



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

**(21) BR 112020007951-0 A2**



**(22) Data do Depósito: 24/10/2018**

**(43) Data da Publicação Nacional: 20/10/2020**

**(54) Título: TÉCNICAS PARA TRANSMISSÃO E MONITORAMENTO DE PDCCH RMSI**

**(51) Int. Cl.: H04W 48/12.**

**(30) Prioridade Unionista: 23/10/2018 US 16/168,085; 25/10/2017 US 62/577,088.**

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

**(72) Inventor(es): HUNG DINH LY; TAO LUO; HEECHOON LEE; MUHAMMAD NAZMUL ISLAM.**

**(86) Pedido PCT: PCT US2018057280 de 24/10/2018**

**(87) Publicação PCT: WO 2019/084116 de 02/05/2019**

**(85) Data da Fase Nacional: 22/04/2020**

**(57) Resumo:** Determinados aspectos da presente revelação fornecem técnicas e aparelhos para monitoramento do canal de controle de downlink físico (PDCCH) de informações mínimas de sistema restantes (RMSI). É fornecido um método para comunicações sem fio por um equipamento de usuário (UE). Durante o acesso inicial de uma célula, o UE determina uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro PDCCH de programação de RMSI. Após o acesso inicial, o UE determina uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula. O UE monitora pelo menos o primeiro PDCCH durante o acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitora pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade.

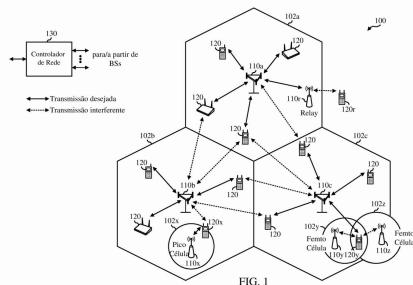


FIG. 1

**"TÉCNICAS PARA TRANSMISSÃO E MONITORAMENTO DE PDCCH RMSI"**

**Referência Cruzada a Pedidos Correlatos e Reivindicação de  
Prioridade**

**[0001]** Este Pedido reivindica prioridade para o Pedido dos E.U.A. 16/168,085, depositado em 23 de outubro de 2018, que reivindica o benefício do Pedido Provisório de Patente dos E.U.A., N.º de Série 62/577,088, depositado em 25 de outubro de 2017, ambos cedidos ao cessionário deste e por este expressamente aqui incorporados à guisa de referência.

**Campo da Revelação**

**[0002]** Aspectos da presente revelação referem-se a comunicações sem fio e, mais especificamente, a técnicas para transmissão/monitoramento de canal de controle de downlink físico (PDCCH) de informações mínimas de sistema restantes (RMSI) para determinados sistemas, tais como sistemas de novo rádio (NR).

**Descrição da Técnica Correlata**

**[0003]** Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente implantados para proporcionar diversos serviços de telecomunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, mensagens e broadcasts, etc. Esses sistemas de comunicação sem fio podem utilizar tecnologias de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento dos recursos disponíveis de sistema (como, por exemplo, largura de banda e transmissão de energia). Exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de Evolução de Longo Prazo (LTE) do Projeto de Parceria de 3.ª Geração (3GPP), sistemas 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 portadora única (SC-FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de código síncrona por divisão de tempo (TD-SCDMA), para citar um pouco.

**[0004]** Em alguns exemplos, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir um número de estações base (BSs), que são capazes de suportar simultaneamente comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, de outro modo conhecidos como equipamentos de usuário (UEs). Em uma rede LTE ou LTE-A, um conjunto de uma ou mais estações base pode definir um eNóB (eNB). Em outros exemplos (como, por exemplo, em uma próxima geração, uma rede de novo rádio (NR) ou 5G), um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode incluir um número de unidades distribuídas (DUs) (como, por exemplo, unidades de borda (EUs), nós de borda (ENs), cabeças de rádio (RHs), cabeças de rádio inteligentes (SRHs), pontos de transmissão/recepção (TRPs), etc.) em comunicação com um número de unidades centrais (CUs) (como, por exemplo, nós centrais (CNs), controladores de nó de acesso (ANCs), etc.), onde um conjunto de uma ou mais DUs, em comunicação com uma CU, pode definir um nó de acesso (como, por exemplo, que pode ser referida como BS, 5G-NB, Nób de próxima geração (gNB ou gNóB), ponto de recepção/transmissão (TRP) etc.). Uma BS ou DU pode se comunicar com um conjunto de UEs em canais de downlink

(como, por exemplo, para transmissões a partir de uma BS ou DU para um UE) e canais de uplink (como, por exemplo, para transmissões a partir de um UE para BS ou DU).

**[0005]** Estas tecnologias de acesso múltiplo têm sido adotadas em diversos padrões de telecomunicação para proporcionar um protocolo comum que permita que dispositivos sem fio diferentes se comuniquem a um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. O NR (como, por exemplo, novo rádio ou 5G) é um exemplo de um padrão de telecomunicações emergente. NR é um conjunto de aperfeiçoamentos para o padrão móvel LTE promulgado pelo 3GPP. O NR é desenhado para melhor suportar o acesso à Internet de banda larga móvel pelo aperfeiçoamento da eficiência espectral, custos mais baixos, aperfeiçoamento de serviços que fazem utilização de um novo espectro e melhor integração com outros padrões abertos que utilizam OFDMA com um prefixo cílico (CP) no downlink (DL) e no uplink (UL), bem como suportar a formação de feixes, tecnologia de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) e agregação de portadora.

**[0006]** Contudo, conforme a demanda por acesso à banda larga móvel continua a aumentar, existe a necessidade por ainda mais aperfeiçoamentos na tecnologia NR e LTE. De preferência, esses aperfeiçoamentos devem ser aplicáveis a outras tecnologias de acesso múltiplo e aos padrões de telecomunicação que utilizam essas tecnologias.

#### **SUMÁRIO RESUMIDO**

**[0007]** Os sistemas, métodos e dispositivos da revelação têm, cada um, vários aspectos, nenhum único dos quais é unicamente responsável por seus atributos

desejáveis. Sem limitar o alcance desta revelação, expresso pelas reivindicações que se seguem, alguns recursos serão discutidos de maneira resumida. Depois de se considerar esta discussão e particularmente depois de se ler a seção intitulada "Descrição Detalhada" se entenderá como os recursos desta revelação proporcionam vantagens que incluem comunicações aperfeiçoadas entre pontos de acesso e estações em uma rede sem fio.

**[0008]** Determinados aspectos da presente revelação geralmente referem-se a técnicas para monitoramento de canal de controle de downlink físico (PDCCH) de informações mínimas de sistema restantes (RMSI).

**[0009]** Determinados aspectos da presente revelação fornecem um método para comunicações sem fio por um equipamento de usuário (UE). O método geralmente inclui, durante acesso inicial de uma célula, determinar uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro PDCCH de programação de RMSI. Após o acesso inicial, o UE determina uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula. O UE monitora pelo menos o primeiro PDCCH durante acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitora pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

**[0010]** Determinados aspectos da presente revelação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho geralmente inclui pelo menos um processador acoplado a uma memória e configurado para determinar,

durante o acesso inicial de uma célula, uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro PDCCH de programação de RMSI e determinar, após o acesso inicial, uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula. O aparelho geralmente inclui um receptor configurado para monitorar pelo menos o primeiro PDCCH durante acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

**[0011]** Determinados aspectos da presente revelação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho geralmente inclui meios para determinar, durante acesso inicial de uma célula, uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro PDCCH de programação de RMSI. O aparelho geralmente inclui meios para determinar, após o acesso inicial, uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula. O aparelho geralmente inclui meios para monitorar pelo menos o primeiro PDCCH durante acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

**[0012]** Determinados aspectos da presente revelação fornecem um meio passível de leitura por computador que tem código executável por computador

armazenado nele para comunicações sem fio. O meio passível de leitura por computador geralmente inclui código para determinar, durante acesso inicial de uma célula, uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro PDCCH de programação de RMSI. O meio passível de leitura por computador geralmente inclui código para determinar, após o acesso inicial, uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula. O meio passível de leitura por computador geralmente inclui código para monitorar pelo menos o primeiro PDCCH durante acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

**[0013]** Determinados aspectos da presente revelação também apresentam um método, aparelho e meio passível de leitura por computador, para comunicações sem fio por uma estação base que pode ser considerada complementar às operações de UE acima (como, por exemplo, para enviar PDCCH de programação de RMSI durante e após acesso inicial nas periodicidades determinadas).

