



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

**(21) BR 112020000501-0 A2**



\* B R 1 1 2 0 2 0 0 0 0 5 0 1 A 2 \*

**(22) Data do Depósito: 09/07/2018**

**(43) Data da Publicação Nacional: 14/07/2020**

**(54) Título: PROJETO DE SINAL DE REFERÊNCIA**

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

**(30) Prioridade Unionista:** 05/07/2018 US 16/028,312; 14/07/2017 US 62/532,851.

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

**(72) Inventor(es):** NAVID ABEDINI; MUHAMMAD NAZMUL ISLAM; BILAL SADIQ; PETER GAAL; HAITONG SUN.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2018041244 de 09/07/2018

**(87) Publicação PCT:** WO 2019/014106 de 17/01/2019

**(85) Data da Fase Nacional:** 09/01/2020

**(57) Resumo:** A presente invenção se refere a métodos e aparelho para gerar e comunicar sinais de referência. Alguns aspectos fornecem um método para comunicar sinais de referência. O método inclui selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB), com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. O método inclui, adicionalmente, transmitir a DMRS selecionada no SSB.

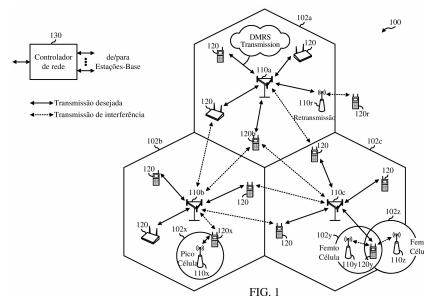


FIG. 1

## **“PROJETO DE SINAL DE REFERÊNCIA”**

### **Referência Cruzada a Pedidos Relacionados**

**[0001]** Este pedido reivindica a prioridade do Pedido de Patente US nº 16/028,312, depositado em 5 de julho de 2018, que reivindica a prioridade e o benefício da Patente Provisória US nº 62/532,851, depositada em 14 de julho de 2017. O conteúdo de ambos os Documentos é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

### **Introdução**

**[0002]** Os aspectos da presente revelação se referem a sistemas de comunicação e, mais particularmente, a métodos e aparelhos para gerar e comunicar sinais de referência.

**[0003]** Os sistemas de comunicação sem fio são largamente implementados para fornecer vários serviços de telecomunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, sistema de mensagens, transmissões, etc. Esses sistemas de comunicação sem fio podem empregar tecnologias de acesso múltiplo que têm a capacidade de suportar comunicação com vários usuários, através do compartilhamento de recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão, etc.). Exemplos desses sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de Evolução de Longo Prazo (LTE) do Projeto de Parceria para a 3<sup>a</sup> geração (3GPP), sistemas de LTE Avançada (LTE-A), sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de

frequência de única portadora (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código síncrono por divisão de tempo (TD-SCDMA), apenas para citar alguns.

**[0004]** Em alguns exemplos, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir diversas estações-base (BSs), que têm, cada uma, a capacidade de suportar, simultaneamente, comunicação para vários dispositivos de comunicação, também conhecidos como equipamentos de usuário (UEs). Em uma rede LTE ou LTE-A, um conjunto de uma ou mais estações-base pode definir um eNodeB (eNB). Em outros exemplos (por exemplo, em uma próxima geração, um novo rádio (NR) ou rede 5G), um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir diversas unidades distribuídas (DUs) (por exemplo, unidades de extremidade (EUs), nós de extremidade (ENs), centrais de rádio (RHS), centrais de rádio inteligentes (SRHS), pontos de transmissão recepção (TRPs), etc.) em comunicação com diversas unidades centrais (CUs) (por exemplo, nós centrais (CNs), controladores de nó de acesso (ANCs), etc.), em que um conjunto de uma ou mais unidades distribuídas, em comunicação com uma unidade central, pode definir um nó de acesso (por exemplo, que pode ser denominado uma estação-base, 5G NB, NodeB de próxima geração (gNB ou gNodeB), TRP, etc.). Uma estação-base ou unidade distribuída pode se comunicar com um conjunto de UEs em canais de downlink (por exemplo, para transmissões de uma estação-base ou para um UE) e canais de uplink (por exemplo, para transmissões de um UE para uma estação-base ou unidade distribuída).

**[0005]** Essas tecnologias de acesso múltiplo foram adotadas em vários padrões de telecomunicação para fornecer

um protocolo comum que possibilita que diferentes dispositivos sem fio se comuniquem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Novo Rádio (NR) (por exemplo, 5G) é um exemplo de um padrão de telecomunicação emergente. NR é um conjunto de aprimoramentos do padrão móvel LTE promulgado por 3GPP. Ele é projetado para suportar melhor acesso à Internet via banda larga móvel, aperfeiçoando a eficiência espectral, reduzindo os custos, melhorando os serviços, fazendo uso de novo espectro, e com melhor integração a outros padrões abertos com o uso de OFDMA com um prefixo cíclico (CP) no downlink (DL) e no uplink (UL). Para essas finalidades, NR suporta formação de feixes, tecnologia de antena de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) e agregação de portadora.

**[0006]** Entretanto, visto que a demanda por acesso à banda larga móvel continua a aumentar, há uma necessidade de aperfeiçoamentos adicionais em tecnologia NR e LTE. Preferencialmente, esses aperfeiçoamentos devem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e aos padrões de telecomunicação que empregam essas tecnologias.

#### **BREVE SUMÁRIO**

**[0007]** Os sistemas, métodos e dispositivos da revelação têm, cada um, diversos aspectos, em que nenhum aspecto sozinho é responsável, de maneira exclusiva, por seus atributos desejáveis. Sem limitar o escopo desta revelação, conforme expresso pelas reivindicações anexas, alguns recursos serão discutidos, a seguir, de maneira breve. Após consideração dessa discussão e, particularmente, após leitura da seção intitulada "Descrição Detalhada", será entendido como os recursos

desta descrição fornecem vantagens que incluem comunicações aperfeiçoadas entre pontos de acesso e estações em uma rede sem fio.

**[0008]** Determinados aspectos fornecem um método para comunicar sinais de referência. O método inclui selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. O método inclui, adicionalmente, transmitir a DMRS selecionada no SSB.

**[0009]** Determinados aspectos fornecem um dispositivo sem fio que compreende uma memória e um processador. O processador é configurado para selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. O processador é configurado, adicionalmente, para transmitir a DMRS selecionada no SSB.

**[0010]** Determinados aspectos fornecem um dispositivo sem fio. O dispositivo sem fio inclui meio para selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. O dispositivo sem fio inclui, adicionalmente, meio para transmitir a DMRS selecionada no SSB.

**[0011]** Determinados aspectos fornecem uma mídia de armazenamento legível por computador não transitória que armazena instruções que, quando executadas por um dispositivo sem fio, fazem com que o dispositivo sem fio

realize um método para comunicar sinais de referência. O método inclui selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. O método inclui, adicionalmente, transmitir a DMRS selecionada no SSB.

**[0012]** Os aspectos incluem, de modo geral, métodos, aparelho, sistemas, mídias legíveis por computador e sistemas de processamento, conforme substancialmente descrito neste documento com referência aos desenhos anexos e conforme ilustrado pelos mesmos.

**[0013]** Para a realização das finalidades antecedentes e relacionadas, o um ou mais aspectos compreendem os recursos descritos de maneira completa doravante e salientados de maneira particular nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos estabelecem, em detalhes, determinados recursos ilustrativos do um ou mais aspectos. Esses recursos são indicativos, entretanto, apenas de alguns dos vários modos nos quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

**[0014]** Para que os recursos da presente revelação citados acima possam ser entendidos em detalhes, uma descrição mais particular, resumida acima de maneira breve, pode ser fornecida a título de referência a aspectos, dos quais alguns são ilustrados nos desenhos. Deve-se observar, entretanto, que os desenhos anexos ilustram apenas determinados aspectos típicos desta revelação e, portanto,

não devem ser considerados limitantes de seu escopo, visto que a descrição pode admitir outros aspectos igualmente eficazes.

**[0015]** A Figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra, de modo conceitual, um sistema de telecomunicações exemplificativo, em conformidade com determinados aspectos da presente revelação.

**[0016]** A Figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra uma arquitetura lógica exemplificativa de uma rede de acesso por rádio (RAN) distribuída, em conformidade com determinados aspectos da presente revelação.

**[0017]** A Figura 3 é um diagrama que ilustra uma arquitetura física exemplificativa de uma RAN distribuída, em conformidade com determinados aspectos da presente revelação.

**[0018]** A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra, de modo conceitual, um projeto de uma estação-base (BS) e equipamento de usuário (UE) exemplificativos, em conformidade com determinados aspectos da presente revelação.

**[0019]** A Figura 5 é um diagrama que mostra exemplos para implantar uma pilha de protocolo de comunicação, em conformidade com determinados aspectos da presente descrição.

**[0020]** A Figura 6 ilustra um exemplo de um formato de quadro para um sistema de novo rádio (NR), em conformidade com determinados aspectos da presente descrição.

**[0021]** A Figura 7 ilustra um exemplo de um bloco de sinal de sincronização (SSB), em conformidade com

determinados aspectos.

**[0022]** A Figura 8 ilustra um exemplo da temporização de transmissão de SSBs, em conformidade com determinados aspectos.

**[0023]** A Figura 9 ilustra operações exemplificativas para comunicações sem fio, por exemplo, para gerar e comunicar sinais de referência, em conformidade com determinados aspectos.

**[0024]** A Figura 10 ilustra operações exemplificativas para comunicações sem fio, por exemplo, para receber sinais de referência e determinar informações de temporização com base nos sinais de referência, em conformidade com determinados aspectos da presente descrição.

**[0025]** A Figura 11 ilustra um dispositivo de comunicações que pode incluir vários componentes configurados para realizar operações para as técnicas reveladas neste documento, em conformidade com aspectos da presente descrição.

**[0026]** A Figura 12 ilustra um dispositivo de comunicações que pode incluir vários componentes configurados para realizar operações para as técnicas reveladas neste documento, em conformidade com aspectos da presente descrição.

**[0027]** A Figura 13 ilustra operações exemplificativas para comunicações sem fio, por exemplo, para gerar e comunicar sinais de referência, em conformidade com determinados aspectos.

**[0028]** A Figura 14 ilustra um dispositivo de comunicações que pode incluir vários componentes

configurados para realizar operações para as técnicas reveladas neste documento, em conformidade com aspectos da presente revelação.

**[0029]** A fim de facilitar o entendimento, referências numéricas idênticas foram usadas, quando possível, para designar elementos idênticos que são comuns às figuras. Contempla-se que elementos descritos em um aspecto possam ser vantajosamente utilizados em outros aspectos sem citação específica.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

**[0030]** Os aspectos da presente revelação se referem ao transporte de informações de temporização relacionadas a uma célula para um UE. Por exemplo, uma estação-base pode gerar e transmitir sinais de referência (por exemplo, um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS) e/ou um sinal de referência de demodulação (DMRS)) para cada célula suportada pela estação-base. Os sinais de referência podem ser usados por UEs para detecção e aquisição de célula. A estação-base também pode enviar um Canal Físico de Difusão (PBCH). O PBCH pode portar determinadas informações de sistema. O DMRS pode ser usado para estimação e demodulação de canal do PBCH. Em determinados aspectos, a transmissão dos sinais de referência é usada para transportar informações de temporização da célula para o UE. O UE pode utilizar as informações de temporização para sincronização e referência de temporização para comunicar na célula. Determinados aspectos neste documento se referem à comunicação de informações, tais como informações de temporização, ao UE com base no projeto de sequências de

referência transmitidas na célula.

**[0031]** A descrição a seguir fornece exemplos, e não é limitante do escopo, aplicabilidade ou exemplos estabelecidos nas reivindicações. Mudanças podem ser feitas na função e disposição de elementos discutidos sem se afastar do escopo da revelação. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar vários procedimentos ou componentes, conforme apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente daquela descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, os recursos descritos em relação a alguns exemplos podem ser combinados em alguns outros exemplos. Por exemplo, um aparelho pode ser implantado ou um método pode ser colocado em prática com o uso de qualquer quantidade dos aspectos estabelecidos neste documento. Além disso, o escopo da revelação se destina a abranger tal aparelho ou método que é colocado em prática com o uso de outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade de modo adicional ou alternativo aos vários aspectos da revelação estabelecida neste documento. Deve-se entender que qualquer aspecto da revelação revelado neste documento pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação. A palavra “exemplificativo” é usada neste documento para significar “que serve como um exemplo, suposição ou ilustração”. Qualquer aspecto descrito neste documento como “exemplificativo” não deve ser interpretado, necessariamente, como preferencial ou vantajoso em relação a outros aspectos.

**[0032]** As técnicas descritas neste documento podem ser usadas para várias tecnologias de comunicação sem

fio, tais como LTE, CDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA e outras redes. Os termos “rede” e “sistema” são frequentemente usados de maneira alternada. Uma rede CDMA pode implantar uma tecnologia de rádio, tal como Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. cdma2000 abrange padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Uma rede TDMA pode implantar uma tecnologia de rádio, tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA pode implantar uma tecnologia de rádio, tal como NR (por exemplo, 5G RA), UTRA Evoluída (E-UTRA), Banda Larga Ultramóvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA e E-UTRA são parte de Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS).

**[0033]** Novo Rádio (NR) é uma tecnologia de comunicações sem fio emergente em desenvolvimento em conjunto com o Fórum de Tecnologia 5G (5GTF). Evolução a Longo Prazo (LTE) de 3GPP e LTE-Avançada (LTE-A) são versões de UMTS que usam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos de uma organização denominada “Projeto de Parceria de 3<sup>a</sup> Geração” (3GPP). cdma2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização denominada “Projeto de Parceria de 3<sup>a</sup> Geração 2” (3GPP2). As técnicas descritas neste documento podem ser usadas para as redes sem fio e tecnologias de rádio mencionadas acima, bem como para outras redes sem fio e tecnologias de rádio. Por questão de clareza, embora os aspectos possam ser descritos neste documento com o uso de terminologia comumente associada a tecnologias sem fio 3G e/ou 4G, os aspectos da presente revelação podem ser

aplicados em outros sistemas de comunicação baseados em geração, tais como 5G e posteriores, incluindo tecnologias de NR.

**[0034]** Acesso de Novo rádio (NR) (por exemplo, tecnologia 5G) pode suportar vários serviços de comunicação sem fio, tais como banda larga móvel aprimorada (eMBB) que alveja largura de banda ampla (por exemplo, 80 MHz ou além), onda milimétrica (mmW) que alveja alta frequência de portadora (por exemplo, 25 GHz ou além), comunicações do tipo máquina massiva MTC (mMTC) que alveja técnicas de MTC compatíveis não regressivas e/ou missão crítica que alveja comunicações ultraconfiáveis de baixa latência (URLLC). Esses serviços podem incluir exigências de latência e confiabilidade. Esses serviços também podem ter diferentes intervalos de tempo de transmissão (TTI) para satisfazer respectivas exigências de qualidade de serviço (QoS). Além disso, esses serviços podem coexistir no mesmo subquadro.

*Sistema de Comunicações Sem Fio Exemplificativo*

**[0035]** A Figura 1 ilustra uma rede de comunicação sem fio exemplificativa 100 na qual aspectos da presente revelação podem ser realizados. Por exemplo, a rede de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede de Novo Rádio (NR) ou 5G. Por exemplo, BSs da rede 100 podem transmitir sinais de referência a UEs da rede 100 para comunicar informações, tais como informações de temporização, aos UEs com base no projeto de sequências de referência transmitidas em uma célula pela BS.

**[0036]** Conforme ilustrado na Figura 1, a rede sem fio 100 pode incluir diversas estações-base (BSs) 110 e outras entidades de rede. Uma BS pode ser uma estação que

se comunica com equipamentos de usuário (UEs). Cada BS 110 pode fornecer abrangência de comunicação para uma área geográfica particular. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de abrangência de um subsistema de Nó B (NB) e/ou Nó B que serve essa área de abrangência, dependendo do contexto no qual o termo é usado. Em sistemas de NR, o termo "célula" e NodeB de próxima geração (gNB), estação-base de novo rádio (NR BS), 5G NB, ponto de acesso (AP) ou ponto de transmissão e recepção (TRP) podem ser alternáveis. Em alguns exemplos, uma célula pode não ser, necessariamente, estacionária, e a área geográfica da célula pode se mover de acordo com a localização de uma BS móvel. Em alguns exemplos, as estações-base podem ser interconectadas umas às outras e/ou a uma ou mais outras estações-base ou nós de rede (não mostrados) na rede de comunicação sem fio 100 por meio de vários tipos de interfaces *backhaul*, tais como uma conexão física direta, uma conexão sem fio, uma rede virtual ou similares com o uso de qualquer rede de transporte adequada.

**[0037]** Em geral, qualquer quantidade de redes sem fio pode ser implementada em uma determinada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma tecnologia de acesso por rádio (RAT) particular e pode operar em uma ou mais frequências. Uma RAT também pode ser denominada uma tecnologia de rádio, uma interface aérea, etc. Uma frequência também pode ser denominada uma portadora, uma subportadora, um canal de frequência, um **tom**, uma subbanda, etc. Cada frequência pode suportar uma única RAT em uma determinada área geográfica a fim de evitar interferência entre redes sem fio de diferentes RATs. Em

alguns casos, redes de NR ou 5G RAT podem ser implementadas.

**[0038]** Uma estação-base (BS) pode fornecer abrangência de comunicação para uma macrocélula, uma picocélula, uma femtocélula e/ou outros tipos de células. Uma macrocélula pode abranger uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, raio de diversos quilômetros) e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinatura de serviço. Uma picocélula pode abranger uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinatura de serviço. Uma femtocélula pode abranger uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma residência) e pode permitir acesso restrito por UEs que têm uma associação com a femtocélula (por exemplo, UEs em um Grupo de Assinante Fechado (CSG), UEs para usuários na residência, etc.). Uma BS para uma macrocélula pode ser denominada uma macro BS. Uma BS para uma picocélula pode ser denominada uma pico BS. Uma BS para uma femtocélula pode ser denominada uma femto BS ou uma BS doméstica. No exemplo mostrado na Figura 1, as BSs 110a, 110b e 110c podem ser macro BSs para as macrocélulas 102a 102b e 102c, respectivamente. A BS 110x pode ser uma pico BS para uma picocélula 102x. As BSs 110y e 110z podem ser femto BSs para as femtocélulas 102y e 102z, respectivamente. Uma BS pode suportar uma ou múltiplas (por exemplo, três) células.

