



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

(21) BR 112019021947-1 A2



\* B R 1 1 2 0 1 9 0 2 1 9 4 7 A 2 \*

(22) Data do Depósito: 22/03/2018

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

(54) Título: TÉCNICAS PARA CODIFICAR OU DECODIFICAR UMA PARTE AUTO DECODIFICÁVEL DE UM CANAL DE DIFUSÃO FÍSICO EM UM BLOCO DE SINAL DE SINCRONIZAÇÃO

(51) Int. Cl.: H04L 1/00; H04L 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 21/04/2017 US 62/488,637; 23/01/2018 US 15/877,976; 27/09/2017 US 62/564,030.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

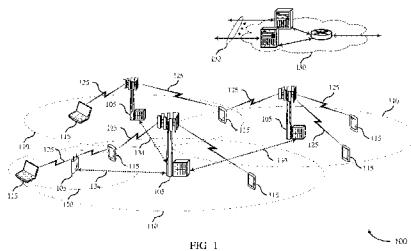
(72) Inventor(es): HUNG LY; JING JIANG; ALBERTO RICO ALVARINO; XIAO FENG WANG; TAO LUO; JOSEPH BINAMIRA SORIAGA; GABI SARKIS.

(86) Pedido PCT: PCT US2018023835 de 22/03/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/194790 de 25/10/2018

(85) Data da Fase Nacional: 18/10/2019

(57) Resumo: Técnicas para comunicação sem fio são descritas. Um método de comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE) inclui receber um sinal de sincronização dentro de um bloco de sinal de sincronização (SS); receber pelo menos uma parte de um canal de difusão físico (PBCH) do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa; e decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. O sinal de sincronização apresenta uma primeira largura de banda. A parte auto decodificável do PBCH apresenta uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa possuindo uma largura de banda está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda.



**"TÉCNICAS PARA CODIFICAR OU DECODIFICAR UMA PARTE AUTO  
DECODIFICÁVEL DE UM CANAL DE DIFUSÃO FÍSICO EM UM BLOCO DE  
SINAL DE SINCRONIZAÇÃO"**

Referências Cruzadas

[001] O presente pedido de patente reivindica a prioridade do pedido de patente U.S. No. 62/488.637 por Ly et al., intitulado "Techniques to Encode or Decode a Self-Decodable Portion of a Physical Broadcast Channel in a Synchronization Signal Block," depositado em 21 de abril de 2017, e do pedido de patente provisório U.S. No. 62/564.030 de Ly et al., intitulado "Techniques to Encode or Decode a Self-Decodable Portion of a Physical Broadcast Channel in a Synchronization Signal Block," depositado em 27 de setembro de 2017; e do pedido de patente U.S. No. 15/877.976 de Ly et al., intitulado "Techniques to Encode or Decode a Self-Decodable Portion of a Physical Broadcast Channel in a Synchronization Signal Block," depositado em 23 de janeiro de 2018; cada um dos quais é cedido para o cessionário do presente pedido.

Fundamentos

Campo da Descrição

[002] A presente descrição, por exemplo, se refere aos sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente a técnicas para codificar ou decodificar uma parte auto decodificável de um canal de difusão físico (PBCH) em um bloco de sinal de sincronização (SS).

Descrição da Técnica Relacionada

[003] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação tal como voz, vídeo, dados em

pacote, envio de mensagens, difusão e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento de recursos disponíveis do sistema (por exemplo, tempo, frequência e energia). 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), e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA).

[004] Um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir várias estações base, cada uma suportando, simultaneamente, a comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, do contrário conhecidos como um equipamento de usuário (UE). Em uma rede de Evolução de Longo Termo (LTE) ou rede LTE-Avançada (LTE-A), um conjunto de uma ou mais estações base pode definir um eNodeB (eNB). Em uma rede de novo rádio (NR), onda milimétrica (mmW) ou 5G, de próxima geração, uma estação base pode assumir a forma de um radio head inteligente (ou radio head (RH)) ou controlador de nó de acesso (ANC), com um conjunto de radio heads inteligentes em comunicação com um ANC definindo um gNodeB (gNB). Uma estação base pode comunicar com um conjunto de UEs em canais de downlink (por exemplo, para transmissões de uma estação base para um UE) e canais de uplink (por exemplo, transmissão de um UE para uma estação base).

[005] Os dispositivos sem fio que operam em faixas de frequência mmW (por exemplo, 28 GHz, 40 GHz, 60

GHz, etc.) podem ser associados com a atenuação de sinal aumentada (por exemplo, perda de percurso) que pode ser influenciada por vários fatores, tal como temperatura, pressão barométrica, difração, etc. Como resultado disso, as técnicas de processamento de sinal, tal como a formação de feixe, podem ser utilizadas para combinar de forma coesa a energia e superar as perdas de percurso nessas frequências. Em alguns casos, uma estação base pode transmitir sinais em um canal de difusão pela transmissão repetida de sinais enquanto se altera o feixe no qual os sinais são transmitidos (por exemplo, a estação base pode transmitir os sinais em cada um dentre a pluralidade de feixes enquanto realiza uma varredura de feixe). Em outros casos, uma estação base pode transmitir repetidamente os sinais em um canal de difusão sem alterar o feixe no qual os sinais são transmitidos. Em alguns casos, uma estação base pode transmitir repetidamente um grupo de sinais que define um bloco de sinal de sincronização (SS). Os sinais transmitidos dentro do bloco SS podem incluir, por exemplo, um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS) e/ou um canal de difusão físico (PBCH). Esses sinais podem ser utilizados por um UE para medição de célula, aquisição de uma rede, ou outras finalidades.

### Sumário

[006] Alguns equipamentos de usuário (UE) podem ser capazes apenas de receber transmissões através de um espectro sem fio dentro de uma banda estreita, ou podem ter uma largura de banda de recebimento máxima que é inferior a uma largura de banda de sistema ou inferior a

uma largura de banda de transmissão de banda larga de outro dispositivo (por exemplo, uma estação base). Outros UEs podem ser capazes de receber as transmissões através de um espectro sem fio através da totalidade de uma largura de banda de sistema, ou através da totalidade de uma largura de banda de transmissão de banda larga de outro dispositivo (por exemplo, uma estação base), mas pode ser operado dentro de uma banda mais estreita, quando adequado, para conservar energia. Em alguns casos, um bloco de sinal de sincronização (SS) pode incluir um canal de difusão físico multiplexado por divisão de tempo (PBCH) e conjunto de um ou mais sinais de sincronização. Os sinais de sincronização podem ser transmitidos dentro de uma largura de banda mais estreita do que PBCH. As técnicas descritas na presente descrição permitem que uma estação base transmita um PBCH incluindo uma parte auto decodificável, e permitem que um UE decodifique a parte auto decodificável do PBCH sem receber o PBCH através de toda a largura de banda através da qual o PBCH é transmitido. A parte auto decodificável do PBCH pode ter uma largura de banda que está substancialmente dentro da largura de banda de pelo menos um sinal de sincronização transmitido em um bloco SS.

[007] Em um exemplo, um método de comunicação sem fio em um UE é descrito. O método pode incluir receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS; receber pelo menos uma parte de um PBCH do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa; e decodificar PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. O sinal de sincronização pode ter uma primeira largura de banda. A

parte auto decodificável do PBCH pode ter uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa pode possuir uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH pode ser maior do que a primeira largura de banda.

[008] Em um exemplo, um aparelho para a comunicação sem fio em um UE é descrito. O aparelho pode incluir meios para receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS; meios para receber pelo menos uma parte de um PBCH do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa; e meios para decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. O sinal de sincronização pode possuir uma primeira largura de banda. A parte auto decodificável do PBCH pode apresentar uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa pode apresentar uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH pode ser maior do que a primeira largura de banda.

[009] Em um exemplo, outro aparelho para a comunicação sem fio em um UE é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser executáveis pelo processador para receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS; receber pelo menos uma parte de um PBCH do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte

externa; e decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. O sinal de sincronização pode ter uma primeira largura de banda. A parte auto decodificável do PBCH pode ter uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa pode apresentar uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH pode ser maior do que a primeira largura de banda.

[010] Em um exemplo, um meio legível por computador não transitório armazenando um código executável por computador para comunicação sem fio em um UE é descrito. O código pode ser executável por um processador para receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS; para receber pelo menos uma parte de um PBCH do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa; e para decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. O sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. A parte auto decodificável do PBCH pode apresentar uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa pode apresentar uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH pode ser maior do que a primeira largura de banda.

[011] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório, descritos acima, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded e

intercalados aleatoriamente, e a decodificação de PBCH pode incluir realizar uma decodificação polar do PBCH com base em um conjunto de bits do PBCH incluído na parte auto decodificável do PBCH. Em alguns desses exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser intercalados aleatoriamente em formato de S.

[012] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, os bits recebidos do PBCH podem ser intercalados utilizando-se um intercalador triangular, um intercalador convoluto, um intercalador retangular, ou um intercalador retangular paralelo.

[013] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded, e a decodificação do PBCH pode incluir caracterizar os bits do PBCH associados com os tons fora da primeira largura de banda como bits perfurados de um código polar.

[014] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, os bits recebidos do PBCH podem ser codificados por verificação de paridade de baixa densidade (LDPC), e a decodificação de PBCH pode incluir mapear um conjunto de bits de PBCH, incluído na parte auto decodificável do PBCH, para pelo menos um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC.

[015] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded, codificados por LDPC ou codificados por código de

convolução de bit traseiro (TBCC), e os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH podem incluir toda a informação PBCH. Em alguns exemplos, os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH também podem incluir informação PBCH repetida. Em alguns exemplos, os bits codificados do PBCH fora da parte auto decodificável do PBCH podem incluir informação PBCH repetida.

[016] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para receber, de uma estação base, uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, a indicação pode ser sinalizada em pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um sinal de sincronização primário (PSS) transmitido a partir de uma porta de antena de uma estação base e um sinal de sincronização secundário (SSS) transmitido a partir da porta de antena da estação base, e receber a indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH pode incluir detectar uma diferença entre PSS e SSS.

[017] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para receber, de uma estação base, pelo menos uma dentre uma primeira indicação da primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização ou uma combinação dos mesmos.

[018] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para sintonizar um receptor do UE na primeira largura de banda.

[019] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos uma segunda largura de banda.

[020] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

[021] Em alguns exemplos do método, aparelho, meio legível por computador não transitório descritos acima, a parte auto decodificável do PBCH pode ser recebida em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e pode ter sua taxa alterada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo.

[022] Em alguns exemplos do método, aparelho, e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ocupar pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e pode ter sua taxa alterada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com uma mudança de fase

quase aleatória em cada um dentre a pluralidade de elementos de recurso.

[023] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre: um PSS, um SSS ou uma combinação dos mesmos.

[024] Em um exemplo, um método de comunicação sem fio em uma estação base é descrito. O método pode incluir transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. O método pode incluir também formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é superior à primeira largura de banda, e transmitir o PBCH como parte do bloco SS. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH.

[025] Em um exemplo, um aparelho para comunicação sem fio em uma estação base é descrito. O aparelho pode incluir meios para transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. O aparelho também pode incluir meios para formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é maior do que a primeira largura

de banda, e meios para transmitir o PBCH como parte do bloco SS. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH.

[026] Em um exemplo, outro aparelho para comunicação sem fio em uma estação base é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser executáveis pelo processador para transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. As instruções também podem ser executáveis pelo processador para formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é maior do que a primeira largura de banda, e para transmitir o PBCH como parte do bloco SS. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH.

[027] Em um exemplo, um meio legível por computador não transitório armazenando código executável por computador para comunicação sem fio em uma estação base, é descrito. O código pode ser executável por um processador para transmitir pelo menos um sinal de

sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. O código também pode ser executável pelo processador para formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é maior do que a primeira largura de banda, e para transmitir PBCH como parte do bloco SS. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro da segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH.

[028] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para polar-encoding de bits do PBCH, e intercalar de forma aleatória os bits polar-encoded do PBCH dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir intercalação aleatória em S dos bits polar-encoded do PBCH.

[029] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para polar-encoding os bits do PBCH, e intercalar os bits polar-encoded do PBCH pela utilização de um intercalador triangular, um intercalador convoluto, um intercalador retangular, ou um intercalador retangular paralelo.

[030] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para polar-encoding dos bits do PBCH, e mapear os bits polar-encoded de capacidade superior do PBCH para a segunda largura de banda.

[031] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para codificar por LDPC os bits do PBCH, e mapear pelo menos os bits codificados por LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC para a segunda largura de banda.

[032] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para codificar os bits do PBCH utilizando uma codificação polar, uma codificação LDPC, ou uma codificação TBCC, e mapear os bits codificados representando toda a informação PBCH para a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o método, aparelho e meio legível por computador não transitório podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para mapear os bits codificados que representam a informação PBCH repetida para a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o método, aparelho, e meio legível por computador não transitório podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para mapear os bits codificados que representam a informação PBCH repetida para uma parte da largura de banda PBCH fora da segunda largura de banda.

[033] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para transmitir uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, transmitir a indicação pode incluir sinalizar a indicação em pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um PSS transmitido a partir de uma porta de antena da estação base e um SSS transmitido a partir da porta de antena da estação base, e sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização pode incluir codificar a indicação em uma diferença entre PSS e SSS.

[034] Alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima podem incluir adicionalmente processos, acessórios, meios ou instruções para transmitir pelo menos uma dentre uma primeira indicação da primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação dos mesmos.

[035] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser mapeado para tons em pelo menos a segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

[036] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser mapeado para tons na segunda largura

de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

[037] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e é classificado em taxa com ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo.

[038] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e é classificado em taxa com o primeiro símbolo e repetido no segundo símbolo.

[039] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos acima, o PBCH pode ser associado a uma mudança de fase quase aleatória em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

[040] Em alguns exemplos do método, aparelho e meio legível por computador não transitório descritos aqui, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre: um PSS, um SSS ou uma combinação de ambos.

[041] O acima descrito destacou de forma bem ampla as características e vantagens técnicas dos exemplos de acordo com a descrição a fim de que a descrição detalhada que segue possa ser mais bem compreendida. Características e vantagens adicionais serão descritas posteriormente. O conceito e exemplos específicos descritos podem ser prontamente utilizados como uma base para a

modificação e projeto de outras estruturas para realizar as mesmas finalidades da presente descrição. Tais construções equivalentes não se distanciam do escopo das reivindicações em anexo. As características dos conceitos descritos aqui, tanto em termos de organização e método de operação, juntamente com as vantagens associadas, serão mais bem compreendidos a partir da descrição a seguir quando considerada com relação aos desenhos em anexo. Cada uma das figuras é fornecida para fins de ilustração e descrição apenas, e não como uma definição dos limites das reivindicações.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[042] Uma compreensão adicional da natureza e vantagens da presente invenção pode ser realizada com referência aos desenhos em anexo. Nas figuras em anexo, componentes ou características similares podem apresentar a mesma referência numérica. Adicionalmente, vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos seguindo-se a referência numérica por um traço e uma segunda referência que distingue de componentes similares. Se apenas a primeira referência numérica for utilizada na especificação, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes similares possuindo a mesma primeira referência numérica independentemente da segunda referência numérica.

[043] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio, de acordo com os vários aspectos da presente descrição;

[044] A figura 2 ilustra uma linha de tempo ilustrativa de blocos de sinal de sincronização (SS) dentro de um intervalo de tempo de transmissão de canal de difusão

periódico (TTI BCH), de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[045] A figura 3 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio mmW, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[046] A figura 4 ilustra um bloco SS incluindo um conjunto de sinais de sincronização e um canal de difusão físico (PBCH), de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[047] A figura 5 ilustra um bloco SS incluindo um conjunto de sinais de sincronização e um PBCH, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[048] A figura 6 ilustra um mapeamento de tom para um PBCH transmitido em um bloco SS, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[049] A figura 7 ilustra um mapeamento de tom para um PBCH transmitido em um bloco SS, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[050] A figura 8 ilustra um fluxo de mensagem ilustrativo entre uma estação base e um equipamento de usuário (UE), de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[051] A figura 9 ilustra um diagrama em bloco de um aparelho para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[052] A figura 10 ilustra um diagrama em bloco de um gerenciador de comunicação sem fio UE, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[053] A figura 11 ilustra um diagrama em bloco de um aparelho para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[054] A figura 12 ilustra um diagrama em bloco de um gerenciador de comunicação sem fio de estação base, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[055] A figura 13 ilustra um diagrama em bloco de um UE para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[056] A figura 14 ilustra um diagrama em bloco de uma estação base para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[057] A figura 15 ilustra um fluxograma ilustrando um exemplo de um método para comunicação sem fio em um UE, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[058] A figura 16 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método para comunicação sem fio em um UE, de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[059] A figura 17 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método para comunicação sem fio em uma estação base, de acordo com vários aspectos da presente descrição; e

[060] A figura 18 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método para comunicação sem fio em uma estação base, de acordo com vários aspectos da presente descrição.

Descrição Detalhada

[061] Um sistema de comunicação sem fio (por exemplo, um sistema mmW) pode utilizar transmissões direcionais ou de formação de feixe (por exemplo, feixes) para comunicação. Por exemplo, uma estação base pode transmitir sinais em múltiplos feixes associados com diferentes direções. Em alguns casos, a estação base pode engatar na varredura de feixe através de uma parte (ou todos) os possíveis feixes para transmitir mensagens ou sinais destinados aos equipamentos de usuário (UEs) distribuídos por toda uma área de cobertura da estação base. Por exemplo, uma estação base pode transmitir múltiplos casos de um bloco SS, em diferentes feixes, durante um intervalo de tempo de transmissão de canal de difusão periódica (TTI BCH). Em outros casos, uma estação base pode transmitir múltiplos casos de um bloco de sinal de sincronização (SS) em um mesmo feixe, ou de uma forma omnidirecional, durante um TTI BCH.

[062] Em alguns exemplos, um bloco SS pode incluir um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS), um canal de difusão físico (PBCH), e/ou outros sinais de sincronização (por exemplo, um sinal de sincronização terciário (TSS)). Em alguns exemplos, os sinais incluídos em um bloco SS podem incluir um PSS, um SSS, um PBCH, e/ou outros sinais de sincronização que são multiplexados por divisão de tempo. Por exemplo, os sinais incluídos em um bloco SS podem incluir um primeiro PBCH multiplexado por divisão de tempo, SSS, segundo PBCH e PSS (transmitidos na ordem indicada), ou um primeiro PBCH multiplexado por divisão de tempo, SSS, PSS e segundo PBCH (transmitidos na ordem indicada), etc.

[063] Um UE que recebe um bloco SS pode realizar uma medição de célula no bloco SS, e, em alguns casos, pode adquirir uma rede associada com uma estação base que transmitiu o bloco SS. Quando da aquisição de uma rede com base, pelo menos em parte, no bloco SS, em alguns exemplos, um UE pode obter: temporização de símbolo de um PSS do bloco SS, uma identidade de célula física (ID) de uma combinação do PSS e um SSS do bloco SS, temporização de quadro do SSS, e informação de sistema (por exemplo, um conjunto de informação mínima de sistema (SI)) de um PBCH do bloco SS. As técnicas descritas na presente descrição permitem que uma estação base transmita, em um bloco SS, um PBCH incluindo uma parte auto decodificável. As técnicas descritas na presente descrição também permitem que um UE decodifique a parte auto decodificável do PBCH, sem receber o PBCH através de toda a largura de banda através da qual o PBCH é transmitido. A parte auto decodificável do PBCH pode ter uma largura de banda que está substancialmente dentro da largura de banda do pelo menos um sinal de sincronização transmitido em um bloco SS (por exemplo, dentro de uma largura de banda de um PSS e/ou SSS).

[064] A descrição a seguir fornece exemplos e não limita o escopo, aplicabilidade ou exemplos apresentados nas reivindicações. Mudanças podem ser realizadas na função e disposição dos elementos discutidos sem se distanciar do escopo da descrição. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar vários procedimentos ou componentes como adequados. Por exemplo, métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente da descrita e várias operações podem ser adicionadas, omitidas

ou combinadas. Além disso, as características descritas com relação a alguns exemplos podem ser combinadas em alguns outros exemplos.

[065] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio 100, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O sistema de comunicação sem fio 100 inclui estações base 105, UEs 115 e uma rede núcleo 130. Em alguns exemplos, o sistema de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede de Evolução de Longo Termo (LTE), LTE-Avancada (LTE-A) ou de Novo Rádio (NR). Em alguns casos, o sistema de comunicação sem fio 100 pode suportar as comunicações de banda larga melhorada, comunicações ultra confiáveis (isso é, críticas para a missão), comunicações de baixa latência, e comunicações com dispositivos de baixo custo e baixa complexidade.