**[0014]** Para a consecução das finalidades precedentes e relacionadas, o um ou mais aspectos compreendem as características em seguida completamente descritas e especificamente assinaladas nas reivindicações. A descrição que se segue e os desenhos anexos estabelecem em detalhes determinadas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Estas características são indicativas,

contudo, de apenas algumas das diversas maneiras pelas quais os princípios de diversos aspectos podem ser utilizados, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

#### **DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS**

**[0015]** De modo que a maneira pela qual os recursos acima mencionados da presente revelação possam ser entendidos em detalhes, uma descrição mais específica, resumidamente sumariada acima, pode ser feita por referência a aspectos, alguns dos quais são mostrados nos desenhos anexos. Deve-se observar, contudo, que os desenhos anexos mostram apenas determinados aspectos típicos desta revelação e, portanto, não devem ser considerados como limitadores do seu alcance, pois a descrição pode admitir outros aspectos igualmente eficazes.

**[0016]** A Figura 1 é um diagrama de blocos que mostra conceitualmente um exemplo de sistema de telecomunicações, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0017]** A Figura 2 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de arquitetura lógica de uma rede de rádio-acesso (RAN) distribuída, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0018]** A Figura 3 é um diagrama que mostra um exemplo de arquitetura física de uma RAN distribuída, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0019]** A Figura 4 é um diagrama de blocos que mostra conceitualmente um desenho de um exemplo de uma estação base (BS) e equipamento de usuário (UE), de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0020]** A Figura 5 é um diagrama que mostra exemplos para implementar uma pilha de protocolos de comunicação, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0021]** A Figura 6 mostra um exemplo de um formato de quadro para um sistema de novo rádio (NR), de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0022]** A Figura 7 mostra um exemplo de linha do tempo de transmissão de sinais de sincronização para um novo sistema de telecomunicações de rádio, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0023]** A Figura 8 mostra um exemplo de mapeamento de recursos para um bloco SS exemplar, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0024]** A Figura 9 mostra um exemplo de janelas de monitoramento periódicas de canal de controle de downlink físico (PDCCH)/conjunto de recursos de controle (coreset) de informações mínimas de sistema restantes (RMSI), de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0025]** A Figura 10 é um diagrama de fluxo que mostra operações exemplares que podem ser efetuadas por um UE para determinar uma periodicidade para monitorar um PDCCH de programação de RMSI, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0026]** A Figura 11 mostra um exemplo de deslocamento de localização de tempo de PDCCH dentro de janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0027]** A Figura 12 mostra um exemplo de

múltiplos PDCCHs com uma mesma localização de deslocamento de tempo dentro de uma janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0028]** A Figura 13 é um fluxo de chamadas para transmissão/monitoramento de RMSI, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0029]** A Figura 14 é um fluxo de chamadas para transmissão/monitoramento de RMSI para uma célula vizinha, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

**[0030]** A Figura 15 mostra um exemplo de dispositivo de comunicação que pode incluir diversos componentes configurados para efetuar operações das técnicas aqui reveladas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0031]** Para facilitar o entendimento, números de referência idênticos foram utilizados, onde possível, para designar elementos idênticos que são comuns às figuras. Considera-se a possibilidade que os elementos descritos em um aspecto podem ser utilizados de maneira benéfica sobre outros aspectos sem enumeração específica.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

**[0032]** Aspectos da presente revelação apresentam aparelhos, métodos, sistemas de processamento e meios passíveis de leitura por computador para operações que podem ser efetuadas em aplicativos de NR (nova tecnologia de rádio-acesso ou tecnologia 5G). O NR pode suportar diversos serviços de comunicação sem fio, tais como banda larga móvel Aperfeiçoada (eMBB) que objetiva largura de banda mais larga (como, por exemplo, além de 80

MHz), onda milimétrica (mmW) que objetiva alta frequência portadora (como, por exemplo, 27 GHz ou mais), MTC massivo (mMTC) que objetiva técnicas de MTC compatíveis não-retrógradas e/ou que objetiva serviço de missão crítica de comunicações ultra-confiáveis de baixa latência (URLLC). Esses serviços podem incluir requisitos de latência e confiabilidade. Esses serviços também podem ter diferentes intervalos de tempo de transmissão (TTI) para atender os respectivos requisitos de qualidade de serviço (QoS). Além disso, esses serviços podem coexistir no mesmo subquadro.

**[0033]** Em determinados sistemas, para acesso inicial a uma célula, o UE decodifica (como, por exemplo, recebe e demodula) o canal de broadcast físico (PBCH) para obter pelo menos algumas informações mínimas de sistema. O PBCH pode ser recebido no bloco de sinal de sincronização (SS) (SSB). Por exemplo, o bloco SS pode conter um (como, por exemplo, um-símbolo) sinal de sincronização primário (PSS), um (como, por exemplo, um-símbolo) sinal de sincronização secundário (SSS) e o PBCH (como, por exemplo, dois-símbolos). Uma vez que o PBCH seja decodificado, o UE pode utilizar as informações de sistema para um procedimento de canal de acesso aleatório (RACH) com a célula.

**[0034]** Depois de receber informações mínimas de sistema no PBCH, o UE pode receber as informações mínimas de sistema restantes (RMSI), por exemplo, em um canal compartilhado de downlink físico (PDSCH). A RMSI também pode ser referida como bloco de informações de sistema (SIB) ou SIB Tipo 1 (SIB 1). A RMSI pode ser programada por um canal de controle de downlink físico

(PDCCH), por exemplo, em informações de controle de downlink (DCI) portadas no PDCCH.

**[0035]** Um ou mais conjuntos de recursos de controle (coresets) podem ser configurados para transmissão do PDCCH. Um ou mais coresets podem ser associados com um ou mais SSBs. Um coresset pode incluir um ou mais recursos de controle (como, por exemplo, recursos de tempo e frequência) configurados para transmitir as informações de controle. Dentro de cada coresset, um ou mais espaços de busca (como, por exemplo, espaço de busca comum, espaço de busca específico de UE, etc.) podem ser definidos para um dado UE. Assim, o UE pode monitorar dentro do coresset para o PDCCH programar a RMSI. Algumas vezes isso é chamado de janela de monitoramento de PDCCH, janela de PDCCH RMSI, coresset de RMSI, etc. A janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI tem um deslocamento, uma duração (como, por exemplo, comprimento) e uma periodicidade.

**[0036]** A periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI pode ser flexível (como, por exemplo, de 10 mseg, 20 mseg, 40 mseg, 80 mseg ou 160 mseg). Se a periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI for sinalizada na carga útil de PBCH, a indicação poderá ocupar vários bits (como, por exemplo, 2 ou 3 bits). Contudo, a carga útil de PBCH pode ter um número limitado de bits (como, por exemplo, 56 bits, inclusive bits de verificação de redundância cíclica (CRS)). Assim, pode ser desejável que a periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI seja sinalizada/determinada sem sinalizar a periodicidade no PBCH. Assim, são desejáveis desenhos para monitoramento de

PDDCH RMSI, o que permitirá ao UE determinar a periodicidade para monitorar a janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI sem ser indicada a periodicidade no PBCH.

**[0037]** Aspectos da presente revelação apresentam técnicas de monitoramento de PDDCH RMSI que podem ser utilizadas para determinar a periodicidade, duração e/ou o deslocamento de PDCCH da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI dentro da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de um servidor e/ou uma ou mais células vizinhas. Em alguns exemplos, o UE presume uma periodicidade predefinida (como, por exemplo, pré-configurada ou definida nos padrões sem fio) durante acesso inicial. Em alguns exemplos, nos estados ociosos ou conectados do controle de rádio-recursos (RRC) (após efetuar o acesso inicial com a célula), o UE pode receber uma indicação da periodicidade na sinalização recebida a partir da célula (como, por exemplo, em uma RMSI recebida) ou o UE pode presumir a periodicidade predefinida utilizada durante o acesso inicial. Em alguns exemplos, o UE também pode receber uma indicação da periodicidade utilizada pelas células vizinhas.