**[0039]** A rede de comunicação sem fio 100 também pode incluir estações de retransmissão. Uma estação de retransmissão é uma estação que recebe uma transmissão de dados e/ou outras informações a partir de uma estação a

montante (por exemplo, uma BS ou um UE) e envia uma transmissão dos dados e/ou outras informações para uma estação a jusante (por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação de retransmissão também pode ser um UE que retransmite transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na Figura 1, uma estação de retransmissão 110r pode se comunicar com a BS 110a e um UE 120r a fim de facilitar a comunicação entre a BS 110a e o UE 120r. Uma estação de retransmissão também pode ser denominada uma BS de retransmissão, uma retransmissão, etc.

**[0040]** A rede sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de diferentes tipos, por exemplo, macro BS, pico BS, femto BS, retransmissões, etc. Esses diferentes tipos de BSs podem ter diferentes níveis de potência de transmissão, diferentes áreas de abrangência e impacto diferente em interferência na rede sem fio 100. Por exemplo, macro BS pode ter um nível de potência de transmissão alto (por exemplo, 20 Watts) enquanto pico BS, femto BS e retransmissões podem ter um nível de potência de transmissão mais baixo (por exemplo, 1 Watt).

**[0041]** A rede de comunicação sem fio 100 pode suportar operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, as BSs podem ter temporização de quadro similar, e transmissões de diferentes BSs podem ser aproximadamente alinhadas no tempo. Para operação assíncrona, as BSs podem ter temporização de quadro diferente, e transmissões de diferentes BSs podem não ser alinhadas no tempo. As técnicas descritas neste documento podem ser usadas tanto para operação síncrona quanto assíncrona.

**[0042]** Um controlador de rede 130 pode se acoplar

a um conjunto de BSs e fornecer coordenação e controle para essas BSs. O controlador de rede 130 pode se comunicar com as BSs 110 por meio de um *backhaul*. As BSs 110 também podem se comunicar umas com as outras (por exemplo, direta ou indiretamente) por meio de *backhaul* com ou sem fio.

**[0043]** Os UEs 120 (por exemplo, 120x, 120y, etc.) podem ser dispersos ao longo da rede sem fio 100, e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser denominado uma estação móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de assinante, uma estação, um Equipamento de Premissas de Cliente (CPE), um telefone celular, um *smartphone*, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador do tipo laptop, um telefone sem fio, uma estação de circuito local sem fio (WLL), um computador do tipo tablet, uma câmera, um dispositivo de jogos, um netbook, um livro inteligente, um ultrabook, um aparelho, um dispositivo médico ou equipamento médico, um sensor/dispositivo biométrico, um dispositivo utilizável junto ao corpo, tal como um relógio inteligente, roupa inteligente, óculos inteligentes, uma pulseira inteligente, joias inteligentes (por exemplo, um anel inteligente, um bracelete inteligente, etc.), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música, um dispositivo de vídeo, um rádio via satélite, etc.), um componente ou sensor veicular, um medidor/sensor inteligente, equipamento de fabricação industrial, um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado que é configurado para se comunicar por meio de uma mídia com ou sem fio. Alguns UEs

podem ser considerados dispositivos de comunicação do tipo máquina (MTC) ou dispositivos de MTC evoluída (eMTC). UEs de MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização, etc., que podem se comunicar com uma BS, outro dispositivo (por exemplo, dispositivo remoto) ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade para ou a uma rede (por exemplo, uma rede de área ampla, tal como Internet ou uma rede celular) por meio de um link de comunicação com ou sem fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de Internet das Coisas (IoT), que podem ser dispositivos de IoT de banda estreita (NB-IoT).

**[0044]** Determinadas redes sem fio (por exemplo, LTE) utilizam multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) no downlink e multiplexação por divisão de frequência de única portadora (SC-FDM) no uplink. A OFDM e a SC-FDM segmentam a largura de banda de sistema em múltiplas (K) subportadoras ortogonais, que também são denominadas, comumente, tons, bins, etc. Cada subportadora pode ser modulada com dados. Em geral, símbolos de modulação são enviados no domínio de frequência com OFDM e no domínio de tempo com SC-FDM. O espaçamento entre subportadoras adjacentes pode ser fixo, e o número total de subportadoras (K) pode ser dependente da largura de banda de sistema. Por exemplo, o espaçamento das subportadoras pode ser de 15 kHz e a alocação de recurso mínima (denominada um “bloco de recurso” (RB) pode ser 12 subportadoras (ou 180 kHz). Consequentemente, o tamanho de Transformada Rápida de Fourier (FFT) nominal pode ser igual

a 128, 256, 512, 1.024 ou 2.048 para largura de banda de sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 megahertz (MHz), respectivamente. A largura de banda de sistema também pode ser segmentada em sub-bandas. Por exemplo, uma sub-banda pode abranger 1,08 MHz (isto é, 6 blocos de recurso), e pode haver 1, 2, 4, 8 ou 16 sub-bandas para largura de banda de sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 ou 20 MHz, respectivamente.

**[0045]** Embora os aspectos dos exemplos descritos neste documento possam ser associados a tecnologias LTE, os aspectos da presente revelação podem ser aplicáveis a outros sistemas de comunicações sem fio, tais como NR. NR pode utilizar OFDM com um CP no uplink e downlink e incluir suporte para operação de semiduplex com o uso de TDD. Formação de feixes pode ser suportada e direção de feixe pode ser configurada de maneira dinâmica. As transmissões de MIMO com pré-codificação também podem ser suportadas. As configurações MIMO no DL podem suportar até 8 antenas de transmissão com transmissões de DL de múltiplas camadas até 8 fluxos e até 2 fluxos por UE. As transmissões de múltiplas camadas com até 2 fluxos por UE podem ser suportadas. A agregação de múltiplas células pode ser suportada com até 8 células servidoras.

**[0046]** Em alguns exemplos, acesso à interface aérea pode ser agendado, em que uma entidade de agendamento (por exemplo, uma estação-base) aloca recursos para comunicação entre alguns ou todos os dispositivos e equipamento dentro de sua área de serviço ou célula. A entidade de agendamento pode ser responsável por agendamento, atribuição, reconfiguração e liberação de

recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Ou seja, para comunicação agendada, entidades subordinadas utilizam recursos alocados pela entidade de agendamento. As estações-base não são as únicas entidades que podem funcionar como uma entidade de agendamento. Em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de agendamento e pode programar recursos para uma ou mais entidades subordinadas (por exemplo, um ou mais outros UEs), e os outros UEs podem utilizar os recursos agendados pelo UE para comunicação sem fio. Em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de agendamento em uma rede ponto a ponto (P2P) e/ou em uma rede de malha. Em um exemplo de rede de malha, UEs podem se comunicar diretamente uns com os outros além de se comunicarem com uma entidade de agendamento.

**[0047]** Na Figura 1, uma linha contínua com setas duplas indica transmissões desejadas entre um UE e uma BS servidora, que é uma BS designada para servir o UE no downlink e/ou no uplink. Uma linha finamente tracejada com setas duplas indica transmissões de interferência entre um UE e uma BS.

**[0048]** A Figura 2 ilustra uma arquitetura lógica exemplificativa de uma Rede de Acesso por Rádio (RAN) distribuída 200, que pode ser implantada na rede de comunicação sem fio 100 ilustrada na Figura 1. Um nó de acesso 5G 206 pode incluir um controlador de nó de acesso (ANC) 202. O ANC 202 pode ser uma unidade central (CU) da RAN distribuída 200. A interface *backhaul* para a Rede Principal de Próxima Geração (NG-CN) 204 pode terminar no ANC 202. A interface *backhaul* para Nós de acesso de próxima

geração vizinhos (NG-ANs) 210 pode terminar no ANC 202. O ANC 202 pode incluir um ou mais pontos de transmissão e recepção (TRPs) 208 (por exemplo, células, BSs, gNBs, etc.). [0049] Os TRPs 208 podem ser uma unidade distribuída (DU). Os TRPs 208 podem ser conectados a um único ANC (por exemplo, ANC 202) ou mais de um ANC (não ilustrado). Por exemplo, para compartilhamento de RAN, rádio como um serviço (RaaS), e implementações **AND** específicas de serviço, os TRPs 208 podem ser conectados a mais de um ANC. Os TRPs 208 podem incluir, cada um, uma ou mais portas de antena. Os TRPs 208 podem ser configurados para servir de modo individual (por exemplo, seleção dinâmica) ou em conjunto (por exemplo, transmissão conjunta) tráfego para um UE.

**[0050]** A arquitetura lógica de RAN distribuída 200 pode suportar soluções *fronthauling* através de diferentes tipos de implementação. Por exemplo, a arquitetura lógica pode se basear em capacidades de rede de transmissão (por exemplo, largura de banda, latência e/ou variação).

**[0051]** A arquitetura lógica de RAN distribuída 200 pode compartilhar recursos e/ou componentes com LTE. Por exemplo, nó de acesso de próxima geração (NG-AN) 210 pode suportar conectividade dupla com NR e pode compartilhar um *fronthaul* comum para LTE e NR.

**[0052]** A arquitetura lógica de RAN distribuída 200 pode possibilitar cooperação entre TRPs 208, por exemplo, dentro de um TRP e/ou através de TRPs por meio do ANC 202. Uma interface entre TRPs pode não ser usada.

**[0053]** As funções lógicas podem ser distribuídas,

de maneira dinâmica, na arquitetura lógica de RAN distribuída 200. Conforme será descrito em mais detalhes com referência à Figura 5, a camada de Controle de Recurso de Rádio (RRC), camada de Protocolo de Convergência de Dados de Pacote (PDCP), camada de Controle de Link de Rádio (RLC), camada de Controle de Acesso de Mídia (MAC) e uma camada física (PHY) podem ser colocadas, de maneira adaptável, na DU (por exemplo, TRP 208) ou CU (por exemplo, ANC 202).

**[0054]** A Figura 3 ilustra uma arquitetura física exemplificativa de uma Rede de Acesso por Rádio (RAN) distribuída 300, de acordo com os aspectos da presente revelação. Uma unidade de rede principal centralizada (C-CU) 302 pode hospedar funções de rede principal. A C-CU 302 pode ser centralmente implementada. A funcionalidade de C-CU 302 pode ser descarregada (por exemplo, para serviços sem fio avançados (AWS)), em um esforço para suportar a capacidade de pico.

**[0055]** Uma unidade de RAN centralizada (C-RU) 304 pode hospedar uma ou mais funções de ANC. Opcionalmente, a C-RU 304 pode hospedar funções de rede principal localmente. A C-RU 304 pode ter implementação distribuída. A C-RU 304 pode ser próxima à extremidade de rede.

**[0056]** Uma DU 306 pode hospedar um ou mais TRPs (Nó de Extremidade (EN), uma Unidade de Extremidade (EU), uma Central de Rádio (RH), uma Central de Rádio Inteligente (SRH) ou similares). A DU pode ser localizada em extremidades da rede com funcionalidade de radiofrequência (RF).

**[0057]** A Figura 4 ilustra componentes

exemplificativos da BS 110 e UE 120 (conforme retratado na Figura 1), que podem ser usados para implantar aspectos da presente revelação. Por exemplo, antenas 452, processadores 466, 458, 464 e/ou controlador/processador 480 do UE 120 e/ou antenas 434, processadores 420, 460, 438 e/ou controlador/processador 440 da BS 110 podem ser usados para realizar as várias técnicas e métodos descritos neste documento.

**[0058]** Na BS 110, um processador de transmissão 420 pode receber dados de uma fonte de dados 412 e informações de controle de um controlador/processador 440. As informações de controle podem ser para o canal físico de difusão (PBCH), canal físico de indicador de formato de controle (PCFICH), canal físico de indicador de ARQ híbrido (PHICH), canal físico de controle de downlink (PDCCH), PDCCH comum de grupo (GC PDCCH), etc. Os dados podem ser para o canal físico compartilhado de downlink (PDSCH), etc. O processador 420 pode processar (por exemplo, codificar e mapear símbolo) os dados e informações de controle para obter símbolos de dados e símbolos de controle, respectivamente. O processador 420 também pode gerar símbolos de referência, por exemplo, para o sinal de sincronização primário (PSS), sinal de sincronização secundário (SSS) e sinal de referência específico de célula (CRS). Um processador de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) de transmissão (TX) 430 pode realizar processamento espacial (por exemplo, pré-codificação) nos símbolos de dados, nos símbolos de controle e/ou nos símbolos de referência, quando aplicável, e pode fornecer fluxos de símbolo de saída aos moduladores (MODs) 432a a

432t. Cada modulador 432 pode processar um respectivo fluxo de símbolo de saída (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter um fluxo de amostra de saída. Cada modulador pode processar, adicionalmente (por exemplo, converter para analógico, amplificar, filtrar e converter de modo ascendente) o fluxo de amostra de saída para obter um sinal de downlink. Os sinais de downlink de moduladores 432a a 432t podem ser transmitidos por meio das antenas 434a a 434t, respectivamente.

**[0059]** No UE 120, as antenas 452a a 452r podem receber os sinais de downlink a partir da estação-base 110 e podem fornecer sinais recebidos para os demoduladores (DEMODs) em transceptores 454a a 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter de modo descendente e digitalizar) um respectivo sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada demodulador pode processar, adicionalmente, as amostras de entrada (por exemplo, para OFDM, etc.) para obter símbolos recebidos. Um detector de MIMO 456 pode obter símbolos recebidos de todos os demoduladores 454a a 454r, realizar detecção de MIMO nos símbolos recebidos, quando aplicável, e fornecer símbolos detectados. Um processador de recepção 458 pode processar (por exemplo, demodular, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados, fornecer dados decodificados para o UE 120 a um coletor de dados 460 e fornecer informações de controle decodificadas a um controlador/processador 480.

**[0060]** No uplink, no UE 120, um processador de transmissão 464 pode receber e processar dados (por exemplo, para o canal físico compartilhado de uplink

(PUSCH) a partir de uma fonte de dados 462 e informações de controle (por exemplo, para o canal físico de controle de uplink (PUCCH) a partir do controlador/processador 480. O processador de transmissão 464 também pode gerar símbolos de referência para um sinal de referência (por exemplo, para o sinal de referência de sondagem (SRS). Os símbolos do processador de transmissão 464 podem ser pré-codificados por um processador TX MIMO 466, quando aplicável, processados, adicionalmente, pelos demoduladores nos transceptores 454a a 454r (por exemplo, para SC-FDM, etc.), e transmitidos para a estação-base 110. Na BS 110, os sinais de uplink do UE 120 podem ser recebidos pelas antenas 434, processados pelos moduladores 432, detectados por um detector de MIMO 436, quando aplicável, e processados, adicionalmente, por um processador de recepção 438 para obter informações de controle e dados decodificados enviados pelo UE 120. O processador de recepção 438 pode fornecer os dados decodificados a um coletor de dados 439 e as informações de controle decodificadas ao controlador/processador 440.

**[0061]** Os controladores/processadores 440 e 480 podem direcionar a operação na estação-base 110 e no UE 120, respectivamente. O processador 440 e/ou outros processadores e módulos na BS 110 podem realizar ou direcionar a execução de processos para as técnicas descritas neste documento. As memórias 442 e 482 podem armazenar dados e códigos de programa para BS 110 e UE 120, respectivamente. Um agendador 444 pode programar UEs para transmissão de dados no downlink e/ou no uplink.

**[0062]** A Figura 5 ilustra um diagrama 500 que

mostra exemplos para implantar uma pilha de protocolo de comunicações, de acordo com aspectos da presente revelação. As pilhas de protocolo de comunicações ilustradas podem ser implantadas por dispositivos que operam em um sistema de comunicação sem fio, tal como um sistema 5G (por exemplo, um sistema que suporta mobilidade baseada em uplink). O diagrama 500 ilustra uma pilha de protocolo de comunicações que inclui uma camada de Controle de Recurso de Rádio (RRC) 510, uma camada de Protocolo de Convergência de Dados de Pacote (PDCP) 515, uma camada de Controle de Link de Rádio (RLC) 520, uma camada de Controle de Acesso de Mídia (MAC) 525 e uma camada física (PHY) 530. Em vários exemplos, as camadas de uma pilha de protocolo podem ser implantadas como módulos separados de software, porções de um processador ou ASIC, porções de dispositivos não justapostos conectados por um link de comunicações ou várias combinações dos mesmos. As implantações justapostas e não justapostas podem ser usadas, por exemplo, em uma pilha de protocolo para um dispositivo de acesso de rede (por exemplo, ANs, CUs e/ou DUs) ou um UE.

**[0063]** Uma primeira opção 505-a mostra uma implantação dividida de uma pilha de protocolo, em que a implantação da pilha de protocolo é dividida entre um dispositivo de acesso de rede centralizada (por exemplo, um ANC 202 na Figura 2) e dispositivo de acesso de rede distribuída (por exemplo, DU 208 na Figura 2). Na primeira opção 505-a, uma camada de RRC 510 e uma camada de PDCP 515 podem ser implantadas pela unidade central, e uma camada de RLC 520, uma camada de MAC 525 e uma camada PHY 530 podem ser implantadas pela DU. Em vários exemplos, a CU e a DU

podem ser justapostas ou não justapostas. A primeira opção 505-a pode ser útil em uma implementação de macrocélula, microcélula ou picocélula.

**[0064]** Uma segunda opção 505-b mostra uma implantação unificada de uma pilha de protocolo, em que a pilha de protocolo é implantada em um único dispositivo de acesso por rede. Na segunda opção, camada de RRC 510, camada de PDCP 515, camada de RLC 520, camada de MAC 525 e camada PHY 530 podem ser implantadas, cada uma, pela AN. A segunda opção 505-b pode ser útil, por exemplo, em uma implementação de femtocélula.