[066] As estações base 105 podem comunicar sem fio com os UEs 115 através de uma ou mais antenas de estação base. Cada estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica respectiva 110. Os links de comunicação 125 ilustrados no sistema de comunicação sem fio 100 podem incluir transmissões em uplink (UL) de um UE 115 para uma estação base 105, ou transmissões em downlink (DL), de uma estação base 105 para um UE 115. A informação de controle e os dados podem ser multiplexados em um canal de uplink ou downlink de acordo com várias técnicas. A informação de controle e os dados podem ser multiplexados em um canal de downlink, por exemplo, utilizando técnicas de multiplexação por divisão de tempo (TDM), técnicas de multiplexação por divisão de frequência (FDM), ou técnicas híbridas TDM-FDM.

Em alguns exemplos, a informação de controle transmitida durante um TTI de um canal de downlink pode ser distribuída entre diferentes regiões de controle em cascata (por exemplo, entre uma região de controle comum e uma ou mais regiões de controle específicas de UE).

[067] Os UEs 115 podem ser dispersos por todo o sistema de comunicação sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode ser referido 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 comunicações 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 portátil, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada. Um UE 115 também pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil um computador tablet, um computador laptop, um telefone sem fio, um dispositivo eletrônico pessoal, um dispositivo portátil, um computador pessoal, uma estação de circuito local sem fio (WLL), um dispositivo de Internet das Coisas (IoT), um dispositivo da Internet de Tudo (IoE), um dispositivo de comunicação de tipo de máquina (MTC), um eletrodoméstico, um automóvel ou similar.

[068] Em alguns casos, um UE 115 também pode ser capaz de comunicar diretamente com outros UEs (por exemplo, utilizando protocolo não hierarquizado (P2P) ou de dispositivo para dispositivo (D2D)). Um ou mais dentre um

grupo de UEs 115 utilizando comunicações D2D pode estar dentro da área de cobertura geográfica 110 de uma célula. Outros UEs 115 em tal grupo podem estar fora da área de cobertura geográfica 110 de uma célula, ou de outra forma incapaz de receber as transmissões de uma estação base 105. Em alguns casos, grupos de UEs 115 comunicando através das comunicações D2D podem utilizar um sistema de um para muitos (1:M) no qual cada UE 115 transmite para todo UE 115 no grupo. Em alguns casos, uma estação base 105 facilita a programação dos recursos para comunicações D2D. Em outros casos, as comunicações D2D são realizadas independentemente de uma estação base 105.

[069] Alguns UEs 115, tal como dispositivos MTC ou IoT, podem ser dispositivos baratos e de baixa complexidade, e podem fornecer a comunicação automatizada entre as máquinas, isso é, a comunicação de máquina para máquina (M2M). M2M ou MTC pode se referir às comunicações de dispositivos que integram os sensores ou medidores para medir ou capturar informação e retransmitir a informação para um servidor central ou programa de aplicativo que possa fazer uso da informação ou apresentar a informação para humanos interagindo com o programa ou aplicativo. Alguns UEs 115 podem ser projetados para coletar informação ou permitir o comportamento automatizado das máquinas. Exemplos de aplicativos para dispositivos MTC incluem medição inteligente, monitoramento de inventário, monitoramento de nível de água, monitoramento de equipamento, monitoramento de saúde, monitoramento da vida selvagem, monitoramento climático e de evento geológico, gerenciamento e rastreamento de frota, sensor de segurança

remota, controle de acesso físico, e cobrança por negócios com base em transação.

[070] Em alguns casos, um dispositivo MTC pode operar utilizando comunicações de meia duplexação (uma via) em uma taxa de pico reduzido. Os dispositivos MTC também podem ser configurados para entrar em um modo de economia de energia "latente profundo", quando não engata em comunicações ativas. Em alguns casos, os dispositivos MTC ou IoT podem ser projetados para suportar as funções críticas para a missão e o sistema de comunicação sem fio pode ser configurado para fornecer comunicações ultra confiáveis para essas funções.

[071] As estações base 105 podem se comunicar com a rede núcleo 130 e uma com a outra. Por exemplo, as estações base 105 podem interfacear com a rede núcleo 130 através de links de canal de acesso de retorno 132 (por exemplo, S1, etc.) As estações base 105 podem comunicar uma com a outra através dos links de canal de acesso de retorno 134 (por exemplo, X2, etc.) direta ou indiretamente (por exemplo, através da rede núcleo 130). As estações base 105 podem realizar a configuração de rádio e programar a comunicação com os UEs 115, ou podem operar sob o controle de um controlador de estação base (não ilustrado). Em alguns exemplos, as estações base 105 podem ser macro células, células pequenas, hot spots ou similares. As estações base 105 também podem ser referidos como eNodeBs (eNBs) ou gNodeBs (gNBs).

[072] Uma estação base 105 pode ser conectada por uma interface S1 à rede núcleo 130. A rede núcleo pode ser um núcleo de pacote evoluído (EPC), que pode incluir

pelo menos uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME), pelo menos um circuito de acesso de serviço (S-GW), e pelo menos um circuito de acesso de Rede de Dados em Pacote (PDN) (P-GW). A MME pode ser o nó de controle que processa a sinalização entre o UE 115 e o EPC. Todos os pacotes de Protocolo de Internet (IP) de usuário podem ser transferidos através de S-GW, que, por si só, podem ser conectados ao P-GW. O P-GW pode fornecer alocação de endereço IP além de outras funções. O P-GW pode ser conectado aos serviços IP de operadores de rede. Os serviços IP de operadores podem incluir a Internet, a Intranet, um Subsistema de Multimídia IP (IMS), e um Comutador por Pacote (PS).

[073] A rede núcleo 130 pode fornecer autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade IP, e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. Pelo menos alguns dos dispositivos de rede, tal como a estação base 105 podem incluir subcomponentes, tal como uma entidade de rede de acesso, que podem ser um exemplo de um controlador de nó de acesso (ANC). Cada entidade de rede de acesso pode comunicar com um número de UEs 115 através de várias outras entidades de transmissão de rede, cada uma das quais pode ser um exemplo de um radio head inteligente, ou um ponto de transmissão/recepção (TRP). Em algumas configurações, várias funções de cada entidade de rede de acesso ou estação base 105 podem ser distribuídas através de vários dispositivos de rede (por exemplo, radio heads e controladores de rede de acesso) ou consolidadas em um

dispositivo de rede singular (por exemplo, uma estação base 105).

[074] Algumas vezes, um UE 115 pode realizar um procedimento de acesso inicial (aquisição) com uma estação base 105, sincronizar com uma estação base 105, ou medir sinais transmitidos por uma estação base 105. Quando da realização do procedimento de acesso inicial (ou sincronização, ou realização das medições), o UE 115 pode buscar um espectro sem fio para um bloco SS transmitido pela estação base 105. O bloco SS pode incluir informação utilizável pelo UE 115 para sincronizar o UE 115 com a estação base 105, de modo que o UE 115 possa comunicar com a estação base 105 (ou através de uma rede à qual a estação base 105 fornece acesso). Depois da sincronização com a estação base 105, o UE 115 pode iniciar um procedimento de acesso randômico com a estação base 105 pela transmissão de um preâmbulo de acesso randômico para a estação base 105.

[075] A figura 2 ilustra uma linha de tempo ilustrativa 200 dos blocos SS 205 dentro de um TTI BCH periódico, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Os blocos SS 205 podem ser transmitidos por uma estação base, que pode ser um exemplo dos aspectos de uma ou mais das estações base 105 descritas com referência à figura 1. Um UE pode receber um ou mais blocos SS 205. O UE pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs 115 descritos com referência à figura 1.

[076] Uma rajada de bloco SS 210 pode incluir L blocos SS 205, com  $L \geq 1$ , e com os blocos SS 205 sendo transmitidos na sucessão quando  $L > 1$  (como ilustrado). Em alguns exemplos, os blocos SS 205 dentro de uma rajada de

bloco SS 210 podem ser transmitidos em diferentes feixes utilizando uma varredura de feixe. Em outros exemplos, os blocos SS 205 dentro de uma rajada de bloco SS 210 podem ser transmitidos em um mesmo feixe e de uma forma omnidirecional. Em alguns exemplos, um bloco SS 205 pode incluir um PBCH e um ou mais dentre um PSS e um SSS. A carga útil do PBCH pode incluir um índice de bloco SS ou outra informação de temporização. Alternativamente, o índice de bloco SS pode ser implicitamente incluído no PBCH (por exemplo, transportado por um número de versão de redundância PBCH (RV)). Um índice de bloco SS pode indicar uma temporização de um bloco SS 205 dentro de uma sequência de blocos SS 205 (por exemplo, uma temporização de um bloco SS 205 dentro de uma rajada de bloco SS 210). Um índice de bloco SS pode, dessa forma, indicar também uma temporização de um bloco SS 205 dentro de um conjunto de rajadas de bloco SS 215 e dentro de um TTI BCH 220 (apesar de, em alguns casos, outra informação de temporização pode precisar ser combinada com a temporização indicada por um índice de bloco SS para determinar completamente uma temporização de um bloco SS 205 dentro de um conjunto de rajadas de bloco SS 215 ou TTI BCH 220). Em alguns exemplos, um índice de bloco SS também pode indicar um feixe no qual um bloco SS 205 é transmitido (por exemplo, um índice de bloco SS pode portar um índice de feixe). Em alguns exemplos, o SSS de um bloco SS 205 pode ser baseado pelo menos em parte em um índice de célula física (PCI) da estação base que transmitiu o bloco SS 205.

[077] Uma pluralidade de rajadas de blocos SS 210 pode ser transmitida dentro de um conjunto de rajada de

bloco SS 215. Em alguns exemplos, as rajadas de blocos SS 210 em um conjunto de rajada de bloco SS 215 podem ser associadas com diferentes RVs PBCH. Em alguns casos, um conjunto de rajada de bloco SS 215 pode incluir n rajadas de bloco SS 210. As rajadas em bloco SS 210 dentro de um conjunto de rajadas em bloco SS 215 podem ser separadas em tempo.

[078] Uma pluralidade de conjuntos de rajada em bloco SS 215 pode ser transmitida dentro do TTI BCH 220. Para fins dessa descrição, uma TTI BCH é definida para incluir qualquer intervalo de tempo no qual uma pluralidade de blocos SS é transmitida com a mesma informação de sistema, independentemente de se os blocos SS estão alocados nas rajadas de bloco SS 210 ou conjuntos de rajada de bloco SS 215. Em alguns exemplos, os conjuntos de rajada de bloco SS 215 em um TTI BCH 220 podem ser associados com diferentes SSSs. Em alguns casos, um TTI BCH 220 pode incluir m conjuntos de rajada de bloco SS 215 (por exemplo, conjuntos de rajada de bloco SS  $m = 4$ , com os conjuntos de rajada de bloco SS possuindo uma periodicidade de 20 ms, e o TTI BCH 220 possuindo uma periodicidade de 80 ms).

[079] Quando  $m = 2$ ,  $n = 4$  e  $L = 14$ , o número de blocos SS 205 transmitidos dentro do TTI BCH 220 pode ser igual a 112 (por exemplo,  $(m)(n)(L)=112$ ). Em outros exemplos, os valores de m, n e L podem ser superiores ou inferiores. Independentemente, um UE que recebe um dos blocos SS 205 pode precisar determinar a temporização do bloco SS 205 dentro de uma rajada de bloco SS 210, um conjunto de rajada de bloco SS 215 e/ou um TTI BCH 220.

[080] A figura 3 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação sem fio mmW 300, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O sistema de comunicação sem fio mmW 300 pode incluir uma estação base 305 e um UE 315, que podem ser exemplos dos aspectos de uma ou mais das estações base 105 ou dos UEs 115 descritos com referência à figura 1.

[081] Para se superar a atenuação de sinal e as perdas de percurso em frequências mmW, a estação base 305 e o UE 315 podem comunicar um com o outro em um ou mais feixes (isso é, feixes direcionais). Como ilustrado, a estação base 305 pode transmitir sinais em uma pluralidade de feixes 320 (por exemplo, em feixes direcionais diferentes 320, incluindo, por exemplo, um primeiro feixe 320-a, um segundo feixe 320-b, um terceiro feixe 320-c, um quarto feixe 320-d, um quinto feixe 320-e, e um sexto feixe 320-f). Em outros exemplos, a estação base 305 pode transmitir em mais ou menos feixes 320.

[082] Em alguns exemplos, a estação base 305 pode transmitir um bloco SS em cada um dos feixes 320, e o UE 315 pode receber o bloco SS em um ou mais dos feixes 320. O UE 315 pode determinar a temporização de um bloco SS, e um feixe 320 no qual o bloco SS é recebido, para adquirir uma rede à qual a estação base 305 fornece acesso. Em alguns exemplos, o UE 315 pode determinar a temporização do bloco SS e/ou identificar o feixe 320 no qual o bloco SS é recebido depois de receber e combinar as métricas de decodificação para dois ou mais blocos SS.

[083] Um UE móvel pode conectar a uma estação base, e enquanto conectado à estação base pode realizar

medições de célula em sinais transmitidos pela estação base à qual o UE é conectado (por exemplo, em sinais transmitidos por uma célula servidora) e sinais transmitidos por outras estações base às quais o UE pode ser transferido (por exemplo, em sinais transmitidos pelas células vizinhas). Em alguns exemplos, os sinais transmitidos nos quais as medições de célula são realizadas podem incluir blocos SS. Quando blocos SS são transmitidos em feixes, um UE pode identificar um feixe no qual um bloco SS é transmitido pela identificação de um índice de feixe associado com o bloco SS. Em alguns casos, um PBCH incluído no bloco SS pode precisar ser decodificado para obter o índice de feixe associado com o bloco SS.

[084] A figura 4 ilustra um bloco SS 400 incluindo um conjunto de sinais de sincronização e um PBCH, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Em alguns exemplos, o bloco SS 400 pode ser transmitido por uma das estações base descritas com referência às figuras 1 e 3 e/ou recebido por um dos UEs descritos com referência às figuras 1 e 3.

[085] O bloco SS 400 pode incluir um PSS 405, um SSS 410, e um PBCH 415. O PSS 405, SSS 410 e PBCH 415 podem ser multiplexados por divisão de tempo de modo que uma primeira parte do PBCH 415 seja transmitida em um ou mais símbolos, então, o SSS 410, então o PSS 405, e então uma segunda parte do PBCH 415. O PSS 405 e o SSS 410 podem ser transmitidos dentro de uma primeira largura de banda, e o PBCH 415 pode ser transmitido dentro de uma terceira largura de banda que é superior à primeira largura de banda. A terceira largura de banda pode ser referida como

largura de banda PBCH. Como ilustrado, PBCH 415 pode apresentar uma parte auto decodificável 425. A parte auto decodificável 425 do PBCH 415 pode apresentar uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda ocupada pelo PSS 405 e SSS 410 (com a segunda largura de banda sendo igual à primeira largura de banda em alguns casos). Em alguns exemplos, as primeira e segunda larguras de banda podem incluir 127 tons, e a terceira largura de banda pode incluir 288 tons. Dessa forma, pode haver uma parte do PBCH que ocupa um lado de fora da largura de banda da parte auto decodificável 425 e dentro da largura de banda PBCH.

[086] Em alguns exemplos, um UE pode utilizar uma temporização do PSS 405 e/ou SSS 410 (e um ID de célula física incluído no SSS 410) para decodificar o PBCH 415. Um UE também pode ou pode alternativamente decodificar o PBCH 415 com base, pelo menos em parte, em um sinal de referência de demodulação (DMRS) 420 transmitido em um mesmo símbolo (ou períodos) que o PBCH 415 (isso é, DMRS 420 pode ser multiplexado por divisão de frequência com o PBCH 415).

[087] Para receber o bloco SS 400, um UE pode sintonizar tipicamente um receptor do UE a uma largura de banda mais larga (por exemplo, pelo menos a terceira largura de banda) para receber o PBCH 415, e para uma largura de banda mais estreita (por exemplo, pelo menos a primeira largura de banda) para receber o PSS 405 e o SSS 410. Tal nova sintonia pode não ser eficiente, e no caso de um UE de banda mais estreita pode não ser possível (por exemplo, alguns UEs só podem receber a primeira largura de

banda, ou uma largura de banda que seja menor do que a terceira largura de banda). No entanto, a nova sintonia pode ser evitada quando um UE tem uma boa geometria dentro da área de cobertura da estação base que transmitiu o bloco SS 400, e quanto o PBCH 415 inclui a parte auto decodificável 425. Uma "parte auto decodificável de um PBCH" é definida como sendo uma parte de um PBCH que é decodificável sem se basear em outras partes do PBCH (isso é, essas partes que estão fora da segunda largura de banda).

[088] Em alguns casos, uma estação base que transmite o bloco SS 400 pode transmitir uma indicação de que o bloco SS 400 inclui a parte auto decodificável 425 do PBCH 415. Em alguns exemplos, a indicação pode ser sinalizada no PSS 405 e/ou SSS 410. Por exemplo, assumindo-se que SS 405 e SSS 410 sejam transmitidos a partir da mesma porta de antena, a indicação de que o bloco SS 400 inclui a parte auto decodificável 425 do PBCH 415 pode ser codificada em uma diferença entre PSS e SSS (por exemplo, a estação base pode transmitir um +S para indicar inclusão da parte auto decodificável 425 no PBCH 415, e um -S para indicar uma ausência da parte auto decodificável 425, onde S = PSS ou SSS e um UE detecta um +1 ou um -1 com base no PSS e no SSS).

[089] Em alguns casos a localização do PSS 405 e do SSS 410, e, dessa forma, a parte auto decodificável 425 do PBCH 415, podem ser fixadas dentro de uma largura de banda do sistema. Em outros casos, a localização do PSS 405 e do SSS 410, e, dessa forma, da parte auto decodificável 425 do PBCH 415, pode flutuar

dentro de uma largura de banda do sistema, e pode depender da localização de uma frequência de sinal de sincronização 430, frequência de sinal de sincronização essa 430 que pode ser indicada pela estação base que transmite o bloco SS 400. A estação base também pode indicar a largura de banda do PSS 405, SSS 410, ou parte auto decodificável 425 do PBCH 415. Em alguns casos, uma parte de um PBCH pode ser auto decodificável, por um UE, para algumas frequências de sinal de sincronização, mas nenhuma outra frequência de sinal de sincronização.

[090] A figura 5 ilustra um bloco SS 500 incluindo um conjunto de sinais de sincronização e um PBCH, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Em alguns exemplos, o bloco SS 500 pode ser transmitido por uma das estações base descritas com referência às figuras 1 e 3 e/ou recebidas por um dos UEs descritos com referência às figuras 1 e 3.

[091] O bloco SS 500 pode incluir um PSS 505, um SSS 510, e um PBCH 515. O PSS 505, SSS 510 e PBCH 515 podem ser multiplexados por divisão de tempo de modo que uma primeira parte do PBCH 515 seja transmitida em um ou mais símbolos, então o SSS 510, então o PSS 505, e, então, uma segunda parte do PBCH 515. O PSS 505 e o SSS 510 podem ser transmitidos dentro de uma primeira largura de banda, e o PBCH 515 pode ser transmitido dentro de uma terceira largura de banda que é superior à primeira largura de banda. A terceira largura de banda também pode ser referida como largura de banda PBCH. Como ilustrado, o PBCH 515 pode ter uma parte auto decodificável 525. A parte auto decodificável 525 do PBCH 515 pode apresentar uma segunda

largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda ocupada pelo PSS 505 e o SSS 510 (com a segunda largura de banda sendo igual à primeira largura de banda em alguns casos). Em alguns exemplos, a primeira e segunda larguras de banda podem incluir 127 tons, e a terceira largura de banda pode incluir 288 tons. Dessa forma, pode haver uma parte do PBCH que ocupa uma largura de banda fora da parte auto decodificável 425 e dentro da largura de banda PBCH.

[092] Em alguns exemplos, um UE pode utilizar uma temporização do PSS 505 e/ou SSS 510 (e um ID de célula física incluída no SSS 510) para decodificar o PBCH 515. Um UE também pode ou pode alternativamente decodificar o PBCH 515 com base, pelo menos em parte, em um DMRS 520 transmitido em um mesmo símbolo (ou períodos) que o PBCH 515 (isso é, o DMRS 520 pode ser multiplexado por divisão de frequência com o PBCH 515).