**[0038]** A descrição a seguir fornece exemplos e não é limitadora do alcance, aplicabilidade ou dos exemplos apresentados nas reivindicações. Alterações podem ser feitas na função e na disposição de elementos discutidos sem que se abandone o alcance da revelação. Diversos exemplos podem omitir, substituir ou adicionar diversos procedimentos ou componentes conforme apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser efetuados em uma

ordem diferente da descrita e diversas etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, os recursos descritos com relação a alguns exemplos podem ser combinados em outros exemplos. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser posto em prática utilizando-se qualquer número dos aspectos aqui apresentados. Além disso, o alcance da invenção é destinado a cobrir um aparelho ou método que seja posto em prática utilizando-se outra estrutura, funcionalidade, ou estrutura e funcionalidade além dos e outros que não os diversos aspectos da revelação aqui apresentados. Deve ficar entendido que qualquer aspecto aqui revelado pode ser corporificado por um ou mais elementos de uma reivindicação. A palavra "exemplar" é utilizada aqui como significando "que serve como exemplo, ocorrência ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" não deve ser necessariamente interpretado como preferido ou vantajoso comparado com outros aspectos.

**[0039]** As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas para diversas redes de comunicação sem fio, tais como LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outras redes. Os termos "rede" e "sistema" são frequentemente utilizados de maneira intercambiável. Uma rede CDMA pode implementar uma rádio-tecnologia, tal como Rádio-Acesso Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. O UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. O cdma2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Uma rede TDMA pode implementar uma rádio-tecnologia tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA pode implementar uma rádio-tecnologia tal como um NR (como, por

exemplo, RA 5G), o UTRA Evoluído (E-UTRA), a Banda Larga Ultra Móvel (UMB), o IEEE 802.11 (WiFi), o IEEE 802.16 (WiMAX), o IEEE 802.20, o Flash-OFDMA, etc. O UTRA e o E-UTRA são parte de Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS).

**[0040]** O Novo Rádio (NR) é uma tecnologia emergente de comunicação sem fio em desenvolvimento em conjunto com o Fórum de Tecnologia 5G (5GTF). A Evolução de Longo Prazo (LTE) e a LTE-Avançada (LTE-A) do 3GPP são novas versões de UMTS que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e GSM são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3.<sup>a</sup> Geração" (3GPP). O cdma2000 e a UMB são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3.<sup>a</sup> Geração 2" (3GPP2). As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas em redes sem fio e rádio-tecnologias mencionadas acima, bem como outras redes sem fio e rádio-tecnologias. Para maior clareza, embora aspectos possam ser aqui descritos utilizando terminologia comumente associada com tecnologias sem fio 3G e/ou 4G, aspectos da presente revelação podem ser aplicados em outros sistemas de comunicação baseados em geração, tais como 5G e posteriores, inclusive tecnologias NR.

*Exemplo de Sistema de Comunicação Sem Fio*

**[0041]** A Figura 1 mostra um exemplo de rede de comunicação sem fio 100 na qual aspectos da presente revelação podem ser efetuados. Por exemplo, a rede de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede de novo rádio (NR) ou 5G e pode utilizar desenhos de programação/monitoramento de informações mínimas de sistema

restantes (RMSI) aqui apresentados. O equipamento de usuário (UEs) 120 pode ser configurado para efetuar as operações 1000 e outros métodos aqui descritos e discutidos em mais detalhes em seguida. Por exemplo, um UE 120 pode determinar uma periodicidade para monitorar um canal de controle de downlink físico (PDCCH) que programa a RMSI com base em uma periodicidade predefinida durante acesso inicial. Após o acesso inicial, o UE pode determinar a periodicidade para monitorar o PDCCH de programação de RMSI com base na periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida na sinalização a partir da célula (como, por exemplo, uma RMSI recebida). Uma estação base (BS) 110 pode ser configurada para efetuar os métodos aqui descritos e discutidos em mais detalhes em seguida. Por exemplo, a BS 110 pode determinar uma periodicidade para transmissão do PDCCH de programação de RMSI e pode transmitir o PDCCH na periodicidade determinada.

**[0042]** Conforme mostrado na Figura 1, a rede de comunicação sem fio 100 pode incluir um número de estações base (BSs) 110 e outras entidades de rede. Uma BS pode ser uma estação que se comunica com UEs. Cada BS 110 pode proporcionar cobertura de comunicação para uma área geográfica específica. Em 3GPP, o termo “célula” pode se referir a uma área de cobertura de um Nó B (NB) e/ou de um subsistema Nó B que serve a essa área de cobertura, dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Em sistemas NR, o termo “célula” e NB de próxima geração (gNB), estação base de novo rádio (BS NR), NB 5G, ponto de acesso (AP) ou ponto de recepção/transmissão (TRP) podem ser intercambiáveis. 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 estação base 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 através de diversos tipos de interfaces de canal de transporte de retorno, tais como uma conexão física direta, uma rede virtual ou semelhante, que utiliza qualquer rede de transporte adequada.

**[0043]** Em geral, qualquer número de redes sem fio pode ser implantado em uma dada área geográfica. Cada rede sem fio pode suportar uma tecnologia de rádio-acesso específica (RAT) e pode funcionar em uma ou mais frequências. Uma RAT pode também ser referida como uma rádio-tecnologia, interface aérea, etc. Uma frequência pode também ser referida como uma portadora, um canal de frequência, etc. Cada frequência pode suportar uma única RAT em uma dada área geográfica, de modo a evitar interferência entre redes sem fio de diferentes RATs. Em alguns casos, redes NR ou 5G RAT podem ser implantadas.

**[0044]** Uma BS pode proporcionar cobertura de comunicação para uma macro-célula, uma pico-célula, uma femto-célula e/ou outros tipos de célula. Uma macro-célula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (como, por exemplo, de vários quilômetros de raio) e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinatura de serviço. Uma pico-célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito por UEs com assinatura de serviço. Uma femto-célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (como, por exemplo,

uma residência) e pode permitir acesso restrito por UEs que têm associação com a femto-célula (como, por exemplo, UEs em um Grupo Fechado de Assinantes (GSC)). Uma BS para uma macro-célula pode ser referida como uma macro-BS. Uma BS para uma pico-célula pode ser referida como pico-BS. Uma BS para uma femto-célula pode ser referida como femto-BS ou BS nativa. No exemplo mostrado na Figura 1, as BSs 110a, 110b e 110c podem ser macro-BSs para as macro-células 102a, 102b e 102c, respectivamente. A BS 110x pode ser uma pico-BS para uma pico-célula 102x. As BS 110y e 110z podem ser femto-BSs para as femto-células 102y e 102z, respectivamente. Uma BS pode suportar uma ou múltiplas (como, por exemplo, três) células.

**[0045]** A rede de comunicação sem fio 100 pode incluir também estações retransmissoras. Uma estação retransmissora é uma estação que recebe uma transmissão de dados e/ou outras informações de uma estação upstream (como, por exemplo, uma BS ou um UE) e envia uma transmissão dos dados e/ou outras informações para uma estação downstream (como, por exemplo, um UE ou uma BS). Uma estação retransmissora pode ser também um UE que retransmite transmissões para outros UEs. No exemplo mostrado na Figura 1, uma estação retransmissora 110r pode comunicar-se com a BS 110a e um UE 120r de modo a facilitar a comunicação entre a BS 110a e o UE 120r. Uma estação retransmissora pode também ser referida como uma BS retransmissora, uma retransmissora, etc.

**[0046]** A rede de comunicação sem fio 100 pode ser uma rede heterogênea que inclui BSs de diferentes tipos, como, por exemplo, macro-BS, pico-BS, femto-BS,

retransmissoras, etc. Esses diferentes tipos de BSs podem ter diferentes níveis de potência de transmissão, diferentes áreas de cobertura e diferentes impactos sobre a interferência na rede de comunicação sem fio 100. Por exemplo, a macro-BS pode ter um alto nível de potência de transmissão (como, por exemplo, 20 Watts), enquanto a pico-BS, femto-BS e retransmissoras podem ter um baixo nível de potência de transmissão (como, por exemplo, 1 Watt).