**[0065]** Independentemente de um dispositivo de acesso de rede implantar parte ou toda uma pilha de protocolo, um UE pode implantar toda uma pilha de protocolo, conforme mostrado em 505-c (por exemplo, a camada de RRC 510, a camada de PDCP 515, a camada de RLC 520, a camada de MAC 525 e a camada PHY 530).

**[0066]** Em LTE, o intervalo de tempo de transmissão básico (TTI) ou duração de pacote é o subquadro de 1 ms. Em NR, um subquadro ainda é 1 ms, mas o TTI básico é denominado um slot. Um subquadro contém um número variável de slots (por exemplo, 1, 2, 4, 8, 16 slots) dependendo do espaçamento de subportadora. O NR RB tem 12 subportadoras de frequência consecutivas. NR pode suportar um espaçamento de subportadora base de 15 kHz e outro espaçamento de subportadora pode ser definido em relação ao espaçamento de subportadora base, por exemplo, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, etc. Os comprimentos de símbolo e slot se ajustam ao espaçamento de subportadora. O comprimento de CP também depende do espaçamento de

subportadora.

**[0067]** A Figura 6 é um diagrama que mostra um exemplo de um formato de quadro 600 para NR. A linha do tempo de transmissão para cada um dentre o downlink e o uplink pode ser segmentada em unidades de quadros de rádio. Cada quadro de rádio pode ter uma duração predeterminada (por exemplo, 10 ms) e pode ser segmentado em 10 subquadros, cada um de 1 ms, com índices de 0 a 9. Cada subquadro pode incluir um número variável de slots dependendo do espaçamento de subportadora. Cada slot pode incluir um número variável de períodos de símbolo (por exemplo, 7 ou 14 símbolos) dependendo do espaçamento de subportadora. Os períodos de símbolo em cada slot podem ser índices atribuídos. Um minislot, que pode ser denominado uma estrutura de subslot, se refere a um intervalo de tempo de transmissão que tem uma duração menor do que um slot (por exemplo, 2, 3 ou 4 símbolos).

**[0068]** Cada símbolo, em um slot, pode indicar uma direção de link (por exemplo, DL, UL ou flexível) para transmissão de dados e a direção de link para cada subquadro pode ser comutada de maneira dinâmica. As direções de link podem se basear no formato de slot. Cada slot pode incluir dados de DL/UL bem como informações de controle de DL/UL.

**[0069]** Em NR, um bloco de sinal de sincronização (SS) é transmitido. O bloco de SS inclui um PSS, um SSS e um PBCH de dois símbolos. O bloco de SS pode ser transmitido em uma localização de slot fixa, tal como os símbolos 0 a 3, conforme mostrado na Figura 6. O PSS e o SSS podem ser usados por UEs para pesquisa e aquisição de célula. O PSS

pode fornecer temporização de meio quadro, o SS pode fornecer o comprimento de CP e temporização de quadro. O PSS e o SSS podem fornecer a identidade de célula. O PBCH porta algumas informações de sistema básicas, tais como largura de banda de sistema de downlink, informações de temporização dentro de quadro de rádio, periodicidade de conjunto de intermitências de SS, número de quadro de sistema, etc. Os blocos de SS podem ser organizados em intermitências de SS para suportar varredura de feixe. Informações de sistema adicionais, tais como, informações de sistema mínimas remanescentes (RMSI), blocos de informações de sistema (SIBs), outras informações de sistema (OSI) podem ser transmitidas em um canal físico compartilhado de downlink (PDSCH) em determinados subquadros.

**[0070]** Em algumas circunstâncias, duas ou mais entidades subordinadas (por exemplo, UEs) podem se comunicar uma com a outra com o uso de sinais em sidelink. Aplicações do mundo real de tais comunicações em sidelink podem incluir segurança pública, serviços de proximidade, retransmissão de UE para rede, comunicações veículo com veículo (V2V), comunicações de Internet de tudo (IoE), comunicações de IoT, malha de missão crítica e/ou várias outras aplicações adequadas. De modo geral, um sinal em sidelink pode se referir a um sinal comunicado a partir de uma entidade subordinada (por exemplo, UE1) para outra entidade subordinada (por exemplo, UE2) sem retransmitir essa comunicação por meio da entidade de agendamento (por exemplo, UE ou BS), embora a entidade de agendamento possa ser utilizada para fins de agendamento e/ou controle. Em

alguns exemplos, os sinais em sidelink podem ser comunicados com o uso de um espectro licenciado (diferente de redes de área local sem fio, que usam, tipicamente, um espectro não licenciado).

**[0071]** Um UE pode operar em várias configurações de recurso de rádio, incluindo uma configuração associada à transmissão de pilotos com o uso de um conjunto dedicado de recursos (por exemplo, um estado dedicado de controle de recurso de rádio (RRC), etc.) ou uma configuração associada à transmissão de pilotos com o uso de um conjunto comum de recursos (por exemplo, um estado comum de RRC, etc.). Ao operar no estado dedicado de RRC, o UE pode selecionar um conjunto dedicado de recursos para transmitir um sinal piloto para uma rede. Ao operar no estado comum de RRC, o UE pode selecionar um conjunto comum de recursos para transmitir um sinal piloto para a rede. Em qualquer caso, um sinal piloto transmitido pelo UE pode ser recebido por um ou mais dispositivos de acesso de rede, tais como uma AN ou uma DU ou porções das mesmas. Cada dispositivo de acesso de rede de recepção pode ser configurado para receber e medir sinais pilotos transmitidos no conjunto comum de recursos, e também receber e medir sinais pilotos transmitidos em conjuntos dedicados de recursos alocados para os UEs para os quais o dispositivo de acesso de rede é um membro de um conjunto de monitoramento de dispositivos de acesso de rede para o UE. Um ou mais dentre os dispositivos de acesso de rede de recepção, ou uma CU para a qual dispositivo(s) de acesso de rede de recepção transmite as medições dos sinais pilotos, podem usar as medições para identificar células servidoras para os UEs,

ou iniciar uma mudança de célula servidora para um ou mais dentre os UEs.

*Projeto de Sinal de Referência de Demodulação  
Exemplificativo*

**[0072]** Os aspectos da presente revelação se referem ao transporte de informações de temporização relacionadas a uma célula para um UE. Por exemplo, uma BS pode gerar e transmitir sinais de referência (por exemplo, um PSS, um SSS e/ou um DMRS) para cada célula suportada pela BS.

**[0073]** Em determinados aspectos, uma BS (por exemplo, BS 110 descrita em relação à Figura 1) é configurada para transmitir sinais de referência em blocos, que podem ser denominados blocos de sincronização sinal (SSBs). A Figura 7 ilustra um exemplo de um SSB 700, em conformidade com determinados aspectos. O eixo geométrico X, na ilustração da Figura 7, indica tempo (por exemplo, símbolos), e o eixo geométrico Y indica frequência (por exemplo, tons). Conforme mostrado, o SSB 700 inclui um PSS 702, um SSS 704, um PBCH 706 e um PBCH 707 multiplexados no domínio de tempo e alocados para determinadas faixas de frequência. Em determinados aspectos, o PSS 702 e o SSS 704 são alocados para a mesma faixa de frequência. Adicionalmente, em determinados aspectos, o PBCH 706 e o PBCH 707 são alocados para a mesma faixa de frequência. Em determinados aspectos, o PSS 702 e o SSS 704 são alocados para uma porção (por exemplo, metade) da faixa de frequência do PBCH 706 e do PBCH 707. Embora mostrados em uma ordem particular no SSB 700 e de durações e alocações de frequência particulares, deve-se observar que a ordem,

durações e alocações de frequência do PSS 702, SSS 704, PBCH 706 e PBCH 707 podem ser diferentes. Adicionalmente, o SSB 700 pode incluir mais ou menos sinais de referência ou mais ou menos PBCH. Adicionalmente, em determinados aspectos, para cada um dentre PBCH 706 e PBCH 707, determinadas porções (por exemplo, faixas de frequência, tons, elementos de recurso (REs)) são alocadas para transmissão de sequências de referência, tal como em DMRS 710. Deve-se observar que, embora determinados aspectos sejam descritos neste documento em relação a uma DMRS em um SSB, em vez disso, outros tipos de sequências de referência podem ser selecionados, de maneira similar, e incluídos no SSB. Em determinados aspectos, a alocação pode ser diferente daquela mostrada na Figura 7.

**[0074]** Embora não mostrado, um SSB pode incluir mais ou menos sinais, canais, etc. do que mostrado. Por exemplo, um SSB pode incluir, adicionalmente, um terceiro sinal de sincronização (TSS) ou um sinal de referência de feixe.

**[0075]** Em determinados aspectos, múltiplos SSBs (por exemplo, SSB 700) podem ser atribuídos a um conjunto de recursos para transmitir os múltiplos SSBs (tal conjunto de recursos para transmitir múltiplos SSBs pode ser denominado, neste documento, um conjunto de intermitências de SS). Os múltiplos SSBs podem ser atribuídos a recursos periódicos (por exemplo, a cada 20 ms) e transmitidos periodicamente por uma BS (por exemplo, BS 110) em uma célula. Por exemplo, um conjunto de intermitências de SS pode incluir um número L de SSBs (por exemplo, 4, 8 ou 64). Em determinados aspectos, o número L de SSBs incluído em um

conjunto de intermitências de SS se baseia na banda de frequência usada para transmissão. Por exemplo, para transmissões de frequência sub 6 GHz, L pode equivaler a 4 ou 8. Em outro exemplo, para transmissão acima 6 GHz, L pode equivaler a 64. Por exemplo, transmissão pela BS 110 em uma célula pode ser com formação de feixe, de modo que cada transmissão abrange apenas uma porção da célula. Portanto, diferentes SSBs em um conjunto de intermitências de SS podem ser transmitidos em diferentes direções de modo a abranger a célula.

**[0076]** A Figura 8 ilustra um exemplo da temporização de transmissão de SSBs, em conformidade com determinados aspectos. Conforme mostrado, um conjunto de intermitências de SS 805 pode ser transmitido periodicamente a cada X ms (por exemplo, X = 20). Adicionalmente, o conjunto de intermitências de SS 805 pode ter uma duração de Y ms (por exemplo, Y<5), em que todos os SSBs 810 no conjunto de intermitências de SS 805 são transmitidos dentro da duração Y. Conforme mostrado na Figura 8, cada SSB 810 inclui um PSS, SSS e PBCH. SSB 810 pode corresponder, por exemplo, a um SSB 700. O conjunto de intermitências de SS 805 inclui um máximo de L SSBs 810 em que cada um tem um índice de SSB correspondente (por exemplo, 0 a L-1) que indica sua localização dentro do conjunto de intermitências de SS, por exemplo, indica a ordenação de transmissão física no tempo dos SSBs 810. Embora os SSBs 810 sejam mostrados alocados no tempo de modo consecutivo no conjunto de intermitências de SS 805, deve-se observar que os SSBs 810 podem não ser alocados de maneira consecutiva. Por exemplo, pode haver separação no

tempo (por exemplo, de durações iguais ou diferentes) entre os SSBs 810 no conjunto de intermitências de SS 805. A alocação de tempo dos SSBs 810 pode corresponder a um padrão particular, que pode ser conhecido pela BS 110 e UE 120.

**[0077]** Em determinados aspectos, um SSB transmitido por uma BS 110 a um UE 120 é usado para transportar informações de temporização sobre uma célula servida pela BS 110 ao UE 120. Por exemplo, em determinados aspectos, o SSB é usado para indicar a temporização de nível de número de quadro de sistema (SFN) na célula. Em um exemplo, a temporização periódica na célula pode ser dividida em quadros de sistema (por exemplo, 1.024 quadros de sistema que têm uma duração de 10 ms cada). Portanto, atribui-se, a cada quadro de sistema, um número sequencial (por exemplo, de 0 a 1.023). Neste exemplo, o SSB é usado para transportar bits (por exemplo, 10 bits que correspondem a  $2^{10}$  quadros de sistema) de informações (por exemplo, em uma carga útil do SSB, com base em uma configuração do SSB, etc.) para indicar o SFN no qual o SSB é transmitido, então, o UE tem informações de temporização para o nível de SFN (por exemplo, 10 ms nível de temporização).

**[0078]** Em determinados aspectos, o SSB pode ser usado, adicionalmente, para transportar informações sobre a temporização dentro de um quadro de sistema (por exemplo, temporização sub-10 ms). Por exemplo, o SSB pode ser usado para transportar um bit adicional (por exemplo, um 11º bit) (por exemplo, em uma carga útil do SSB, com base em uma configuração do SSB, etc.) para indicar um nível de

intervalo de meio quadro de sistema (por exemplo, 5 ms) de temporização (por exemplo, que indica a primeira metade/preâmbulo do quadro de sistema ou a segunda metade/midâmbulo do quadro de sistema no qual o SSB é transmitido).

**[0079]** Em determinados aspectos, os bits para temporização de nível de SFN e bit adicional para metade de temporização de nível de SFN pode ser suficiente para indicar a temporização de transmissão de um conjunto de intermitências de SS (por exemplo, 5 ms). Entretanto, esses bits podem não ser suficientes para indicar o nível de temporização dentro do conjunto de intermitências de SS. Consequentemente, em determinados aspectos, o nível de temporização dentro do conjunto de intermitências de SS pode ser indicado pelo índice dos SSBs individuais transmitidos no conjunto de intermitências de SS. Por exemplo, conforme discutido, um UE 120 tem informações relacionadas ao padrão dos SSBs no conjunto de intermitências de SS. Consequentemente, se o UE 120 tiver informações relacionadas a quando um SSB que tem um índice de SSB particular é transmitido dentro do conjunto de intermitências de SS, e determinar o índice de SSB de um SSB recebido, o mesmo pode determinar a temporização dentro do conjunto de intermitências de SS sincronizado com o SSB recebido. Portanto, em determinados aspectos, o SSB pode ser usado, adicionalmente, para transportar bits de informações indicativos do índice de SSB do SSB. Por exemplo, quando há um máximo de  $L=64$  SSBs, 6 bits adicionais (por exemplo,  $2^6 = 64$ ) podem ser transportados pelo SSB para indicar o índice de SSB do SSB. Em

determinados aspectos, portanto, o SSB pode transportar 17 bits (por exemplo, 10+1+6) bits de informações.

**[0080]** Em determinados aspectos, um número de bits (por exemplo, 3 bits) pode ser transportado com base em uma sequência de referência, tal como uma sequência DMRS, usada em um SSB. Embora determinados aspectos sejam descritos em relação a uma sequência DMRS, outros tipos de sequências podem ser usados. Por exemplo, pode haver múltiplas sequências DMRS candidatas (por exemplo, 8) que podem ser usadas para a DMRS em um SSB, e a DMRS real transmitida no SSB pode ser indicativa do valor (por exemplo, 000 a 111) do número de bits.

**[0081]** Por exemplo, em determinados aspectos, a DMRS é uma função do ID de célula da célula em que a BS 110 transmite o SSB. Em determinados aspectos, o UE 120 utiliza o PSS e/ou o SSS no SSB para determinar o ID de célula da célula na qual o SSB é transmitido. Adicionalmente, para uma determinada célula, pode haver um número (por exemplo, 8) de sequências DMRS candidatas que pode ser usado. Portanto, o UE 120, com base no ID de célula determinado a partir do PSS e/ou do SSS, pode tentar correlacionar a sequência DMRS recebida no SSB a cada um dentre o número de sequências DMRS candidatas para o ID de célula. A sequência DMRS candidata com a correlação mais alta para a sequência DMRS recebida no SSB pode ser a sequência DMRS usada no SSB e, portanto, o UE 120 mapeia a sequência DMRS para um valor de um número de bits (por exemplo, 3).

**[0082]** Em determinados aspectos, um número de bits (por exemplo, 14 bits) pode ser transportado pelo PBCH do SSB, por exemplo, de maneira explícita em uma carga útil

do PBCH e/ou de maneira implícita (por exemplo, através de embaralhamento de PBCH (ou versão de redundância) em que diferentes sequências de embaralhamento (versões de redundância) correspondem a diferentes valores de um número de bits). Por exemplo, de modo similar à sequência DMRS, um UE 120 pode tentar desembaralhar o PBCH com o uso de cada um dentre um número de sequências candidatas diferentes (por exemplo, 4 sequências candidatas para transportar 2 bits). A sequência candidata correta que decodifica o PBCH no SSB pode ser a sequência usada para embaralhar o PBCH e, portanto, o UE 120 mapeia a sequência para um valor de um número de bits (por exemplo, 2).

**[0083]** Em determinados aspectos, a carga útil do PBCH pode ser transmitida que corresponde a um intervalo de temporização de transmissão (TTI) (por exemplo, um TTI de canal de difusão (BCH)). Por exemplo, a carga útil do PBCH pode não mudar durante uma duração de BCH TTI (por exemplo, 80 ms). Isso pode permitir que o UE combine múltiplas instâncias de PBCH recebido dentro do BCH TTI para aperfeiçoar o desempenho de decodificação. Consequentemente, em determinados aspectos, a carga útil do PBCH em múltiplos conjuntos de intermitências de SS consecutivos (por exemplo, 4) é igual. Portanto, um UE 120 que recebe os conjuntos de intermitências de SS com a mesma carga útil de PBCH pode combinar as cargas úteis de PBCH recebidas dos múltiplos conjuntos de intermitências de SS para decodificar melhor a carga útil de PBCH/aperfeiçoar detecção (por exemplo, se houver baixa SNR, interferência, etc.). Em outro exemplo, o UE 120 pode ter a capacidade de testar diferentes sequências para desembaralhar PBCH em

diferentes conjuntos de intermitências de SS, tal como se o UE 120 não tiver capacidade de memória/processamento para testar todas as possíveis sequências de hipótese em um único conjunto de intermitências de SS. Entretanto, em determinados aspectos, o teste de um número de sequências diferentes pode introduzir complexidade e latência para realizar a decodificação cega. Consequentemente, determinados aspectos neste documento indicam ao UE 120 a sequência de embaralhamento de PBCH usada no SSB para permitir que o UE 120 utilize a sequência de embaralhamento apropriada para desembaralhar PBCH sem testar cada sequência possível.

