revelação. A execução de procedimento RACH NR 152 é descrita abaixo.

[0074] Em procedimentos RACH atuais, o espaçamento de subportadora para mensagens RACH (por exemplo, Msgs 1, 2, 3 e 4) é fixo. Por exemplo, Msg 1 pode ter um espaçamento de subportadora de 1.25 KHz ou 7.5 KHz (dependendo da cobertura de célula) e/ou Msgs 2, 3 e/ou 4 podem ter um espaçamento de subportadora de 15 KHz. Em algumas implementações, a estação base 105, componente de espaçamento de subportadora 170, e/ou componente de configuração RACH 182 podem configurar as mensagens diferentes de procedimento RACH NR 152 com espaçamentos de subportadora diferentes. Por exemplo, Msg 1 310 de procedimento RACH NR 152 pode ser configurada com um espaçamento de subportadora de s11, Msg 2 320 pode ser configurada com um espaçamento de subportadora de s12, Msg 3 330 pode ser configurada com um espaçamento de subportadora de s13, e/ou uma Msg 4 340 pode ser configurada com um espaçamento de subportadora de s14. Isso fornece flexibilidade que pode adicionalmente melhorar a eficiência e/ou confiabilidade de procedimento RACH NR 152.

[0075] Em 310, por exemplo, UE 110 pode transmitir uma primeira mensagem (Msg 1), que pode ser mencionada como uma mensagem de solicitação de acesso aleatório, para uma ou mais estações base 105 através de um canal físico, como um canal de acesso aleatório físico

(PRACH). Msg 1 110 pode ser também mencionado como transmissão PRACH 154 e pode incluir um preâmbulo RACH e um prefixo cíclico (CP). Entretanto, como descrito acima, a transmissão de Msg 1 310 pode não ser sempre bem sucedida.

[0076] Em algumas implementações, UE 110 pode retransmitir Msg 1 como Msg 1 312 com um espaçamento de subportadora que é diferente do espaçamento de subportadora de Msg 1 310 anteriormente transmitida. Por exemplo, UE 110 pode transmitir (ou retransmitir) Msg 1 312 com um espaçamento de subportadora s2 que é diferente do espaçamento de subportadora s1 usado para transmitir Msg 1 210. Em um aspecto, a estação base 105, componente de espaçamento de subportadora 170 e/ou componente de configuração RACH 172 pode configurar espaçamentos de subportadora s1, s2, etc. através de informação de sistema (por exemplo, bloco de informação mestre (MIB), bloco de informação de sistema mínima (MSIB), etc.) para UE 110.

[0077] A retransmissão de Msg 1, por exemplo, Msg 1 312, com um espaçamento de subportadora s2 que é mais baixa que o espaçamento de subportadora s1 de Msg 1 310, permite transmissão de um sinal associado à Msg 1 para duração mais longa (por exemplo, no domínio de tempo). UE 110 pode retransmitir Msg 1 com espaçamento(s) de subportadora reduzido(s) até que a Msg 1 seja transmitida com sucesso para a estação base 105 ou até que um limite de tentativa de retransmissão de PRACH seja atingido. Por exemplo, o UE 110 pode retransmitir Msg 1 como Msg 1 314 com um espaçamento de subportadora de s3. UE 110 pode continuar a retransmitir Msg 1 com espaçamentos de subportadora mais baixos em tentativas de retransmissão

sucessivas até que o limite de tentativa de retransmissão seja atingido. Entretanto, se a transmissão de Msg 1 não for bem sucedida, e UE 110 atingir o limite de tentativa de retransmissão, o UE 110 pode aumentar a potência de transmissão (por exemplo, em domínio de potência) de Msg 1. Isto é, Msg 1 é retransmitido em um nível de potência de transmissão alta de modo que a (re)transmissão de Msg 1 para a estação base 105 seja bem sucedida. Por exemplo, o UE 110 pode retransmitir Msg 1 como Msg 1 316 por transmitir a Msg 1 316 com potência de transmissão aumentada (no domínio de tempo). Em outras palavras, Msg 1 316 pode ser transmitido em um nível de potência p2 que é mais alto que potência p1 usada para transmitir mensagens 314 e 312. Além disso, deve ser observado que a retransmissão de Msg 1 pode ser executada com potência aumentada (em domínio de potência) ou por diminuir/reduzir o espaçamento de subportadora, em qualquer ordem, com base em informação de sistema recebida a partir da estação base 105 se a transmissão da Msg 1 anterior não for bem sucedida.

[0078] Em 320, uma ou mais das estações base 105 pode responder a Msg 1 por transmitir uma segunda mensagem (Msg 2), que pode ser mencionada como uma mensagem de resposta de acesso aleatório (RAR), através de um canal de controle downlink físico (por exemplo, PDCCH) e/ou um canal compartilhado downlink físico (por exemplo, PDSCH). Por exemplo, Msg 2 pode incluir um ou mais de um identificador de preâmbulo detectado (ID), um valor de avanço de temporização (TA), um identificador temporário de rede de rádio de célula temporária (TC-RNTI), um indicador

de recuo, uma concessão UL e uma concessão DL.

[0079] Em 330, em resposta ao recebimento da Msg 2, o UE 110 transmite uma terceira mensagem (Msg 3), que pode ser uma solicitação de conexão de RRC ou uma solicitação de programação, através de um canal uplink físico (por exemplo, PUSCH) com base na concessão UL fornecida em Msg 2. Em um aspecto, Msg 3 pode incluir uma atualização de área de rastreamento (TAU), como em uma base periódica ou se UE 110 se move fora de uma ou mais áreas de rastreamento (TAs) inicialmente fornecidas para UE 110 em uma lista de identificador de área de rastreamento (TAI). Também, em alguns casos, Msg 3 pode incluir um indicador de causa de estabelecimento de conexão, que identifica um motivo pelo qual UE 110 está solicitando a conexão com a rede.

[0080] Em 340, em resposta ao recebimento da Msg 3, a estação base 105 pode transmitir uma quarta mensagem (Msg 4), que pode ser mencionada como uma mensagem de resolução de conflito, para UE 110 através de um canal de controle downlink físico (por exemplo, PDCCH) e/ou um canal compartilhado downlink físico (por exemplo, PDSCH). Por exemplo, Msg 4 pode incluir um identificador temporário de rede de rádio de célula (C-RNTI) para UE 110 para uso em comunicações subsequentes.

[0081] Com referência à figura 4, um fluxograma ilustrando exemplos de um método 400 relacionado à transmissão de um canal de acesso aleatório físico (PRACH) a partir de um UE de acordo com vários aspectos da presente revelação é descrito. Embora as operações descritas abaixo sejam apresentadas em uma ordem específica

e/ou como sendo realizadas por um componente de exemplo, a ordenação das ações e dos componentes que executam as ações pode variar, dependendo da implementação. Também, embora o componente de subportadora adaptável 150 seja ilustrado como tendo um número de subcomponentes, um ou mais dos subcomponentes ilustrados podem ser separados de, porém em comunicação com o componente de subportadora adaptável 150, e/ou entre si. Além disso, qualquer das ações ou componentes descritos abaixo com relação ao componente de subportadora adaptável 150 e/ou quaisquer subcomponentes podem ser executadas por um processador especialmente programado, um processador executando software especialmente programado ou mídia legível por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software especialmente configurado para executar as ações ou componentes descritos.

[0082] Em um aspecto, no bloco 410, o método 400 inclui transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora. Por exemplo, em um aspecto, UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode executar procedimento RACH NR 152 para transmitir Msg 1 210 através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10) com um espaçamento de subportadora de s_1 , como descrito aqui. Em um exemplo, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode receber o primeiro espaçamento de subportadora e o segundo espaçamento de subportadora a partir da estação base 105 através de informação de sistema. Além disso, a informação de sistema

pode incluir uma configuração de canal de acesso aleatório (RACH) indicando uma ligação entre o primeiro espaçamento de subportadora e o segundo espaçamento de subportadora.

[0083] Em um aspecto, no bloco 420, o método 400 inclui determinar pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida. Por exemplo, em um aspecto, UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode executar procedimento RACH NR 152 para determinar que a primeira transmissão PRACH, Msg 1 210 não é bem sucedida, como descrito aqui.

[0084] Em um aspecto, no bloco 430, o método 400 inclui transmitir, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode executar procedimento RACH NR 152 para retransmitir Msg 1 312 através de um transmissor (por exemplo, transmissor 808, figura 8) com um espaçamento de subportadora de s_2 , como descrito aqui. Em uma implementação, o espaçamento de subportadora s_2 (por exemplo, 7.5 KHz) pode ser menor que o espaçamento de subportadora s_1 (15 KHz). A retransmissão de Msg 1 312 em um espaçamento de subportadora inferior permite transmissão de sinal associado à Msg 1 312 por uma duração mais longa (no domínio de tempo).

[0085] Em um aspecto, no bloco 440, o método 400 pode incluir opcionalmente a transmissão de uma ou mais transmissões PRACH adicionais até que o UE determine que uma transmissão PRACH seja bem sucedida ou um limite de

tentativa de retransmissão PRACH é atingido, em que uma ou mais transmissões PRACH adicionais são enviadas com um espaçamento de sub portadora que é diferente do primeiro e do segundo espaçamentos de subportadora. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode executar o procedimento RACH NR 152 para enviar uma ou mais transmissões PRACH adicionais, por exemplo, Msg 1 314 através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10), como descrito aqui. O UE 110 pode transmitir Msg 1 314 quando a transmissão anterior de Msg 1 312 não é bem sucedida. Em uma implementação, Msg 1 314 pode ser transmitida com um espaçamento de subportadora de s3, por exemplo, que pode ser mais baixo que s2. Por exemplo, s3 pode ser 3.75 KHz. O UE 110 pode continuar a retransmitir Msg 1 em espaçamentos de subportadora inferiores até que a transmissão de Msg 1 seja bem sucedida (como descrito acima) ou até que o limite de tentativa de retransmissão seja atingido.