**[0047]** A rede de comunicação sem fio 100 pode suportar funcionamento síncrono ou assíncrono. Para funcionamento síncrono, as BSs podem ter temporização de quadros semelhante e transmissões a partir de diferentes BSs podem estar aproximadamente alinhadas no tempo. Para funcionamento assíncrono, as BSs podem ter temporização de quadros diferente e as transmissões a partir de diferentes BSs podem não estar alinhadas no tempo. As técnicas aqui descritas podem ser utilizadas tanto para funcionamento síncrono quanto funcionamento assíncrono.

**[0048]** Um controlador de rede 130 pode ser acoplado 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 canal de transporte de retorno. As BSs 110 também podem se comunicar umas com as outras (como, por exemplo, direta ou indiretamente) por meio de canal de transporte de retorno sem fio ou cabeados.

**[0049]** Os UEs 120 (como, por exemplo, 120x, 120y, etc.) podem estar dispersos por toda a rede de comunicação sem fio 100 e cada UE pode ser estacionário ou móvel. Um UE também pode ser referido como uma estação móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de

assinante, uma estação, um Equipamento de Instalações de Cliente (CPE), um telefone celular, um telefone inteligente, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador laptop, um telefone sem fio, uma estação de loop local sem fio (WLL), um tablet, uma câmera, um dispositivo de jogar, um netbook, um smartbook, um ultrabook, um dispositivo médico ou equipamento médico, um dispositivo de saúde, um sensor/dispositivo biométrico, um dispositivo vestível tal como um relógio inteligente, roupas inteligentes, óculos inteligentes, uma pulseira inteligente, jóias inteligentes (como, por exemplo, um anel inteligente, um bracelete inteligente, etc.), um dispositivo de entretenimento (como, por exemplo, um dispositivo de música, um dispositivo de vídeo, um rádio-satélite, etc.), um componente ou sensor veicular, um medidor/sensor inteligente, um equipamento de manufatura industrial, um dispositivo de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado configurado para se comunicar por meio de um meio sem fio ou cabeados. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de comunicação de tipo mecânico (MTC) ou dispositivos MTC evoluídos (eMTC). Os UEs MTC e eMTC incluem, por exemplo, robôs, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de localização etc., que podem se comunicar com uma BS, com outro dispositivo (como, por exemplo, dispositivo remoto) ou alguma outra entidade. Um nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade por ou para uma rede (como, por exemplo, uma rede de área estendida, tal como a Internet ou uma rede celular) por

meio de um link de comunicação cabeado ou sem fio. Alguns UEs podem ser considerados dispositivos de Internet-de-Coisas (IoT), os quais podem ser dispositivos de IoT de banda estreita (NB-IoT).

**[0050]** Determinadas redes sem fio (como, por exemplo, LTE) utilizam multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) no dowlink e multiplexação por divisão de frequência de portadora única (SC-FDM) no uplink. O OFDM e o SC-FDM particionam a largura de banda de sistema em múltiplas ( $K$ ) subportadoras ortogonais, que são também comumente referidas como tons, binários, etc. Cada subportadora pode ser modulada com dados. Em geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio da frequência com OFDM e no domínio do 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 mínima de recursos (chamada de "bloco de recursos") pode ser de 12 subportadoras (ou 180 kHz). Consequentemente, o tamanho nominal da Transformada Rápida de Fourrier (FFT) pode ser igual a 128, 256, 512, 1024 ou 2048 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 particionada em sub-bandas. Por exemplo, uma sub-banda pode cobrir 1,08 MHz (como, por exemplo, 6 blocos de recursos) 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.

**[0051]** Embora aspectos dos exemplos aqui

descritos possam ser associados às tecnologias LTE, os aspectos da presente revelação podem ser aplicáveis a outros sistemas de comunicação sem fio, tal como NR.

**[0052]** O NR pode utilizar OFDM com um CP no uplink e no downlink e incluir suporte para operação half-duplex utilizando a duplexação por divisão de tempo (TDD). A formação de feixes pode ser suportada e a direção do feixe pode ser configurada dinamicamente. Transmissões MIMO com pré-codificação também podem ser suportadas. As configurações MIMO no DL podem suportar até 8 antenas de transmissão com transmissões DL de múltiplas camadas, até 8 fluxos contínuos e até 2 fluxos contínuos por UE. Transmissões de múltiplas camadas com até 2 fluxos contínuos por UE podem ser suportadas. A agregação de múltiplas células pode ser suportada com até 8 células servidoras.

**[0053]** Em alguns exemplos, o acesso à interface aérea pode ser programado. Uma entidade de programação (como, por exemplo, uma estação base) aloca recursos para comunicação dentre alguns ou todos os dispositivos e equipamentos dentro de sua área servidora ou célula. A entidade de programação pode ser responsável por programar, atribuir, reconfigurar e liberar recursos para uma ou mais entidades subordinadas. Isto é, para comunicação programada, as entidades subordinadas utilizam recursos alocados pela entidade programada. Em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de programação, programando recursos para uma ou mais entidades subordinadas (como, por exemplo, um ou mais outros UEs). Os outros UEs podem utilizar recursos

programados pelo UE para comunicação sem fio. Em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de programação em uma rede ponto a ponto (P2P) e/ou em uma rede em malha. Em um exemplo de rede em malha, os UEs podem, opcionalmente, se comunicar diretamente uns com os outros, além de se comunicarem com a entidade de programação.

**[0054]** Em algumas circunstâncias, duas ou mais entidades subordinadas (como, por exemplo, UEs) podem comunicar-se utilizando sinais de sidelink. Aplicativos do mundo real de tais comunicações de sidelink podem incluir segurança pública, serviços de proximidade, retransmissão de UE para rede, comunicações de veículo para veículo (V2V), comunicações de Internet de Tudo (IoE), comunicações de IoT, malha de missão crítica e/ou diversas outros aplicativos adequados. Geralmente, um sinal de sidelink pode se referir a um sinal comunicado a partir de uma entidade subordinada (como, por exemplo, UE1) a outra entidade subordinada (como, por exemplo, UE2) sem retransmitir essa comunicação através da entidade de programação (como, por exemplo, UE ou BS), mesmo que a entidade de programação possa ser utilizada para fins de programação e/ou controle. Em alguns exemplos, os sinais do sidelink podem ser comunicados utilizando-se um espectro licenciado (ao contrário das redes localizações sem fio, que tipicamente utilizam um espectro não licenciado).

**[0055]** Um UE pode funcionar em diversas configurações de rádio-recursos, que incluem uma configuração associada com transmissão de pilotos que utilizam um conjunto dedicado de recursos (como, por

exemplo, estado dedicado de controle de rádio-recursos (RRC), etc.) ou uma configuração associada com a transmissão de pilotos que utiliza um conjunto comum de recursos (como, por exemplo, um estado comum RRC, etc.). Quando funciona no estado dedicado RRC, o UE pode selecionar um conjunto dedicado de recursos para transmitir um sinal piloto para uma rede. Quando funciona no estado comum RRC, o UE pode selecionar um conjunto comum de recursos para transmitir um sinal piloto para a rede. Em ambos os casos, um sinal piloto transmitido pelo UE pode ser recebido por um ou mais dispositivos de acesso à rede, tal como uma AN ou DU, ou partes deles. Cada dispositivo de acesso à rede de recepção pode ser configurado para receber e medir sinais piloto transmitidos sobre o conjunto comum de recursos e também receber e medir sinais piloto transmitidos sobre os conjuntos dedicados de recursos alocados para os UEs em causa dos quais o dispositivo de acesso à rede é membro de um conjunto de monitoramento de dispositivos de acesso à rede para o UE. Um ou mais dos dispositivos de acesso à rede de recepção ou uma CU para a qual os dispositivos de acesso à rede de transmissão transmitem as medições dos sinais piloto, podem utilizar as medições para identificar células servidoras para os UEs ou para iniciar uma alteração na célula servidora para um ou mais dos UEs.

**[0056]** Na Figura 1, uma linha sólida com setas duplas indica transmissões desejadas entre um UE e uma BS servidora, que é uma BS designada para servir o UE no dowlink e/ou uplink. Uma linha tracejada com setas duplas indica transmissões interferentes entre um UE e uma BS.