**[0084]** Em alguns aspectos, não há randomização de DMRS através de um conjunto de intermitências de SS, que significa que, para um determinado ID de célula, a sequência DMRS usada em um SSB se baseia unicamente no índice de SSB. Por exemplo, se sequências DMRS 1 a 6 estiverem em ordem para os SSBs em um conjunto de intermitências de SS, as mesmas sequências DMRS 1 a 6 são usadas em ordem para os SSBs no conjunto de intermitências de SS a seguir. Se houver duas células vizinhas que são sincronizadas (ou não) que transmitem o SSB/DMRS em recursos de sobreposição, pode haver colisões no UE que recebe o SSB/DMRS a partir de cada uma dentre as células vizinhas. Se não houver randomização de DMRS, então, o mesmo conjunto de sequências DMRS é recebido das células vizinhas (por exemplo, potencialmente uma sequência DMRS diferente de cada célula) para um determinado índice de SSB em cada conjunto de intermitências de SS. Se as sequências DMRS do conjunto de sequências DMRS tiverem uma grande

correlação cruzada, o UE 120 pode não ter a capacidade de detectar, apropriadamente, a DMRS. Sem randomização de DMRS, isso pode fazer com que o UE 120 não tenha a capacidade de detectar, apropriadamente, a DMRS para cada conjunto de intermitências de SS. Com randomização de DMRS, a chance de as sequências DMRS do conjunto terem uma grande correlação cruzada em cada conjunto de intermitências de SS diminui, potencialmente mitigando, desse modo, problemas de detecção.

**[0085]** Em determinados aspectos, a DMRS indica um índice de SSB lógico do SSB em vez do índice de SSB físico real do SSB. Por exemplo, conforme discutido, cada SSB é fisicamente localizado no tempo em uma ordem de índice físico no conjunto de intermitências de SS. Entretanto, em vez de a DMRS indicar, diretamente, o índice físico do SSB, a DMRS pode indicar um índice de SSB lógico que é mapeado (por exemplo, por uma função, tabela, etc.) para o índice de SSB físico do SSB. Por exemplo, cada índice de SSB físico pode ser mapeado para um valor diferente que corresponde a um índice de SSB lógico (por exemplo, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, são mapeados para 2, 3, 4, 5, 6, 7, 0, 1, respectivamente). Portanto, em determinados aspectos, para um determinado SSB que tem um determinado índice de SSB físico, a sequência DMRS transmitida no índice de SSB físico se baseia no índice de SSB lógico associado ao índice de SSB físico.

**[0086]** Em determinados aspectos, o mapeamento do índice de SSB físico para o índice de SSB lógico é uma função de algumas informações de temporização da célula. Por exemplo, o mapeamento pode ser uma função de um índice

de conjunto de intermitências de SS dentro de um BCH TTI em que o SSB é transmitido. Conforme discutido, um número de conjuntos consecutivos de recursos que correspondem a conjuntos de intermitências de SS pode ser usado para transmitir em um BCH TTI, e cada um pode ter um índice de conjunto dentre a pluralidade de conjuntos de recursos denominado um índice de conjunto de intermitências de SS que corresponde a sua posição no BCH TTI. De modo adicional ou alternativo, o mapeamento do índice de SSB físico para o índice de SSB lógico é uma função de um ID de célula no qual o SSB é transmitido.

**[0087]** Usando-se a DMRS para indicar um índice de SSB lógico em vez de um índice de SSB físico, determinadas vantagens podem ser constatadas. Por exemplo, baseando-se o índice de SSB lógico no índice de conjunto de intermitências de SS, há randomização de DMRS através de diferentes índices de conjunto de intermitências de SS, potencialmente mitigando, desse modo, problemas de detecção, conforme discutido. Entretanto, em tal exemplo, para mapear o índice de SSB lógico para o índice de SSB físico, o UE 120 pode precisar de conhecimento das delimitações de BCH TTI para saber o índice de conjunto de intermitências de SS. O UE 120 pode determinar tais informações relacionadas a delimitações de BCH TTI para uma célula servidora do UE decodificando-se PBCH (que inclui informações sobre o índice de conjunto de intermitências de SS), que o UE 120 pode precisar realizar de qualquer modo durante aquisição de célula inicial. Adicionalmente, para determinar tais informações para uma célula vizinha, o UE pode receber informações de temporização da célula vizinha

a partir da célula servidora de maneira explícita como uma indicação, ou pode derivar as mesmas com base na temporização de célula de serviço em que a célula servidora e célula vizinha são sincronizadas dentro de um deslocamento de temporização máximo (por exemplo, dentro de  $+\/- 10$ ).

**[0088]** Em determinados aspectos, a DMRS indica um índice de SSB lógico do SSB em vez do índice de SSB físico real do SSB apenas para determinadas células, bandas de frequência (por exemplo, acima de 6 GHz), numerologias (por exemplo, para espaçamento de tom de 240 KHz), implementações (por exemplo, implementações com células sincronas), cenários (por exemplo, operação não autônoma, sincronização de aquisição inicial, sincronização para um ou mais UEs em um estado ocioso de RRC ou conectado de RRC), etc. Em outras situações, a DMRS pode indicar o índice de SSB físico real.

**[0089]** Em determinados aspectos, o mapeamento de índice de SSB físico em um conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico em um conjunto de intermitências de SS pode não ser dependente do ID de célula ou do índice de conjunto de intermitências de SS. Em determinados aspectos, o mapeamento de índice de SSB físico para lógico pode ser de acordo com a seguinte equação (1):

$$l(p, c, b) = f(p) \quad \forall p, c, b \quad (1)$$

**[0090]** Aqui,  $p$  é o índice de SSB físico do SSB em um conjunto de intermitências de SS (por exemplo,  $p \in \{0, 1, \dots, L - 1\}$  (por exemplo,  $L = 4, 8, 64$ ));  $c$  é o ID de célula

da célula na qual o SSB é transmitido (por exemplo,  $c \in \{0, 1, \dots, 1007\}$ );  $b$  é o índice de conjunto de intermitências de SS (por exemplo, dentro de BCH TTI) do conjunto de intermitências de SS no qual SSB é transmitido (por exemplo,  $b \in \{0, 1, 2, 3\}$ );  $l$  é o índice de SSB lógico do SSB em um conjunto de intermitências de SS (por exemplo,  $l(p, c, b) \in \{0, 1, \dots, L' - 1\}$  (por exemplo,  $L' = 4, 8, 64$ ),  $L'$  pode ser igual ou diferente de  $L$ ); e  $f(p)$  é uma função de índice físico  $p$ , por exemplo,  $f(p) = p$  ou  $f(p) = \text{mod}(p, L')$ . Embora, em geral, o índice lógico  $l$  possa ser uma função de qualquer combinação de  $p$ ,  $c$  e  $b$ ; em um exemplo que corresponde à equação 1,  $l$  não depende do ID de célula  $c$  ou índice de conjunto de intermitências de SS  $b$ . Em determinados aspectos, a equação 1 não fornece randomização de DMRS. Por exemplo, a sequência DMRS indica o índice de SSB físico, tal como mostrado de acordo com a tabela 1 a seguir com base na equação 1 (em que  $f(p) = p$  e  $p = (0:7)$  para cada  $b$  mapeia para  $l = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ ). Nessa tabela,  $l(0:7, c, b)$  é usado para denotar a sequência de índices de SSB lógicos, para índices físicos  $p = (0, 1, 2, \dots, 7)$ , para um determinado ID de célula  $c$  e índice de conjunto de intermitências de SS  $b$ :

**Tabela 1**

$b$	0	1	2	3
$l(0:7, c, b)$	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)

**[0091]** Em determinados aspectos, o mapeamento de índice de SSB físico em um conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico em um conjunto de

intermitências de SS pode ser dependente do índice de conjunto de intermitências. Em determinados aspectos, o mapeamento de índice físico para lógico pode ser de acordo com a seguinte equação (2):

$$l(p, c, b + 1) = l(p, c, b) + \Delta \quad \forall p, c, b$$

e para o índice de conjunto de intermitências  $b=0$ , o mapeamento pode ser

$$l(p, c, 0) = \text{mod}(p, L') \quad \forall p, c$$

**[0092]** Aqui,  $\Delta$  pode ser um valor diferente de zero constante (por exemplo,  $\Delta = 1, 2, \dots, L' - 1$ ; mais especificamente,  $\Delta$  pode ser escolhido de modo que um índice físico mapeie para o mesmo índice lógico no início de cada BCH TTI (por exemplo,  $\Delta = 2$  quando  $L' = 8$  e  $b = 0, 1, 2, 3$ )). A soma na equação 2 pode ser em módulo  $L'$ , para a certificação de que  $l$  obtém valores em  $(0, 1, \dots, L' - 1)$ . Em determinados aspectos, a equação 2 fornece alguma randomização de DMRS visto que o mapeamento de índice de SSB físico em um índice de conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico se baseia no índice de conjunto de intermitências de SS. Por exemplo, o mapeamento de índice de SSB físico para índice de SSB lógico é diferente para diferentes valores de  $b$ , tal como mostrado de acordo com a tabela 2 a seguir com base na equação 2 e para  $\Delta = 2$ :

**Tabela 2**

$b$	0	1	2	3
$l(0: 7, c, b)$	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(2,3,4,5,6,7,0,1)	(4,5,6,7,0,1,2,3)	(6,7,0,1,2,3,4,5)

**[0093]** Em determinados aspectos, o projeto baseado na equação 2 explora a direcionalidade (por

exemplo, formação de feixe) de transmissões de SSB. Por exemplo, se duas células vizinhas estiverem, cada uma, com formação de feixe em diferentes direções, então, o UE 120 pode receber SSB a partir de uma ou duas dentre as células em apenas um SSB particular dentro de uma intermitência de SSB. Nesse exemplo, para cada índice de conjunto de intermitências de SS, diferentes pares de sequências DMRS (que correspondem aos diferentes índices de SSB lógicos) são transmitidos para um determinado índice de SSB, reduzindo, desse modo, a probabilidade de o par de sequências DMRS ter uma alta correlação para o determinado índice de SSB em cada índice de conjunto de intermitências de SS.

**[0094]** Em determinados aspectos, o projeto baseado na equação 2 permite que um UE 120 combine DMRS para SSBs tanto dentro das mesmas intermitências de SSB quanto através de diferentes intermitências de SSB para realizar verificação de hipótese (para determinar a sequência DMRS real, conforme discutido). Em particular, os índices lógicos que correspondem às sequências DMRS em SSBs consecutivos em uma intermitência de SSB são incrementados em 1, então, se o UE 120 puder detectar dois SSBs consecutivos ou não consecutivos, o mesmo sabe do incremento no índice lógico usado para sequências DMRS e pode combinar as sequências DMRS. De modo similar, sequências DMRS no mesmo índice de SSB físico em conjuntos de intermitências de SS consecutivos (por exemplo, pelo menos dentro de um BCH TTI) são incrementadas em  $\Delta$ , então, o UE 120 pode combinar as sequências DMRS.

**[0095]** Em determinados aspectos, o mapeamento de

índice de SSB físico em um conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico em um conjunto de intermitências de SS pode depender tanto de ID de célula quanto de índice de conjunto de intermitências. Em determinados aspectos, o mapeamento de índice físico para lógico pode ser de acordo com a seguinte equação (3):

$$l(p, c, b + 1) = l(p, c, b) + \delta(c) \quad \forall p, c, b \quad (3)$$

Em que  $\delta(c)$  é um valor (por exemplo, em  $0, 1, \dots, L'$ ) que depende do ID de célula  $c$ . Por exemplo, pode-se ter  $\delta(c) = \text{mod}(c, L')$

e para o índice de conjunto de intermitências  $b=0$ , o mapeamento pode ser

$$l(p, c, 0) = \text{mod}(p, L') \quad \forall p, c$$

**[0096]** A soma na equação 3 pode ser em módulo  $L'$ , para a certificação de que  $l$  obtém valores em  $(0, 1, \dots, L' - 1)$ . Em determinados aspectos, a equação 3 fornece randomização de DMRS adicional, visto que o mapeamento de índice de SSB físico em um conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico se baseia no ID de célula e no índice de conjunto de intermitências de SS. Por exemplo, o mapeamento de índice de SSB físico para índice de SSB lógico é diferente para diferentes valores de  $b$  e  $c$ , tal como mostrado de acordo com a seguinte tabela 3 com base na equação 3:

Tabela 3

b		0	1	2	3
$\text{mod}(c, 8)$	0	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)
	1	(0,1,2,3,4,5,6,7) )	(1,2,3,4,5,6,7,0) )	(2,3,4,5,6,7,0,1) )	(3,4,5,6,7, 0,1,2)
	2	(0,1,2,3,4,5,6,7) )	(2,3,4,5,6,7,0,1) )	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)
	3	(0,1,2,3,4,5,6,7) )	(3,4,5,6,7, 0,1,2)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(1,2,3,4,5,6,7,0)

				)
4	(0,1,2,3,4,5,6,7 )	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(0,1,2,3,4,5,6,7 )	(4,5,6,7, 0,1,2,3)
5	(0,1,2,3,4,5,6,7 )	(5,6,7, 0,1,2,3,4)	(2,3,4,5,6,7,0,1 )	(7, 0,1,2,3,4,5,6)
6	(0,1,2,3,4,5,6,7 )	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(2,3,4,5,6,7,0,1 )
7	(0,1,2,3,4,5,6,7 )	(7, 0,1,2,3,4,5,6)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(5,6,7, 0,1,2,3,4)

**[0097]** Em determinados aspectos, o projeto baseado na equação 3 é similar ao projeto baseado na equação 2, exceto que a quantidade em que índice de SSB lógico de um SSB é incrementado a partir de um índice de intermitências de SSB para o próximo se baseia em  $c$  e não é apenas um valor constante  $A$ , conforme na equação 2.

**[0098]** Em determinados aspectos, o mapeamento de índice de SSB físico em um conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico em um conjunto de intermitências de SS pode ser de acordo com a seguinte equação (4) :

$$l(p, c, b + 1) = l(p, c, b) + \delta(c, b) \quad \forall p, c, b \quad (4)$$

e para o índice de conjunto de intermitências  $b=0$ , o mapeamento pode ser

$$l(p, c, 0) = mod(p, L') \quad \forall p, c$$

**[0099]** A soma na equação 4 pode ser em módulo  $L'$ , para a certificação de que  $l$  obtém valores em  $(0, 1, \dots, L' - 1)$ . Em determinados aspectos, a equação 4 fornece

randomização de DMRS adicional, visto que o mapeamento de índice de SSB físico em um conjunto de intermitências de SS para um índice de SSB lógico se baseia no ID de célula e no índice de conjunto de intermitências de SS de modo similar à equação 3. Entretanto, em vez de a quantidade em que o índice de SSB lógico de um SSB é incrementado de um índice de intermitências de SSB para o próximo ser baseada em c apenas, conforme na equação 3, a quantidade em que o índice de SSB lógico de um SSB é incrementado de um índice de intermitências de SSB para o próximo se baseia em b e c. Consequentemente, em determinados aspectos, quando o UE 120 recebe sequências DMRS no SSB físico igual ou diferente em conjuntos de intermitências de SS consecutivos ou não consecutivos, o mesmo pode perceber a diferença entre as sequências DMRS (por exemplo, a diferença entre os índices lógicos correspondentes) e, com base na diferença, determinar o índice de conjunto de intermitências de SS dos conjuntos de intermitências de SS, visto que a diferença delta entre as sequências DMRS é específica para os conjuntos de intermitências de SS.

**[0100]** Em determinados aspectos, para um determinado  $c$ , o valor de  $\delta(c, b)$  para cada valor possível (ou pelo menos alguns dos valores) de  $b$  é diferente (por exemplo,  $\delta(c, 0) \neq \delta(c, 1) \neq \delta(c, 2) \neq \delta(c, 3)$ ) para permitir que o UE 120 determine o índice de conjunto de intermitências de SS pelo menos parcialmente com base em duas DMRS recebidas em dois conjuntos de intermitências de SS diferentes. Em determinados aspectos, a soma dos valores de  $\delta(c, b)$  para cada valor possível de  $b$  módulo  $L'$  é 0 a fim de continuar

automaticamente para o mesmo estado inicial no início do próximo BCH TTI (por exemplo,  $mod(\delta(c, 0) + \delta(c, 1) + \delta(c, 2) + \delta(c, 3), 8) = 0$ ). Por exemplo, o valor de  $d(c, b)$  pode se basear na equação 5 da seguinte forma:

$$\delta(c, b) = \begin{cases} mod(mod(c, 8) + 2b, 8) & mod(c, 2) = 0 \\ mod(mod(c, 8) + \frac{b(b+3)}{2}, 8) & mod(c, 2) = 1 \end{cases} \quad (5)$$

**[0101]** Por exemplo, o mapeamento de índice de SSB físico para índice de SSB lógico é diferente para diferentes valores de  $b$  e  $c$ , tal como mostrado de acordo com a seguinte tabela 4 com base nas equações 4 e 5:

**Tabela 4**

$b$	0	1	2	3	4
$mod(c, 8)$	0	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(2,3,4,5,6, 7,0,1)	(7,0,1,2,3, 4,5,6)
	1	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(1,2,3,4,5, 6,7,0)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(1,2,3,4,5, 6,7,0)
	2	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(2,3,4,5,6, 7,0,1)	(6,7,0,1,2, 3,4,5)	(5,6,7,0,1, 2,3,4)
	3	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(3,4,5,6,7, 0,1,2)	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(7,0,1,2,3, 4,5,6)
	4	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(2,3,4,5,6, 7,0,1)	(3,4,5,6,7, 0,1,2)
	5	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(5,6,7,0,1, 2,3,4)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(5,6,7,0,1, 2,3,4)
	6	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(6,7,0,1,2, 3,4,5)	(6,7,0,1,2, 3,4,5)	(1,2,3,4,5, 6,7,0)
	7	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(7,0,1,2,3, 4,5,6)	(0,1,2,3,4, 5,6,7)	(3,4,5,6,7, 0,1,2)

**[0102]** Em determinados aspectos, conforme discutido, o número  $L$  de SSB em um conjunto de intermitências de SS se baseia na faixa de frequência de transmissão. Consequentemente, em determinados aspectos, o número de possíveis sequências DMRS (por exemplo, 8) por ID de célula pode ser maior do que o número de SSB (por exemplo, 4) em um conjunto de intermitências de SS. Portanto, menos do que a totalidade das sequências DMRS definidas pode ser necessária para indicar índice de SSB dos SSBs. Consequentemente, em determinados aspectos, múltiplas sequências DMRS podem ser mapeadas para o mesmo índice de SSB (por exemplo, índice de SSB lógico ou físico). A sequência DMRS selecionada dentre as múltiplas sequências DMRS para indicar um determinado índice de SSB,

portanto, pode ser usada para transportar informações adicionais. Em determinados aspectos, as informações adicionais podem ser um bit extra. O bit extra pode ser usado para indicar informações de sistema (por exemplo, informações extras de temporização ou informações de não temporização) sobre a célula. Por exemplo, o bit extra pode indicar uma parte do SFN e/ou temporização de nível de meio quadro (isto é, do meio quadro no qual o SSB, incluindo DMRS, é transmitido). Por exemplo, o bit extra pode indicar a parte do SFN de 10 bits que indica as delimitações a meio caminho (por exemplo, delimitações de 40 ms) em um BCH TTI. Consequentemente, dentro de um BCH TTI, o valor do bit para os conjuntos de intermitências de SS consecutivos com índices de conjunto de intermitências de SS consecutivos será 0,0,1,1. Portanto, a sequência do valor do bit para dois conjuntos de intermitências de SS consecutivos será 00, 01, 11 ou 10, que é toda diferente e, portanto, pode ser usada para determinar o índice de conjunto de intermitências de SS para os conjuntos de intermitências de SS. Em outro exemplo, o bit extra pode indicar configuração de sistema, modo de operação (por exemplo, sincronização para aquisição inicial, ou para um ou mais UEs em modo ocioso/conectado), periodicidade de conjunto de intermitências de sincronização, estrutura de conjunto de intermitências de SS, informações para indicar se UE pode estacionar nessa célula, quaisquer informações que possam ajudar o UE a processar o canal PBCH, etc.