[0086] Com referência à figura 5, um fluxograma ilustrando exemplos de um método 500 relacionado à execução de um procedimento de canal de acesso aleatório adaptável (RACH) em um UE de acordo com vários aspectos da presente revelação é descrito. Embora as operações descritas abaixo sejam apresentadas em uma ordem específica e/ou como sendo executadas por um componente de exemplo, a ordenação das ações e dos componentes que executam as ações pode variar, dependendo da implementação. Também, embora o componente de subportadora adaptável 150 seja ilustrado como tendo um número de subcomponentes, um ou mais dos subcomponentes ilustrados pode ser separado de, porém em

comunicação com o componente de subportadora adaptável 150 e/ou entre si. Além disso, quaisquer das ações ou componentes descritos abaixo com relação ao componente de subportadora adaptável 150 e/ou quaisquer subcomponentes podem ser executados por um processador especialmente programado, um processador executando software especialmente programado ou mídia legível por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software especialmente configurado para executar as ações ou componentes descritos.

[0087] Em um aspecto, no bloco 510, o método 500 inclui receber, no UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável. Por exemplo, em um aspecto, UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode receber configuração de espaçamento de subportadora para uma ou mais etapas de um procedimento RACH de quatro etapas através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10), como descrito aqui. Por exemplo, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode receber a configuração de espaçamento de subportadora que pode incluir espaçamentos de subportadora para Msgs 1 e/ou 3 que podem ser s11 e/ou s41, respectivamente. A estação base 105 pode configurar espaçamentos de subportadora s21 e/ou s31 para Msgs 2 e/ou 4, respectivamente. Isso fornece flexibilidade para o UE 110 e/ou estação base para transmitir mensagens diferentes do procedimento RACH de quatro etapas, por exemplo, procedimento RACH NR 152, com espaçamentos de subportadora diferentes para melhorar a

eficiência em comunicações sem fio. Deve ser também observado que a configuração de subportadora descrita acima (por exemplo, s11, s21, s31, e s41) é um exemplo não limitador. Em outros aspectos de exemplo, a estação base 105 pode configurar espaçamentos de subportadora diferentes como determinado pela estação base.

[0088] Em um aspecto, no bloco 520, o método 500 inclui executar, pelo UE, o procedimento RACH adaptável com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede. Por exemplo, em um aspecto, UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode executar uma ou mais etapas do procedimento RACH de quatro etapas, por exemplo, Msgs 1 e 3, com espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora recebidos a partir do eNB, como descrito aqui.

[0089] Em um exemplo, o procedimento RACH adaptável corresponde a um processo de quatro etapas de comunicar uma pluralidade de mensagens entre o UE e a entidade de rede, cada da pluralidade de mensagens inclui um espaçamento de subportadora diferente de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos. Por exemplo, a pluralidade de mensagens inclui uma primeira mensagem enviada a partir do UE para pelo menos a entidade de rede, a primeira mensagem correspondendo a uma transmissão de canal de acesso aleatório físico (PRACH) com um primeiro espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos. Em outra ocorrência, a pluralidade de mensagens inclui uma segunda mensagem

enviada a partir da entidade de rede para o UE, a segunda mensagem correspondendo a pelo menos uma de uma transmissão PDCCH ou uma PDSCH com um segundo espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos. Em outra ocorrência, a pluralidade de mensagens inclui uma terceira mensagem enviada a partir do UE para a entidade de rede, a terceira mensagem correspondendo a uma transmissão de Canal compartilhado uplink físico (PUSCH) com um terceiro espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos. Em outra ocorrência, a pluralidade de mensagens inclui uma quarta mensagem enviada a partir da entidade de rede para o UE, a quarta mensagem correspondendo a pelo menos uma de uma transmissão PDCCH ou uma PDSCH com um quarto espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

[0090] Com referência à figura 6, um fluxograma ilustrando exemplos de um método 600 relacionado à transmissão de um UE com SPS de acordo com vários aspectos da presente revelação é descrito. Embora as operações descritas abaixo sejam apresentadas em uma ordem específica e/ou como sendo executadas por um componente de exemplo, a ordenação das ações e componentes executando as ações pode variar, dependendo da implementação. Também, embora o componente de subportadora adaptável 150 seja ilustrado como sendo um número de subcomponentes, um ou mais dos subcomponente ilustrados pode ser separado de, porém em comunicação com, o componente de subportadora adaptável 150, e/ou entre si. Além disso, qualquer das ações ou componentes descritos abaixo com relação ao

componente de subportadora adaptável 150 e/ou quaisquer subcomponentes pode ser executado por um processador especialmente programado, um processador que executa software especialmente programado ou mídia legível por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software especialmente configurado para executar as ações ou componentes descritas.

[0091] Em um aspecto, no bloco 610, o método 600 inclui receber, no UE, configuração de SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI) em uma periodicidade. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 recebe configuração SPS através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10), como descrito aqui.

[0092] Em um aspecto, no bloco 620, o método 600 inclui receber, no UE, informação de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui configuração de espaçamento de subportadora. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 recebe informação de alocação através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10), como descrito aqui. Em um exemplo, a informação de alocação é recebida através de DCI em um PDCCH.

[0093] Em um aspecto, no bloco 630, o método 600 inclui transmitir, pelo UE, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora

adaptável 150 pode transmitir com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora, como descrito aqui.

[0094] Com referência à figura 7, um fluxograma ilustrando exemplos de um método 700 relacionado à transmissão a partir de um UE com SPS de acordo com vários aspectos da presente revelação, é descrito. Embora as operações descritas abaixo sejam apresentadas em uma ordem específica e/ou como sendo executadas por um componente de exemplo, a ordenação das ações e componentes executando as ações pode variar, dependendo da implementação. Também, embora o componente de subportadora adaptável 150 seja ilustrado como tendo um número de subcomponentes, um ou mais dos subcomponentes ilustrados podem ser separados de, porém em comunicação com, o componente de subportadora adaptável 150, e/ou entrei. Além disso, quaisquer das ações ou componentes descritos abaixo com relação ao componente de subportadora adaptável 150 e/ou quaisquer subcomponentes podem ser executadas por um processador especialmente programado, um processador executando software especialmente programado ou mídia legível por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software especialmente configurado para executar as ações ou componentes descritos.

[0095] Em um aspecto, no bloco 710, o método 700 inclui receber, no UE, configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI), uma periodicidade, e configuração de

espaçamento de subportadora e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode receber configuração SPS através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10) como descrito aqui. A configuração SPS inclui uma configuração RRC da pluralidade de espaçamentos de subportadora.

[0096] Em um aspecto, no bloco 720, o método 700 inclui transmitir, pelo UE, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via DCI através de um PDCCH a partir de eNB. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode configurar um espaçamento de subportadora, como descrito aqui.

[0097] Com referência à figura 8, um fluxograma ilustrando exemplos de um método 800 relacionado à transmissão a partir de um UE com SPS de acordo com vários aspectos da presente revelação é descrito. Embora as operações descritas abaixo sejam apresentadas em uma ordem específica e/ou como sendo executada por um componente de exemplo, a ordenação das ações e componentes que executam as ações pode variar, dependendo da implementação. Também, embora o componente de subportadora adaptável 150 seja ilustrado como tendo um número de subcomponentes, um ou mais dos subcomponentes ilustrados podem ser separados de, porém em comunicação com, o componente de subportadora adaptável 150, e/ou entre si. Além disso, quaisquer das ações ou componentes descritos abaixo com relação ao

componente de subportadora adaptável 150 e/ou quaisquer subcomponentes podem ser executadas por um processador especialmente programado, um processador executando software especialmente programado ou mídia legível por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software especialmente configurado para executar as ações ou componentes descritos.

[0098] Em um aspecto, no bloco 810, o método 800 inclui receber, no UE, a configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros de uma entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Por exemplo, em um aspecto, UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode receber configuração de espaçamento de subportadora através de um transmissor (por exemplo, transmissor 1008, figura 10) como descrito aqui.

[0099] Em um exemplo, o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros aplica a todos os canais físicos no UE. Em um exemplo adicional, o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros aplica a um subconjunto de canais físicos no UE. Além disso, o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros não se aplica a um Sinal de sincronização primário (PSS) ou um Sinal de sincronização secundário (SSS). Um ou mais subquadros correspondem a um ou mais subquadros do Canal de controle downlink físico (PDCCH).

[00100] Em um aspecto, no bloco 820, o método

800 inclui transmitir, a partir do UE, um ou mais subquadros com o espaçamento de subportadora respetivo para cada de um ou mais subquadros. Por exemplo, em um aspecto, o UE 110 e/ou componente de subportadora adaptável 150 pode transmitir subquadros com um espaçamento de subportadora de cada subquadro com base na configuração de espaçamento de subportadora recebida a partir do eNB, como descrito aqui. Em um exemplo, o UE 110 transmite em uma base por subquadro. Isso é diferente a partir de redes LTE convencionais onde o espaçamento de subportadora é fixo para todos os subquadros. Adicionalmente, o UE 110, com base na configuração de subquadro recebida a partir da estação base 105 através de PDCCH, pode permitir adicionalmente multiplexação por divisão de tempo (TDM) de tecnologias diferentes, por exemplo, NR e LTE; ou TDM de vários aplicativos/casos de uso, por exemplo, banda larga móvel aperfeiçoada (eMBB), comunicação do tipo máquina maciça aperfeiçoada (eMMTC), MTC crítico, etc.

[00101] Em uma implementação, o UE 110 pode transmitir em uma base por subquadro para todos os canais físicos transmitidos a partir de UE 110 ou um subconjunto de todos os canais físicos transmitidos a partir de UE 110. Isso fornece flexibilidade para transmitir, canais físicos em UE 110, com espaçamentos de subportadora diferentes conforme necessário para melhorar a eficiência em comunicação sem fio.