**[0057]** A Figura 2 mostra um exemplo de arquitetura lógica de uma Rede de Rádio-Acesso (RAN) distribuída 200, que pode ser implementada na rede de comunicação sem fio 100 mostrada 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 de canal de transporte de retorno para a Rede Básica de Próxima Geração (NG-CN) 204 pode terminar no ANC 202. A interface de canal de transporte de retorno para os 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 recepção de transmissão (TRPs) 208 (como, por exemplo, células, BSs, gNBs, etc.).

**[0058]** Os TRPs 208 podem ser uma unidade distribuída (DU). Os TRPs 208 podem ser conectados a um único ANC (como, por exemplo, o ANC 202) ou mais de um ANC (não mostrado). Por exemplo, para compartilhamento de RAN, rádio-como-um-serviço (RaaS) e implantações de AND específicas de serviço, os TRPs 208 podem ser conectados a mais de um ANC. Os TRPs 208 podem cada um incluir uma ou mais portas de antena. Os TRPs 208 podem ser configurados para servir individualmente (como, por exemplo, seleção dinâmica) ou em conjunto (como, por exemplo, transmissão em conjunto) o tráfego para um UE.

**[0059]** A arquitetura lógica da RAN distribuída 200 pode suportar soluções de fronthaul em diferentes tipos de implantação. Por exemplo, a arquitetura lógica pode ser baseada nas capacidades de rede de transmissão (como, por exemplo, largura de banda, latência e/ou instabilidade).

**[0060]** A arquitetura lógica da RAN distribuída 200 pode compartilhar recursos e/ou componentes com a LTE. Por exemplo, o 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.

**[0061]** A arquitetura lógica da RAN distribuída 200 pode permitir a cooperação entre e dentre os TRPs 208, por exemplo, dentro de um TRP e/ou através dos TRPs por meio de ANC 202. Uma interface inter-TRP não pode ser utilizada.

**[0062]** As funções lógicas podem ser dinamicamente distribuídas na arquitetura lógica da RAN distribuída 200. Conforme será descrito em mais detalhes com referência à Figura 5, a camada de Controle de Rádio-Recursos (RRC), a camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacotes (PDCP), a camada de Controle de Rádio-Link (RLC), a camada de Controle de Acesso o meios (MAC) e uma camada Física (PHY) podem ser adaptativamente colocadas na DU (como, por exemplo, TRP 208) ou CU (como, por exemplo, ANC 202).

**[0063]** A Figura 3 mostra um exemplo de arquitetura física de uma RAN (Rede de Rádio-Acesso) distribuída 300, de acordo com aspectos da presente revelação. Uma unidade de rede básica centralizada (C-CU) 302 pode hospedar funções de rede básica. A C-CU 302 pode ser implantada centralmente. A funcionalidade C-CU 302 pode ser transferida (como, por exemplo, para serviços sem fio avançados (AWS)) em um esforço para manejo com a capacidade de pico.

**[0064]** Uma unidade RAN centralizada (C-RU) 304

pode hospedar uma ou mais funções ANC. Opcionalmente, a C-RU 304 pode hospedar funções de rede básica localmente. A C-RU 304 pode ter implantação distribuída. A C-RU 304 pode estar próxima da borda da rede.

**[0065]** Uma DU 306 pode hospedar um ou mais TRPs (Nó de Borda (EN), uma Unidade de Borda (UE), uma Cabeça de Rádio (RH), uma Cabeça de Rádio Inteligente (SRH) ou semelhante). A DU pode estar localizada nas bordas da rede com a funcionalidade de radiofrequência (RF).

**[0066]** A Figura 4 mostra exemplos de componentes de BS 110 e UE 120 (conforme retratado na Figura 1), que podem ser utilizados para implementar aspectos da presente revelação. Por exemplo, as antenas 452, processadores 466, 458, 464 e/ou o controlador/processador 480 de UE 120 e/ou antenas 434, os processadores 420, 430, 438 e/ou o controlador/processador 440 da BS 110 podem ser utilizados para efetuar as diversas técnicas e métodos aqui descritos para monitoramento e transmissão de PDCCH e RMSI.

**[0067]** Na BS 110, um processador de transmissão 420 pode receber dados a partir de uma fonte de dados 412 e informações de controle a partir de um controlador/processador 440. As informações de controle podem ser para o Canal de Broadcast Físico (PBCH), Canal Indicador de Formato de Controle Físico (PCFICH), Canal Indicador de ARQ Físico (PHICH), Canal de Controle de Downlink Físico (PDCCH), etc. Os dados podem ser para o Canal Compartilhado de Downlink Físico (PDSCH), etc. O processador 420 pode processar (como, por exemplo, codificar e mapear em símbolos) os dados e informações de

controle de modo a obter símbolos de dados e símbolos de controle, respectivamente. O processador 420 pode processar (como, por exemplo, codificar e mapear em símbolos) os dados e informações de controle de modo a obter símbolos de dados e símbolos de controle, respectivamente. O processador de transmissão 420 pode também gerar símbolos de referência, como, por exemplo, para PSS, SSS e o sinal de referência específico de célula. Um processador de transmissão (TX) de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) 430 pode efetuar processamento espacial (como, por exemplo, pré-codificação) nos símbolos de dados, nos símbolos de controle e/ou nos símbolos de referência, se aplicável, e pode fornecer fluxos contínuos de símbolos de saída para os moduladores (MODs) de 432a a 432t. Cada modulador 432 pode processar um respectivo fluxo de símbolos de saída (como, por exemplo, para OFDM, etc.), para obter um fluxo contínuo de amostra de saída. Cada modulador 432 pode adicionalmente processar (como, por exemplo, converter em analógico, amplificar, filtrar e efetuar conversão ascendente) o fluxo contínuo de amostra de saída para obter um sinal de downlink. Os sinais de downlink a partir de moduladores de 432a a 432t podem ser transmitidos por meio das antenas de 434a a 434t, respectivamente.

**[0068]** No UE 120, as antenas de 452a a 452r podem receber os sinais de dowlink a partir da BS 110 e podem fornecer os sinais recebidos para os demoduladores (DEMODYs) de 454a a 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 pode condicionar (como, por exemplo, filtrar, amplificar, efetuar conversão descendente e digitalizar) um

respectivo sinal recebido para obter amostras de entrada. Cada demodulador 454 pode adicionalmente processar as amostras de entrada (como, por exemplo, para OFDM, etc.) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 456 pode obter os símbolos recebidos a partir de todos os demoduladores de 454a a 454r, efetuar detecção MIMO sobre os símbolos recebidos, se aplicável, e fornecer símbolos detectados. Um processador de recepção 458 pode processar (como, por exemplo, demodular, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados, fornecer os dados decodificados para o UE 120 a um depósito de dados 460 e fornecer informações de controle decodificadas para um controlador/processador 480.

**[0069]** No uplink, no UE 120, um processador de transmissão 464 pode receber e processar dados (como, por exemplo, para o Canal Compartilhado de Uplink Físico (PUSCH)) a partir de uma fonte de dados 462 e informações de controle (como, por exemplo, para o Canal de Controle de Uplink Físico (PUCCH)) a partir do controlador/processador 480. O processador de transmissão 464 também pode gerar símbolos de referência para um sinal de referência. Os símbolos a partir do processador de transmissão 464 podem ser pré-codificados por um processador MIMO TX 466, se aplicável, processados adicionalmente pelos demoduladores de 454a a 454r (como, por exemplo, para SC-FDM, etc.) e transmitidos para a BS 110. Na BS 110, os sinais de uplink a partir de UE 120 podem ser recebidos pelas antenas 434, processados pelos moduladores 432, detectados por um detector MIMO 436, se aplicável, e processados adicionalmente por um processador de recepção 438 para

obter dados decodificados e informações de controle enviadas pelo UE 120. O processador de recepção 438 pode fornecer os dados decodificados para um depósito de dados 439 e as informações de controle decodificadas para o controlador/processador 440.