[093] Para receber o bloco SS 500, um UE pode sintonizar tipicamente um receptor do UE a uma largura de banda maior (por exemplo, pelo menos a terceira largura de banda) para receber o PBCH 515, e a uma largura de banda mais estreita (por exemplo, pelo menos a primeira largura de banda) para receber PSS 505 e SSS 510. Tal nova sintonia pode não ser eficiente, e no caso de um UE de banda mais estreita, pode não ser possível (por exemplo, alguns UEs só podem ser capazes de receber a primeira largura de banda, ou uma largura de banda que seja menor do que a terceira largura de banda). No entanto, a nova sintonia pode ser evitada quando um UE possui uma boa geometria dentro da área de cobertura da estação base que transmitiu o bloco SS

500, e quando o PBCH 515 inclui a parte auto decodificável 525. Uma "parte auto decodificável de um PBCH" é definida como sendo uma parte de um PBCH que é decodificável sem se basear em outras partes do PBCH (isso é, as partes que estão fora da segunda largura de banda).

[094] Em alguns casos, uma estação base que transmite o bloco SS 500 pode transmitir uma indicação de que o bloco SS 500 inclui a parte auto decodificável 525 do PBCH 515. Em alguns exemplos, a indicação pode ser sinalizada no PSS 505 e/ou SSS 510. Por exemplo, assumindo-se que PSS 505 e SSS 510 sejam transmitidos a partir da mesma porta de antena, a indicação de que o bloco SS 500 inclui a parte auto decodificável 525 do PBCH 515 pode ser codificada em uma diferença entre PSS e SSS (por exemplo, a estação base pode transmitir um +S para indicar a inclusão da parte auto decodificável 525 no PBCH 515, e um -S para indicar uma ausência da parte auto decodificável 525, onde S = PSS ou SSS e um UE detecta um +1 ou um -1 com base no PSS e no SSS).

[095] Em alguns casos, a localização do PSS 505 e do SSS 510 é, dessa forma, a parte auto decodificável 525 do PBCH 515, pode ser fixa dentro de uma largura de banda do sistema. Em outros casos, a localização do PSS 505 e SSS 510 e, dessa forma, a parte auto decodificável 525 do PBCH 515, pode flutuar dentro de uma largura de banda de sistema, e pode depender da localização de uma frequência de sinal de sincronização 530, frequência de sinal de sincronização essa 530 que pode ser indicada pela estação base que transmite o bloco SS 500. A estação base também pode indicar a largura de banda do PSS 505, SSS 510, ou

parte auto decodificável 525 do PBCH 515. Em alguns casos, uma parte de um PBCH pode ser auto decodificável, por um UE, para algumas frequências de sinal de sincronização, mas nenhuma outra frequência de sinal de sincronização. Em contraste com a frequência de sinal de sincronização 430 descrita com referência à figura 4, a frequência de sinal de sincronização 530 pode ser uma frequência mais alta e pode ser desviada de uma frequência central da largura de banda do sistema (ou terceira largura de banda).

[096] Uma estação base pode formatar uma parte auto decodificável de um PBCH (por exemplo, a parte auto decodificável 425 descrita com referência à figura 4, ou a parte auto decodificável 525 descrita com referência à figura 5) a ser auto decodificável de várias formas. Por exemplo, uma estação base pode polar-encode os bits do PBCH e intercala aleatoriamente os bits polar-encoded do PBCH dentro de uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS) utilizando, por exemplo, uma permuta randômica conhecida. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir a intercalação randômica em S dos bits polar-encoded do PBCH. Um intercalador randômico em S pode intercalar os bits de acordo com uma permuta randômica conhecida, com uma restrição de que nenhum símbolo de entrada em uma distância S apareça dentro da distância S em uma saída do intercalador). Em alguns exemplos, a intercalação dos bits polar-encoded do PBCH pode incluir o uso de um intercalador triangular, um intercalador convoluto, ou um intercalador retangular e suas variações

(por exemplo, intercalador retangular paralelo, etc.). Outros tipos de intercaladores podem ser utilizados.

[097] Em alguns exemplos, os bits de um PBCH podem ser polar-encoded, e bits polar-encoded de maior capacidade do PBCH podem ser mapeados para uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS).

[098] Em alguns exemplos, bits de um PBCH podem ser codificados por LDPC, e pelo menos os bits codificados por LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC podem ser mapeados para uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS). O núcleo auto decodificável do gráfico LDPC pode incluir bits sistemáticos e bits de paridade de grau 2, e em alguns exemplos pode conter nós de paridade de grau 1, ou outros nós de paridades. No entanto, o núcleo auto decodificável do gráfico LDPC pode não conter apenas nós de grau 1. Um nó de grau  $k$  é um nó variável com o grau  $k$  em um gráfico LDPC.

[099] Em alguns exemplos, os bits de um PBCH podem ser polar-encoded, codificados por LDPC, ou codificados por TBCC, e os bits codificados representando toda a informação PBCH podem ser mapeados para uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, largura de banda PSS/SSS). Em alguns desses exemplos, os bits codificados representando a informação PBCH repetida também podem ser mapeados para a segunda largura de banda e/ou os bits codificados representando a informação PBCH repetida também podem ser mapeados para uma parte da terceira largura de banda fora da segunda largura de banda.

[100] A figura 6 ilustra um mapeamento de tom 600 para um PBCH transmitido em um bloco SS, de acordo com vários aspectos da presente descrição. De acordo com o mapeamento de tom 600, um PBCH pode ser mapeado primeiro para os tons em uma largura de banda auto decodificável 605 (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS), e, então, para os tons fora da largura de banda auto decodificável 605. Dentro da largura de banda auto decodificável 605, o PBCH pode ser mapeado para tons em torno de uma frequência de sinal de sincronização (ou portador DC), com o PBCH sendo mapeado para os tons alternando em torno da frequência de sinal de sincronização até que o PBCH seja mapeado para todos os tons na largura de banda auto decodificável 605. O PBCH pode então ser mapeado para os tons fora da largura de banda auto decodificável 605 de uma forma similar ou diferente. Quando o PBCH é transmitido em múltiplos períodos de símbolo, o PBCH pode ser mapeado para tons na largura de banda auto decodificável 605 de cada período de símbolo primeiro, e então para tons fora da largura de banda auto decodificável 605.

[101] A figura 7 ilustra um mapeamento de tom 700 para um PBSCH transmitido em um bloco SS, de acordo com vários aspectos da presente descrição. De acordo com o mapeamento de tom 700, um PBCH pode ser mapeado primeiro para os tons em uma largura de banda auto decodificável 705 (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS), e, então, para tons fora da largura de banda auto decodificável 705. Dentro da largura de banda auto decodificável 705, o PBCH pode ser mapeado para tons sequencialmente, começando em uma extremidade da largura de banda auto decodificável 705,

até que o PBCH seja mapeado para todos os tons na largura de banda auto decodificável 705. O PBCH pode, então, ser mapeado para tons fora da largura de banda auto decodificável 705 de uma forma similar ou diferente. Quando o PBCH é transmitido em múltiplos períodos de tempo, o PBCH pode ser mapeado para tons na largura de banda auto decodificável 605 de cada período de símbolo primeiro, e, então, para tons fora da largura de banda auto decodificável 605.

[102] Quando um PBCH é transmitido através de dois ou mais símbolos (por exemplo, símbolos multiplexados por divisão de frequência ortogonal (OFDM)), e em alguns exemplos, o PBCH pode ter uma taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em outros exemplos, o PBCH pode ter uma taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado a uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre a pluralidade de elementos de recurso. A mudança de fase quase randômica pode depender de um ID de célula física (PCID), e pode ajudar a randomizar a interferência no caso de interferência de rede sincronizada.

[103] A figura 8 ilustra um fluxo de mensagem ilustrativo 800 entre uma estação base 805 e um UE 815, de acordo com vários aspectos da presente descrição. A estação base 805 e o UE 815 podem ser exemplos de aspectos das estações base e dos UEs descritos com referência às figuras 1 e 3.

[104] Em 820, a estação base 805 pode transmitir, para o UE 815 ou em uma transmissão de difusão

recebida pelo UE 815, uma primeira indicação de uma primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização ou uma combinação dos mesmos.

[105] Em 825, a estação base 805 pode transmitir um bloco SS. O bloco SS pode incluir pelo menos um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS, ou uma combinação dos mesmos. O bloco SS também pode incluir um PBCH. O PBCH pode ocupar uma terceira largura de banda que é maior do que a primeira largura de banda, e pode incluir uma parte auto decodificável transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda do pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, os bits do PBCH podem ser codificados e mapeados para a segunda largura de banda ou terceira largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para tons em pelo menos a segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para os tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura e é sequencial dentro da segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter sua taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e segundo símbolo. Em alguns

exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com uma mudança de fase quase aleatória em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

[106] Em alguns exemplos, a estação base 805 pode transmitir uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, transmitir a indicação pode incluir sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um PSS e SSS transmitido a partir de uma mesma porta de antena da estação base, e sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização pode incluir codificar a indicação em uma diferença entre PSS e SSS.

[107] Em alguns exemplos, a estação base 805 pode polar-encode bits do PBCH e intercalar aleatoriamente os bits polar-encoded do PBCH dentro de uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS) utilizando, por exemplo, uma permuta randômica conhecida. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir intercalação randômica em S dos bits polar-encoded do PBCH. Um intercalador randômico em S pode intercalar os bits de acordo com uma permuta randômica conhecida com uma restrição de que nenhum símbolo de entrada a uma distância S apareça na distância S em uma saída do intercalador). Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir o uso de qualquer tipo de intercalador, incluindo utilizar um

intercalador triangular, um intercalador convoluto, ou um intercalador retangular e suas variações (por exemplo, intercalador retangular paralelo, etc.).

[108] Em alguns exemplos, a estação base 805 pode polar-encode os bits do PBCH e mapear os bits polar-encoded de maior capacidade do PBCH para uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS).

[109] Em alguns exemplos, a estação base 805 pode codificar por LDPC os bits do PBCH, e pelo menos os bits codificados por LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC podem ser mapeados para uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS).

[110] Em alguns exemplos, a estação base 805 pode polar-encode, codificar por LDPC, ou codificar por TBCC os bits do PBCH, e mapear os bits codificados que representam toda a informação PBCH para uma largura de banda auto decodificável do PBCH (por exemplo, uma largura de banda PSS/SSS). Em alguns desses exemplos, os bits codificados que representam a informação PBCH repetida também podem ser mapeados para a segunda largura de banda e/ou os bits codificados que representam a informação PBCH repetida também podem ser mapeados para uma parte da terceira largura de banda fora da segunda largura de banda.

[111] A figura 9 ilustra um diagrama em bloco 900 de um aparelho 905 para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O aparelho 905 pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos UEs descritos com referência às figuras 1, 3 e 8. O

aparelho 905 pode incluir um receptor 910, um gerenciador de comunicação sem fio de UE 915, e um transmissor 920. O aparelho 905 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[112] O receptor 910 pode receber dados ou sinais de controle ou informação (isso é, transmissões), alguns ou todos os quais podem ser associados com vários canais de informação (por exemplo, canais de dados, canais de controle, etc.). Sinais ou informação recebidos, ou medições realizadas nos mesmos, podem passar para outros componentes do aparelho 905. O receptor 910 pode incluir uma ou uma pluralidade de antenas.

[113] O transmissor 920 pode transmitir dados ou sinais de controle ou informação (isso é, transmissões) gerados por outros componentes do aparelho 905, alguns ou todos os quais podem ser associados com vários canais de informação (por exemplo, canais de dados, canais de controle, etc.). Em alguns exemplos, o transmissor 920 pode ser localizado junto com o receptor 910 em um transceptor. Por exemplo, o transmissor 920 e o receptor 910 podem ser um exemplo dos aspectos dos transceptores 1330 descritos com referência à figura 13. O transmissor 920 pode incluir uma ou uma pluralidade de antenas, que podem ser separadas de (ou compartilhadas com) uma ou mais antenas utilizadas pelo receptor 910.

[114] O gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes pode ser implementado em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos.

Se implementadas em software executado por um processador, as funções do gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 e/ou pelo menos parte de seus vários subcomponentes pode ser executada por um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discreto, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas na presente descrição.

[115] O gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem estar localizados fisicamente em várias posições, incluindo sendo distribuídos de modo que as partes das funções sejam implementadas em locais físicos diferentes por um ou mais dispositivos físicos. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser um componente separado e distinto de acordo com vários aspectos da presente descrição. Em outros exemplos, o gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser combinados com um ou mais outros componentes de hardware, incluindo, mas não limitado a um componente I/O, um transceptor, outro dispositivo de computação, um ou mais outros componentes descritos na presente descrição, ou uma combinação dos mesmos, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 pode incluir um gerenciador de decodificação de

sinal de sincronização 925 e um gerenciador de decodificação PBCH 930.

[116] O gerenciador de decodificação de sinal de sincronização 925 pode ser utilizado para receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS. O sinal de sincronização pode possuir uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS ou uma combinação dos mesmos.

[117] O gerenciador de decodificação PBCH 930 pode ser utilizado para receber uma parte auto decodificável de um PBCH do bloco SS. A parte auto decodificável do PBCH pode apresentar uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH pode apresentar uma terceira largura de banda que é superior à primeira largura de banda. Em alguns exemplos, a parte auto decodificável do PBCH pode ser recebida em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter sua taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ocupar pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter sua taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado a uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recursos.

[118] O gerenciador de decodificação PBCH 930 também pode ser utilizado para decodificar o PBCH com base na parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom

que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

[119] A figura 10 ilustra um diagrama em bloco 100 de um gerenciador de comunicação sem fio UE 1015, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O gerenciador de comunicação sem fio do UE 1015 pode ser um exemplo dos aspectos do gerenciador de comunicação sem fio do UE 915 descrito com referência à figura 9. O gerenciador de comunicação sem fio do UE 1015 pode incluir um gerenciador de configuração de bloco SS opcional 1025, um sintonizador opcional 1030, um gerenciador de decodificação de sinal de sincronização 1035, e um gerenciador de decodificação PBCH 1040. O gerenciador de decodificação PBCH 1040 pode incluir um decodificador polar opcional 1045, um decodificador LDPC opcional 1050, ou um decodificador TBCC opcional 1055. Cada um desses componentes pode comunicar, direta ou indiretamente, com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos). O gerenciador de decodificação de sinal de sincronização 1035 e o gerenciador de decodificação PBCH 1040 podem ser exemplos do gerenciador de decodificação de sinal de sincronização 925 e gerenciador de decodificação PBCH 930 descrito com referência à figura 9.

[120] O gerenciador de configuração de bloco SS 1025 pode ser utilizado para receber, de uma estação base, pelo menos uma dentre uma primeira indicação de uma

primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação das mesmas.

[121] O sintonizador 1030 pode ser utilizado para sintonizar um receptor de um UE que inclui o gerenciador de comunicação sem fio do UE 1015 para a primeira largura de banda.

[122] O gerenciador de decodificação de sinal de sincronização 1035 pode ser utilizado para receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS. O sinal de sincronização pode apresentar a primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS ou uma combinação dos mesmos.

[123] O gerenciador de decodificação PBCH 1040 pode ser utilizado para receber uma parte auto decodificável de um PBCH do bloco SS. A parte auto decodificável do PBCH pode ter uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH pode ter uma terceira largura de banda que é maior do que a primeira largura de banda. Em alguns exemplos, a parte auto decodificável do PBCH pode ser recebida em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ocupar pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

[124] O gerenciador de decodificação PBCH 1040 também pode ser utilizado para decodificar o PBCH com base na parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

[125] Em alguns exemplos, o gerenciador de configuração de bloco SS 1025 também pode ou pode, alternativamente, ser utilizado para receber, de uma estação base, uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, a indicação pode ser sinalizada no pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um PSS e um SSS transmitidos a partir de uma mesma porta de antena da estação base, e receber a indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH pode incluir detectar uma diferença entre o PSS e o SSS.

[126] Em alguns exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded e intercalados aleatoriamente, e o decodificador polar 1045 pode ser utilizado para realizar uma decodificação polar do PBCH com base em um conjunto de bits polar-encoded do PBCH incluído na parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser intercalados

aleatoriamente em S. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir utilizar qualquer tipo de intercalador, incluindo o uso de um intercalador triangular, um intercalador convoluto ou um intercalador retangular e suas variações (por exemplo, intercalador retangular paralelo, etc.).

[127] Em alguns exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded, e o decodificador polar 1045 pode caracterizar os bits do PBCH associados com os tons fora da primeira largura de banda como bits perfurados de um código polar.

[128] Em alguns exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser codificados por LDPC, e o decodificador LDPC 1050 pode ser utilizado para mapear um conjunto de bits do PBCH, incluído na parte auto decodificável do PBCH, para pelo menos um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC.

[129] Em alguns exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded, codificados por LDPC ou codificados por TBCC e bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH podem incluir toda a informação PBCH. Nesses exemplos, o decodificador polar 1045, o decodificador LDPC 1050, ou o decodificador TBCC 1055 podem ser utilizados para decodificar o PBCH com base na parte auto decodificável do PBCH. Em alguns desses exemplos, os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH podem incluir informação PBCH repetida e/ou bits codificados do PBCH fora da parte auto decodificável do PBCH podem incluir a informação PBCH repetida.

[130] A figura 11 ilustra um diagrama em bloco 1100 de um aparelho 1105 para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O aparelho 1105 pode ser um exemplo de aspectos de uma ou mais das estações base descritas com referência às figuras 1, 3 e 8. O aparelho 1105 pode incluir um receptor 1110, um gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1115, e um transmissor 1120. O aparelho 1105 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos).

[131] O receptor 1110 pode receber dados ou sinais de controle ou informação (isso é, transmissões), alguns ou todos os quais podem ser associados com vários canais de informação (por exemplo, canais de dados, canais de controle, etc.). Sinais recebidos ou informação, ou medições realizadas nos mesmos, podem ser passados para outros componentes do aparelho 1105. O receptor 1110 pode incluir uma ou uma pluralidade de antenas.

[132] O transmissor 1120 pode transmitir dados ou sinais de controle ou informação (isso é, transmissões) gerados por outros componentes do aparelho 1105, alguns ou todos os quais podem ser associados com vários canais de informação (por exemplo, canais de dados, canais de controle, etc.). Em alguns exemplos, o transmissor 1120 pode ser localizado juntamente com o receptor 1110 em um transceptor. Por exemplo, o transmissor 1120 e o receptor 1110 podem ser um exemplo dos aspectos dos transceptores 1450 descritos com referência à figura 14. O transmissor 1120 pode incluir uma ou uma pluralidade

de antenas, que podem ser separadas (ou compartilhadas com) de uma ou mais antenas utilizadas pelo receptor 1110.

[133] O gerenciador de comunicação sem fio da estação base 1115 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser implementados em hardware, software executado por um processador, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções do gerenciador de comunicação sem fio da estação base 1115 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser executados por um processador de finalidade geral, um DSP, um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas na presente descrição.

[134] O gerenciador de comunicação sem fio da estação base 1115 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem estar fisicamente localizados em várias posições, incluindo ser distribuído de forma que partes das funções sejam implementadas em locais físicos diferentes por um ou mais dispositivos físicos. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicação sem fio da estação base 1115 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes pode ser um componente separado e distinto, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Em outros exemplos, o gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1115 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes pode ser combinado com um ou mais outros componentes de hardware, incluindo, mas não limitado a um

componente I/O, um transceptor, outro dispositivo de computação, um ou mais outros componentes descritos na presente descrição, ou uma combinação dos mesmos, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O gerenciador de comunicação sem fio da estação base 1115 pode incluir um gerenciador de transmissão de sinal de sincronização 1125, um formatador PBCH 1130 e um gerenciador de transmissão PBCH 1135.

[135] O gerenciador de transmissão de sinal de sincronização 1125 pode ser utilizado para transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS ou uma combinação dos mesmos.

[136] O formatador PBCH 1130 pode ser utilizado para formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma terceira largura de banda que é maior do que a primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para tons pelo menos na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para os tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da

segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

[137] O gerenciador de transmissão PBCH 1135 pode ser utilizado para transmitir o PBCH como parte do bloco SS. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido pelo menos em um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a faixa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada pra o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

[138] A figura 12 ilustra um diagrama em bloco 1200 de um gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1215, de acordo com vários aspectos da presente descrição. O gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1215 pode ser um exemplo de aspectos do gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1115 descritos com referência à figura 11. O gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1215 pode incluir um gerenciador de configuração de bloco SS opcional 1225, um gerenciador de transmissão de sinal de sincronização 1230, um formatador PBCH 1235, e um gerenciador de transmissão PBCH 1240. O formatador PBCH 1235 pode incluir um codificador polar opcional 1245, um codificador LDPC opcional 1250, ou um codificador TBCC opcional 1255. Cada um desses componentes pode comunicar, direta ou indiretamente, com o outro (por exemplo, através de um ou mais barramentos). O gerenciador de transmissão de sinal de

sincronização 1230, o formatador PBCH 1235, e o gerenciador de transmissão PBCH 1240 podem ser exemplos do gerenciador de transmissão de sinal de sincronização 1125, formatador PBCH 1130 e gerenciador de transmissão PBCH 1135 descritos com referência à figura 11.