[00102] A figura 9 é um fluxograma ilustrando exemplos de um método 900 relacionados à adaptação de espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede de acordo com vários aspectos da presente

revelação. Embora as operações descritas abaixo sejam apresentadas em uma ordem específica e/ou como sendo executadas por um componente de exemplo, a ordenação das ações e componentes executando as ações pode variar, dependendo da implementação. Também, embora o componente de espaçamento de subportadora 170 seja ilustrado como tendo um número de subcomponentes, um ou mais dos subcomponentes ilustrados pode ser separado de, porém em comunicação com o componente de espaçamento de subportadora 170 e/ou entre si. Além disso, quaisquer das ações ou componentes descritos abaixo com relação ao componente de espaçamento de subportadora 170 e/ou quaisquer subcomponentes podem ser executados por um por um processador especialmente programado, um processador executando software especialmente programado ou mídia legível por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software especialmente configurado para executar as ações ou componentes descritos.

[00103] Em um aspecto, no bloco 910, o método 900 inclui determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros. Por exemplo, em um aspecto, a entidade de rede 105 e/ou componente de espaçamento de subportadora 170 pode determinar uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou

mais subquadros.

[00104] Em um exemplo, o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros se aplica a todos os canais físicos no UE. Em um exemplo adicional, o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros se aplica a um subconjunto de canais físicos no UE. Além disso, o espaçamento de subportadora respectivo de cada um ou mais subquadros não se aplica a um Sinal de sincronização primário (PSS) ou um Sinal de sincronização secundário (SSS). Um ou mais subquadros correspondem a um ou mais subquadros do Canal de controle downlink físico (PDCCH).

[00105] Em um aspecto, no bloco 920, o método 900 inclui transmitir, a partir da entidade de rede para o UE, a configuração de espaçamento de subportadora. Por exemplo, em um aspecto, a entidade de rede 105 e/ou componente de espaçamento de subportadora 170 pode transmitir a configuração de espaçamento de subportadora para um UE.

[00106] Com referência à figura 10, um exemplo, de uma implementação de UE 110 pode incluir uma variedade de componentes, alguns dos quais já foram descritos acima, porém incluindo componentes como um ou mais processadores 1012 e memória 1016 e transceptor 1002 em comunicação através de um ou mais barramentos 1044, que podem operar em combinação com o modem 140. Além disso, um ou mais processadores 1012, modem 1014, memória 1016, transceptor 1002, front end RF 1088 e uma ou mais antenas 1065, podem ser configurados para suportar chamadas de voz e/ou dados (simultaneamente ou não simultaneamente) em uma ou mais

tecnologias de acesso por rádio.

[00107] Em um aspecto, um ou mais processadores 1012 podem incluir um modem 1014 que usa um ou mais processadores de modem. As várias funções relacionadas à configuração de espaçamento de subportadora podem ser incluídas no modem 140 e/ou processadores 1012 e, em um aspecto, podem ser executadas por um único processador, enquanto em outros aspectos, funções diferentes das funções podem ser executadas por uma combinação de dois ou mais processadores diferentes. Por exemplo, em um aspecto, um ou mais processadores 1012 podem incluir qualquer uma ou qualquer combinação de um processador de modem, ou um processador de banda base, ou um processador de sinal digital ou um processador de transmissão, ou um processador receptor, ou um processador transceptor associado ao transceptor 1002. Em outros aspectos, algumas das características de um ou mais processadores 1012 e/ou modem 140 associados à configuração de espaçamento de subportadora podem ser executadas pelo transceptor 1002.

[00108] Também, a memória 1016 pode ser configurada para armazenar dados usados aqui e/ou versões locais de aplicativos 1075 sendo executados por pelo menos um processador 1012. A memória 1016 pode incluir qualquer tipo de mídia legível por computador usável por um computador ou pelo menos um processador 1012 como memória de acesso aleatório (RAM), memória somente de leitura (ROM), fitas, discos magnéticos, discos óticos, memória volátil, memória não volátil, e qualquer combinação dos mesmos. Em um aspecto, por exemplo, a memória 1016 pode ser

uma mídia de armazenagem legível por computador não transitória que armazena um ou mais códigos executáveis por computador e/ou dados associados aos mesmos, quando o UE 110 está operando pelo menos um processador 1012 para executar componente de subportadora adaptável 150 incluindo procedimento RACH NR 152, configuração SPS 156 e/ou espaçamento de subportadora de subquadro 158.

[00109] O transceptor 1002 pode incluir pelo menos um receptor 1006 e pelo menos um transmissor 1008. O receptor 1006 pode incluir hardware, firmware e/ou código de software executável por um processador para receber dados, o código compreendendo instruções e sendo armazenado em uma memória, (por exemplo, mídia legível por computador). O receptor 1006 pode ser, por exemplo, um receptor de radiofrequência (RF). Em um aspecto, o receptor 1006 pode receber sinais transmitidos por pelo menos uma estação base 105. Adicionalmente, o receptor 1006 pode processar tais sinais recebidos e também pode obter medições dos sinais, como, porém não limitados a, Ec/Io, SNR, RSRP, RSSI etc. O transmissor 1008 pode incluir hardware, firmware e/ou código de software executável por um processador para transmitir dados, o código compreendendo instruções e sendo armazenado em uma memória (por exemplo, mídia legível por computador). Um exemplo adequado de transmissor 1008 pode incluir, porém não é limitado a, um transmissor RF.

[00110] Além disso, em um aspecto, o UE 110 pode incluir front end RF 1088, que pode operar em comunicação com uma ou mais antenas 1065 e transceptor 1002 para receber e transmitir transmissões de rádio, por

exemplo, comunicação sem fio transmitida por pelo menos uma estação base 105 ou transmissões sem fio transmitidas por UE 110. Front end RF 1088 pode ser conectada a uma ou mais antenas 1065 e pode incluir um ou mais amplificadores de baixo ruído (LNAs) 1090, um ou mais comutadores 1092, um ou mais amplificadores de potência (PAs) 1098, e um ou mais filtros 1096 para transmitir e receber sinais RF.

[00111] Em um aspecto, LAN 1090 pode amplificar um sinal recebido em um nível de saída desejado. Em um aspecto, cada LNA 1090 pode ter um valor de ganho máximo e mínimo especificado. Em um aspecto, front end RF 1088 pode usar um ou mais comutadores 10102 para selecionar um LNA específico 1090 e seu valor de ganho especificado em um valor de ganho desejado para uma aplicação específica.

[00112] Além disso, por exemplo, um ou mais PA(s) 1098 pode ser usado por front end RF 1088 para amplificar um sinal para uma saída de RF em um nível de energia de saída desejado. Em um aspecto, cada PA 10108 pode ter valores de ganho mínimo e máximo especificados. Em um aspecto, front end RF 1088 pode usar um ou mais comutadores 1092 para selecionar um PA específico 10108 e um valor de ganho especificado correspondente baseado em um valor de ganho desejado para uma aplicação específica.

[00113] Também por exemplo, um ou mais filtros 1096 podem ser usados por front end RF 1088 para filtrar um sinal recebido para obter um sinal RF de entrada. Similarmente, em um aspecto, por exemplo, um filtro respectivo 1096 pode ser usado para filtrar uma saída de um PA respectivo 1098 para produzir um sinal de saída para transmissão. Em um aspecto, cada filtro 10106 pode ser

conectado a um LNA específico 1090 e/ou PA 1098. Em um aspecto, front end RF 1088 pode usar um ou mais comutadores 1092 para selecionar um percurso de transmissão ou recepção usando um filtro especificado 1096, LNA 1090 e/ou PA 1098, com base em uma configuração como especificado por transceptor 1002 e/ou processador 1012.

[00114] Como tal, o transceptor 1002 pode ser configurado para transmitir e receber sinais sem fio através de uma ou mais antenas 1065 através de front end RF 1088. Em um aspecto, o transceptor pode ser sintonizado para operar em frequências especificadas de modo que o UE 110 possa comunicar com, por exemplo, uma ou mais estações base 105 ou uma ou mais células associadas a uma ou mais estações base 105. Em um aspecto, por exemplo, o modem 140 pode configurar o transceptor 1002 para operar como uma frequência especificada e nível de energia com base na configuração de UE do UE 110 e o protocolo de comunicação usado por modem 140.

[00115] Em um aspecto, o modem 140 pode ser um modem de multibanda-multimodo, que pode processar dados digitais e comunicar com o transceptor 1002 de modo que os dados digitais sejam enviados e recebidos usando o transceptor 1002. Em um aspecto, o modem 140 pode ser multibanda e ser configurado para suportar múltiplas bandas de frequência para um protocolo de comunicação específico. Em um aspecto, o modem 140 pode ser multimodo e ser configurado para suportar múltiplas redes de operação e protocolos de comunicação. Em um aspecto, o modem 140 pode controlar um ou mais componentes de UE 110 (por exemplo, front end RF 1088, transceptor 1002) para habilitar

transmissão e/ou recepção de sinais a partir da rede com base em uma configuração de modem especificada. Em um aspecto, a configuração de modem pode ser baseada no modo do modem e banda de frequência em uso. Em outro aspecto, a configuração de modem pode ser baseada em informação de configuração de UE associada ao UE 110 como fornecido pela rede durante seleção de célula e/ou nova seleção de célula.

[00116] Com referência à figura 11, um exemplo de uma implementação de estação base 105 pode incluir uma variedade de componentes, alguns dos quais já foram descritos acima, porém incluindo componentes como um ou mais processadores 1112, uma memória 1116, e um transceptor 1102 em comunicação através de um ou mais barramentos 1144, que podem operar em combinação com o modem 160 e componente de transmissão de indicação 170.