**[0070]** Os controladores/processadores 440 e 480 podem direcionar o funcionamento na BS 110 e no UE 120, respectivamente. O processador 440 e/ou outros processadores e módulos na BS 110 podem efetuar ou direcionar a execução de processos para as técnicas aqui descritas. As memórias 442 e 482 podem armazenar dados e códigos de programa para a BS 110 e o UE 120, respectivamente. Um programador 444 pode programar UEs para transmissão de dados no downlink e/ou no uplink.

**[0071]** A Figura 5 mostra um diagrama 500 que mostra exemplos para implementar uma pilha de protocolos de comunicação, de acordo com aspectos da presente revelação. As pilhas do protocolo de comunicação mostradas podem ser implementadas por dispositivos que funcionam em um sistema 5G (como, por exemplo, um sistema que suporta mobilidade com base em uplink). O diagrama 500 mostra uma pilha de protocolos de comunicação, que inclui uma camada de Controle de Rádio-Recursos (RRC) 510, uma camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacotes (PDCP) 515, uma camada de Controle de Rádio-Link (RLC) 525, uma camada de Controle de Acesso o meios (MAC) 525 e uma camada Física (PHY) 530. Em diversos exemplos, as camadas da pilha de protocolos podem ser implementadas como módulos separados de software, partes de um processador ou ASIC, partes de dispositivos não colocados conectados por um link de

comunicações ou diversas combinações deles. Implementações colocadas e não colocadas podem ser utilizadas, por exemplo, em uma pilha de protocolos para um dispositivo de acesso à rede (como, por exemplo, ANs, CUs e/ou DUs) ou um UE.

**[0072]** Uma primeira opção 505-a mostra uma implementação dividida de uma pilha de protocolos, na qual a implementação da pilha de protocolos é dividida entre um dispositivo de acesso à rede centralizado (como, por exemplo, um ANC 202 na Figura 2) e um dispositivo de acesso à rede distribuído (como, por exemplo, a DU 208 na Figura 2). Na primeira opção 505-a, uma camada RRC 510 e uma camada PDCP 515 podem ser implementadas pela unidade central, e uma camada RLC 520, uma camada MAC 525 e uma camada PHY 530 podem ser implementadas pela DU. Em diversos exemplos, a CU e a DU podem ser colocadas e não colocadas. A primeira opção 505-a pode ser útil em uma implantação de macro-célula, micro-célula ou pico-célula.

**[0073]** Uma segunda opção 505-b mostra uma implementação unificada de uma pilha de protocolos, na qual a pilha de protocolos é implementada em um único dispositivo de acesso à rede. Na segunda opção, a camada RRC 510, a camada PDCP 515, a camada RLC 520, a camada MAC 525 e a camada PHY 530 podem ser implementadas cada uma pela AN. A segunda opção 505-b pode ser útil em uma implantação de femto-célula.

**[0074]** Independentemente de se um dispositivo de acesso à rede implementar parte ou toda uma pilha de protocolos, um UE pode implementar uma pilha de protocolos inteira (como, por exemplo, a camada RRC 510, a camada PDCP

515, a camada RLC 520, a camada MAC 525 e camada PHY 530).

**[0074]** Em LTE, o intervalo de tempo de transmissão (TTI) básico ou a duração de pacote é o subquadro de 1 mseg. Em NR, um subquadro ainda é de 1 mseg, mas o TTI básico é referido como uma partição. Um subquadro contém um número variável de partições (como, por exemplo, 1, 2, 4, 8, 16, ... partições) dependendo do espaçamento de subportadora. A RB NR são 12 subportadoras de frequências consecutivas. O NR pode suportar um espaçamento de subportadora base de 15 kHz e outro espaçamento de subportadora pode ser definido com relação ao espaçamento de subportadora, por exemplo, de 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, etc. Os comprimentos de símbolo e partição são dimensionados com o espaçamento de subportadora. O comprimento de CP também depende do espaçamento de subportadora.

**[0076]** 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 do downlink e uplink pode ser particionada em unidades de rádio-quadros. Cada rádio-quadro pode ter uma duração predeterminada (como, por exemplo, 10 mseg) e pode ser particionado em 10 subquadros, cada um de 1 mseg, com índices de 0 a 9. Cada subquadro pode incluir um número variável de partições, dependendo do espaçamento de subportadora. Cada partição pode incluir um número variável de períodos de símbolos (como,

símbolos).

**[0077]** Cada símbolo em uma partição pode indicar uma direção de link (como, por exemplo, DL, UL, ou flexível) para transmissão de dados e a direção de link para cada subquadro pode ser comutada dinamicamente. As direções de link podem ser baseadas no formato da partição. Cada partição pode incluir dados DL/UL, bem como informações de controle DL/UL.

**[0078]** Em NR, um bloco de sinal de sincronização (SS) é transmitido. O bloco SS inclui um PSS, um SSS e um PBCH de dois símbolos. O bloco SS pode ser transmitido em uma localização de partição fixa, tal como os símbolos 0-3, conforme mostrado na Figura 6. O PSS e o SSS podem ser utilizados por UEs para busca e aquisição de células. Por exemplo, um ou mais dos canais em um bloco SS podem ser utilizados para medições. Tais medições podem ser utilizadas para diversos propósitos, tais como gerenciamento de rádio-link (RLM), gerenciamento de feixes, etc. Um UE pode medir a qualidade de célula e reportar de volta a qualidade na forma de um relatório de medição, que pode ser utilizado pela estação base para gerenciamento de feixes e outros propósitos. O PSS pode fornecer temporização de meio quadro, o SS pode fornecer comprimento de CP e a temporização de quadro. O PSS e o SSS podem fornecer a identidade de célula. O PBCH porta algumas informações básicas de sistema, tais como largura de banda de sistema de downlink, informações de temporização dentro do rádio-quadro, periodicidade de conjunto de rajadas SS, número de quadro de sistema, etc.

**[0079]** Os blocos SS podem ser organizados em

rajadas SS para suportar varredura de feixes. Informações adicionais de sistema, tais como informações mínimas de sistema restantes (RMSI), blocos de informações de sistema (SIBs), outras informações de sistema (OSI), podem ser transmitidas em um canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) em determinados subquadros. O bloco SS pode ser transmitido até sessenta e quatro vezes, por exemplo, com até sessenta e quatro direções de feixes diferentes para mmW. As até sessenta e quatro transmissões do bloco SS são referidas como conjunto de rajadas SS. Os blocos SS em um conjunto de rajadas SS são transmitidos na mesma região de frequência, enquanto os blocos SS em diferentes conjuntos de rajadas SS podem ser transmitidos em diferentes localizações de frequência. A Figura 7 mostra um exemplo de linha do tempo de transmissão 700 de sinais de sincronização para um no sistema de telecomunicações por rádio, de acordo com aspectos da presente revelação. Uma BS, tal como a BS 110 mostrada na Figura 1, pode transmitir uma rajada SS 702 durante um período 706 de  $Y \mu\text{seg}$ . Conforme mostrado na Figura 7, a rajada SS 702 inclui N blocos SS 704 com índices de 0 a  $N-1$ , e a BS pode transmitir diferentes blocos SS da rajada utilizando diferentes feixes de transmissão (como, por exemplo, para varrição de feixes). Cada bloco SS 704 pode incluir, por exemplo, um PSS, SSS e um ou mais PBCH, também referidos como canais de sincronização. A BS pode transmitir rajadas SS em uma base periódica, com um período 708 de  $X \text{ mseg}$ . Por exemplo, conforme mostrado na Figura 8, um bloco SS 704 pode incluir um PSS 801, um SSS 804 e dois PBCHs 806 e 808, embora a revelação não seja tão limitada, e um bloco SS

pode incluir mais ou menos sinais de sincronização e canais de sincronização. Conforme mostrado na Figura 8, uma largura de banda de transmissão dos PBCHs 806 e 808 pode ser diferente de uma largura de banda de transmissão dos sinais de sincronização, PSS 802 e SSS 804. Por exemplo, a largura de banda de transmissão dos PBCHs 806 e 808 pode ser de 288 tons, enquanto a largura de banda de transmissão do PSS 802 e SSS 804 pode ser de 127 tons. Embora não mostrado na Figura 8, o bloco SS 902 também pode incluir sinais de referência de demodulação (DMRS) para o PBCH 806 e 808.