[139] O gerenciador de configuração de bloco SS 1225 pode ser utilizado para transmitir pelo menos uma dentre uma primeira indicação de uma primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação dos mesmos.

[140] O gerenciador de transmissão de sinal de sincronização 1230 pode ser utilizado para transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS ou uma combinação de ambos.

[141] O formatador PBCH 1235 pode ser utilizado para formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma terceira largura de banda que é maior do que a primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o formatador PBCH 1235 pode codificar bits do PBCH, e mapear os bits codificados do PBCH para a segunda largura de banda ou a terceira largura de banda. Em alguns exemplos, o formatador PBCH 1235 pode mapear o PBCH para tons pelo menos na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em

torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o formatador PBCH 1235 pode mapear o PBCH para tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

[142] O gerenciador de transmissão PBCH 1240 pode ser utilizado para transmitir o PBCH como parte do bloco SS. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido pelo menos em um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado a uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

[143] Em alguns exemplos, o gerenciador de configuração de bloco SS 1225 também pode ou pode, alternativamente, transmitir uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, transmitir a indicação pode incluir sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um PSS e um SSS transmitidos de uma mesma porta de antena da estação base, e sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização pode incluir codificar a indicação em uma diferença entre o PSS e o SSS.

[144] Em alguns exemplos, o codificador polar 1245 pode ser utilizado para polar-encode bits do PBCH e intercalar randomicamente os bits polar-encoded do PBCH dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode

incluir a intercalação randômica S dos bits polar-encoded do PBCH. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir utilizar qualquer tipo de intercalador, incluindo o uso de um intercalador triangular, um intercalador convoluto, ou um intercalador retangular e suas variações (por exemplo, intercalador retangular paralelo, etc.).

[145] Em alguns exemplos, o codificador polar 1245 pode ser utilizado para codificar os bits do PBCH e mapear os bits polar-encoded de capacidade mais alta do PBCH para a segunda largura de banda.

[146] Em alguns exemplos, o codificador LDPC pode ser utilizado para bits codificados por LDPC do PBCH e mapear pelo menos os bits codificados por LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC para a segunda largura de banda.

[147] Em alguns exemplos, o codificador polar 1245, o codificador LDPC 1250 ou o codificador TBCC 1255 podem ser utilizados para codificar os bits do PBCH utilizando uma codificação polar, uma codificação LDPC ou uma codificação TBCC, e podem mapear os bits codificados que representam toda a informação PBCH para a segunda largura de banda. Em alguns desses exemplos, os bits codificados que representam a informação PBCH repetida também podem ser mapeados para a segunda largura de banda e/ou bits codificados representando a informação PBCH repetida também podem ser mapeados para uma parte da terceira largura de banda fora da segunda largura de banda.

[148] A figura 13 ilustra um diagrama em bloco 1300 de um UE 1315 para uso na comunicação sem fio,

de acordo com vários aspectos da presente descrição. O UE 1315 pode ser incluído ou pode ser parte de um computador pessoal (por exemplo, um computador laptop, um computador notebook, um computador tablet, etc.), um telefone celular, um PDA, um gravador de vídeo digital (DVR), um eletrodoméstico ligado à Internet, um console de jogos, um e-reader, um veículo, um eletrodoméstico, um sistema de controle de alarme ou iluminação, etc. O UE 1315 pode, em alguns exemplos, possuir um suprimento de energia interna (não ilustrado), tal como uma bateria pequena, para facilitar a operação móvel. Em alguns exemplos, o UE 1315 pode ser um exemplo de aspectos de um ou mais dos UEs descritos com referência às figuras 1, 3 e 8, ou aspectos do aparelho descrito com referência à figura 9. O UE 1315 pode ser configurado para implementar pelo menos algumas das técnicas de UE ou aparelho ou funções descritas com referência às figuras de 1 a 10.

[149] O UE 1315 pode incluir um processador 1310, uma memória 1320, pelo menos um transceptor (representado pelos transceptores 1330), pelo menos uma antena (representada pelas antenas 1340), ou um gerenciador de comunicação sem fio de UE 1350. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro, direta ou indiretamente, através de um ou mais barramentos 1335.

[150] A memória 1320 pode incluir memória de acesso randômico (RAM) ou memória de leitura apenas (ROM). A memória 1320 pode armazenar um código legível por computador e executável por computador 1325 contendo instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o processador 1310 realize as várias funções

descritas aqui relacionadas com a comunicação sem fio, incluindo, por exemplo, receber um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda dentro de um bloco SS; receber uma parte auto decodificável de um PBCH do bloco SS (no qual a parte auto decodificável do PBCH apresenta uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda, e o PBCH apresenta uma terceira largura de banda que é maior do que a primeira largura de banda); e decodificar o PBCH com base na parte auto decodificável do PBCH. Alternativamente, o código executável por computador 1325 pode não ser diretamente executável pelo processador 1310, mas pode ser configurado para fazer com que o UE 1315 (por exemplo, quando compilado e executado) realize várias das funções descritas aqui.

[151] O processador 1310 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma unidade de processamento central (CPU), um microcontrolador, um ASIC, etc. O processador 1310 pode processar informação recebida através dos transceptores 1330 ou informação a ser enviada para os transceptores 1330 para transmitir através das antenas 1340. O processador 1310 pode manusear, sozinho ou com relação ao gerenciador de comunicação sem fio do UE 1350, um ou mais aspectos de comunicação através (ou o gerenciamento de comunicações através) de uma ou mais bandas de espectro de frequência de rádio.

[152] Os transceptores 1330 podem incluir um modem configurado para modular os pacotes e fornecer pacotes modulados para as antenas 1340 para transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas 1340. Os

transceptores 1330 podem, em alguns exemplos, ser implementados como um ou mais transmissores e um ou mais receptores separados. Os transceptores 1330 podem suportar comunicações em uma ou mais bandas de frequência de frequência de rádio. Os transceptores 1330 podem ser configurados para comunicar de forma bidirecional através das antenas 1340, com uma ou mais estações base ou aparelhos, tal como uma ou mais das estações base ou aparelhos descritos com referência às figuras 1, 3, 8 e 11.

[153] O gerenciador de comunicação sem fio do UE 1340 pode ser configurado para realizar ou controlar algumas ou todas as técnicas de UE ou aparelho ou funções descritas com referência às figuras de 1 a 10. O gerenciador de comunicação sem fio do UE 1350, ou partes do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do gerenciador de comunicação sem fio do UE 1350 podem ser realizadas pelo processador 1310 ou com relação ao processador 1310. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicação sem fio do UE 1350 pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos gerenciadores de comunicação sem fio do UE descritos com referência às figuras 8 e 9.

[154] A figura 14 ilustra um diagrama em bloco 1400 de uma estação base 1405 para uso na comunicação sem fio, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Em alguns exemplos, a estação base 1405 pode ser um exemplo dos aspectos de uma ou mais das estações base descritas com referência às figuras 1, 3 e 8, ou aspectos do aparelho descritos com referência à figura 11. A estação base 1405 pode ser configurada para implementar ou facilitar pelo menos algumas das técnicas de estação base

ou aparelho ou funções descritas com referência às figuras de 1 a 8, 11 e 12.

[155] A estação base 1405 pode incluir um processador 1410, uma memória 1420, pelo menos um transceptor (representado pelos transceptores 1450), pelo menos uma antena (representada pelas antenas 1455), ou um gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1460. A estação base 1405 também pode incluir um ou mais dentre um comunicador de estação base 1430 ou um comunicador de rede 1440. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro, direta ou indiretamente, através de um ou mais barramentos 1435.

[156] A memória 1420 pode incluir RAM ou ROM. A memória 1420 pode armazenar o código legível por computador e executável por computador 1425 contendo instruções que são configuradas para, quando executadas, fazerem com que o processador 1410 realize várias funções descritas aqui relacionadas com a comunicação sem fio, incluindo, por exemplo, transmitir pelo menos um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda como parte de um bloco SS; formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma terceira largura de banda que é maior do que a primeira largura de banda; e transmitir o PBCH como parte do bloco SS. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. Alternativamente, o código executável por computador 1425 pode não ser diretamente executável pelo processador 1410, mas ser configurado para fazer com que a estação base 1405 (por exemplo, quando

compilada e executada) realize várias das funções descritas aqui.

[157] O processador 1410 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, etc. O processador 1410 pode processar informação recebida através dos transceptores 1450, o comunicador de estação base 1430, ou o comunicador de rede 1440. O processador 1410 também pode processar informação a ser enviada para o transceptor 1450 para transmitir através das antenas 1455, ou para o comunicador de estação base 1430 para transmissão para uma ou mais outras estações base (por exemplo, estação base 1405-a e estação base 1405-b), ou para o comunicador de rede 1440 para transmitir para uma rede núcleo 1445, que pode ser um exemplo de um ou mais aspectos da rede núcleo 130 descrita com referência à figura 1. O processador 1410 pode manusear, sozinho ou com relação ao gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1460, um ou mais aspectos de comunicação através (ou o gerenciamento de comunicações através de) de uma ou mais bandas de espectro de frequência de rádio.

[158] Os transceptores 1450 podem incluir um modem configurado para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados para as antenas 1455 para transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas 1455. Os transceptores 1450 podem, em alguns exemplos, ser implementados como um ou mais transmissores e um ou mais receptores separados. Os transceptores 1450 podem suportar as comunicações em uma ou mais bandas de espectro de frequência de rádio. Os transceptores 1450 podem ser

configurados para comunicar de forma bidirecional, através das antenas 1455, com um ou mais UEs ou aparelhos, tal como um ou mais dos UEs ou aparelhos descritos com referência às figuras 1, 3, 8 e 9. A estação base 1405 pode comunicar com a rede núcleo 1445 através do comunicador de rede 1440. A estação base 1405 também pode comunicar com outras estações base, tal como a estação base 1405-a e a estação base 1405-b, utilizando o comunicador de estação base 1430.

[159] O gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1460 pode ser configurado para realizar ou controlar parte ou todas as técnicas de estação base ou aparelho ou funções descritas com referência às figuras de 1 a 8, 11 e 12. O gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1460, ou partes do mesmo, pode incluir um processador, ou algumas ou todas as funções do gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1460 podem ser realizadas pelo processador 1410 ou com relação ao processador 1410. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicação sem fio de estação base 1460 pode ser um exemplo dos aspectos de um ou mais dos gerenciadores de comunicação sem fio de estação base descritos com referência às figuras 11 e 12.

[160] A figura 15 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método 1500 para comunicação sem fio em um UE, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método 1500 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs descritos com referência às figuras 1, 3, 8 e 13, aspectos do aparelho descritos com referência à figura 9, ou aspectos de um ou mais dos gerenciadores de comunicação sem fio do UE

descritos com referência às figuras 9, 10 e 13. Em alguns exemplos, um UE pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[161] No bloco 1505, o método 1500 pode incluir receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS. O sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1 505 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de decodificação de sinal de sincronização descrito com referência às figuras 9 e 10.

[162] No bloco 1510, o método 1500 pode incluir receber pelo menos uma parte de um PBCH do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa. A parte auto decodificável do PBCH pode ter uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa pode possuir uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda.

[163] Em alguns exemplos, a parte auto decodificável do PBCH pode ser recebida pelo menos em um primeiro símbolo e um segundo símbolo e pode ter a taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em alguns casos, o PBCH pode ocupar pelo menos um

primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1510 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de decodificação PBCH descrito com referência às figuras 9 e 10.

[164] No bloco 1515, o método 1500 pode incluir decodificar PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1515 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de decodificação PBCH descrito com referência às figuras 9 e 10.

[165] A figura 16 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método 1600 para comunicação sem fio em um UE, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método 1600 é descrito abaixo com referência aos aspectos de um ou mais dos UEs descritos com referência às figuras 1, 3, 8 e 13, aspectos do aparelho descritos com referência à figura 9, ou aspectos de um ou mais gerenciadores de comunicação sem fio do UE descritos com referência às figuras 9, 10 e 13. Em alguns exemplos, um UE pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais do UE para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE pode realizar uma ou mais das

funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[166] No bloco 1605, o método 1600 pode, opcionalmente, incluir receber, de uma estação base, pelo menos uma dentre uma primeira indicação de uma primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação das mesmas. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1605 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de configuração de bloco SS descrito com referência à figura 10.

[167] No bloco 1610, o método 1600 pode, opcionalmente, incluir sintonizar um receptor do UE na primeira largura de banda. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1610 podem ser realizadas utilizando-se o sintonizador descrito com referência à figura 10.

[168] No bloco 1615, o método 1600 pode incluir receber um sinal de sincronização dentro de um bloco SS. O sinal de sincronização pode apresentar a primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1615 podem ser realizadas utilizando o gerenciador de decodificação de sinal de sincronização descrito com referência às figuras 9 e 10.

[169] No bloco 1620, o método 1600 pode incluir receber pelo menos uma parte de um PBCH do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa. A parte auto decodificável do PBCH pode apresentar uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa pode

apresentar uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda.

[170] Em alguns exemplos, o PBCH pode ocupar pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado a um eixo de fase quase randômico em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1620 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de decodificação PBCH descrito com referência às figuras 9 e 10.

[171] No bloco 1625, o método 1600 pode incluir decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1625 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de decodificação PBCH descrito com referência às figuras 9 e 10.

[172] Em alguns exemplos, o método 1600 pode incluir receber, de uma estação base, uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em

alguns exemplos a indicação pode ser sinalizada no pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um PSS e um SSS transmitido de uma mesma porta de antena da estação base, e recebendo a indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH pode incluir detectar uma diferença entre PSS e SSS.

[173] Em alguns exemplos do método 1600, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded e intercalados aleatoriamente, e decodificar o PBCH (no bloco 1625) pode incluir realizar uma decodificação polar do PBCH com base em um conjunto de bits polar-encoded do PBCH incluído na parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, os bits recebidos do PBCH podem ser intercalados aleatoriamente em S. Em alguns exemplos, intercalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir utilizar qualquer tipo de intercalador, incluindo utilizar um intercalador triangular, um intercalador convoluto, ou um intercalador retangular e suas variações (por exemplo, intercalador retangular paralelo, etc.).

[174] Em alguns exemplos do método 1600, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded, e decodificar o PBCH (no bloco 1625) pode incluir caracterizar os bits do PBCH associados com os tons fora da primeira largura de banda como bits perfurados de um código polar.

[175] Em alguns exemplos do método 1600, os bits recebidos do PBCH podem ser codificados por LDPC e decodificar o PBCH (no bloco 1625) pode incluir mapear um conjunto de bits do PBCH, incluídos na parte auto

decodificável do PBCH, para pelo menos um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC.

[176] Em alguns exemplos do método 1600, os bits recebidos do PBCH podem ser polar-encoded, codificados por LDPC ou codificados por TBCC e os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH podem incluir toda a informação PBCH. Em alguns desses exemplos, os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH podem incluir informação PBCH repetida e/ou bits codificados do PBCH fora da parte auto decodificável do PBCH podem incluir informação PBCH repetida.

[177] A figura 17 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método 1700 para a comunicação sem fio em uma estação base, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método 1700 é descrito abaixo com referência aos aspectos de uma ou mais das estações base descritas com referência às figuras 1, 3, 8 e 14, aspectos do aparelho descritos com referência à figura 11, ou aspectos de um ou mais dos gerenciadores de comunicação sem fio do UE descritos com referência às figuras 11, 12 e 14. Em alguns exemplos, uma estação base pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[178] No bloco 1705, o método 1700 pode incluir transmitir pelo menos um sinal de sincronização

como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode apresentar uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS, ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1705 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de transmissão de sinal de sincronização descrito com referência às figuras 11 e 12.

[179] No bloco 1710, o método 1700 pode incluir formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é superior à primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH também pode incluir uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH.

[180] Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para tons em pelo menos a segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1710 podem ser realizadas utilizando o formatador PBCH descrito com referência às figuras 11 e 12.

[181] No bloco 1715, o método 1700 pode incluir transmitir o PBCH como parte do bloco SS. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter sua taxa combinada com ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com uma mudança de fase quase aleatória em cada um dentre a pluralidade de elementos de recurso. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1715 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de transmissão PBCH descrito com referência às figuras 11 e 12.

[182] A figura 18 é um fluxograma ilustrando um exemplo de um método 1800 para comunicação sem fio em uma estação base, de acordo com vários aspectos da presente descrição. Por motivos de clareza, o método 1800 é descrito abaixo com referência aos aspectos de uma ou mais das estações base descritas com referência às figuras 1, 3, 8 e 14, aspectos do aparelho descrito com referência à figura 11, ou aspectos de um ou mais gerenciadores de comunicação sem fio do UE descritos com referência às figuras 11, 12 e 14. Em alguns exemplos, uma estação base pode executar um ou mais conjuntos de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base pode realizar uma ou mais das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[183] No bloco 1805, o método 1800 pode incluir opcionalmente transmitir pelo menos uma dentre uma primeira indicação de uma primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação das mesmas. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1805 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de configuração de bloco SS descrito com referência à figura 12.

[184] No bloco 1810, o método 1800 pode incluir transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco SS. O pelo menos um sinal de sincronização pode possuir uma primeira largura de banda. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir pelo menos um dentre um PSS, um SSS ou uma combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1810 podem ser realizadas utilizando-se o gerenciador de transmissão de sinal de sincronização descrito com referência às figuras 11 e 12.

[185] No bloco 1815, o método 1800 pode incluir formatar um PBCH a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é maior do que a primeira largura de banda. O PBCH pode incluir uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda. O PBCH também pode incluir uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH.

[186] Em alguns exemplos, as operações no bloco 1815 podem incluir bits de codificação do PBCH, e mapear os bits codificados do PBCH para a segunda largura

de banda ou terceira largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para tons em pelo menos a segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser mapeado para tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1815 podem ser realizadas utilizando-se o formatador PBCH descrito com referência às figuras 11 e 12.

[187] No bloco 1820, o método 1800 pode incluir transmitir o PBCH como parte do bloco SS. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter sua taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo, e pode ter a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo. Em alguns exemplos, o PBCH pode ser associado com a mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso. Em alguns exemplos, as operações no bloco 1820 podem ser realizadas utilizando-se gerenciador de transmissão PBCH descrito com referência às figura 11 e 12.

[188] Em alguns exemplos, o método 1800 pode incluir transmitir uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH. Em alguns exemplos, transmitir a indicação pode incluir sinalizar a indicação

no pelo menos um sinal de sincronização. Em alguns exemplos, o pelo menos um sinal de sincronização pode incluir um PSS e um SSS transmitido a partir de uma mesma porta de antena da estação base, e sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização pode incluir codificar a indicação em uma diferença entre o PSS e o SSS.

[189] Em alguns exemplos do método 1800, as operações no bloco 1815 podem incluir polar-encoding dos bits do PBCH, e a intercalação randômica dos bits polar-encoded do PBCH dentro pelo menos da segunda largura de banda. Em alguns exemplos, intervalar os bits polar-encoded do PBCH pode incluir a intercalação randômica em S de bits polar-encoded do PBCH.

[190] Em alguns exemplos do método 1800, as operações no bloco 1815 podem incluir polar-encoding do PBCH, e o mapeamento dos bits polar encoded de capacidade mais alta do PBCH para a segunda largura de banda.

[191] Em alguns exemplos do método 1800, as operações no bloco 1815 podem incluir bits de codificação LDPC do PBCH, e o mapeamento pelo menos dos bits codificados por LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC para a segunda largura de banda.

[192] Em alguns exemplos do método 1800, as operações no bloco 1815 podem incluir a codificação de bits do PBCH utilizando uma codificação polar, uma codificação LDPC ou uma codificação TBCC, e o mapeamento dos bits codificados representando toda a informação PBCH para a segunda largura de banda. Em alguns desses exemplos, o método 1800 pode incluir adicionalmente o mapeamento de

bits codificados representando informação PBCH repetida para a segunda largura de banda e/ou o mapeamento de bits codificados que representam a informação PBCH repetida para uma parte da terceira largura de banda fora da segunda largura de banda.

[193] Os métodos 1500, 1600, 1700 e 1800 são implementações ilustrativas e algumas das técnicas descritas na presente descrição, e as operações dos métodos podem ter nova disposição, podem ser combinadas com outras operações do mesmo método ou de outro método diferente, ou de outra forma modificados ou suplementados, de modo que outras implementações sejam possíveis.