[00117] O transceptor 1102, receptor 1106, transmissor 1108, um ou mais processadores 1112, memória 1116, aplicativos 1175, barramentos 1144, front end RF 1188, LNAs 1190, comutadores 1192, filtros 1196, PAs 1198, e uma ou mais antenas 1165 podem ser iguais ou similares aos componentes correspondentes de UE 110, como descrito acima, porém configurados ou de outro modo programados para operações de estação base ao contrário de operações de UE.

[00118] A descrição detalhada acima exposta acima, com relação aos desenhos apensos, descreve exemplos e não representa os únicos exemplos que podem ser implementados ou que estão compreendidos no escopo das reivindicações. O termo "exemplo" quando usado nessa descrição, significa "servir como exemplo, instância ou ilustração" e não "preferido" ou "vantajoso em relação a

outros exemplos." A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecer uma compreensão das técnicas descritas. Essas técnicas, entretanto, podem ser postas em prática sem esses detalhes específicos. Em algumas ocorrências, estruturas e aparelhos bem conhecidos são mostrados em forma de diagrama de blocos para evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[00119] Informações e sinais podem ser representados usando qualquer de uma variedade de técnicas e tecnologias 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, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos, código executável por computador ou instruções armazenadas em uma mídia legível por computador ou qualquer combinação dos mesmos.

[00120] Os vários blocos e componentes ilustrativos descritos com relação à revelação da presente invenção podem ser implementados ou executados com um processador especialmente programado, como, porém não limitado a um processador, um processador de sinais digitais (DSP), um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo de lógica programável, uma porta discreta ou lógica de transistor, um componente de hardware discreto, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções descritas aqui. Um processador especialmente programado pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um

processador especialmente programado também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em combinação com um núcleo de DSP, ou qualquer outra tal configuração.

[00121] As funções descritas aqui 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 em ou transmitidas através como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível em computador. Outros exemplos e implementações estão compreendidas no escopo da revelação e reivindicações apensas. Por exemplo, devido à natureza de software, funções descritas acima podem ser implementadas usando software executado por um processador especialmente programado, hardware, firmware, ligação por fios, ou combinações de quaisquer desses. Características implementando funções podem ser também fisicamente localizadas em várias posições, incluindo ser distribuído de modo que porções de funções sejam implementadas em locais físicos diferentes. Também, como usado aqui, incluindo nas reivindicações "ou" como usado em uma lista de itens prefaciada por "pelo menos um de" indica uma lista inclusiva de modo que, por exemplo, uma lista de "pelo menos um de A, B ou C" significa A ou B ou C ou AB ou AC ou BC ou ABC (isto é, A e B e C).

[00122] Mídia legível por computador inclui tanto mídia de armazenagem em computador como mídia de

comunicação incluindo qualquer mídia que facilite transferência de um programa de computador a partir de um lugar para outro. Uma mídia de armazenagem pode ser qualquer mídia disponível que pode ser acessada por um computador de propósito geral ou propósito especial. Como exemplo, e não limitação, mídia legível por computador pode compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outra armazenagem de disco ótico, armazenagem de disco magnético ou outros dispositivos de armazenagem magnética, ou qualquer outra mídia que possa ser usada para transportar ou armazenar meios de código de programa desejados na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador de propósito geral ou propósito especial, ou um processador de propósito geral ou propósito especial. Também, qualquer conexão é adequadamente denominada uma mídia legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um website, servidor ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas são incluídos na definição de mídia. Disco e disc, como usados aqui, incluem compact disc (CD), disc laser, disc ótico, digital versatile disc (DVD), disco flexível e disc Blu-ray onde discos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discs reproduzem dados oticamente com lasers. Combinações do acima são também incluídas no escopo de mídia legível por computador.

[00123] A descrição anterior da revelação é

fornecida para habilitar uma pessoa versada na técnica a fazer ou usar a revelação. Várias modificações na revelação serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica e os princípios comuns definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se afastar do escopo da revelação. Além disso, embora elementos dos aspectos descritos e/ou modalidades possam ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é considerado a menos que limitação ao singular seja explicitamente mencionada. Adicionalmente, todo ou uma porção de qualquer aspecto e/ou modalidade pode ser utilizado com todo ou uma porção de qualquer outro aspecto e/ou modalidade, a menos que mencionado de outro modo. Desse modo, a revelação não deve ser limitada aos exemplos e designs descritos aqui, porém deve ser acordada o escopo mais amplo compatível com os princípios e características novas reveladas na presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de transmitir um canal de acesso aleatório físico (PRACH) a partir de um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora;

determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida; e

transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida,

em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda receber, pelo UE para a entidade de rede, o primeiro espaçamento de subportadora e o segundo espaçamento de subportadora através de informação de sistema.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que a informação de sistema inclui uma configuração de canal de acesso aleatório (RACH) indicando um link entre o primeiro espaçamento de subportadora e o segundo espaçamento de subportadora.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que a informação de sistema corresponde a uma Informação de controle Downlink (DCI).

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda transmitir, pelo UE para a entidade de

rede, uma ou mais transmissões PRACH adicionais até que o UE determine que uma de uma ou mais transmissões PRACH adicionais são bem sucedidas ou um limite de tentativa de retransmissão PRACH é atingido, em que uma ou mais transmissões PRACH adicionais são enviadas com um espaçamento de subportadora subsequente que é diferente do primeiro espaçamento de subportadora e segundo espaçamento de subportadora.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que uma duração de PRACH muda com base na transmissão da segunda transmissão PRACH.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o segundo espaçamento de subportadora é mais baixo que o primeiro espaçamento de subportadora de modo que uma segunda duração da transmissão da segunda transmissão PRACH é mais longa que uma primeira duração da transmissão da primeira transmissão PRACH.

8. Método de executar um procedimento de canal de acesso aleatório adaptável (RACH) em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável; e

executar, pelo UE, o procedimento RACH adaptável com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que o procedimento RACH adaptável corresponde a um processo de quatro etapas de comunicar uma pluralidade de mensagens

entre o UE e a entidade de rede, cada da pluralidade de mensagens inclui um espaçamento de subportadora diferente de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a pluralidade de mensagens inclui uma primeira mensagem enviada a partir do UE para pelo menos a entidade de rede, a primeira mensagem correspondendo a uma transmissão de canal de acesso aleatório físico (PRACH) com um primeiro espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a pluralidade de mensagens inclui uma segunda mensagem enviada a partir da entidade de rede para o UE, a segunda mensagem correspondendo a pelo menos uma entre uma transmissão de Canal de Controle downlink físico (PDCCH) ou um Canal compartilhado downlink físico (PDSCH) com um segundo espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

12. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a pluralidade de mensagens inclui uma terceira mensagem enviada a partir do UE para a entidade de rede, a terceira mensagem correspondendo a uma transmissão de Canal compartilhado uplink físico (PUSCH) com um terceiro espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

13. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a pluralidade de mensagens inclui uma quarta mensagem enviada a partir da entidade de rede para o UE, a quarta mensagem correspondendo a pelo menos uma de uma transmissão de Canal de Controle downlink físico (PDCCH) ou um Canal

compartilhado downlink físico (PDSCH) com um quarto espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

14. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que receber, pelo UE a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável compreende ainda receber, pelo UE a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora através de informação de sistema.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, em que a informação de sistema corresponde a uma Informação de controle downlink (DCI).

16. Método de transmitir a partir de um equipamento de usuário (UE) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI) e uma periodicidade;

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, informações de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui uma configuração de espaçamento de subportadora; e

transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a informação de alocação é recebida através de

Informação de Controle downlink (DCI) em um Canal de controle downlink físico (PDCCH).

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a informação de alocação é para uplink, downlink, ou ambos.

19. Método de transmitir a partir de um equipamento de usuário (UE) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio - SPS (SPS-RNTI), uma periodicidade, e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora; e

transmitir, pelo UE a partir da entidade de rede, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via Informação de controle downlink (DCI) através de um Canal de controle downlink físico (PDCCH) a partir da entidade de rede.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, em que a configuração SPS inclui uma configuração de Controle de recurso de rádio (RRC) da pluralidade de espaçamentos de subportadora.

21. Método de transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um equipamento de usuário (UE) compreendendo:

receber, pelo UE a partir da entidade de rede,

uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros; e

transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, um ou mais subquadros com o espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros aplica a todos os canais físicos no UE.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros aplica a um subconjunto de canais físicos no UE.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros não se aplica a um Sinal de sincronização primário (PSS) ou um Sinal de sincronização secundário (SSS).

25. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que um ou mais subquadros correspondem a um ou mais subquadros do Canal de controle downlink físico (PDCCH).

26. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que a configuração de espaçamento de subportadora é incluída em uma Informação de controle downlink (DCI).

27. Método de adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede, compreendendo:

determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros,

a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros; e

transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um equipamento de usuário (UE).

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros se aplica a todos os canais físicos no UE.

29. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros se aplica a um subconjunto de canais físicos no UE.

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros não se aplica a um Sinal de sincronização primário (PSS) ou um Sinal de sincronização secundário (SSS).

31. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que um ou mais subquadros correspondem a um ou mais subquadros do Canal de controle downlink físico (PDCCH).

32. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que a configuração de espaçamento de subportadora é incluída em uma Informação de controle downlink (DCI).

33. Aparelho para transmitir um canal de acesso aleatório físico (PRACH) a partir de um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e

configurado para:

transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora;

determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida; e

transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida,

em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

34. Aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que pelo menos um processador é adicionalmente configurado para receber, pelo UE para a entidade de rede, o primeiro espaçamento de subportadora e o segundo espaçamento de subportadora através de informação de sistema.

35. Aparelho, de acordo com a reivindicação 34, em que a informação de sistema inclui uma configuração de canal de acesso aleatório (RACH) indicando um link entre o primeiro espaçamento de subportadora e o segundo espaçamento de subportadora.