**[0080]** Conforme discutido acima, após receber informações mínimas de sistema (como, por exemplo, o bloco de informações de sistema mestre (MSIB)) no PBCH, o UE pode receber informações mínimas de sistema restantes (RMSI), por exemplo, em um canal compartilhado de downlink físico (PDSCH). O PDCCH de programação de RMSI pode ser transmitido durante uma janela do conjunto de recursos de controle (coreset) de RMSI (algumas vezes referida como uma janela de PDCCH RMSI ou janela de monitoramento de PDCCH) associada com o bloco SS. A janela de coreset de RMSI (como, por exemplo, janela de transmissão/monitoramento) tem um deslocamento, uma duração (como, por exemplo, comprimento) e uma periodicidade. A periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI pode ser flexível (como, por exemplo, de 10 mseg, 20 mseg, 40 mseg, 80 mseg ou 160 mseg). Se a periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI for sinalizada na carga útil de PBCH, a indicação pode ocupar vários bits (como, por exemplo, 2 ou 3 bits). Contudo, a carga útil de PBCH pode

ter um número limitado de bits (como, por exemplo, 56 bits, inclusive bits de verificação de redundância cíclica (CRS)). Assim, pode ser desejável que a periodicidade da janela de coreset de RMSI seja sinalizada/determinada sem sinalizar a periodicidade no PBCH.

*Exemplo de Transmissão e Monitoramento de PDDCH RMSI*

**[0081]** A Figura 9 mostra exemplos de janelas de conjunto de recursos de controle (coreset) de informações mínimas de sistema restantes (também referidas como janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI), de acordo com determinados aspectos da presente revelação. Conforme mostrado na Figura 9, a janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI tem uma duração  $d$  e uma periodicidade  $p$ . Conforme descrito acima, a periodicidade das janelas de coreset de RMSI pode ser flexível. Pode ser desejável que a periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI seja sinalizada/determinada sem sinalização da periodicidade no canal de broadcast físico (PBCH), que pode ter uma quantidade limitada de bits de carga útil.

**[0082]** Aspectos da presente revelação apresentam técnicas de monitoramento de PDDCH RMSI que podem ser utilizadas para determinar o monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI pelo UE da célula servidora e/ou uma ou mais células vizinhas. Os aspectos apresentam técnicas para o UE determinar a periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI - sem sinalização da periodicidade no PBCH. Em alguns exemplos, o UE presume uma periodicidade predefinida (como, por exemplo, pré-configurada ou definida nos padrões sem fio) durante o acesso inicial. Em alguns exemplos, nos estados ociosos ou

conectados de controle de rádio-recursos (RRC) (após efetuar o acesso inicial com a célula), o UE pode receber uma indicação da periodicidade na sinalização recebida a partir da célula (como, por exemplo, em uma RMSI recebida) ou o UE pode presumir a periodicidade predefinida. Em alguns exemplos, o UE também pode receber uma indicação da periodicidade utilizada por células vizinhas. Os aspectos proporcionam ao UE determinar a duração das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI e/ou um deslocamento de tempo de PDCCH nas janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI.

**[0083]** A Figura 10 é um diagrama de fluxo que mostra operações exemplares 1000 para comunicações sem fio, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações 1000 podem ser efetuadas, por exemplo, por um UE (como, por exemplo, um UE 120 na rede de comunicação sem fio 100). Embora não mostrado, determinados aspectos da presente revelação também apresentam um método para comunicações sem fio por uma BS que pode ser considerado complementar às operações de UE 1000 acima (como, por exemplo, para transmissão de PDCCH de programação de RMSI de acordo com uma periodicidade determinada da janela de coreset de RMSI).

**[0084]** As operações 1000 começam, em 1005, pela determinação de uma periodicidade para monitorar um PDCCH de programação de RMSI. Conforme mostrado na Figura 10, em 1006, o UE determina a periodicidade predefinida durante o acesso inicial da célula. Em 1007, após o acesso inicial, o UE determina uma segunda periodicidade com base na periodicidade predefinida ou com base em uma indicação

recebida em uma RMSI anterior a partir da célula.

**[0085]** Em 1010, o UE monitora o PDCCH na periodicidade determinada. Por exemplo, o UE monitora em uma janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI na periodicidade predefinida durante o acesso inicial e na segunda periodicidade após o acesso inicial. O UE pode monitorar um canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) para a RMSI com base no PDCCH (como, por exemplo, com base nas informações de programação no PDCCH para a RMSI).

**[0086]** De acordo com determinados aspectos, a periodicidade de monitoramento do PDCCH de programação de RMSI pode ser igual ou diferente de outra periodicidade pela qual UE monitora um PDCCH que programa outro tipo de dados. Em alguns exemplos, a periodicidade para monitoramento do PDCCH de programação de RMSI pode ser a periodicidade do SSB.

**Exemplo de Determinação de Periodicidade de Janela de Monitoramento de PDCCH/Coreset de RMSI Durante Acesso Inicial**

**[0087]** Durante acesso inicial (como, por exemplo, após ligar o UE, que retorna do fora-de-cobertura, etc.), o UE pode decodificar um PBCH para informações de sistema. O PBCH pode ser recebido no SSB. O PBCH pode conter algumas informações mínimas de sistema. O PBCH não contém qualquer sinalização ou indicação da periodicidade das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI associadas com o SSB.

**[0088]** De acordo com determinados aspectos, conforme mostrado na Figura 10, em 1006, o UE presume a periodicidade predefinida durante o acesso inicial. Por

exemplo, a periodicidade predefinida pode ser definida nos padrões sem fio. O UE pode ser pré-configurado com a periodicidade predefinida.

**[0089]** De acordo com determinados aspectos, a periodicidade predefinida pode depender de uma banda de frequência. Nesse caso, múltiplas (como, por exemplo, um conjunto de) periodicidades predefinidas podem ser definidas/pré-configuradas e o UE pode selecionar a periodicidade predefinida com base na banda de frequência. Por exemplo, o UE pode ter uma primeira periodicidade predefinida se a banda de frequência for abaixo de 6 GHz ou uma segunda periodicidade predefinida (como, por exemplo, a mesma ou diferente da primeira) se a banda de frequência for igual ou acima 6 GHz.

**Exemplo de Determinação de Periodicidade de Janela de Monitoramento de PDCCH/Coreset de RMSI após Acesso Inicial**

**[0090]** Após efetuar o acesso inicial, o UE pode estar em um estado ocioso de controle de rádio-recursos (RRC) ou em um estado conectado de RRC. De acordo com determinados aspectos, no estado ocioso e/ou conectado, a rede pode indicar/sinalizar a periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI para o UE. Em alguns exemplos, após o acesso inicial, o UE utiliza a mesma periodicidade predefinida que a utilizada durante o acesso inicial. Em alguns exemplos, se a indicação/sinalização não for recebida (como, por exemplo, após uma duração ou limite, ou quando o UE quiser monitorar o PDCCH de programação de RMSI), o UE pode presumir a periodicidade predefinida, tal como a presumida para o acesso inicial.

**[0091]** Conforme mostrado na Figura 10, em

1007, o UE determina a periodicidade com base na indicação recebida na sinalização a partir da célula após o acesso inicial ou presume a periodicidade predefinida se a indicação não for recebida.

**[0092]** De acordo com determinados aspectos, a indicação da periodicidade pode ser recebida por meio de RMSI, outras informações de sistema (OSI) ou sinalização por controle de rádio-recursos (RRC) a partir da célula. Em alguns exemplos, o UE é configurado para seguir a periodicidade do SSB como a periodicidade do PDCCH de programação de RMSI. Em alguns exemplos, a RMSI indica uma periodicidade do SSB. Assim, após acesso inicial, o UE pode determinar a periodicidade com base em uma RMSI recebida.

**Exemplo de Periodicidade, Duração e Determinação de Deslocamento de Janela de Monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de Célula Vizinha**

**[0093]** Em alguns casos, o UE pode monitorar o PDCCH de programação de RMSI na janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI para uma célula ou células vizinhas. Por exemplo, o UE monitora as janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de célula vizinha para a re-seleção de células e/ou handover.