[194] As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação sem fio tal como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como CDMA2000, Acesso a Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. IS-2000 Versões 0 e A podem ser referidas como CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) pode ser referido como CDMA2000 1xEV-DO, Dados em Pacote de Alta Taxa (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variações de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Banda Larga Ultra Móvel (UMB), UTRA Evoluída (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM<sup>TM</sup>, etc. UTRA e E-UTRA são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel

Universal (UMTS). 3GPP LTE e LTE-A são novas versões de UMTS que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos de uma organização chamada 3GPP. CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização chamada de "Projeto de Parceria de 3a. Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para os sistemas e tecnologias de rádio mencionados acima além de outros sistemas e tecnologias de rádio, incluindo comunicações celulares (por exemplo, LTE) através de uma largura de banda não licenciada ou compartilhada. A descrição acima, no entanto, descreve um sistema LTE/LTE-A para fins de exemplo, e a terminologia LTE é utilizada em muito da descrição acima, apesar de as técnicas serem aplicáveis além dos aplicativos LTE/LTE-A.

[195] A descrição detalhada apresentada acima com relação aos desenhos em anexo descreve exemplos e não representa todos os exemplos que podem ser implementados ou que estão dentro do escopo das reivindicações. Os termos "exemplo" e "ilustrativo", quando utilizados nessa descrição, significam "servindo como um exemplo, caso ou ilustração", "e não preferido" ou "vantajoso sobre outros exemplos". A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecimento de uma compreensão das técnicas descritas. Essas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e aparelhos bem conhecidos são ilustrados na forma de diagrama em bloco a fim de evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[196] A informação e os sinais podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma

variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[197] Os vários blocos ilustrativos e componentes descritos com relação à descrição apresentada aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável, projetado para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

[198] As funções descritas aqui podem ser implementadas em hardware, software executado por um processador, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Outros exemplos e implementações se encontram dentro do escopo e espírito da descrição e reivindicações

em anexo. Por exemplo, devido à natureza do software, funções descritas acima podem ser implementadas utilizando-se software executado por um processador, hardware, firmware, fiação ou combinações de qualquer um dos mesmos. Os componentes que implementam as funções também podem ser fisicamente localizados em várias posições, incluindo distribuídos de modo que partes das funções sejam implementadas em locais físicos diferentes. Como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, o termo "ou", quando utilizado em uma lista de dois ou mais itens, significa que qualquer um dos itens listados pode ser empregado sozinho, ou qualquer combinação de dois ou mais dos itens listados pode ser empregada. Por exemplo, se uma combinação for descrita como contendo componentes A, B ou C, a composição pode conter A apenas; B apenas, C apenas; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B, e C em combinação. Além disso, como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, "ou" com utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens introduzida por uma frase tal como "pelo menos um dentre" ou "um ou mais dentre") indica uma lista separada de modo que, por exemplo, uma lista de "pelo menos um dentre A, B ou C" signifique A ou B ou C ou AB ou AC ou BC ou ABC (isso é, A e B e C).

[199] O meio legível por computador inclui ambos o meio de armazenamento em computador e meio de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para o outro. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de

finalidade geral ou especial. Por meio de exemplo, e não de limitação, o meio legível por computador pode incluir memória RAM, ROM, EEPROM, flash, CD-ROM ou outro armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para portar ou armazenar meios de código de programa desejados na forma de instruções ou estruturas de dados e que possam ser acessados por um computador de finalidade geral ou especial, ou um processador de finalidade geral ou especial. Além disso, qualquer conexão é adequadamente chamada de meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um sítio da rede, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, um cabo de fibra ótica, um par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio, tal como infravermelho, rádio e micro-ondas, então, o cabo coaxial, o cabo de fibra ótica, o par torcido, DSL ou tecnologias sem fio, tal como infravermelho, rádio e micro-ondas, estão incluídos na definição de meio. Disquete e disco, como utilizados aqui, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray, onde disquetes normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto que os discos reproduzem os dados oticamente com lasers. As combinações do acima exposto também estão incluídas no escopo do meio legível por computador.

[200] A descrição anterior é fornecida para permitir que os versados na técnica criem ou utilizem a descrição. Várias modificações à descrição serão

prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se distanciar do escopo da descrição. Dessa forma, a descrição não está limitada aos exemplos e projetos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e técnicas novas descritos aqui.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

Receber um sinal de sincronização dentro de um bloco de sinal de sincronização (SS), o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável possuindo uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa possuindo uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo superior à primeira largura de banda; e

Decodificar o PBCH com base pelo menos em parte no recebimento da parte auto decodificável do PBCH.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual os bits recebidos do PBCH são polar-encoded e intercalados aleatoriamente, e decodificar o PBCH compreende:

Realizar uma decodificação polar do PBCH com base em um conjunto de bits do PBCH incluído na parte auto decodificável do PBCH.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual os bits recebidos do PBCH são intercalados de forma randômica em S.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, no qual os bits recebidos do PBCH são intercalados utilizando-se um intercalador triangular, um intercalador convoluto, um intercalador retangular ou um intercalador retangular paralelo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual os bits recebidos do PBCH são polar-encoded, e decodificar o PBCH compreende:

Caracterizar os bits do PBCH associados com os tons fora da primeira largura de banda como bits perfurados de um código polar.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual os bits recebidos do PBCH são codificados por verificação de paridade de densidade baixa (LDPC) e decodificar PBCH compreende:

Mapear um conjunto de bits do PBCH, incluído na parte auto decodificável do PBCH, para pelo menos um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual os bits recebidos do PBCH são polar-encoded, codificados por verificação de paridade de baixa densidade (LDPC) ou codificados por código convoluto de bit traseiro (TBCC), e bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH incluem toda a informação PBCH.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, no qual os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH incluem a informação PBCH repetida.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, no qual os bits codificados do PBCH fora da parte auto decodificável do PBCH incluem informação PBCH repetida.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:

Receber, de uma estação base, uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, no qual a indicação é sinalizada no sinal de sincronização.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, no qual o sinal de sincronização compreende um sinal de sincronização primário (PSS) transmitido de uma porta de antena da estação base e um sinal de sincronização secundário (SSS) transmitido da porta de antena da estação base, e recebendo a indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH compreende:

Detectar uma diferença entre PSS e SSS.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:

Receber, de uma estação base, pelo menos um dentre: uma primeira indicação da primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização ou uma combinação dos mesmos.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:

Sintonizar um receptor do UE com a primeira largura de banda.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o PBCH é decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o PBCH é decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

17. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual a parte auto decodificável do PBCH é recebida em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo.

18. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o PBCH ocupa pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, no qual o PBCH é associado com uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos e recurso.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o sinal de sincronização compreende pelo menos um dentre um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS), ou uma combinação dos mesmos.

21. Aparelho para comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

Um processador;

Memória em comunicação eletrônica com o processador; e

Instruções armazenadas na memória, as instruções sendo executáveis pelo processador para:

Receber um sinal de sincronização dentro de um bloco de sinal de sincronização (SS), o sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Receber pelo menos uma parte de um canal de difusão físico (PBCH) do bloco SS, o PBCH compreendendo uma

parte auto decodificável possuindo uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa possuindo uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda; e

Decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH.

22. Aparelho para comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE), compreendendo:

Meios para receber um sinal de sincronização dentro de um bloco de sinal de sincronização (SS), o sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Meios para receber pelo menos uma parte de um canal de difusão físico (PBCH) do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável possuindo uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa possuindo uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda; e

Meios para decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual os bits recebidos do PBCH são polar-encoded e intercalados randomicamente, e onde os meios para decodificar o PBCH compreendem:

Meios para realizar uma decodificação polar do PBCH com base em um conjunto de bits do PBCH incluído na parte auto decodificável do PBCH.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, no qual os bits recebidos do PBCH são intercalados de forma randômica em S.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, no qual os bits recebidos do PBCH são intercalados utilizando um intercalador triangular, um intercalador convoluto, um intercalador retangular, ou um intercalador retangular paralelo.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual os bits recebidos do PBCH são polar-encoded, e onde os meios de decodificação do PBCH compreendem:

Meios para caracterizar os bits do PBCH associados com os tons fora da primeira largura de banda como bits perfurados de um código polar.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual os bits recebidos do PBCH são codificados por verificação de paridade de densidade baixa (LDPC), e onde os meios para decodificar o PBCH compreendem:

Meios para mapear um conjunto de bits do PBCH, incluído na parte auto decodificável do PBCH, para pelo menos um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual os bits recebidos do PBCH são polar-encoded, codificados por verificação de paridade de baixa densidade (LDPC) ou codificados por código de convolução de bit traseiro (TBCC), e bits codificados do PBCH incluídos na

parte auto decodificável do PBCH incluem toda a informação PBCH.

29. Aparelho, de acordo com a reivindicação 28, no qual os bits codificados do PBCH incluídos na parte auto decodificável do PBCH incluem informação PBCH repetida.

30. Aparelho, de acordo com a reivindicação 28, no qual os bits codificados do PBCH fora da parte auto decodificável do PBCH incluem informação PBCH repetida.

31. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, compreendendo adicionalmente:

Meios para receber, de uma estação base, uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH.

32. Aparelho, de acordo com a reivindicação 31, no qual a indicação é sinalizada no sinal de sincronização.

33. Aparelho, de acordo com a reivindicação 32, no qual o sinal de sincronização compreende um sinal de sincronização primário (PSS) transmitido de uma porta de antena da estação base e um sinal de sincronização secundário (SSS) transmitido da porta de antena da estação base, e onde os meios para receber a indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH compreende:

Meios para detectar uma diferença entre o PSS e SSS.

34. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, compreendendo adicionalmente:

Meios para receber, de uma estação base, pelo menos um dentre: uma primeira indicação da primeira largura

de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação dos mesmos.

35. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, compreendendo adicionalmente:

Meios para sintonizar um receptor do UE para a primeira largura de banda.

36. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual o PBCH é decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

37. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual o PBCH é decodificado com base em um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

38. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual a parte auto decodificável do PBCH é recebida em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo.

39. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual o PBCH ocupa pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo.

40. Aparelho, de acordo com a reivindicação 39, no qual o PBCH é associado com uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

41. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, no qual o sinal de sincronização compreende pelo menos um

dentre: um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS), ou uma combinação dos mesmos.

42. Meio legível por computador não transitório armazenando código executável por computador para comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE), o código executável por um processador para:

Receber um sinal de sincronização dentro de um bloco de sinal de sincronização (SS), o sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Receber pelo menos uma parte de um canal de difusão físico (PBCH) do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável possuindo uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa possuindo uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda; e

Decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH.

43. Método de comunicação sem fio em uma estação base, compreendendo:

Transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco de sinal de sincronização (SS), o pelo menos um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Formatar um canal de difusão físico (PBCH) a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é superior à primeira largura de banda, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de

uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH; e

Transmitir o PBCH como parte do bloco SS.

44. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Polar-encoding os bits do PBCH; e

Intercalar de forma randômica os bits polar-encoded do PBCH dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, no qual a intercalação dos bits polar-encoded do PBCH compreende:

Intercalar de forma randômica em S os bits polar-encoded do PBCH.

46. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Polar-encoding os bits do PBCH; e

Intercalar os bits polar-encoded do PBCH pela utilização de um intercalador triangular, um intercalador convoluto, um intercalador retangular, ou um intercalador retangular paralelo.

47. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Polar-encoding os bits do PBCH; e

Mapear bits polar-encoded de capacidade superior do PBCH para a segunda largura de banda.

48. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Bits de codificação de verificação de paridade de baixa densidade (LDPC) do PBCH; e

Mapear pelo menos os bits codificados por LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC para a segunda largura de banda.

49. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Codificar bits do PBCH utilizando uma codificação polar, uma codificação de verificação de paridade de baixa densidade (LDPC), ou uma codificação de código de convolução de bit traseiro (TBCC); e

Mapear os bits codificados que representam toda a informação PBCH para a segunda largura de banda.

50. Método, de acordo com a reivindicação 49, compreendendo adicionalmente:

Mapear os bits codificados que representam a informação PBCH repetida para a segunda largura de banda.

51. Método, de acordo com a reivindicação 49, compreendendo adicionalmente:

Mapear os bits codificados que representam a informação PBCH repetida para uma parte da largura de banda PBCH fora da segunda largura de banda.

52. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Transmitir uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH.

53. Método, de acordo com a reivindicação 52, no qual transmitir a indicação compreende:

Sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização.

54. Método, de acordo com a reivindicação 53, no qual o pelo menos um sinal de sincronização compreende um sinal de sincronização primário (PSS) transmitido a partir de uma porta de antena da estação base e um sinal de sincronização secundário (SSS) transmitido a partir da porta de antena da estação base, e sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização compreende:

Codificar a indicação em uma diferença entre o PSS e o SSS.

55. Método, de acordo com a reivindicação 43, compreendendo adicionalmente:

Transmitir pelo menos um dentre: uma primeira indicação da primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização, ou uma combinação dos mesmos.

56. Método, de acordo com a reivindicação 43, no qual o PBCH é mapeado para tons em pelo menos a segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

57. Método, de acordo com a reivindicação 43, no qual o PBCH é mapeado para tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

58. Método, de acordo com a reivindicação 43, no qual o PBCH é transmitido em pelo menos um primeiro símbolo

e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo.

59. Método, de acordo com a reivindicação 43, no qual o PBCH é transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo.

60. Método, de acordo com a reivindicação 59, no qual o PBCH é associado com um eixo de fase quase randômico em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

61. Método, de acordo com a reivindicação 43, no qual o pelo menos um sinal de sincronização compreende pelo menos um dentre: um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS), ou uma combinação dos mesmos.

62. Aparelho para comunicação sem fio em uma estação base, compreendendo:

Um processador;

Memória em comunicação eletrônica com o processador; e

Instruções armazenadas na memória, as instruções sendo executáveis pelo processador para:

Transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco de sinal de sincronização (SS), o pelo menos um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Formatar um canal de difusão físico (PBCH) a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é superior à primeira largura de banda, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente

dentro da primeira largura de banda, e uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH; e

Transmitir o PBCH como parte do bloco SS.

63. Aparelho para comunicação sem fio em uma estação base, compreendendo:

Meios para transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco de sinal de sincronização (SS), o pelo menos um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Meios para formatar um canal de difusão físico (PBCH) a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é superior à primeira largura de banda, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH; e

Meios para transmitir o PBCH como parte do bloco SS.

64. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para polar-encoding bits do PBCH; e

Meios para intercalar randomicamente os bits polar-encoded do PBCH dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

65. Aparelho, de acordo com a reivindicação 64, no qual os meios para intercalar os bits polar-encoded do PBCH compreendem:

Meios para intercalar randomicamente em S os bits polar-encoded do PBCH.

66. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para polar-encoding bits do PBCH; e

Meios para intercalar os bits polar-encoded do PBCH pela utilização de um intercalador triangular, um intercalador convoluto, um intercalador retangular, ou um intercalador retangular paralelo.

67. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para polar-encoding bits do PBCH; e

Meios para mapear os bits polar-encoded de capacidade mais alta do PBCH para a segunda largura de banda.

68. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para codificar por verificação de paridade de baixa densidade (LDPC) bits do PBCH; e

Meios para mapear pelo menos os bits codificados LDPC do PBCH que são associados com um núcleo auto decodificável de um gráfico LDPC para a segunda largura de banda.

69. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para codificar os bits do PBCH utilizando uma codificação polar, uma codificação de verificação de

paridade de baixa densidade (LDPC), ou uma codificação por código de convolução de bit traseiro (TBCC); e

Meios para mapear os bits codificados representando toda a informação PBCH para a segunda largura de banda.

70. Aparelho, de acordo com a reivindicação 69, compreendendo adicionalmente:

Meios para mapear os bits codificados representando informação PBCH repetida para a segunda largura de banda.

71. Aparelho, de acordo com a reivindicação 69, compreendendo adicionalmente:

Meios para mapear os bits codificados que representam a informação PBCH repetida para uma parte da largura de banda PBCH fora da segunda largura de banda.

72. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para transmitir uma indicação de que o bloco SS inclui a parte auto decodificável do PBCH.

73. Aparelho, de acordo com a reivindicação 72, no qual os meios para transmitir a indicação compreendem:

Meios para sinalizar a indicação no pelo menos um sinal de sincronização.

74. Aparelho, de acordo com a reivindicação 73, no qual o pelo menos um sinal de sincronização compreende um sinal de sincronização primário (PSS) transmitido a partir de uma porta de antena da estação base e um sinal de sincronização secundário (SSS) transmitido a partir da porta de antena da estação base, e onde os meios de

sinalização da indicação no pelo menos um sinal de sincronização compreendem:

Meios para codificar a indicação em uma diferença entre o PSS e o SSS.

75. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, compreendendo adicionalmente:

Meios para transmitir pelo menos uma dentre uma primeira indicação da primeira largura de banda, uma segunda indicação de uma frequência de sinal de sincronização ou uma combinação das mesmas.

76. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, no qual o PBCH é mapeado para os tons em pelo menos a segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e alterna em torno de uma frequência de sinal de sincronização dentro de pelo menos a segunda largura de banda.

77. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, no qual o PBCH é mapeado para tons na segunda largura de banda utilizando um mapeamento de tom que começa dentro da segunda largura de banda e é sequencial dentro da segunda largura de banda.

78. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, no qual o PBCH é transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para ambos o primeiro símbolo e o segundo símbolo.

79. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, no qual o PBCH é transmitido em pelo menos um primeiro símbolo e um segundo símbolo e tem a taxa combinada para o primeiro símbolo e repetida no segundo símbolo.

80. Aparelho, de acordo com a reivindicação 79, no qual o PBCH é associado com uma mudança de fase quase randômica em cada um dentre uma pluralidade de elementos de recurso.

81. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, no qual o pelo menos um sinal de sincronização compreende pelo menos um dentre um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS), ou uma combinação dos mesmos.

82. Meio legível por computador não transitório armazenando um código executável por computador para comunicação sem fio em uma estação base, o código executável por um processador para:

Transmitir pelo menos um sinal de sincronização como parte de um bloco de sinal de sincronização (SS), o pelo menos um sinal de sincronização possuindo uma primeira largura de banda;

Formatar um canal de difusão físico (PBCH) a ser transmitido dentro de uma largura de banda PBCH que é superior à primeira largura de banda, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável a ser transmitida dentro de uma segunda largura de banda que está substancialmente dentro da primeira largura de banda e uma parte externa a ser transmitida em uma largura de banda que está fora da segunda largura de banda e dentro da largura de banda PBCH; e

Transmitir o PBCH como parte do bloco SS.