36. Aparelho, de acordo com a reivindicação 34, em que a informação de sistema corresponde a uma Informação de controle Downlink (DCI).

37. Aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que pelo menos um processador é adicionalmente configurado para transmitir, pelo UE para a entidade de rede, uma ou mais transmissões PRACH adicionais até que o

UE determine que uma de uma ou mais transmissões PRACH adicionais são bem sucedidas ou um limite de tentativa de retransmissão PRACH é atingido, em que uma ou mais transmissões PRACH adicionais são enviadas com um espaçamento de subportadora subsequente que é diferente do primeiro espaçamento de subportadora e segundo espaçamento de subportadora.

38. Aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que uma duração de PRACH muda com base na transmissão da segunda transmissão PRACH.

39. Aparelho, de acordo com a reivindicação 33, em que o segundo espaçamento de subportadora é mais baixo que o primeiro espaçamento de subportadora de modo que uma segunda duração da transmissão da segunda transmissão PRACH é mais longa que uma primeira duração da transmissão da primeira transmissão PRACH.

40. Aparelho de executar um procedimento de canal de acesso aleatório adaptável (RACH) em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável; e

executar, pelo UE, o procedimento RACH adaptável com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

41. Aparelho, de acordo com a reivindicação 40,

em que o procedimento RACH adaptável corresponde a um processo de quatro etapas de comunicar uma pluralidade de mensagens entre o UE e a entidade de rede, cada da pluralidade de mensagens inclui um espaçamento de subportadora diferente de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

42. Aparelho, de acordo com a reivindicação 41, em que a pluralidade de mensagens inclui uma primeira mensagem enviada a partir do UE para pelo menos a entidade de rede, a primeira mensagem correspondendo a uma transmissão de canal de acesso aleatório físico (PRACH) com um primeiro espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

43. Aparelho, de acordo com a reivindicação 41, em que a pluralidade de mensagens inclui uma segunda mensagem enviada a partir da entidade de rede para o UE, a segunda mensagem correspondendo a pelo menos uma entre uma transmissão de Canal de Controle downlink físico (PDCCH) ou um Canal compartilhado downlink físico (PDSCH) com um segundo espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

44. Aparelho, de acordo com a reivindicação 41, em que a pluralidade de mensagens inclui uma terceira mensagem enviada a partir do UE para a entidade de rede, a terceira mensagem correspondendo a uma transmissão de Canal compartilhado uplink físico (PUSCH) com um terceiro espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

45. Aparelho, de acordo com a reivindicação 41, em que a pluralidade de mensagens inclui uma quarta

mensagem enviada a partir da entidade de rede para o UE, a quarta mensagem correspondendo a pelo menos uma de uma transmissão de Canal de Controle downlink físico (PDCCH) ou um Canal compartilhado downlink físico (PDSCH) com um quarto espaçamento de subportadora de um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos.

46. Aparelho, de acordo com a reivindicação 40, em que o processador configurado para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável compreende ainda receber, pelo UE a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora através de informação de sistema.

47. Aparelho, de acordo com a reivindicação 40, em que a informação de sistema corresponde a uma Informação de controle downlink (DCI).

48. Aparelho para transmitir a partir de um equipamento de usuário (UE) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI) e uma periodicidade;

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, informações de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui uma

configuração de espaçamento de subportadora; e

transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora.

49. Aparelho, de acordo com a reivindicação 48, em que a informação de alocação é recebida através de Informação de Controle downlink (DCI) em um Canal de controle downlink físico (PDCCH).

50. Aparelho, de acordo com a reivindicação 48, em que a informação de alocação é para uplink, downlink, ou ambos.

51. Aparelho de transmitir a partir de um equipamento de usuário (UE) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio - SPS (SPS-RNTI), uma periodicidade, e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora; e

transmitir, pelo UE a partir da entidade de rede, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via Informação de controle downlink (DCI) através de um Canal de controle downlink físico

(PDCCH) a partir da entidade de rede.

52. Aparelho, de acordo com a reivindicação 51, em que a configuração SPS inclui uma configuração de Controle de recurso de rádio (RRC) da pluralidade de espaçamentos de subportadora.

53. Aparelho para transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um equipamento de usuário (UE) compreendendo:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros; e

transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, um ou mais subquadros com o espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros.

54. Aparelho, de acordo com a reivindicação 53, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros aplica a todos os canais físicos no UE.

55. Aparelho, de acordo com a reivindicação 53, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros aplica a um subconjunto de canais físicos no UE.

56. Aparelho, de acordo com a reivindicação 55, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros não se aplica a um Sinal de

sincronização primário (PSS) ou um Sinal de sincronização secundário (SSS).

57. Aparelho, de acordo com a reivindicação 53, em que um ou mais subquadros correspondem a um ou mais subquadros do Canal de controle downlink físico (PDCCH).

58. Aparelho, de acordo com a reivindicação 53, em que a configuração de espaçamento de subportadora é incluída em uma Informação de controle downlink (DCI).

59. Aparelho para adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede, compreendendo:

uma memória; e

pelo menos um processador acoplado à memória e configurado para:

determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros; e

transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um equipamento de usuário (UE).

60. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros se aplica a todos os canais físicos no UE.

61. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros se aplica a um subconjunto de canais físicos no UE.

62. Aparelho, de acordo com a reivindicação 61, em que o espaçamento de subportadora respectivo de cada de um ou mais subquadros não se aplica a um Sinal de sincronização primário (PSS) ou um Sinal de sincronização secundário (SSS).

63. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, em que um ou mais subquadros correspondem a um ou mais subquadros do Canal de controle downlink físico (PDCCH).

64. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, em que a configuração de espaçamento de subportadora é incluída em uma Informação de controle downlink (DCI).

65. Mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir um canal de acesso aleatório físico (PRACH) a partir de um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

código para transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora;

código para determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida; e

código para transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida,

em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

66. Mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para executar um

procedimento de canal de acesso aleatório (RACH) em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

código para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável; e

código para executar, pelo UE, o procedimento RACH adaptável com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

67. Mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir de um equipamento de usuário (UE) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

código para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI) e uma periodicidade;

código para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, informações de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui uma configuração de espaçamento de subportadora; e

código para transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora.

68. Mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir a partir de um equipamento de usuário (EU) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

código para receber, pelo UE a partir da entidade

de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio - SPS (SPS-RNTI), uma periodicidade, e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora; e

código para transmitir, pelo UE a partir da entidade de rede, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via Informação de controle downlink (DCI) através de um Canal de controle downlink físico (PDCCH) a partir da entidade de rede.

69. Mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

código para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros; e

código para transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, um ou mais subquadros com o espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros.

70. Mídia legível por computador pode armazenar código executável por computador para adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede, compreendendo:

código para determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros; e

código para transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um equipamento de usuário (UE).

71. Aparelho para transmitir um canal de acesso aleatório físico (PRACH) a partir de um equipamento de usuário (UE) compreendendo:

meio para transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora;

meio para determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida; e

meio para transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida,

em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.

72. Aparelho para executar um procedimento de canal de acesso aleatório (RACH) em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

meio para receber, pelo UE a partir de uma entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para o procedimento RACH adaptável; e

meio para executar, pelo UE, o procedimento RACH adaptável com um ou mais espaçamentos de subportadora respectivos recebidos na configuração de espaçamento de subportadora a partir da entidade de rede.

73. Aparelho para transmitir de um equipamento de usuário (UE) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

meio para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI) e uma periodicidade;

meio para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, informações de alocação para o UE com base pelo menos no SPS-RNTI, em que a informação de alocação inclui uma configuração de espaçamento de subportadora; e

meio para transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, com base pelo menos na configuração de espaçamento de subportadora.

74. Aparelho para transmitir a partir de um equipamento de usuário (EU) com programação semi-persistente (SPS), compreendendo:

meio para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio - SPS (SPS-RNTI), uma periodicidade, e configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora; e

meio para transmitir, pelo UE a partir da entidade de rede, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida via Informação de controle downlink (DCI) através de um Canal de controle downlink físico (PDCCH) a partir da entidade de rede.

75. Aparelho para transmitir subquadros com espaçamentos de subportadora adaptável a partir de um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

meio para receber, pelo UE a partir da entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros; e

meio para transmitir, a partir do UE para a entidade de rede, um ou mais subquadros com o espaçamento de subportadora respectivo para cada de um ou mais subquadros.

76. Aparelho para adaptar espaçamentos de subportadora para subquadros em uma entidade de rede, compreendendo:

meio para determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros; e

meio para transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um equipamento de usuário (UE).