**[0103]** Em outro exemplo, menos do que a totalidade das sequências DMRS definidas é transmitida para indicar índice de SSB e, portanto, o UE 120 pode precisar

realizar teste de hipótese apenas para um subconjunto de sequências DMRS. Em determinados aspectos, o subconjunto de sequências DMRS usadas pode ser dependente de ID de célula ou índice de conjunto de intermitências. O UE 120 pode precisar, então, realizar teste de hipótese para todas as sequências DMRS, mas também pode utilizar, então, as técnicas descritas de mapeamento de índice de SSB lógico para físico.

**[0104]** A Figura 9 ilustra operações exemplificativas 900 para comunicações sem fio, por exemplo, para gerar e comunicar sinais de referência. De acordo com determinados aspectos, as operações 900 podem ser realizadas por uma BS (por exemplo, uma ou mais dentre as BSs 110).

**[0105]** As operações 900 são iniciadas em 902, em que a BS seleciona uma sequência de referência dentre uma pluralidade de sequências de referência para transmitir em uma célula em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base pelo menos em um valor lógico, em que o valor lógico é determinado com base em um índice de SSB que indica uma localização do SSB dentro de um conjunto de recursos dentre uma pluralidade de conjuntos de recursos e pelo menos um dentre um ID de célula da célula, um índice de conjunto que indica uma localização do conjunto de recursos dentro da pluralidade de conjuntos de recursos, ou um segundo valor baseado em informações de sistema que correspondem à célula. Na etapa 904, a BS transmite a sequência de referência selecionada no SSB.

**[0106]** A Figura 10 ilustra operações exemplificativas 1000 para comunicações sem fio, por

exemplo, para receber sinais de referência e determinar informações de temporização com base nos sinais de referência. De acordo com determinados aspectos, as operações 1000 podem ser realizadas por um equipamento de usuário (por exemplo, um ou mais dentre os UEs 120).

**[0107]** As operações 1000 são iniciadas na etapa 1002, em que o UE recebe uma sequência de referência dentre uma pluralidade de sequências de referência. Na etapa 1004, o UE recebe uma indicação de um ID de célula associado à sequência de referência. Na etapa 1006, o UE determina informações de temporização para a célula com base na sequência de referência recebida e no ID de célula. Em determinados aspectos, o UE não recebe o ID de célula. Em determinados aspectos, o UE determina informações de temporização de meio quadro para a célula com base na sequência de referência recebida (por exemplo, em um SSB).

**[0108]** A Figura 11 ilustra um dispositivo de comunicações 1100 que pode incluir vários componentes (por exemplo, que correspondem a componentes meio mais função) configurados para realizar operações para as técnicas reveladas neste documento, tais como as operações ilustradas na Figura 9. O dispositivo de comunicações 1100 inclui um sistema de processamento 1102 acoplado a um transceptor 1108. O transceptor 1108 é configurado para transmitir e receber sinais para o dispositivo de comunicações 1100 por meio de uma antena 1110, tal como os vários sinais descritos neste documento. O sistema de processamento 1102 pode ser configurado para realizar funções de processamento para o dispositivo de comunicações 1100, incluindo processar sinais recebidos e/ou a serem

transmitidos pelo dispositivo de comunicações 1100.

**[0109]** O sistema de processamento 1102 inclui um processador 1104 acoplado a uma memória/mídia legível por computador 1112 por meio de um barramento 1106. Em determinados aspectos, a memória/mídia legível por computador 1112 é configurada para armazenar instruções que, quando executadas pelo processador 1104, fazem com que o processador 1104 realize as operações ilustradas na Figura 9, ou outras operações para realizar as várias técnicas discutidas neste documento.

**[0110]** Em determinados aspectos, o sistema de processamento 1102 inclui, adicionalmente, um componente de seleção 1114 para realizar as operações ilustradas na etapa 902 da Figura 9. Adicionalmente, o sistema de processamento 1102 inclui um componente de transmissão 1116 para realizar as operações ilustradas na etapa 904 da Figura 9. O componente de seleção 1114 e o componente de transmissão 1116 podem ser acoplados ao processador 1104 por meio do barramento 1106. Em determinados aspectos, o componente de seleção 1114 e o componente de transmissão 1116 podem ser circuitos de hardware. Em determinados aspectos, o componente de seleção 1114 e o componente de transmissão 1116 podem ser componentes de software que são executados e **run** no processador 1104.

**[0111]** A Figura 12 ilustra um dispositivo de comunicações 1200 que pode incluir vários componentes (por exemplo, que correspondem a componentes meio mais função) configurados para realizar operações para as técnicas reveladas neste documento, tais como as operações ilustradas na Figura 10. O dispositivo de comunicações 1200

inclui um sistema de processamento 1202 acoplado a um transceptor 1208. O transceptor 1208 é configurado para transmitir e receber sinais para o dispositivo de comunicações 1200 por meio de uma antena 1210, tal como os vários sinais descritos neste documento. O sistema de processamento 1202 pode ser configurado para realizar funções de processamento para o dispositivo de comunicações 1200, incluindo processar sinais recebidos e/ou a serem transmitidos pelo dispositivo de comunicações 1200.

**[0112]** O sistema de processamento 1202 inclui um processador 1204 acoplado a uma memória/mídia legível por computador 1212 por meio de um barramento 1206. Em determinados aspectos, a memória/mídia legível por computador 1212 é configurada para armazenar instruções que, quando executadas pelo processador 1204, fazem com que o processador 1204 realize as operações ilustradas na Figura 10, ou outras operações para realizar as várias técnicas discutidas neste documento.

**[0113]** Em determinados aspectos, o sistema de processamento 1202 inclui, adicionalmente, um componente de recepção 1214 para realizar as operações ilustradas em 1002 e 1004 da Figura 10. Adicionalmente, o sistema de processamento 1202 inclui um componente de determinação 1216 para realizar as operações ilustradas em 1006 da Figura 10. O componente de recepção 1214 e o componente de determinação 1216 podem ser acoplados ao processador 1204 por meio do barramento 1206. Em determinados aspectos, o componente de recepção 1214 e o componente de determinação 1216 podem ser circuitos de hardware. Em determinados aspectos, o componente de recepção 1214 e o componente de

determinação 1216 podem ser componentes de software que são executados e run no processador 1204.

**[0114]** A Figura 13 ilustra operações exemplificativas 1300 para comunicações sem fio, por exemplo, para gerar e comunicar sinais de referência. De acordo com determinados aspectos, as operações 1300 podem ser realizadas por uma BS (por exemplo, uma ou mais dentre as BSs 110).

**[0115]** As operações 1300 são iniciadas em 1302, em que a BS seleciona uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. Em 1304, a BS transmite a DMRS selecionada no SSB.

**[0116]** A Figura 14 ilustra um dispositivo de comunicações 1400 que pode incluir vários componentes (por exemplo, que correspondem a componentes meio mais função) configurados para realizar operações para as técnicas reveladas neste documento, tais como as operações ilustradas na Figura 13. O dispositivo de comunicações 1400 inclui um sistema de processamento 1402 acoplado a um transceptor 1408. O transceptor 1408 é configurado para transmitir e receber sinais para o dispositivo de comunicações 1400 por meio de uma antena 1410, tal como os vários sinais descritos neste documento. O sistema de processamento 1402 pode ser configurado para realizar funções de processamento para o dispositivo de comunicações 1400, incluindo processar sinais recebidos e/ou a serem transmitidos pelo dispositivo de comunicações 1400.

**[0117]** O sistema de processamento 1402 inclui um

processador 1404 acoplado a uma memória/mídia legível por computador 1412 por meio de um barramento 1406. Em determinados aspectos, a memória/mídia legível por computador 1412 é configurada para armazenar instruções que, quando executadas pelo processador 1404, fazem com que o processador 1404 realize as operações ilustradas na Figura 13, ou outras operações para realizar as várias técnicas discutidas neste documento.

**[0118]** Em determinados aspectos, o sistema de processamento 1402 inclui, adicionalmente, um componente de seleção 1414 para realizar as operações ilustradas em 1302 da Figura 13. Adicionalmente, o sistema de processamento 1402 inclui um componente de transmissão 1416 para realizar as operações ilustradas em 1304 da Figura 13. O componente de seleção 1414 e o componente de transmissão 1416 podem ser acoplados ao processador 1404 por meio do barramento 1406. Em determinados aspectos, o componente de seleção 1414 e o componente de transmissão 1416 podem ser circuitos de hardware. Em determinados aspectos, o componente de seleção 1414 e o componente de transmissão 1416 podem ser componentes de software que são executados e run no processador 1404.

**[0119]** Os métodos revelados neste documento compreendem uma ou mais etapas ou ações para executar os métodos. As etapas e/ou ações de método podem ser alternadas umas com as outras sem se afastar do escopo das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou uso de etapas e/ou ações específicas pode ser modificado sem se afastar do escopo das reivindicações.

**[0120]** Conforme usado neste documento, uma expressão que se refere a “pelo menos um dentre” uma lista de itens se refere a qualquer combinação daqueles itens, incluindo membros unitários. Conforme um exemplo, “pelo menos um dentre: a, b ou c” se destina a abranger a, b, c, a-b, a-c, b-c e a-b-c, bem como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c e c-c-c ou qualquer outra ordenação de a, b e c).

**[0121]** Conforme usado neste documento, o termo “determinar” abrange uma grande variedade de ações. Por exemplo, “determinar” pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, consultar (por exemplo, consultar uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de dados), verificar e similares. Além disso, “determinar” pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Além disso, “determinar” pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares.

**[0122]** A descrição anterior é fornecida para possibilitar que qualquer pessoa versada na técnica pratique os vários aspectos descritos neste documento. Várias modificações desses aspectos serão prontamente evidentes àqueles versados na técnica, e os princípios genéricos definidos neste documento podem ser aplicados a outros aspectos. Desse modo, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos mostrados neste documento, mas devem estar em conformidade com o escopo total consistente com a linguagem das reivindicações, em que referência a um elemento no singular não se destina a

significar "um e apenas um", a menos que estabelecido especificamente, mas, em vez disso, "um ou mais". A menos que estabelecido especificamente de outro modo, o termo "alguns" se refere a um ou mais. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta revelação que são conhecidos ou se tornarão conhecidos posteriormente por aqueles de habilidade comum na técnica são expressamente incorporados neste documento a título de referência e se destinam a ser abrangidos pelas reivindicações. Ademais, nada revelado neste documento se destina a ser dedicado ao público independentemente de tal revelação ser citada de maneira explícita nas reivindicações. Nenhum elemento reivindicatório deve ser interpretado sob as provisões do Título 35 do USC §112(f), a menos que o elemento seja citado expressamente com o uso da expressão "meio para" ou, no caso de uma reivindicação de método, o elemento seja citado com o uso da expressão "etapa para".

**[0123]** As várias operações de métodos descritos acima podem ser realizadas por qualquer meio adequado que tem a capacidade de realizar as funções correspondentes. O meio pode incluir vários componente(s) e/ou módulo(s) de hardware e/ou software, incluindo, mas sem limitação, um circuito, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC) ou processador. De modo geral, quando houver operações ilustradas nas figuras, essas operações podem ter componentes meio mais função homóloga correspondentes com numeração similar.

**[0124]** Os vários circuitos, módulos e blocos lógicos ilustrativos, descritos em conjunto com a presente

revelação, podem ser implantados ou realizados com um processador de propósito geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável (PLD), porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas neste documento. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, mas, de modo alternativo, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado disponível comercialmente. Um processador também pode ser implantado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP ou qualquer outra tal configuração.

**[0125]** Se implantado em hardware, uma configuração de hardware exemplificativa pode compreender um sistema de processamento em um nó sem fio. O sistema de processamento pode ser implantado com uma arquitetura de barramento. O barramento pode incluir qualquer quantidade de barramentos e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento e das restrições de projeto gerais. O barramento pode ligar, em conjunto, vários circuitos, incluindo um processador, mídias legíveis por máquina e uma interface de barramento. A interface de barramento pode ser usada para conectar um adaptador de rede, entre outras coisas, ao sistema de

processamento por meio do barramento. O adaptador de rede pode ser usado para implantar as funções de processamento de sinal da camada PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (consulte a Figura 1), uma interface de usuário (por exemplo, teclado numérico, visor, mouse, joystick, etc.) também pode ser conectada ao barramento. O barramento também pode ligar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de potência e similares, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos de maneira adicional. O processador pode ser implantado com um ou mais processadores de propósito geral e/ou propósito especial. Exemplos incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores DSP e outros circuitos que possam executar software. Aqueles versados na técnica reconhecerão como implantar, da melhor maneira, a funcionalidade descrita para o sistema de processamento dependendo da aplicação particular e das restrições de projeto gerais impostas no sistema geral.

**[0126]** Se implantadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador. Software deve ser interpretado de maneira ampla para significar instruções, dados ou qualquer combinação dos mesmos, se denominados software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou de outro modo. As mídias legíveis por computador incluem tanto mídias de armazenamento em computador quanto mídias de comunicação que incluem qualquer mídia que facilite a transferência de um programa de computador de um local para

o outro. O processador pode ser responsável por gerenciar o barramento e processamento geral, incluindo a execução de módulos de software armazenados nas mídias de armazenamento legíveis por máquina. Uma mídia de armazenamento legível por computador pode ser acoplada a um processador de modo que o processador possa ler informações a partir da mídia de armazenamento e registrar informações na mesma. De modo alternativo, a mídia de armazenamento pode ser integral ao processador. A título de exemplo, as mídias legíveis por máquina podem incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados, e/ou uma mídia de armazenamento legível por computador com instruções armazenadas na mesma separada do nó sem fio, em que todas essas podem ser acessadas pelo processador através da interface de barramento. De maneira alternativa ou adicional, as mídias legíveis por máquina, ou qualquer porção das mesmas, podem ser integradas ao processador, tal como pode ser o caso com cache e/ou arquivos de registro geral. Exemplos de mídias de armazenamento legíveis por máquina podem incluir, a título de exemplo, RAM (memória de acesso aleatório), memória flash, ROM (memória apenas de leitura), PROM (memória apenas de leitura programável), EPROM (memória apenas de leitura programável apagável), EEPROM (memória apenas de leitura programável apagável eletricamente), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos rígidos ou qualquer outra mídia de armazenamento adequada ou qualquer combinação dos mesmos. As mídias legíveis por máquina podem ser incorporadas em um produto de programa de computador.

**[0127]** Um módulo de software pode compreender uma

única instrução ou muitas instruções, e pode ser distribuído por diversos segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, e através de múltiplas mídias de armazenamento. As mídias legíveis por computador podem compreender diversos módulos de software. Os módulos de software incluem instruções que, quando executadas por um aparelho, tal como um processador, fazem com que o sistema de processamento realize várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo de recepção. Cada módulo de software pode residir em um único dispositivo de armazenamento ou ser distribuído através de múltiplos dispositivos de armazenamento. A título de exemplo, um módulo de software pode ser carregado em RAM a partir de um disco rígido quando um evento de disparo ocorre. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções em cache para aumentar a velocidade de acesso. Uma ou mais linhas de cache podem ser, então, carregadas em um arquivo de registro geral para execução por meio do processador. Ao se referir à funcionalidade de um módulo de software abaixo, será entendido que tal funcionalidade é implantada pelo processador ao executar instruções daquele módulo de software.

**[0128]** Além disso, qualquer conexão é denominada, de maneira adequada, uma mídia legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um site da web, servidor ou outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho (IR), rádio e micro-ondas, então, o cabo

coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de mídia. Disco magnético e disco óptico, conforme usado neste documento, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray® em que discos magnéticos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discos ópticos reproduzem dados opticamente com lasers. Desse modo, em alguns aspectos, mídias legíveis por computador podem compreender mídias legíveis por computador não transitórias (por exemplo, mídias tangíveis). Além disso, em outros aspectos, mídias legíveis por computador podem compreender mídias legíveis por computador transitórias (por exemplo, um sinal). Combinações dos mesmos também devem estar incluídas no escopo de mídias legíveis por computador.