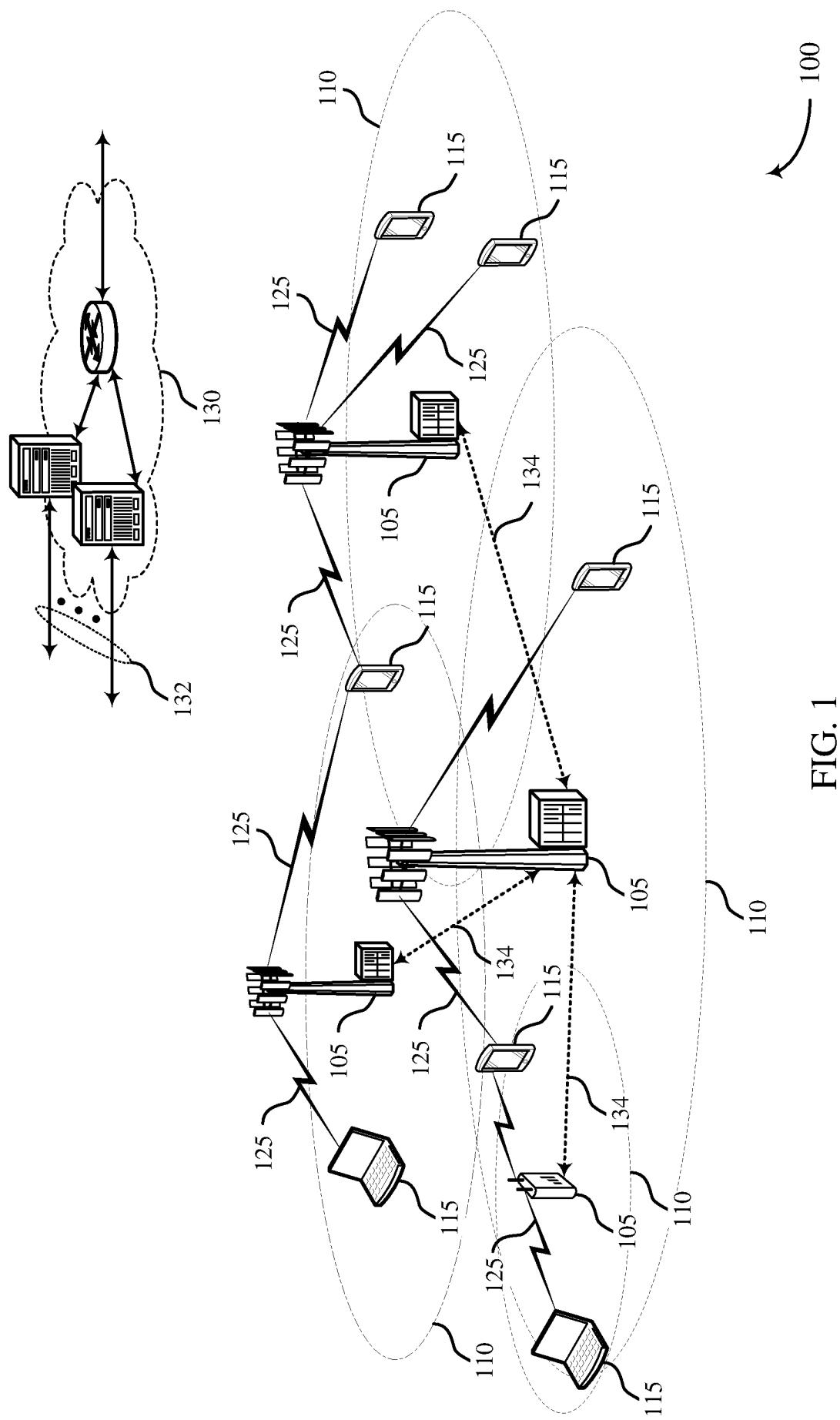


FIG. 1

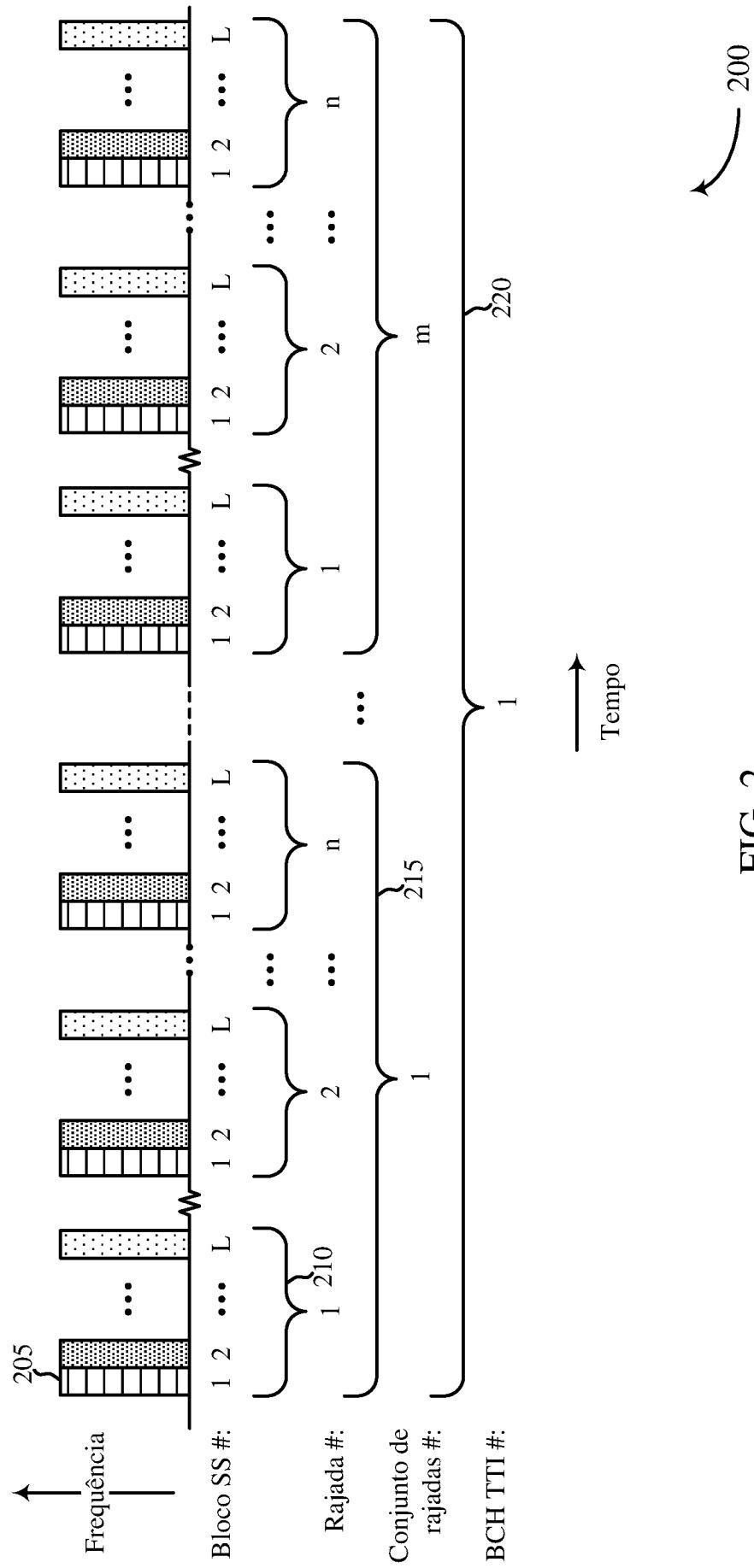


FIG. 2

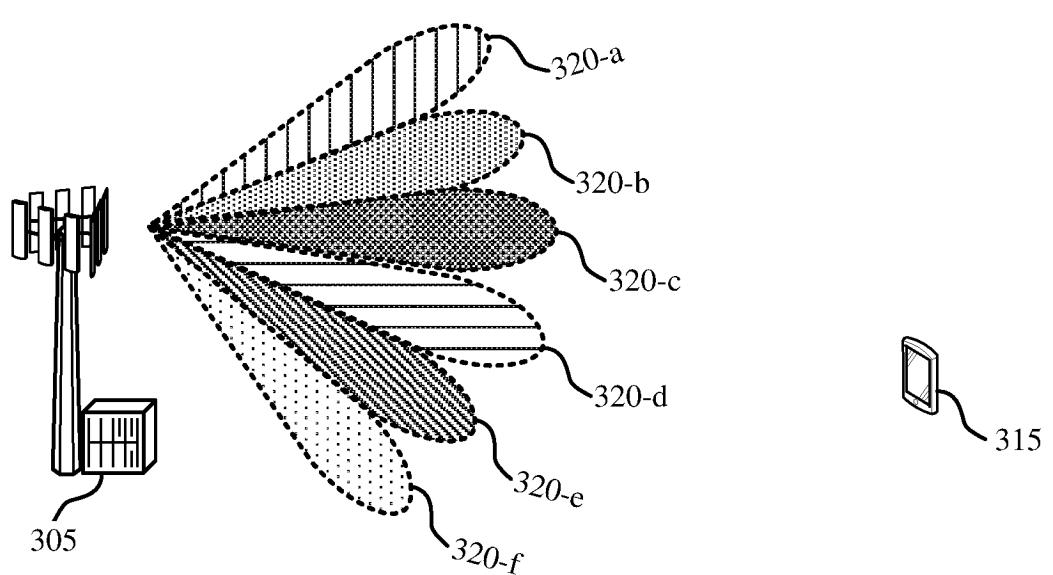


FIG. 3

300

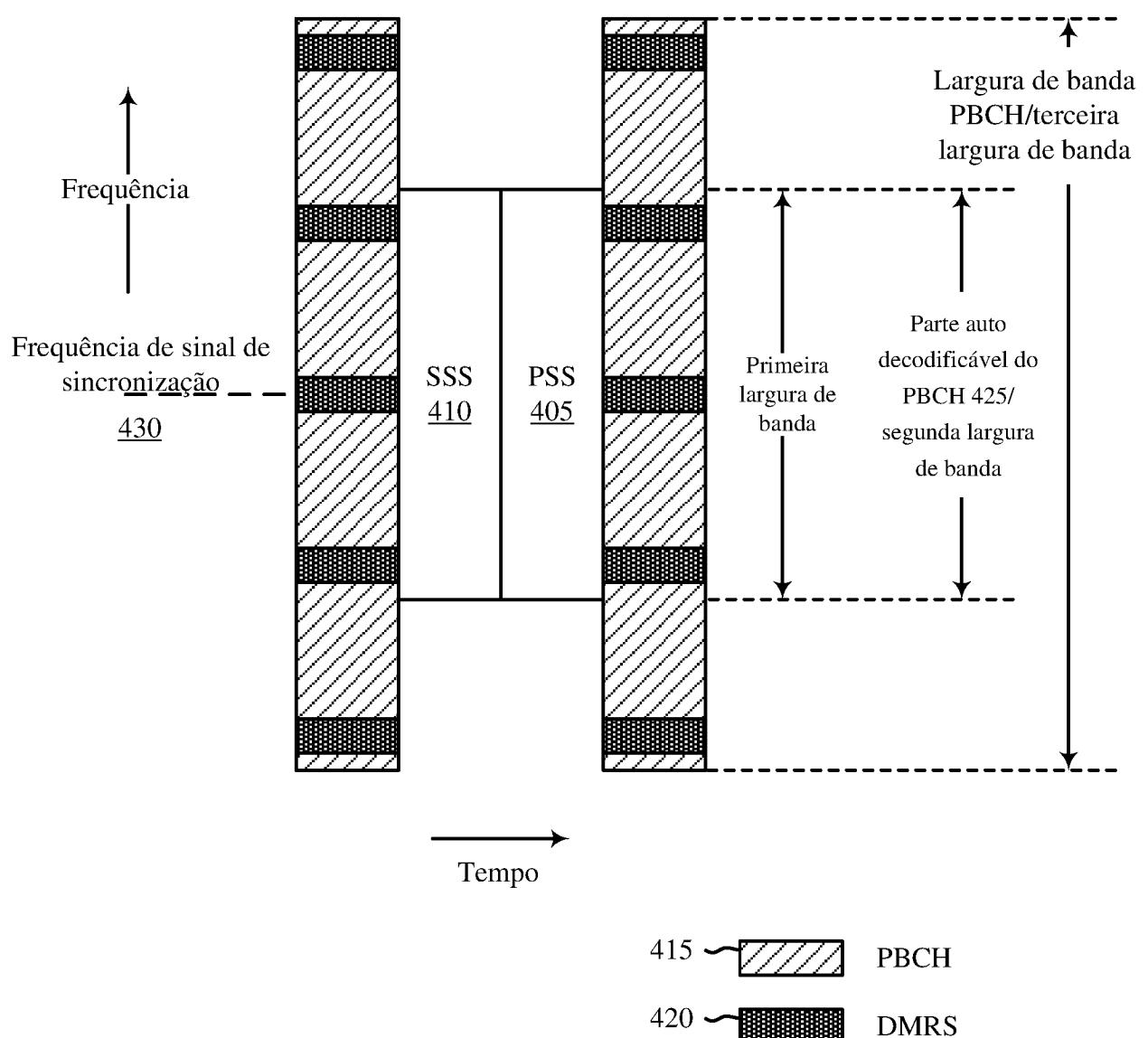


FIG. 4

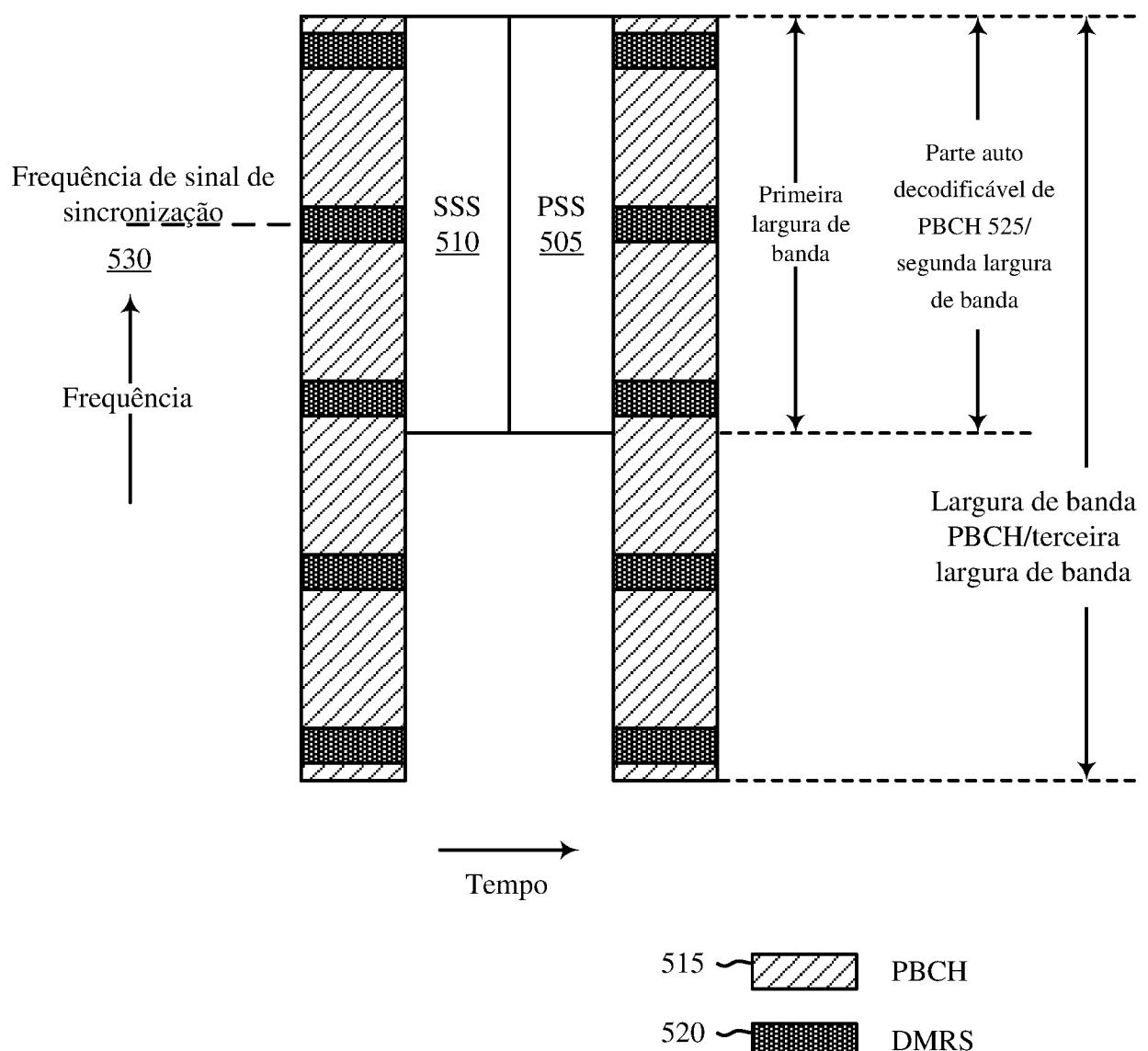
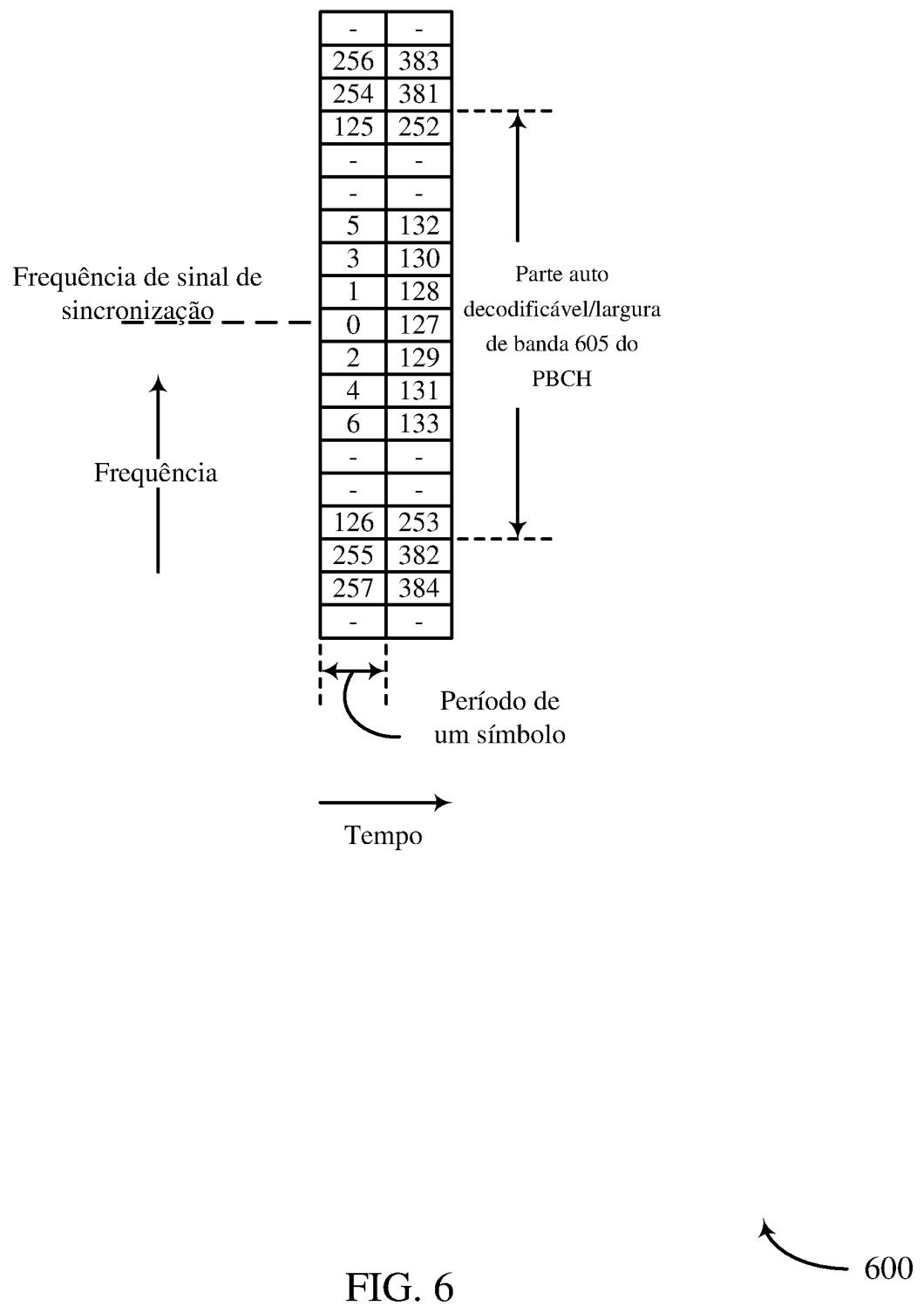
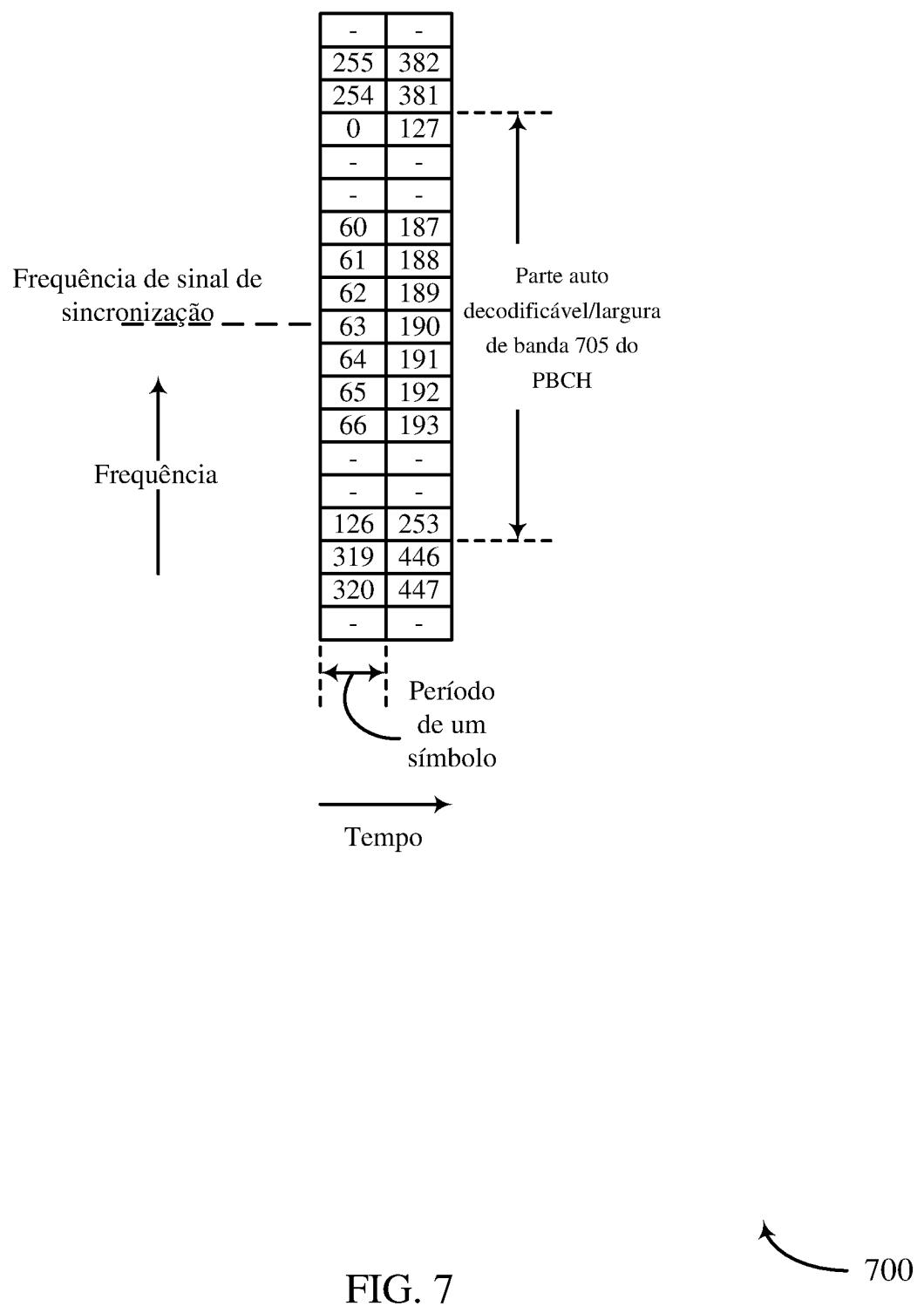