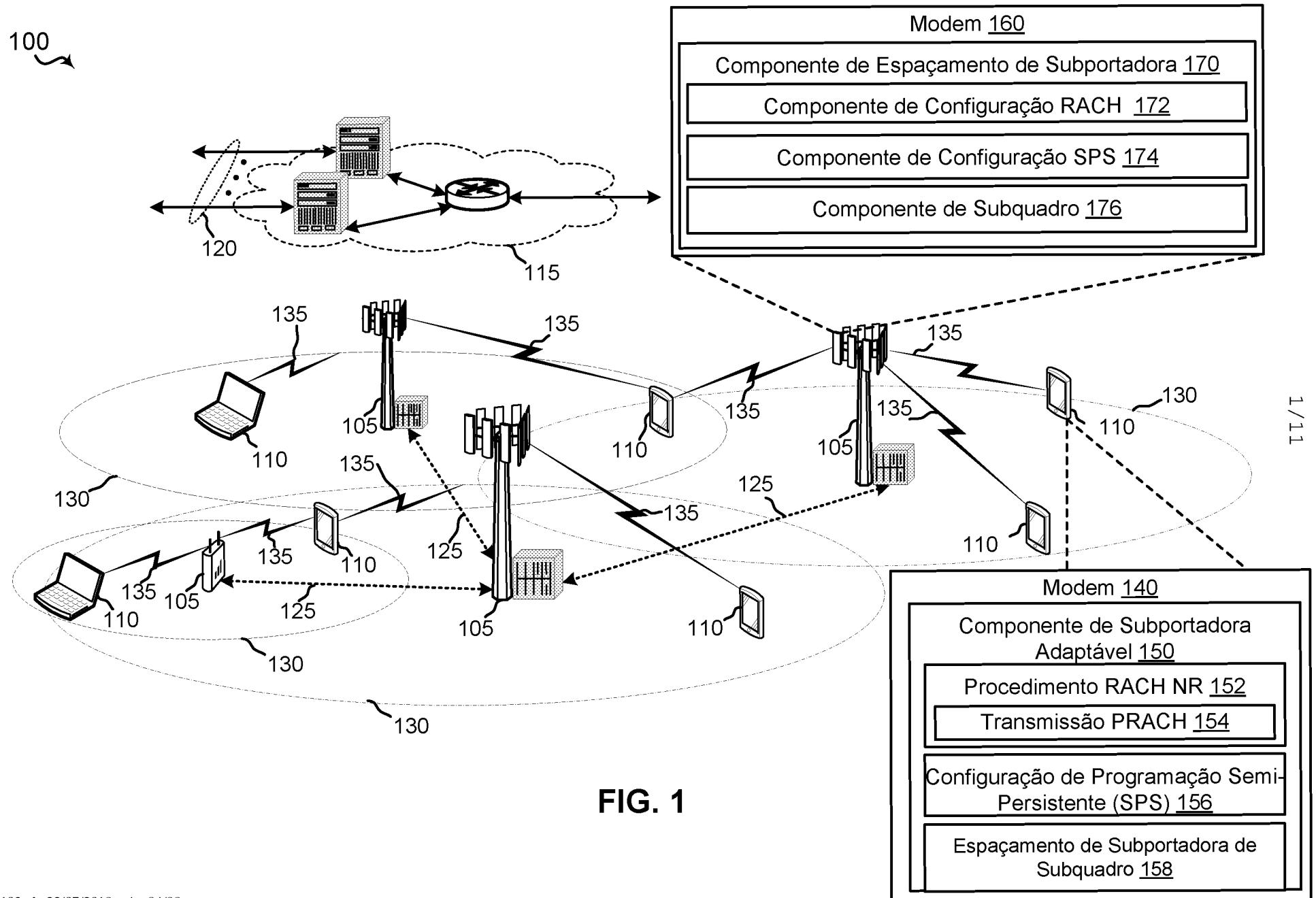


FIG. 1

200

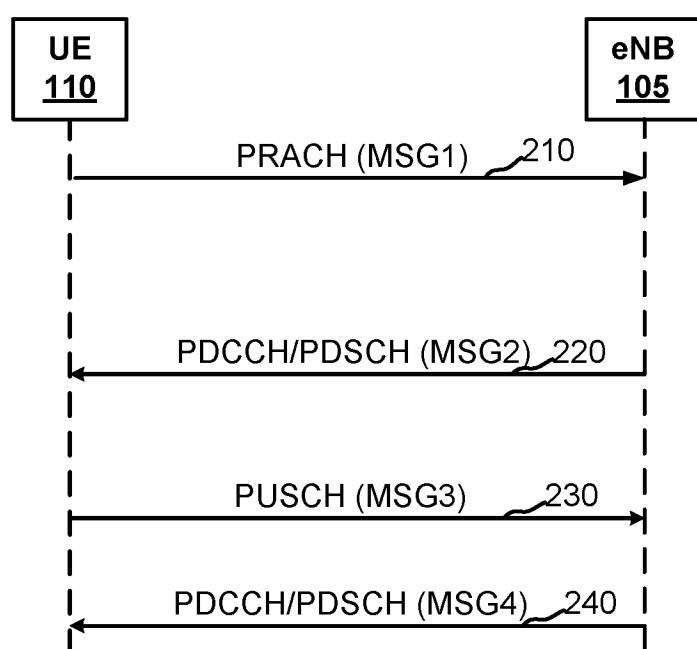
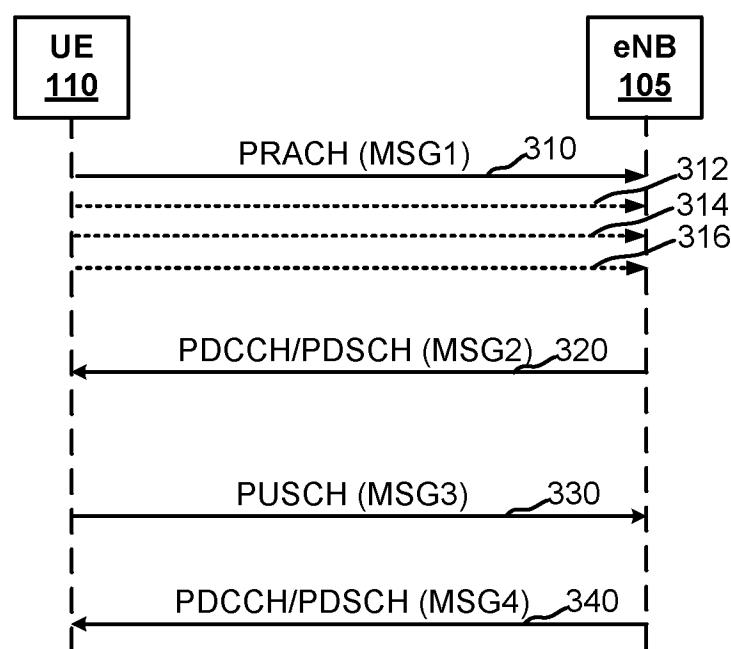