**[0129]** Desse modo, determinados aspectos podem compreender um produto de programa de computador para realizar as operações apresentadas neste documento. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender uma mídia legível por computador que tem instruções armazenadas (e/ou codificadas) na mesma, em que as instruções são executáveis por um ou mais processadores para realizar as operações descritas neste documento. Por exemplo, instruções para realizar as operações descritas neste documento e ilustradas nas Figuras 9, 10 e 13.

**[0130]** Adicionalmente, deve-se verificar que módulos e/ou outro meio apropriado para realizar os métodos e técnicas descritas neste documento podem ser transferidos por download e/ou obtidos de outro modo por um terminal de

usuário e/ou estação-base, conforme aplicável. Por exemplo, tal dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meio para realizar os métodos descritos neste documento. Alternativamente, vários métodos descritos neste documento podem ser fornecidos através de meio de armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, uma mídia de armazenamento física, tal como um disco compacto (CD) ou disquete, etc.), de modo que um terminal de usuário e/ou estação-base possa obter os vários métodos mediante acoplamento ou fornecimento do meio de armazenamento ao dispositivo. Ademais, qualquer outra técnica adequada para fornecer os métodos e técnicas descritos neste documento a um dispositivo pode ser utilizada.

**[0131]** Deve-se entender que as reivindicações não são limitadas à configuração precisa e componentes ilustrados acima. Várias modificações, mudanças e variações podem ser feitas à disposição, operação e detalhes dos métodos e aparelho descritos acima sem se afastar do escopo das reivindicações.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicar sinais de referência, caracterizado pelo fato de que compreende:

selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido; e transmitir a DMRS selecionada no SSB.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o meio quadro é parte de um quadro de sistema.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o SSB é um dentre uma pluralidade de SSBs em um conjunto de intermitências de sinal de sincronização (SS) que compreende quatro SSBs.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que cada um dentre a pluralidade de SSBs é transmitido em um feixe espacial separado.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o SSB inclui um canal físico de difusão (PBCH).

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

8. Dispositivo sem fio caracterizado pelo fato de que compreende:

uma memória; e

um processo configurado para:

selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido; e transmitir a DMRS selecionada no SSB.

9. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o meio quadro é parte de um quadro de sistema.

10. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o SSB é um dentre uma pluralidade de SSBs em um conjunto de intermitências de sinal de sincronização (SS) que compreende quatro SSBs.

11. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

12. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que cada um dentre a pluralidade de SSBs é transmitido em um feixe espacial separado.

13. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o SSB inclui um canal físico de difusão (PBCH).

14. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

15. Dispositivo sem fio caracterizado pelo fato de que compreende:

meio para selecionar uma sequência de referência

de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido; e meio para transmitir a DMRS selecionada no SSB.

16. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o meio quadro é parte de um quadro de sistema.

17. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o SSB é um dentre uma pluralidade de SSBs em um conjunto de intermitências de sinal de sincronização (SS) que compreende quatro SSBs.

18. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

19. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que cada um dentre a pluralidade de SSBs é transmitido em um feixe espacial separado.

20. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o SSB inclui um canal físico de difusão (PBCH).

21. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

22. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória caracterizada pelo fato de que armazena instruções que, quando executadas por um dispositivo sem fio, fazem com que o dispositivo sem fio realize um método para comunicar sinais de referência, o método compreende:

selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB) com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido; e transmitir a DMRS selecionada no SSB.

23. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de que o meio quadro é parte de um quadro de sistema.

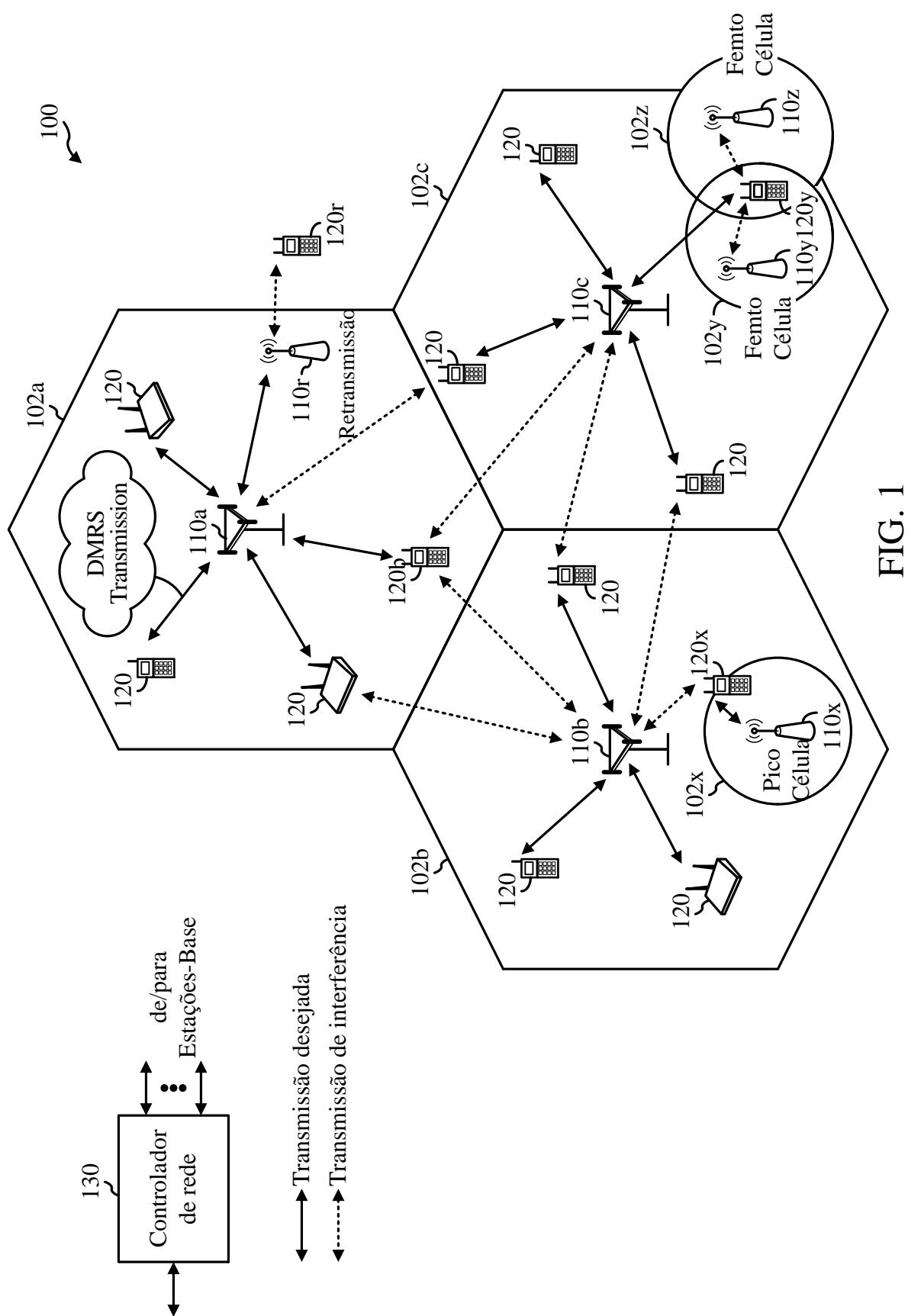
24. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de que o SSB é um dentre uma pluralidade de SSBs em um conjunto de intermitências de sinal de sincronização (SS) que compreende quatro SSBs.

25. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.

26. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que cada um dentre a pluralidade de SSBs é transmitido em um feixe espacial separado.

27. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de que o SSB inclui um canal físico de difusão (PBCH).

28. Mídia de armazenamento legível por computador não transitória, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de que a seleção da DMRS se baseia, adicionalmente, em um índice do SSB.