FIG. 5

500





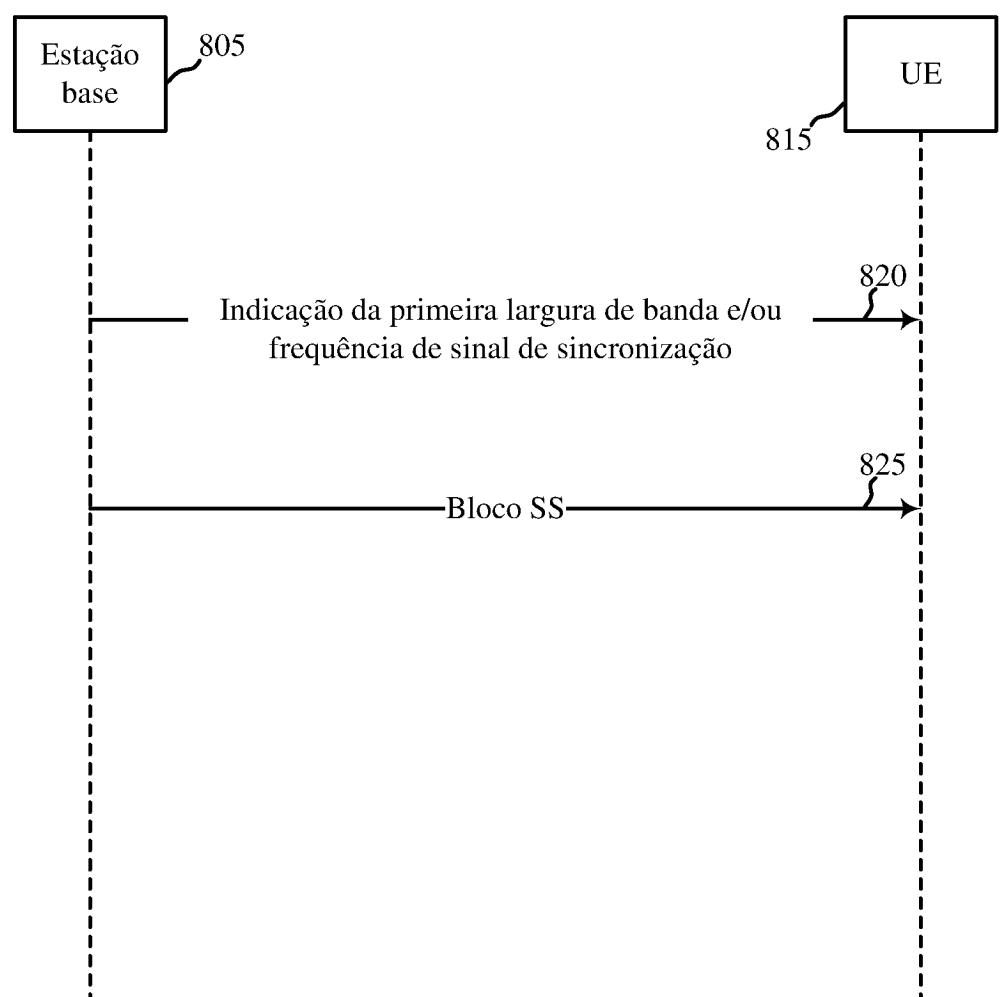


FIG. 8

800

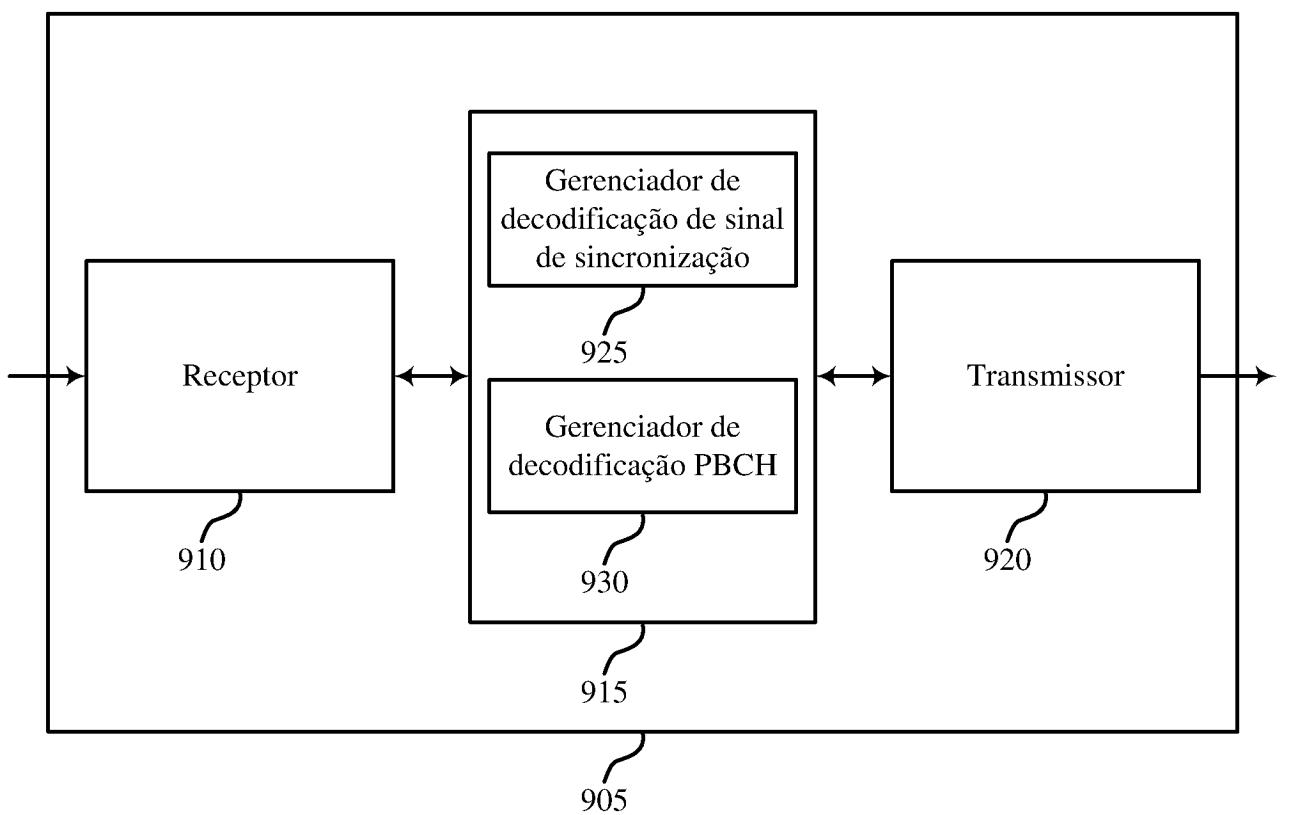


FIG. 9

900

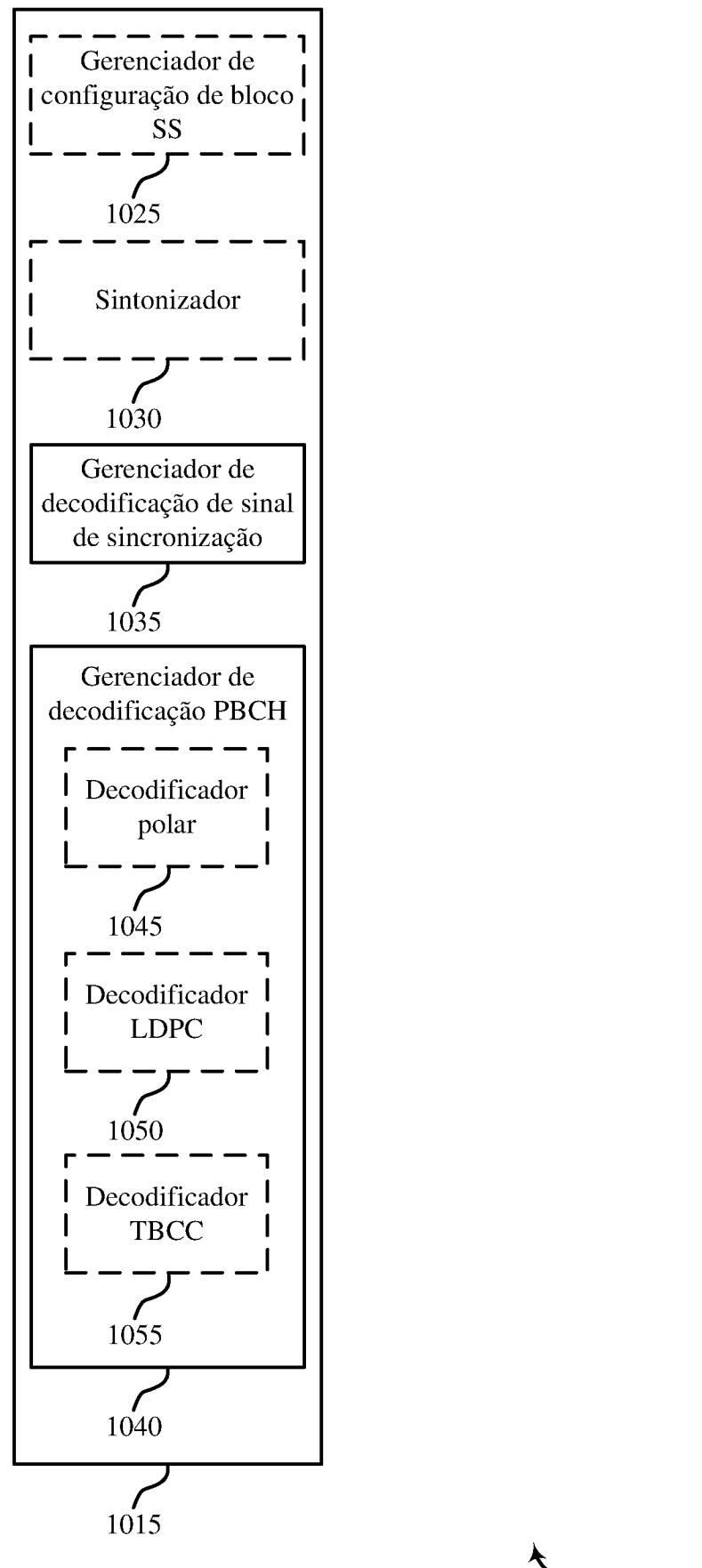


FIG. 10

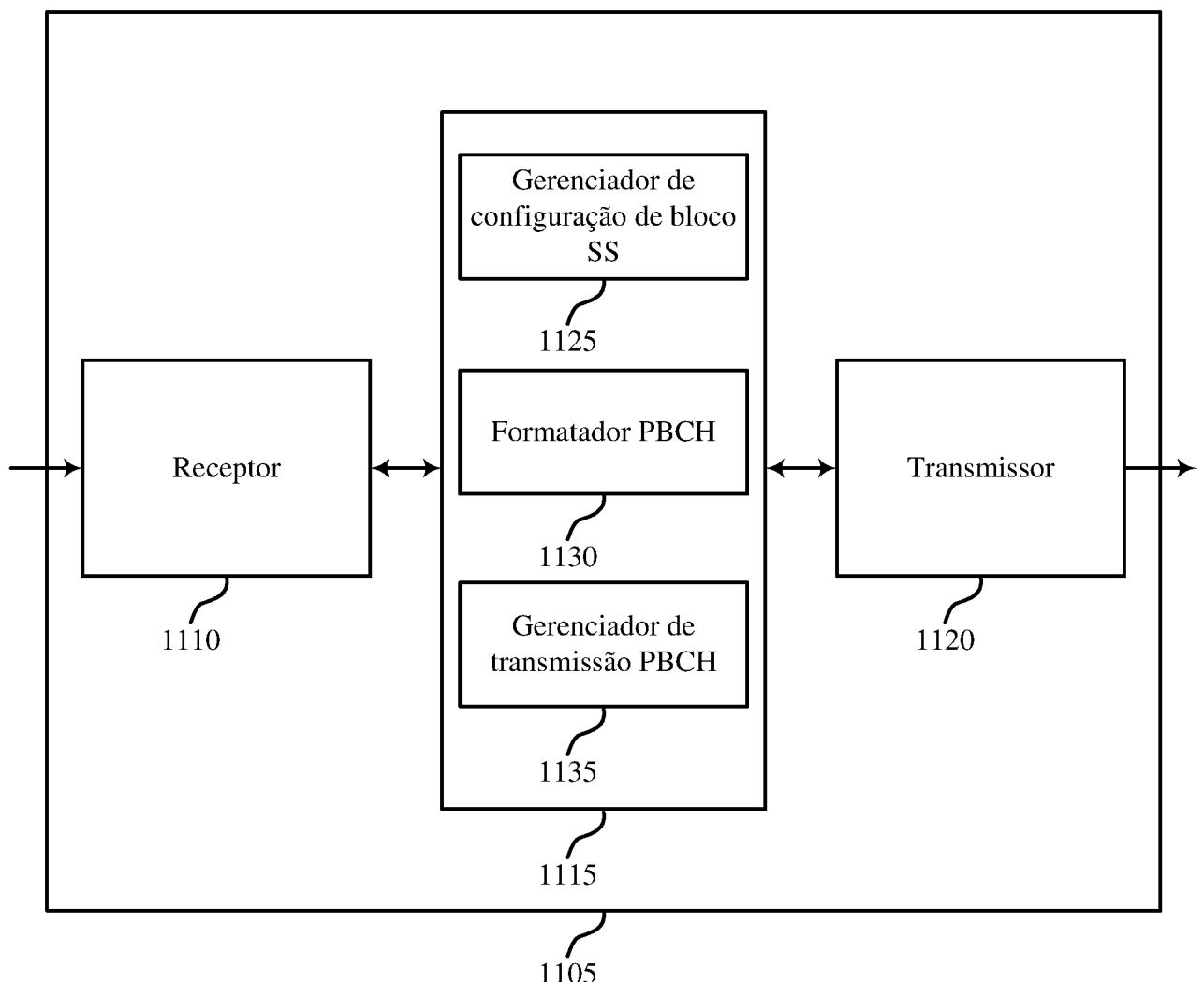
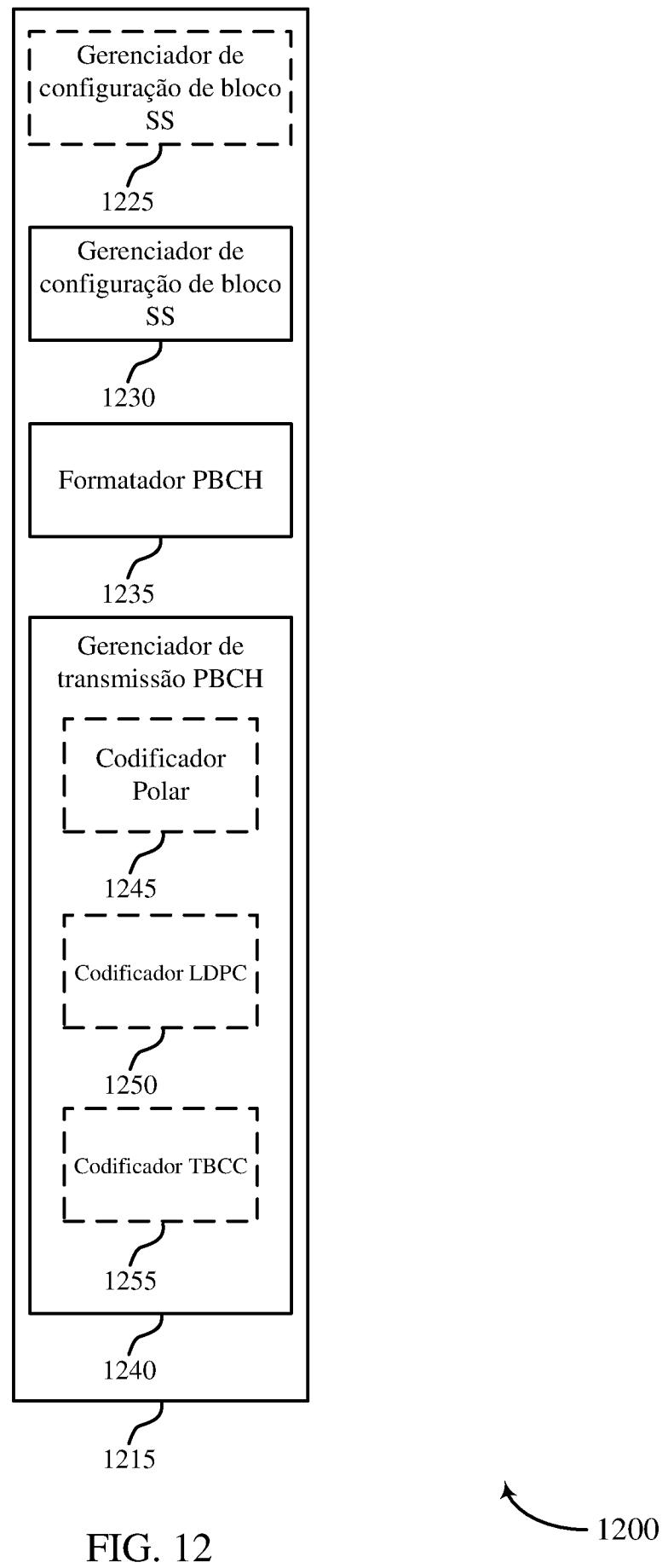