FIG. 2

300 ↘

**FIG. 3**

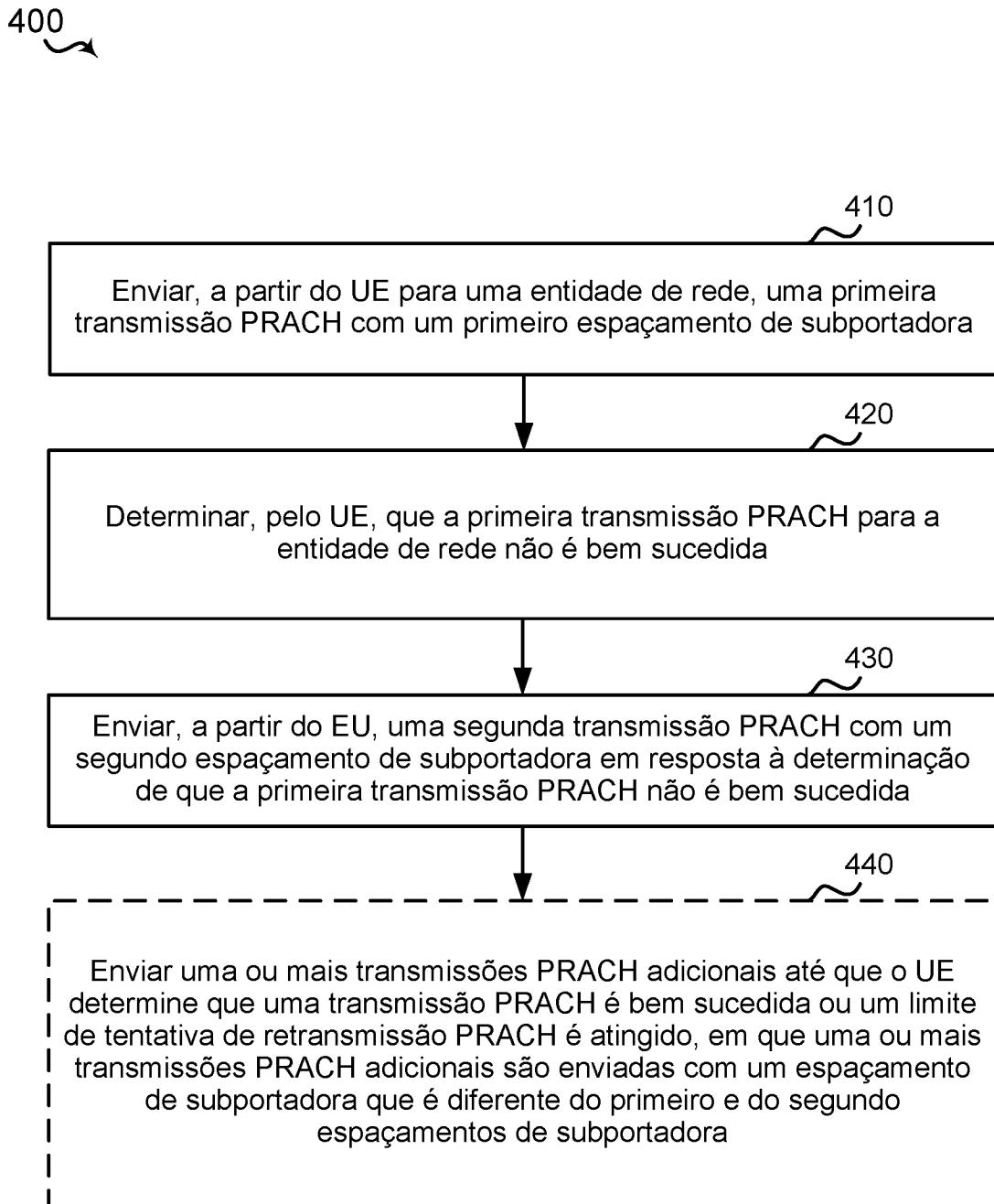


FIG. 4

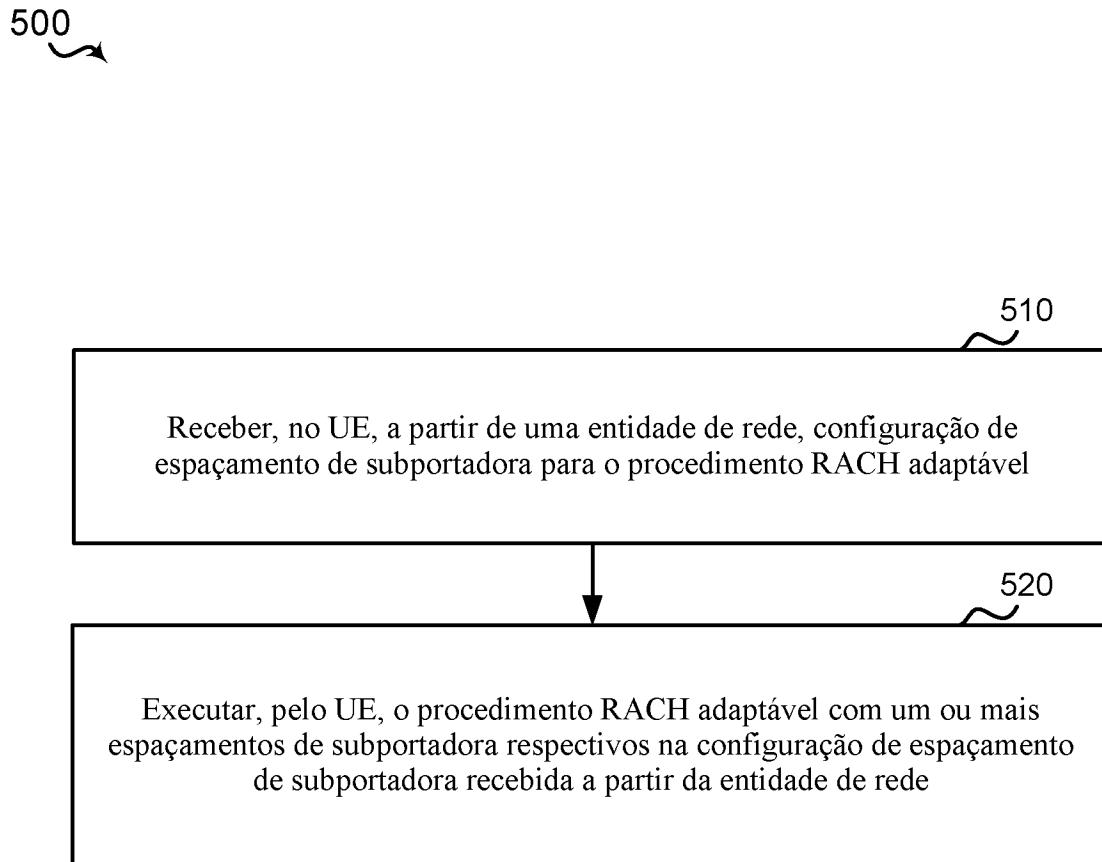
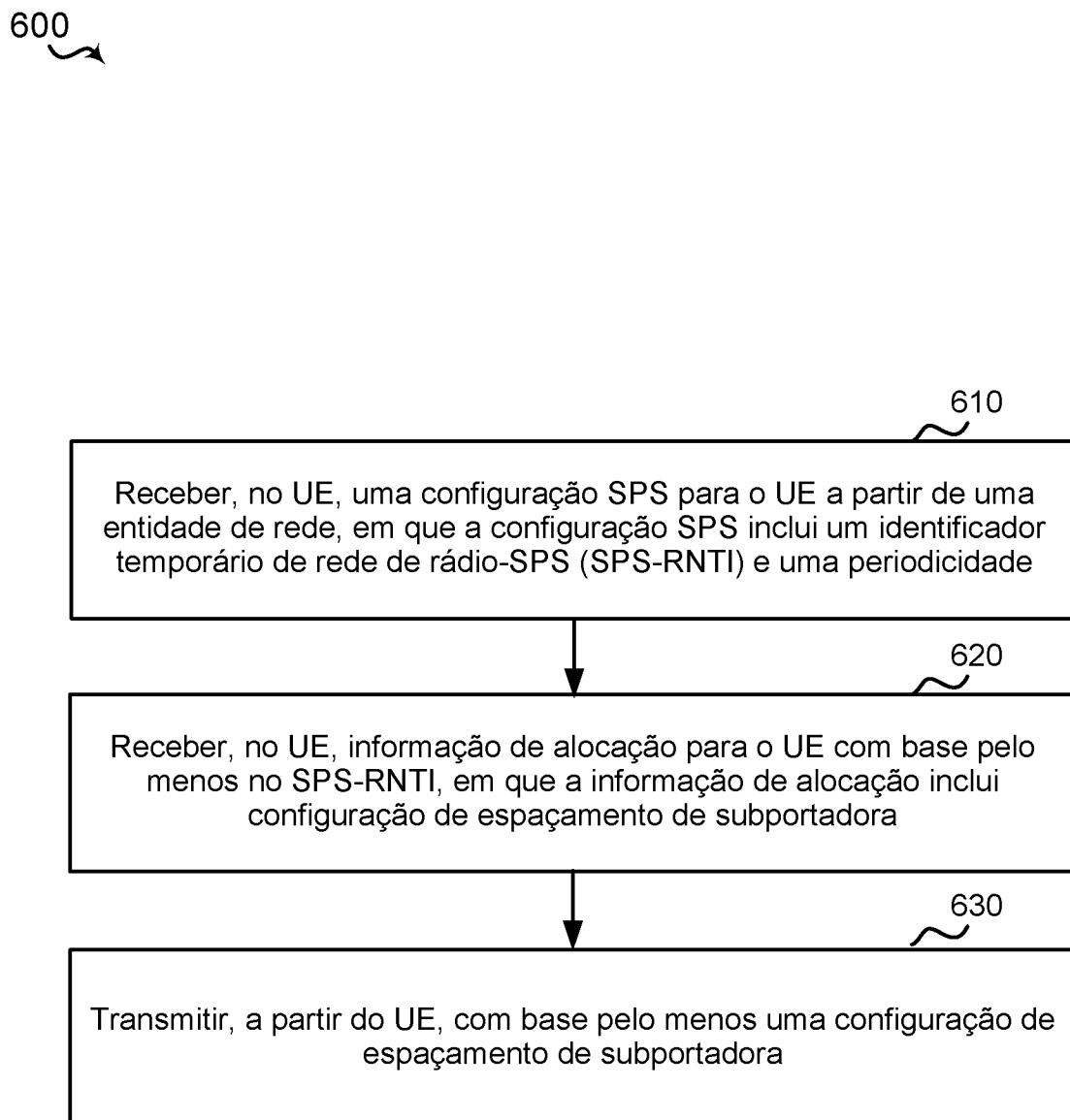


FIG. 5

**FIG. 6**

700

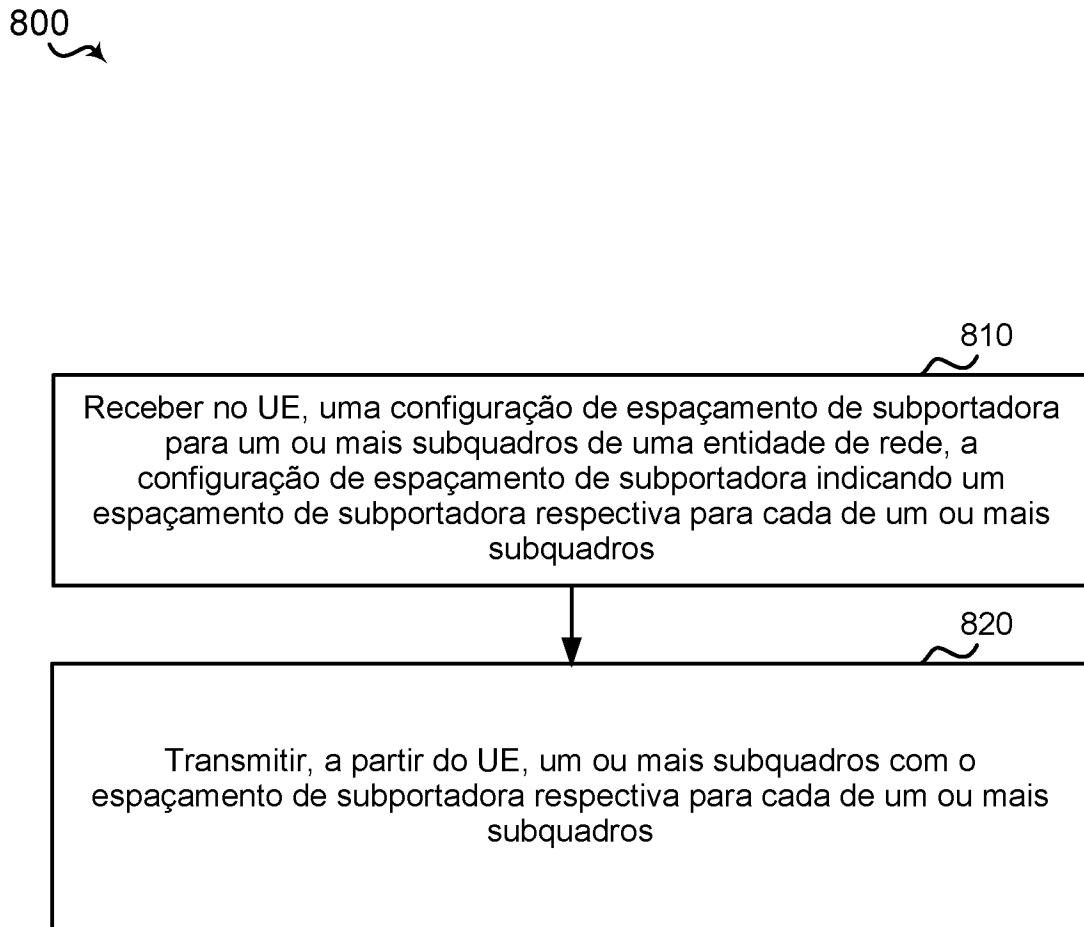
710

Receber, no UE, uma configuração SPS para o UE a partir de uma entidade de rede, em que a configuração SPS inclui um identificador temporário de rede de rádio-SPS (SPS-RNTI), uma periodicidade, e a configuração de espaçamento de subportadora, e em que a configuração de espaçamento de subportadora inclui uma pluralidade de espaçamentos de subportadora