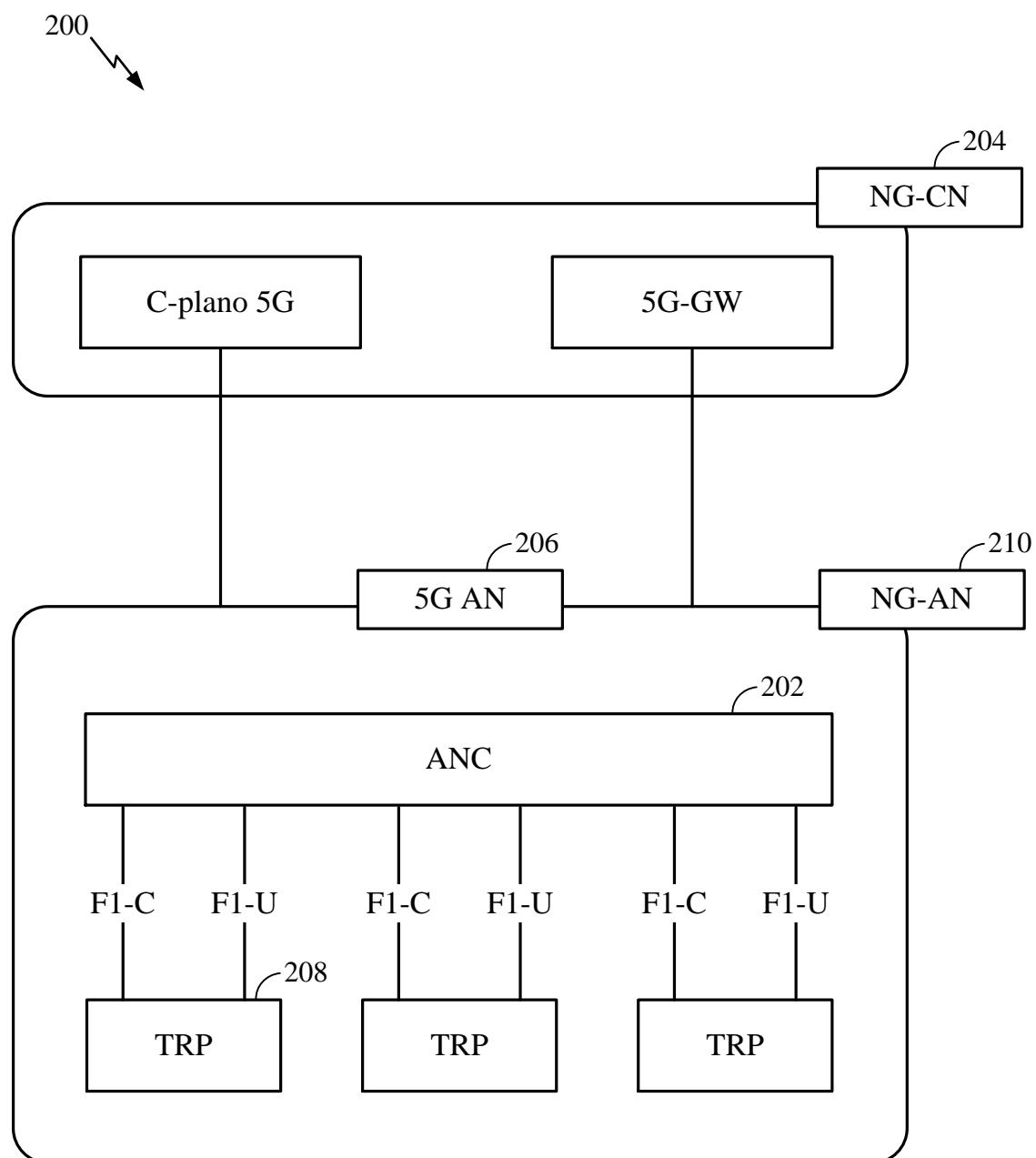


FIG. 2

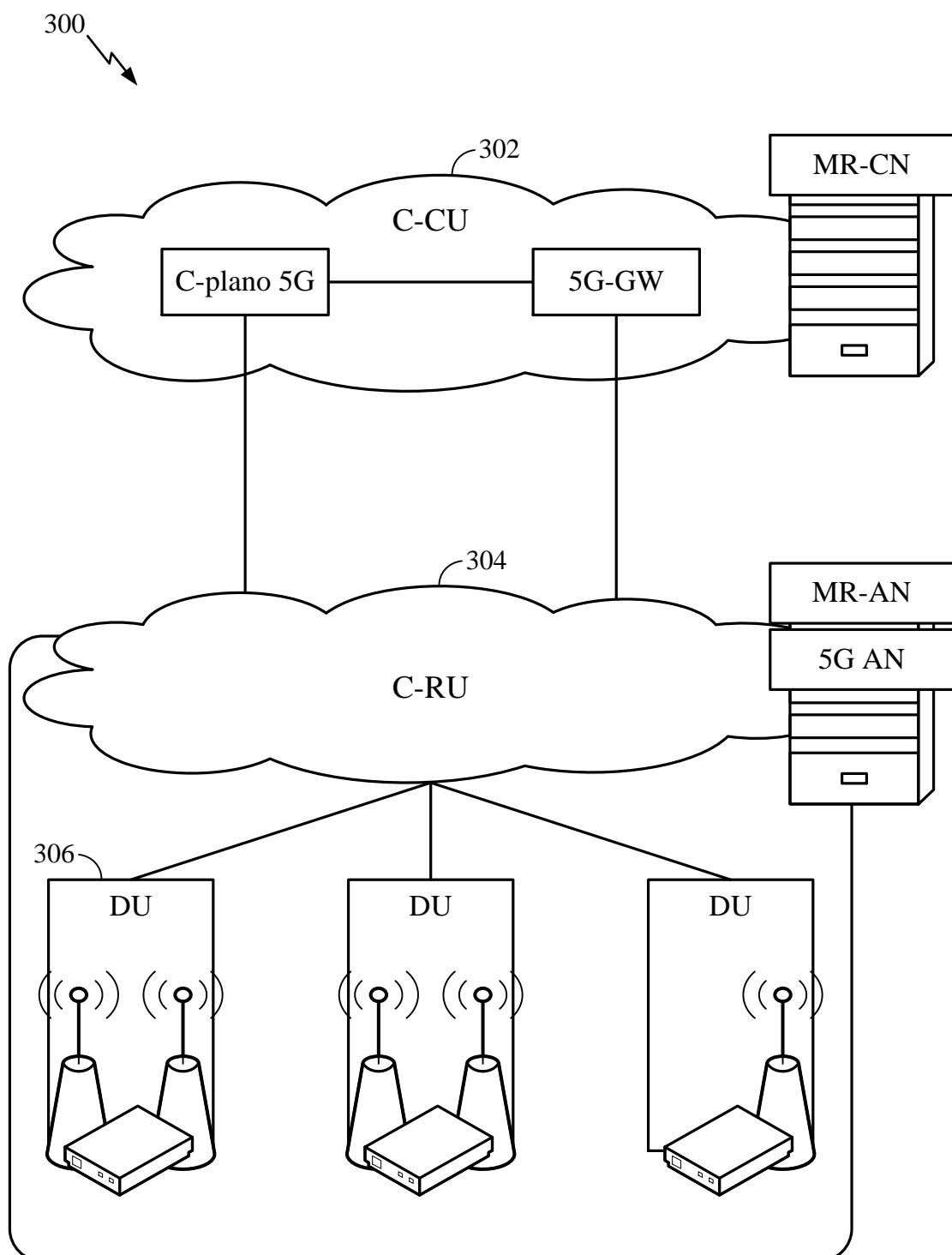


FIG. 3

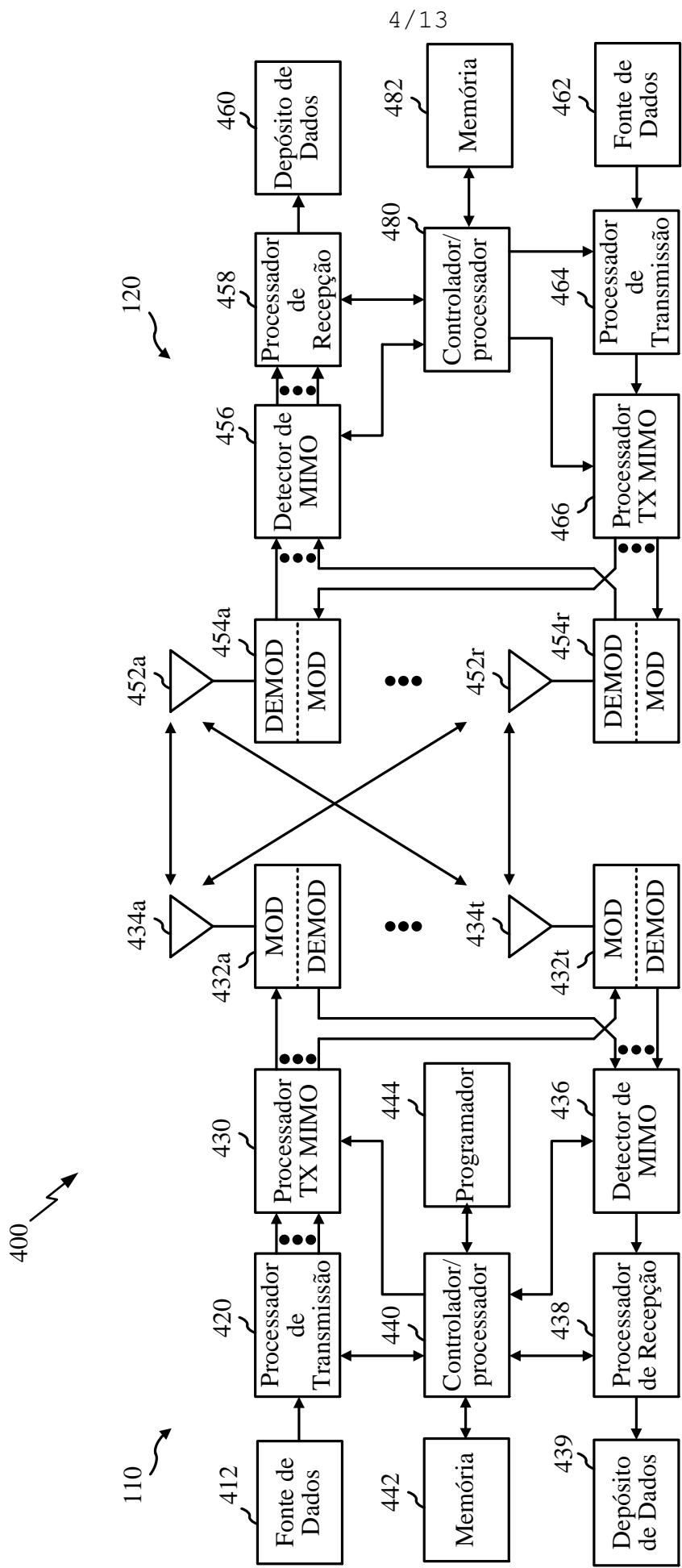


FIG. 4

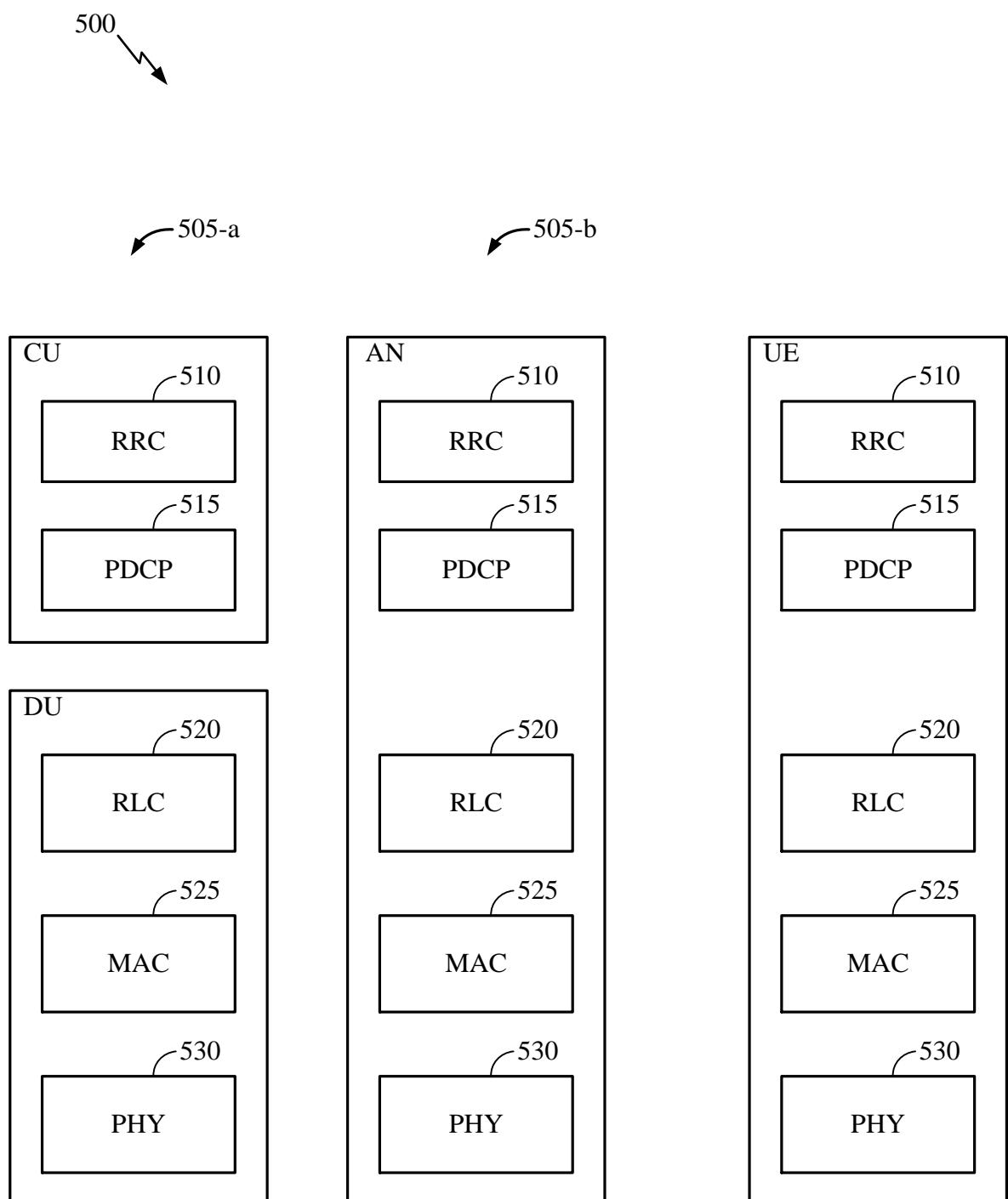


FIG. 5

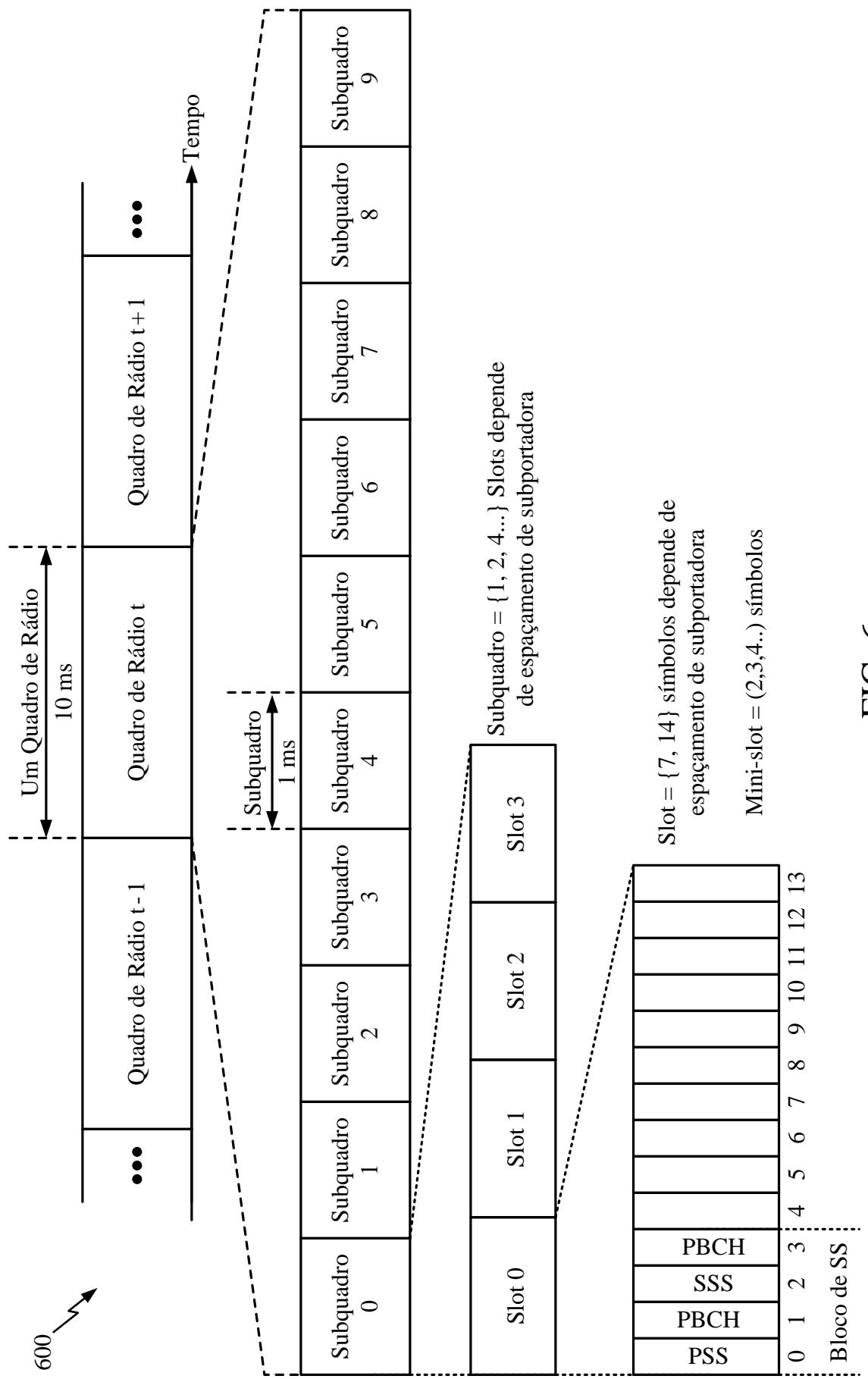


FIG. 6

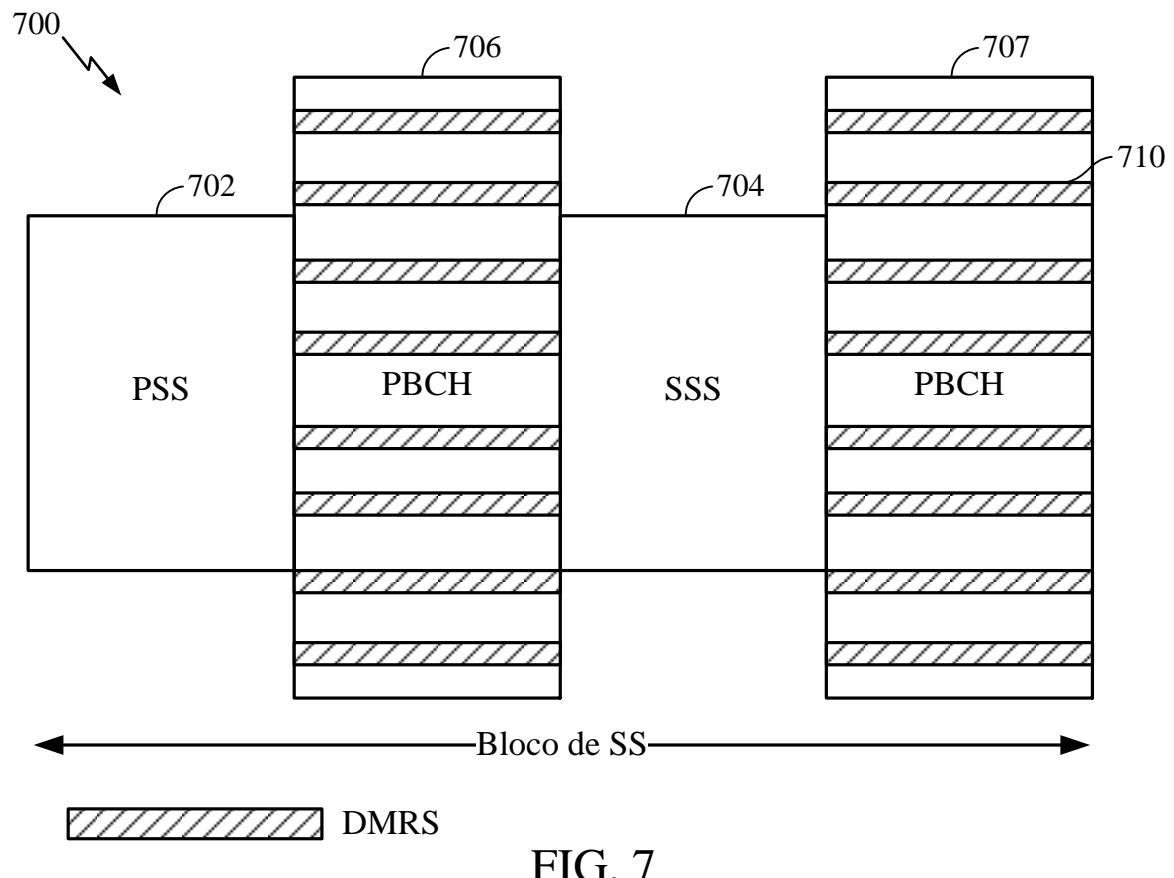


FIG. 7

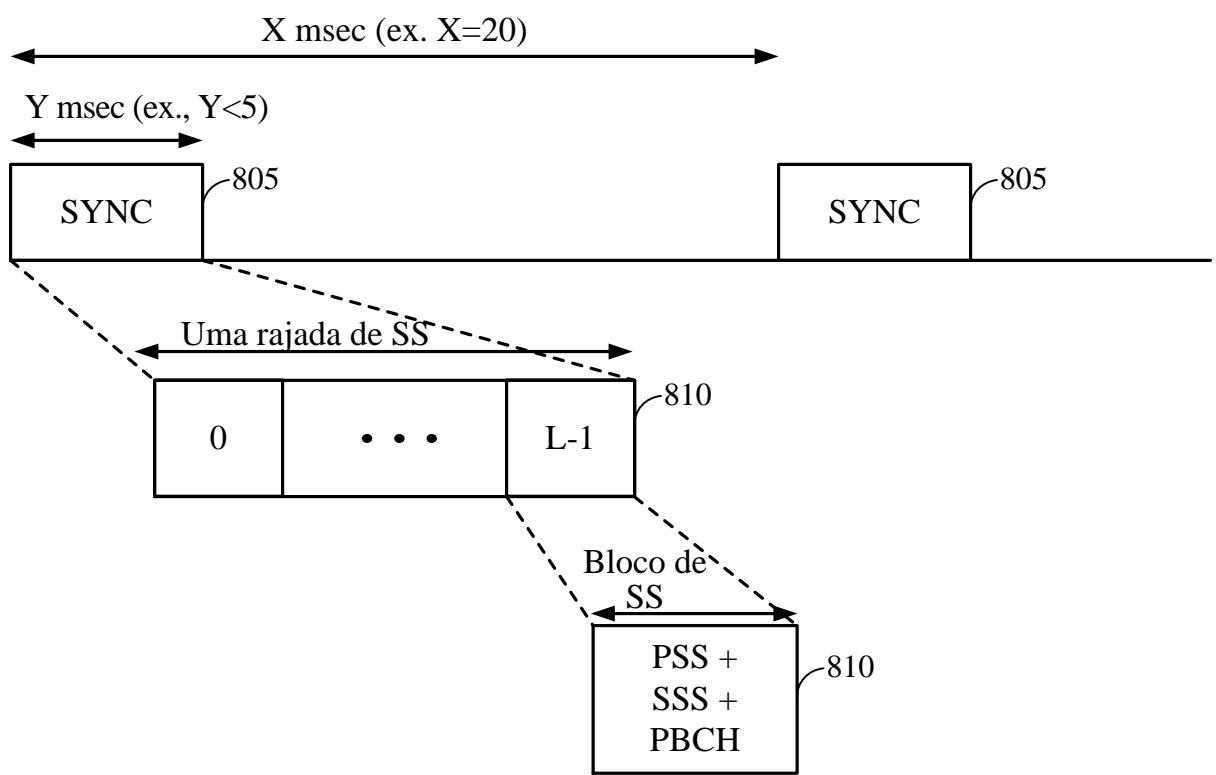


FIG. 8

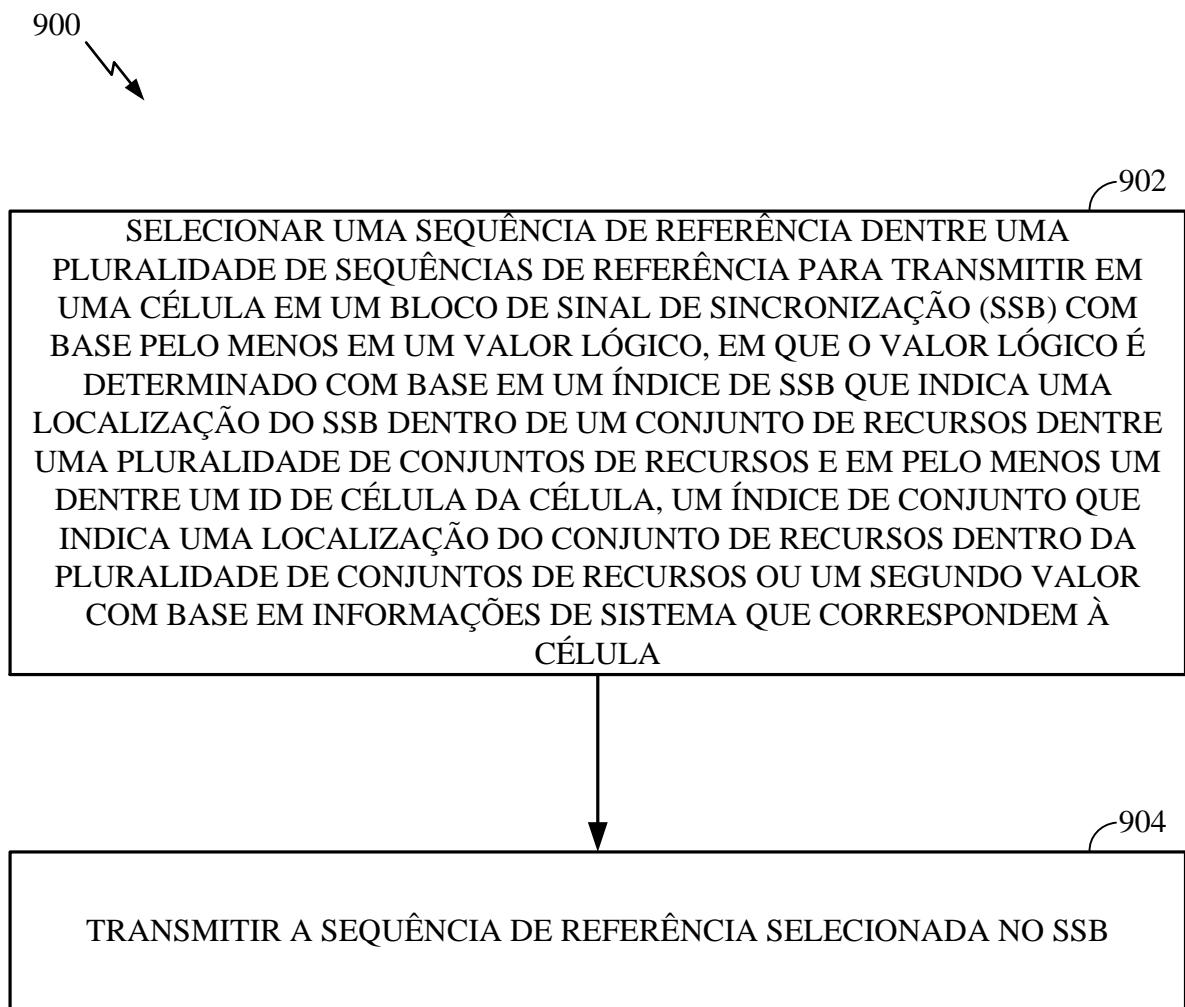


FIG. 9

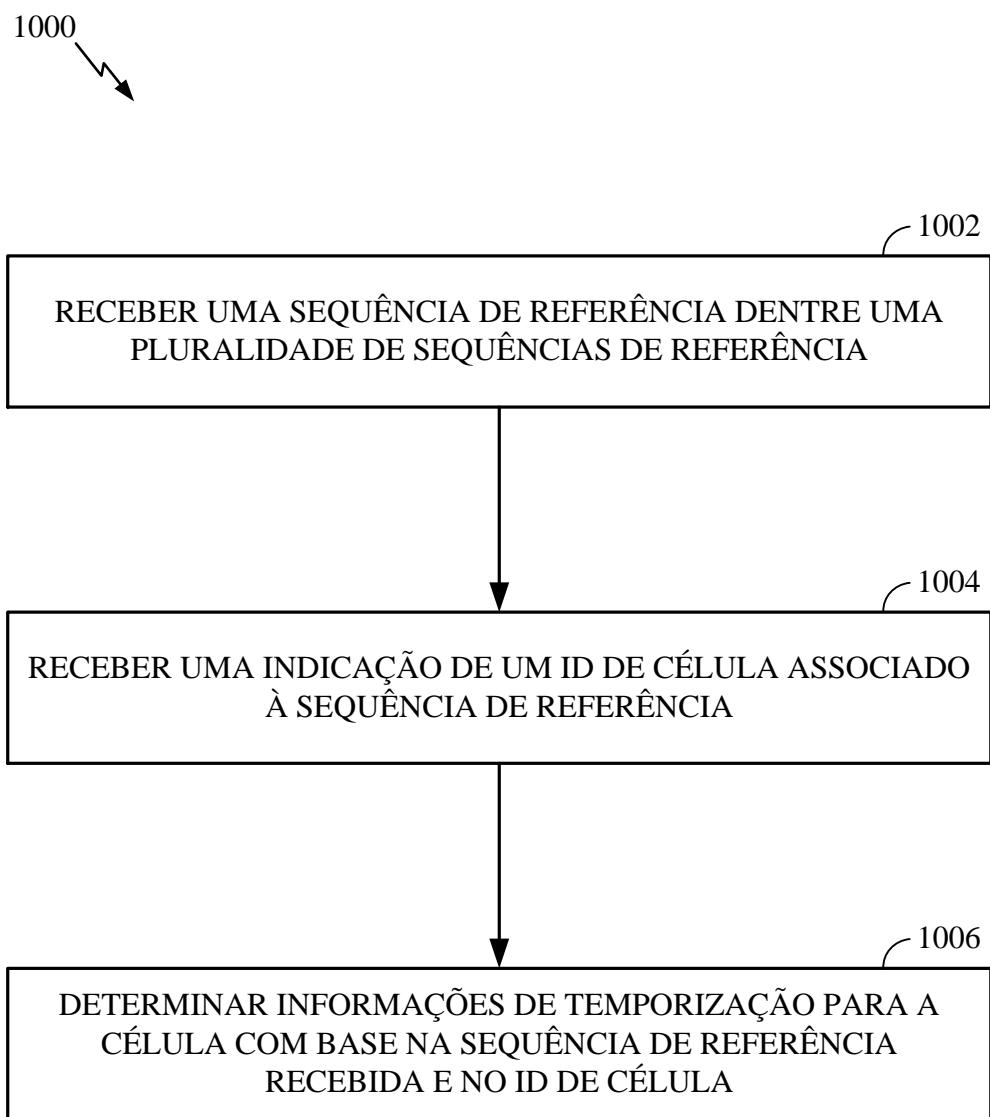


FIG. 10

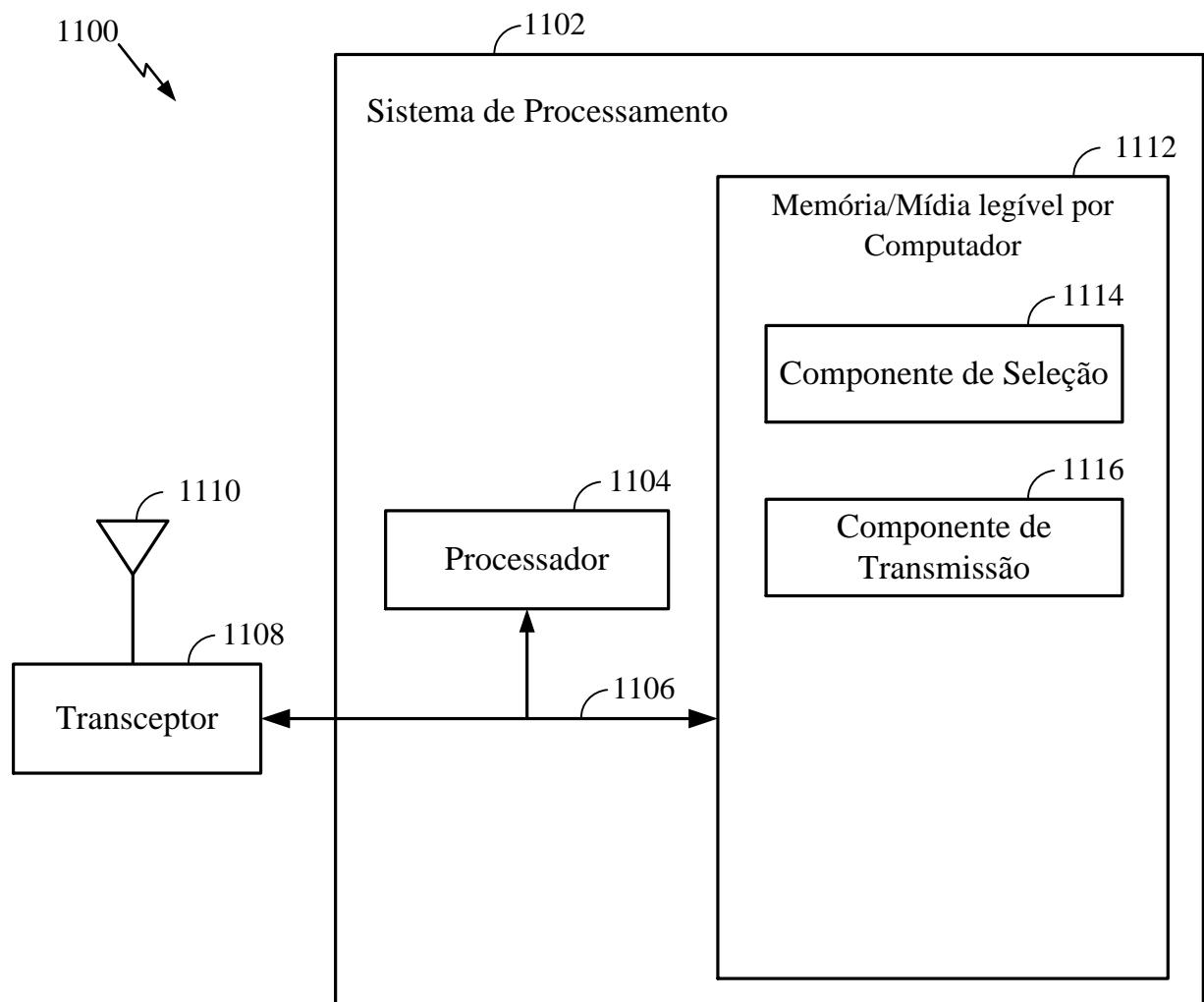


FIG. 11

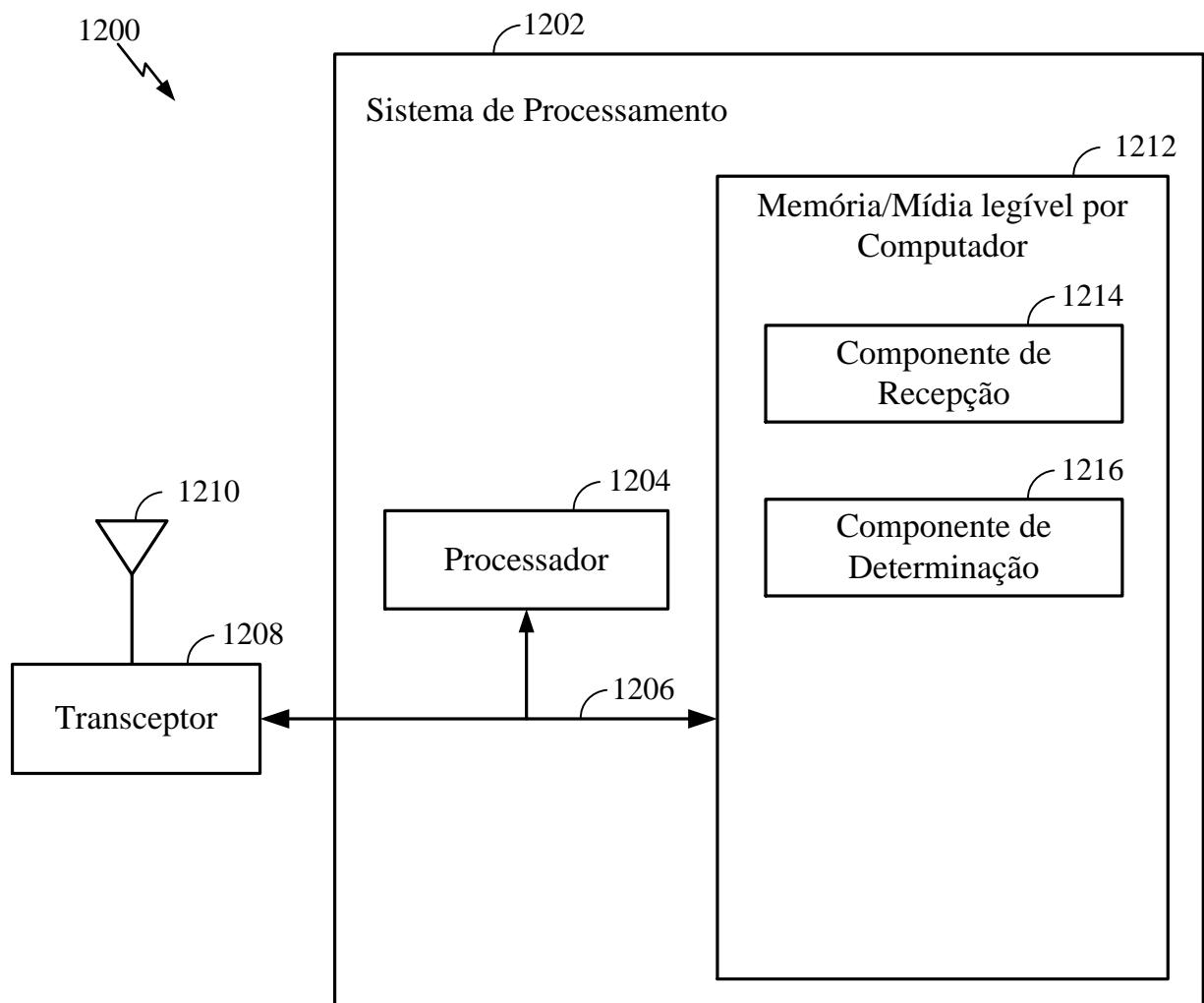


FIG. 12

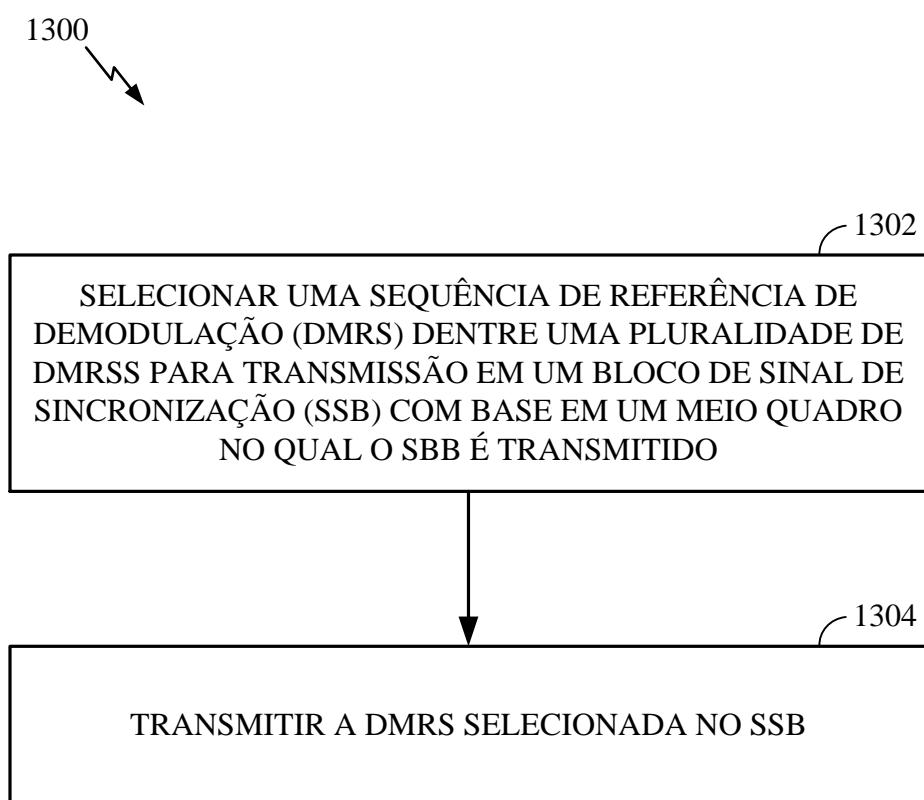