FIG. 11

1100



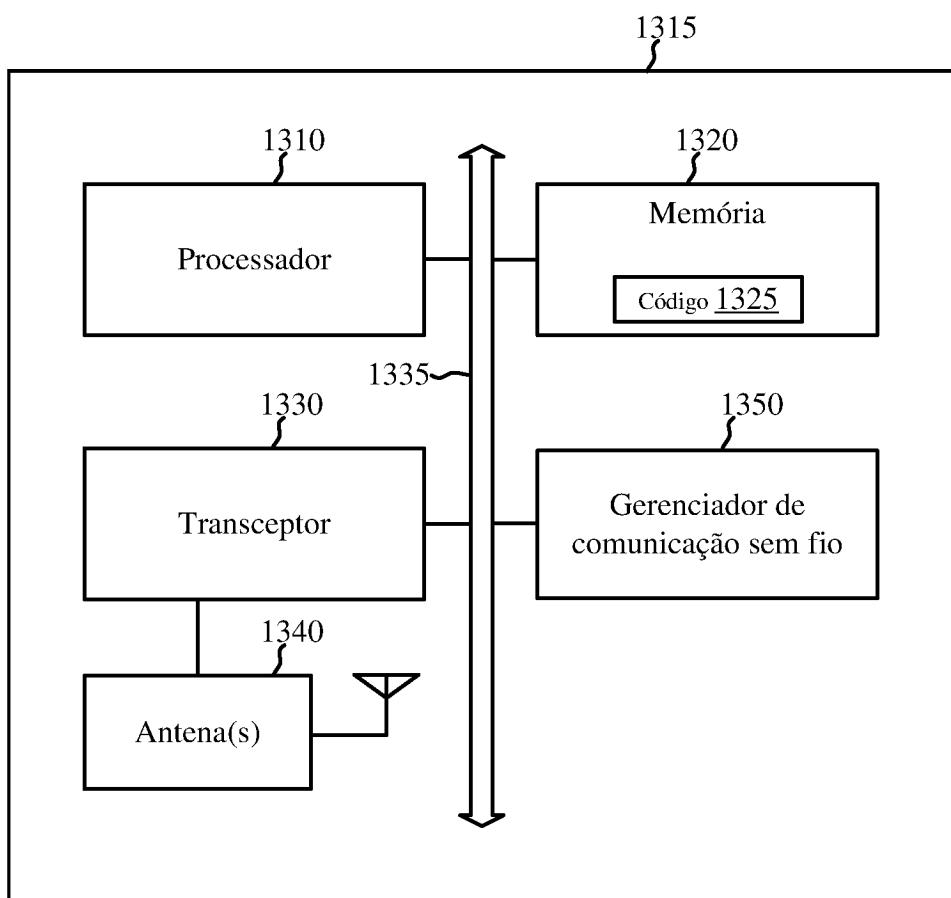


FIG. 13

1300

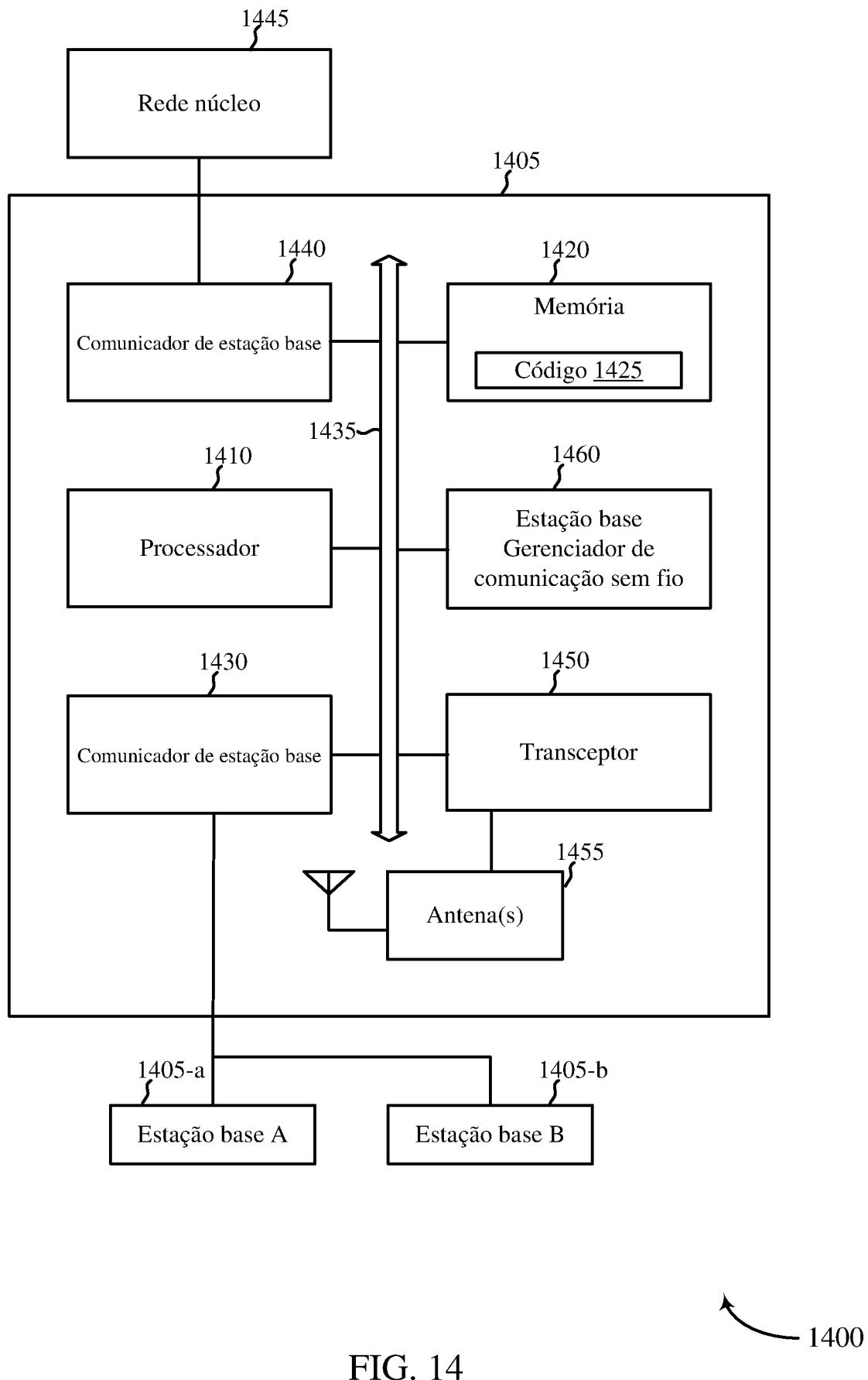
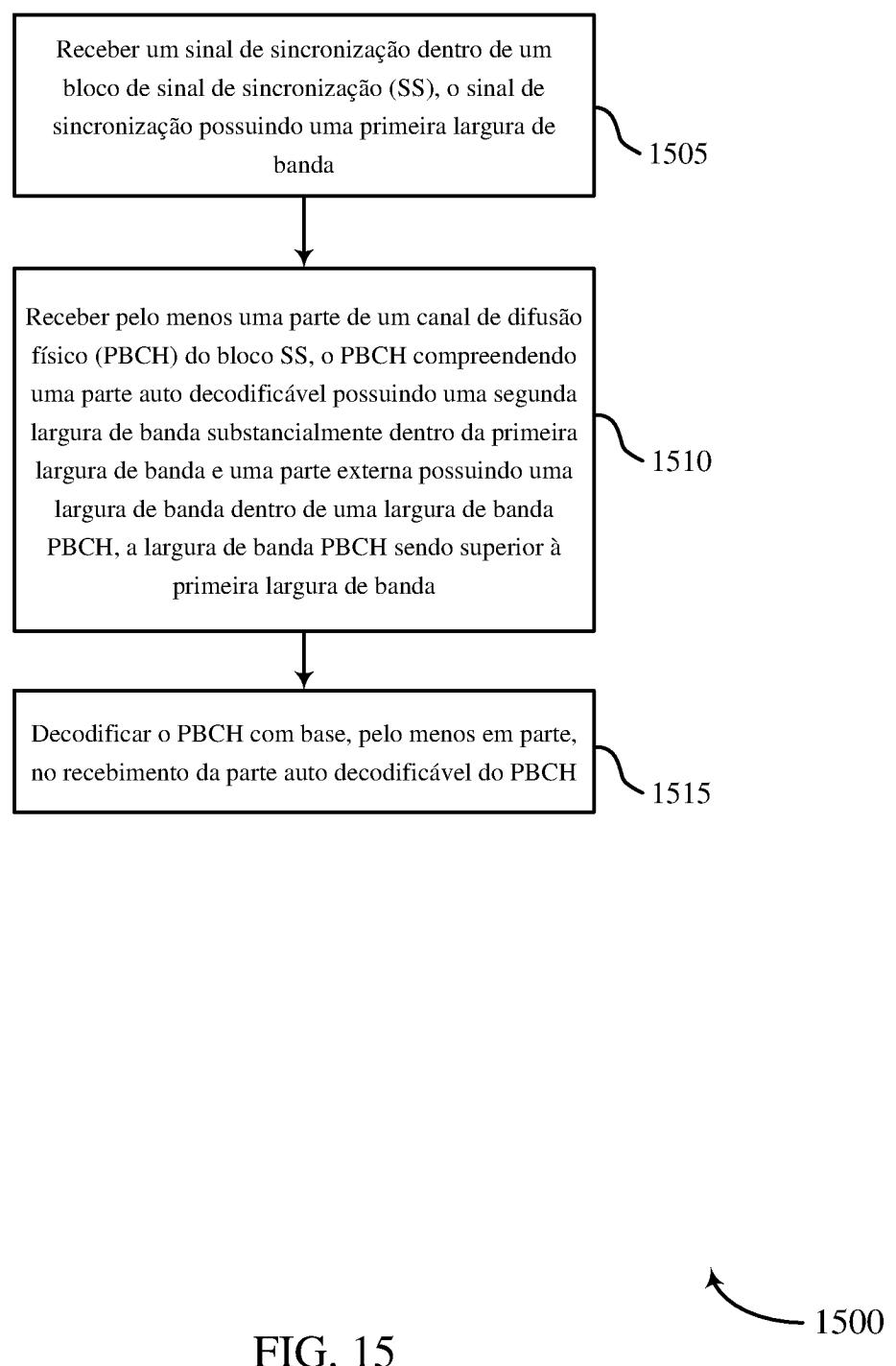


FIG. 14



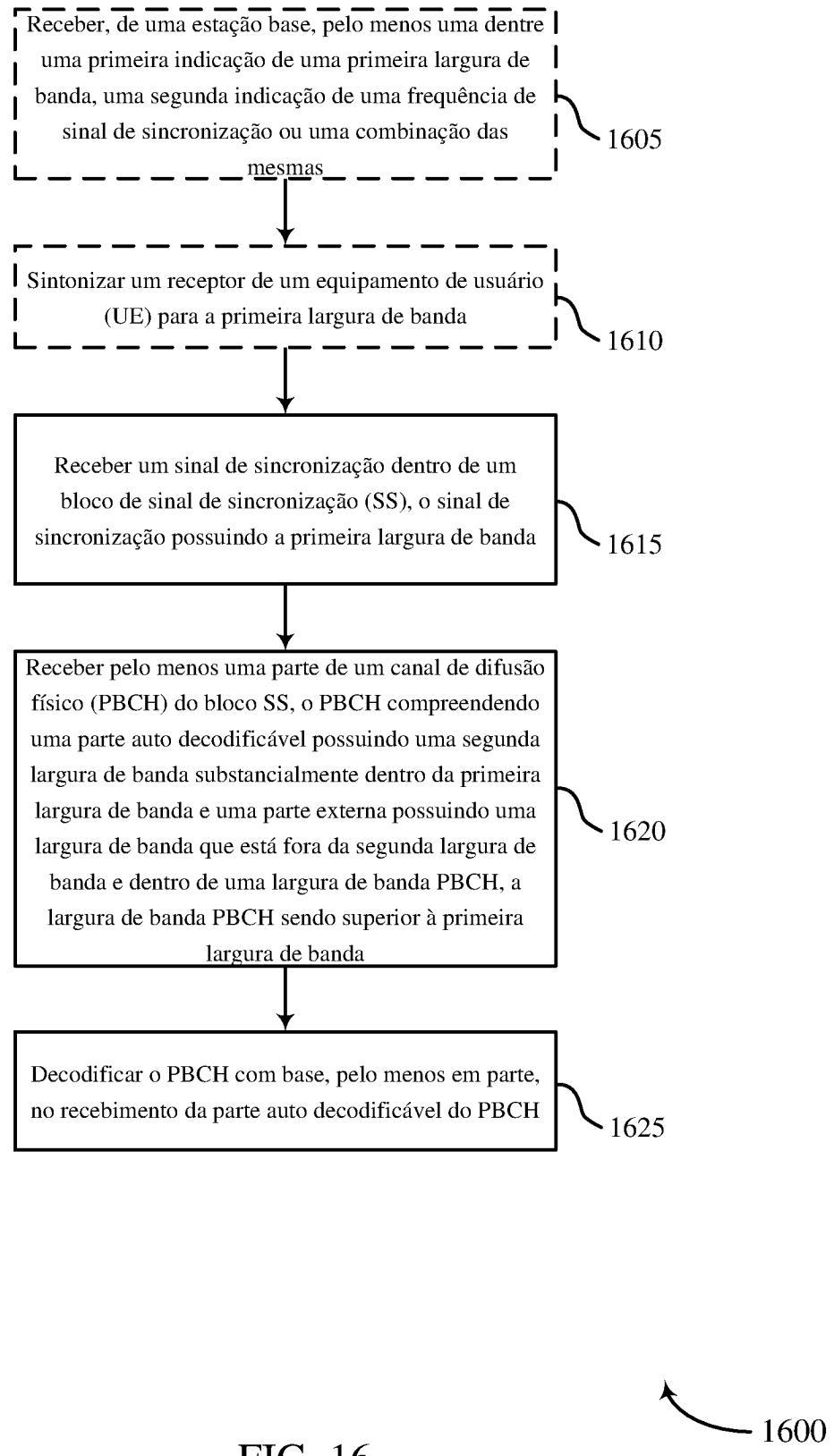
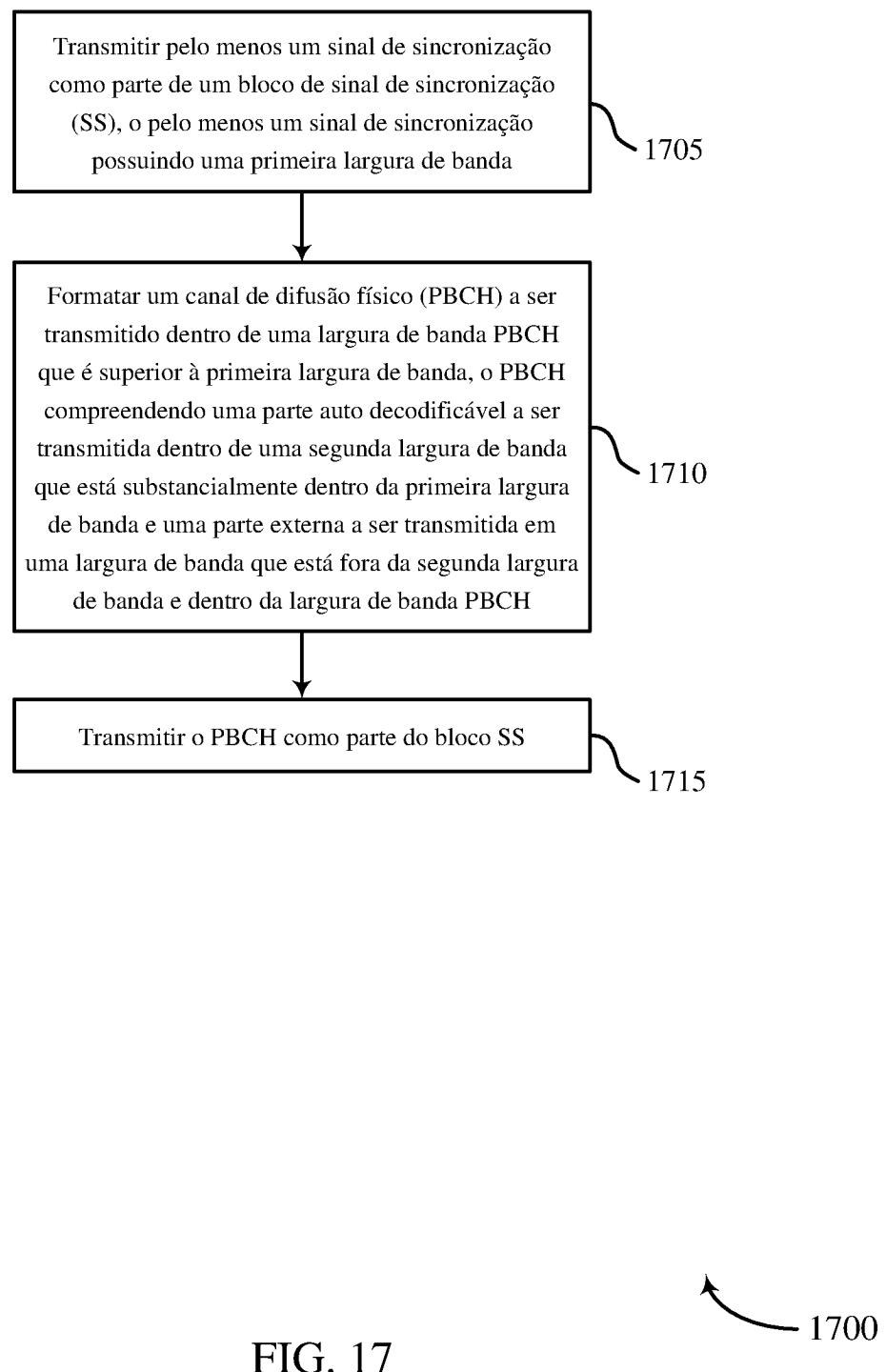


FIG. 16



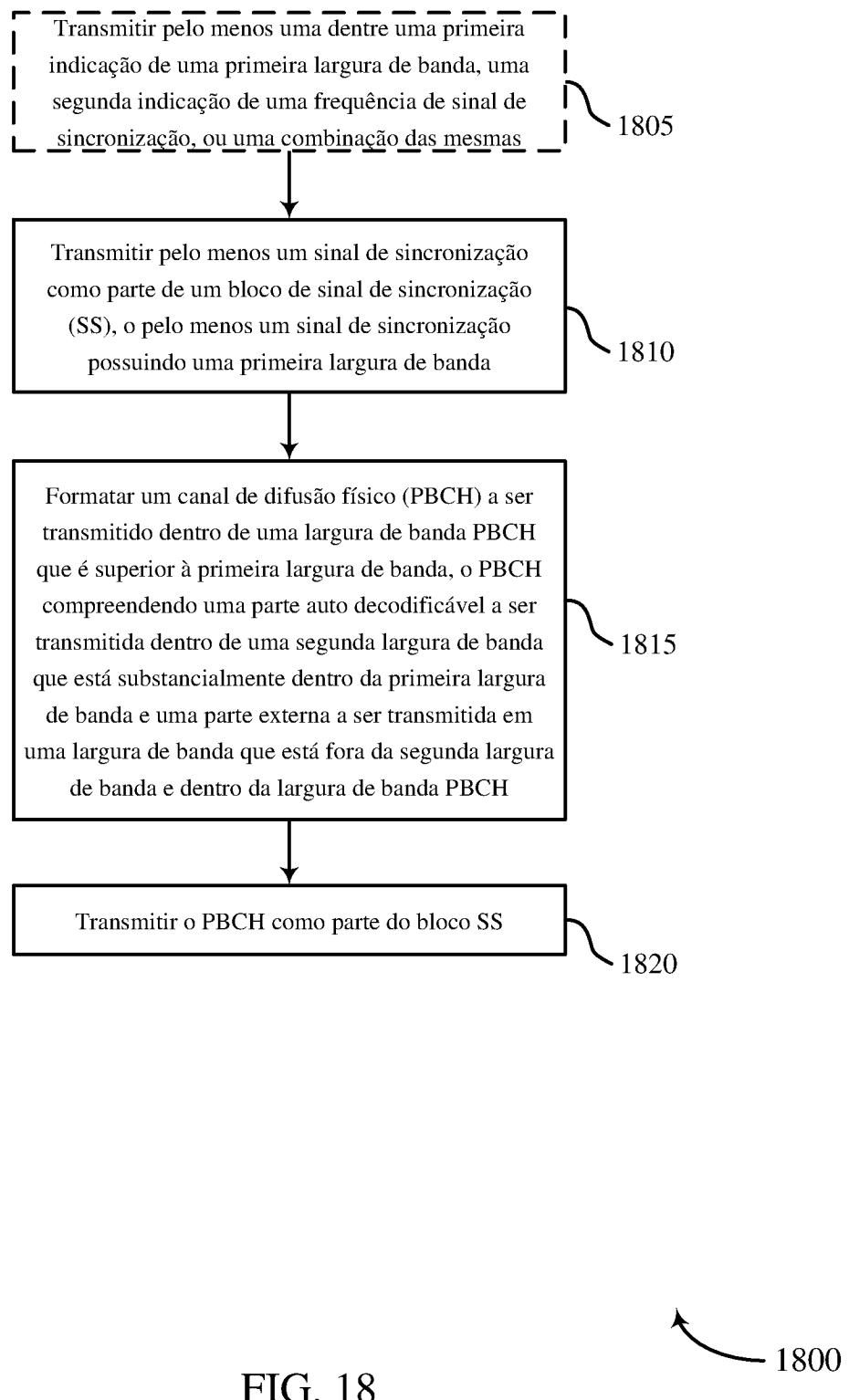


FIG. 18

1800

RESUMO

**"TÉCNICAS PARA CODIFICAR OU DECODIFICAR UMA PARTE AUTO DECODIFICÁVEL DE UM CANAL DE DIFUSÃO FÍSICO EM UM BLOCO DE SINAL DE SINCRONIZAÇÃO"**

Técnicas para comunicação sem fio são descritas. Um método de comunicação sem fio em um equipamento de usuário (UE) inclui receber um sinal de sincronização dentro de um bloco de sinal de sincronização (SS); receber pelo menos uma parte de um canal de difusão físico (PBCH) do bloco SS, o PBCH compreendendo uma parte auto decodificável e uma parte externa; e decodificar o PBCH com base, pelo menos em parte, no recebimento da parte auto decodificável do PBCH. O sinal de sincronização apresenta uma primeira largura de banda. A parte auto decodificável do PBCH apresenta uma segunda largura de banda substancialmente dentro da primeira largura de banda. A parte externa possuindo uma largura de banda está fora da segunda largura de banda e dentro de uma largura de banda PBCH, a largura de banda PBCH sendo maior do que a primeira largura de banda.