720

Transmitir, pelo UE, com um espaçamento de subportadora da pluralidade de espaçamentos de subportadora com base pelo menos em uma indicação recebida através de informação de controle downlink (DCI) através de um canal de controle downlink físico (PDCCH) a partir do eNB

FIG. 7

**FIG. 8**

900

910

Determinar, na entidade de rede, uma configuração de espaçamento de subportadora para um ou mais subquadros, a configuração de espaçamento de subportadora indicando um espaçamento de subportadora respectiva para cada de um ou mais subquadros

920

Transmitir, a partir da entidade de rede, a configuração de espaçamento de subportadora para um UE

FIG. 9

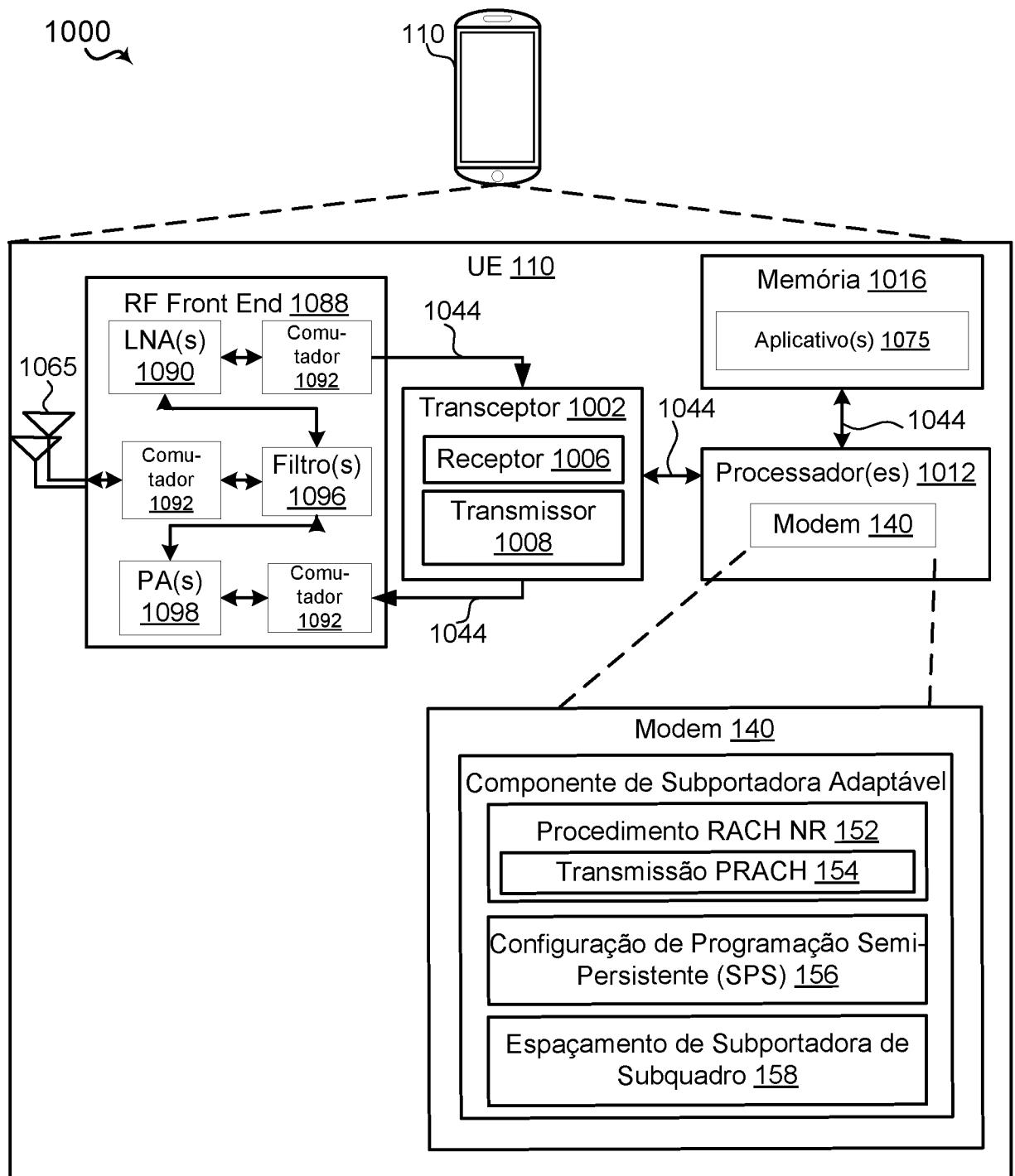


FIG. 10

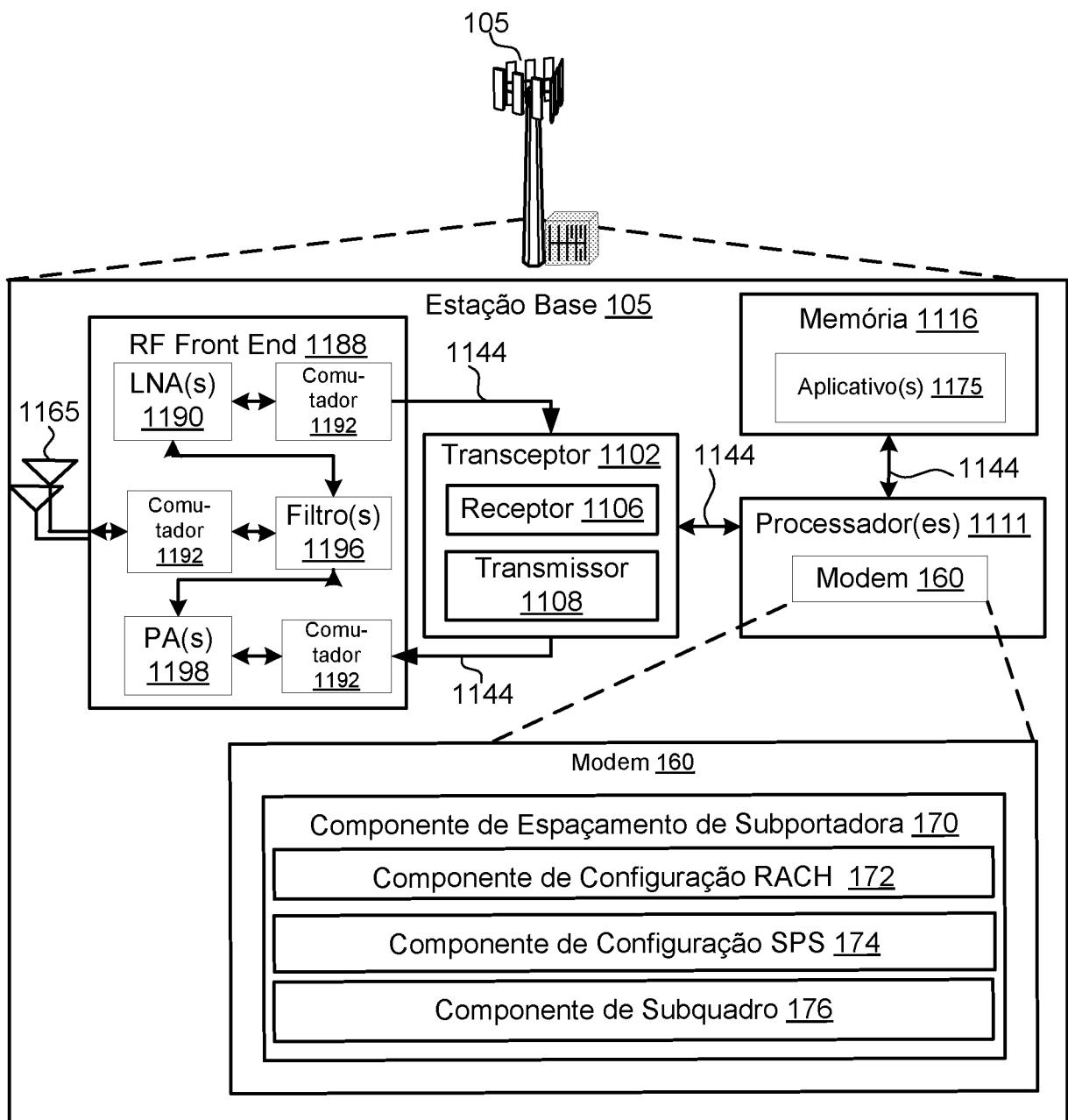


FIG. 11

RESUMO**"CONFIGURAÇÃO DE ESPAÇAMENTO DE SUBPORTADORA ADAPTÁVEL"**

São descritos métodos e aparelhos para espaçamento de subportadora adaptável em redes de comunicação sem fio. Por exemplo, os aspectos descritos incluem transmitir, a partir do UE para uma entidade de rede, uma primeira transmissão PRACH com um primeiro espaçamento de subportadora; determinar, pelo UE, que a primeira transmissão PRACH para a entidade de rede não é bem sucedida; e transmitir, a partir do UE, uma segunda transmissão PRACH com um segundo espaçamento de subportadora em resposta à determinação de que a primeira transmissão PRACH não é bem sucedida, em que o primeiro espaçamento de subportadora é diferente do segundo espaçamento de subportadora.