FIG. 13

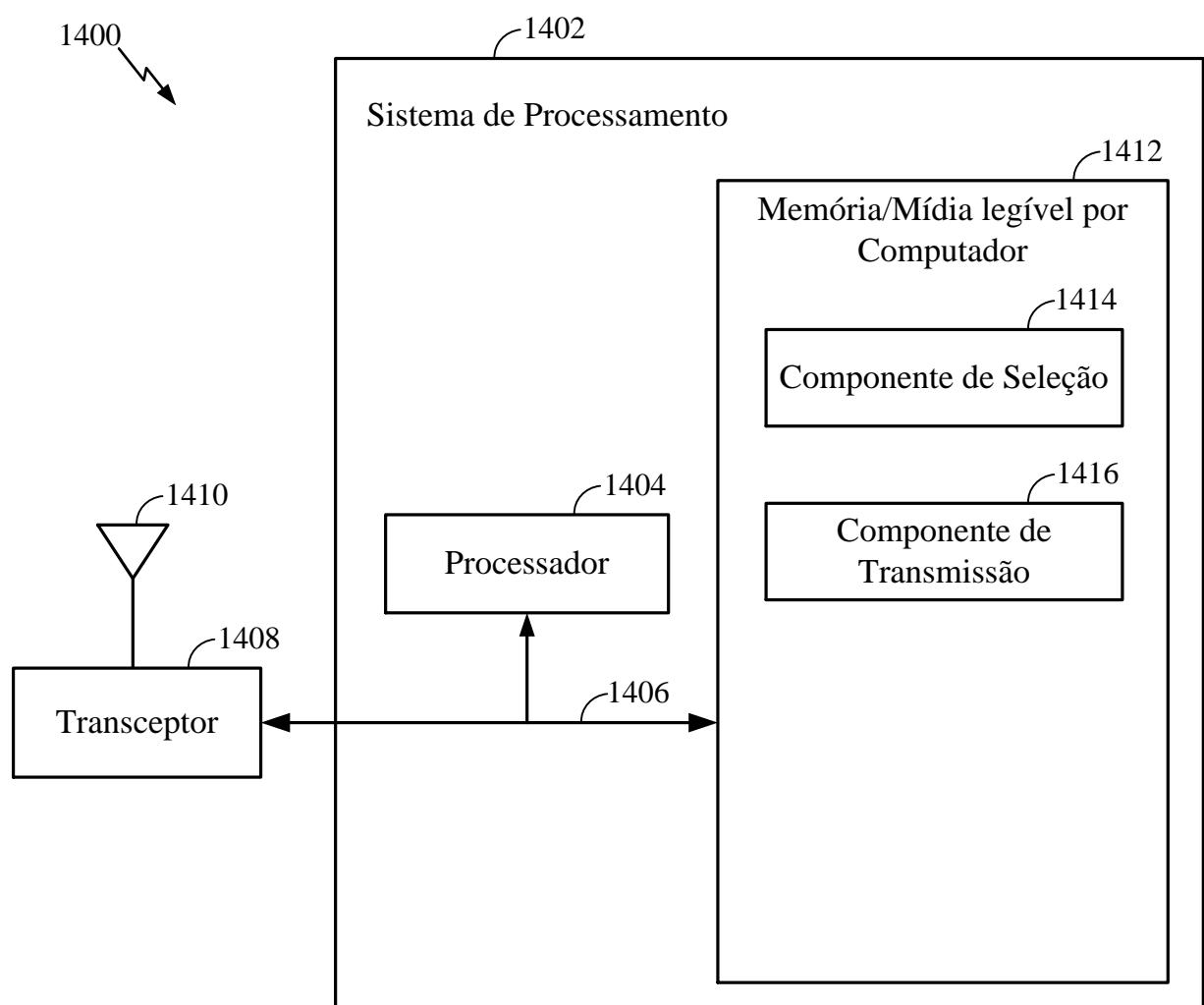


FIG. 14

RESUMO**"PROJETO DE SINAL DE REFERÊNCIA"**

A presente invenção se refere a métodos e aparelho para gerar e comunicar sinais de referência. Alguns aspectos fornecem um método para comunicar sinais de referência. O método inclui selecionar uma sequência de referência de demodulação (DMRS) dentre uma pluralidade de DMRSs para transmissão em um bloco de sinal de sincronização (SSB), com base em um meio quadro no qual o SSB é transmitido. O método inclui, adicionalmente, transmitir a DMRS selecionada no SSB.