**[0094]** De acordo com determinados aspectos, o UE pode receber uma indicação/sinalização a partir da célula servidora (como, por exemplo, o gNB servidor) da periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de células vizinhas. Se a indicação/sinalização não for recebida (como, por exemplo, após uma duração ou limite, ou quando o UE quiser monitorar o PDCCH de programação de RMSI), o UE poderá presumir a periodicidade

predefinida, tal como a presumida para acesso inicial.

**[0095]** De acordo com determinados aspectos, a indicação pode ser recebida como um único bit que indica se a periodicidade para a janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de célula vizinha é a mesma ou diferente da periodicidade da célula servidora. A indicação de UE pode ser um bit único que indica se a periodicidade para todas as células dentro de uma camada de frequência é a mesma ou diferente da periodicidade para a célula servidora. Em alguns casos, ambas as indicações podem ser recebidas (como, por exemplo, uma indicação para o grupo de células servidoras dentro de uma camada de frequência e a indicação para uma célula ou células vizinhas específicas).

**[0096]** De acordo com determinados aspectos, a indicação da periodicidade pode ser recebida por meio de sinalização RMSI, OSI, RRC a partir da célula e/ou de um comando de handover.

**[0097]** Conforme descrito em mais detalhes em seguida, a indicação da periodicidade da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI para as células vizinhas pode ser fornecida junto com uma indicação de um deslocamento de tempo de PDCCHs nas janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de células vizinhas e/ou uma indicação da duração das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de células vizinhas. O UE pode determinar a periodicidade, duração e/ou deslocamentos de tempo de PDCCH para as células vizinhas com base nas indicações. As indicações podem ser fornecidas para um, múltiplos ou todos os blocos SS transmitidos pelas células vizinhas. As indicações podem ser fornecidas por meio de

RMSI, OSI, sinalização RRC e/ou em um comando de handover.

**Exemplo de Deslocamento de Tempo de PDCCH dentro de Janelas de Monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI**

**[0098]** Em alguns casos, o PDCCH de programação de RMSI ocorre em uma localização de tempo (ou conjunto de localizações) deslocada com relação ao começo da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI. De acordo com determinados aspectos, o deslocamento (ou deslocamentos) pode ser o mesmo através das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI, conforme mostrado na Figura 11. Em alguns casos, os deslocamentos podem ser os mesmos através das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI dentro de um período de modificação, mas podem alterar-se (como, por exemplo, ser diferente) de período de modificação a período de modificação.

**[0099]** De acordo com determinados aspectos, o UE pode determinar o deslocamento dos PDCCH ou PDCCHs (como, por exemplo, associados com diferentes blocos SS) dentro das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI. Por exemplo, o deslocamento pode ser pré-configurado no UE, definido nos padrões sem fio, e/ou sinalizado implicitamente ou explicitamente para o UE pelo gNB. De acordo com determinados aspectos, diversas configurações da janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI podem ser definidas. As configurações podem definir os deslocamentos dentro das janelas. Assim, para sinalização implícita, o gNB pode sinalizar uma das configurações para o UE, e o UE pode determinar os deslocamentos com base na configuração. Para sinalização explícita, o gNB pode sinalizar o(s) deslocamento(s) de tempo exato(s) para o UE. A sinalização

pode ser por meio da sinalização de PBCH, RMSI, OSI, RRC e/ou comando de overhead. Em alguns exemplos, o UE pode determinar um índice de partição para o PDCCH. Por exemplo, o UE pode determinar o índice de partição do SSB e a localização do PDCCH pode ser fixada com relação ao SSB.

**[0100]** Durante a re-seleção de células e/ou handover, o UE pode adquirir o PDCCH RMSI de uma ou mais células vizinhas. De acordo com determinados aspectos, o gNB pode sinalizar o deslocamento de tempo de PDCCH das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI de célula vizinha ao UE. Em alguns exemplos, o gNB pode sinalizar o deslocamento ao UE junto com a indicação de periodicidade. Em alguns exemplos, o gNB pode sinalizar o deslocamento para os PDCCHs associados com um único, múltiplo ou todos os blocos SS transmitidos da célula vizinha. A sinalização pode ser por meio de RMSI, OSI, sinalização RRC e/ou em um comando de overhead.

**[0101]** De acordo com determinados aspectos, os PDCCHs/coresets de RMSI associados com dois blocos SS podem compartilhar a mesma localização de tempo. Além disso, os dois PDCCHs podem ter o mesmo espaço de busca no domínio da frequência (não mostrado) ou um espaço de busca no domínio da frequência diferente, conforme mostrado na Figura 12. Em um exemplo ilustrativo, presume-se que o gNB transmita quatro blocos SS e a janela de monitoramento de PDDCH/coreset de RMSI associada tem uma periodicidade de 80 mseg e uma duração de 5 mseg, ocorrendo assim durante 0-5 mseg e 80-85 mseg, e assim por diante, com relação às transmissões do bloco SS. Os PDCCHs associados com o bloco SS 1 e o bloco SS 2 podem chegar à primeira janela de

monitoramento em qualquer lugar de 0 a 2,5 mseg e o bloco SS 3 e o bloco SS podem chegar à primeira janela de monitoramento em qualquer lugar de 2,5 a 5 mseg.

**[0102]** Os deslocamentos podem ser determinados para os PDCCHs associados com todos os blocos SS realmente transmitidos pelo gNB. Pode ser que exista um número máximo de blocos SS por banda (como, por exemplo, 4 blocos SS na banda de sub-6 GHz, 8 blocos SS na banda de 3-6 GHz e 64 blocos SS na banda acima de 6 GHz).

**[0103]** A Figura 13 é um fluxo de chamadas 1300 para transmissão/monitoramento de RMSI, de acordo com determinados aspectos da presente revelação. Conforme mostrado na Figura 13, durante o acesso inicial, o UE 1302 pode decodificar o PBCH no bloco SS, em 1308, para obter informações mínimas de sistema (como, por exemplo, MIB). Opcionalmente, o PBCH recebido em 1306 pode incluir uma indicação de deslocamento de tempo do PDCCH de programação de RMSI nas janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI. Nesse caso, em 1310, o UE 1302 pode determinar o deslocamento para monitorar os PDCCHs com base na indicação. Em 1308, o UE 1302 presume a periodicidade predefinida para a janela de monitoramento de coreset de RMSI. Com base na periodicidade presumida e no deslocamento determinado (se recebido), em 1312, o UE 1302 monitora o PDCCH de programação de RMSI a partir do gNB servidor 1304. Com base nas informações de programação no PDCCH recebido, em 1314, o UE 1302 pode monitorar o PDSCH que porta RMSI (como, por exemplo, SIB1) a partir do gNB servidor 1304. Em 1316, o UE pode efetuar um procedimento de RACH com o gNB servidor 1304 (como, por exemplo, utilizando as informações

mínimas de sistema).

**[0104]** Após efetuar o procedimento de RACH em 1316, o UE pode acessar a célula e pode estar em um estado ocioso de ou conectado de RRC. Em 1318, durante o estado ocioso de RRC ou conectado de RRC, o UE 1302 determina uma segunda periodicidade (e opcionalmente o deslocamento) para monitorar o PDCCH de programação de RMSI subsequente. Em alguns exemplos, a RMSI recebida em 1314 indica a segunda periodicidade (como, por exemplo, a periodicidade SSB). Em alguns exemplos, o UE 1302 utiliza a periodicidade predefinida, em 1318, que foi utilizada durante o acesso inicial. Em 1320, o UE 1002 pode monitorar os PDCCHs de programação de RMSI no deslocamento e periodicidade determinados a partir do gNB servidor 1304. Com base nas informações de programação no PDCCH recebido, em 1322, o UE 1302 pode monitorar o PDSCH que porta RMSI a partir do gNB servidor 1304.

**[0105]** A Figura 14 é um fluxo de chamada 1400 para transmissão/monitoramento de RMSI para uma célula vizinha 1406, de acordo com determinados aspectos da presente revelação. As etapas do fluxograma 1400 podem ser efetuadas além de ou em ocorrência entre as etapas do fluxo de chamadas 1430. Conforme mostrado na Figura 14, opcionalmente, em 1408, o UE 1502 pode receber, a partir do gNB 1404, a indicação da periodicidade da janela de coreset de RMSI do gNB vizinho 1406. Opcionalmente, em 1410, o UE 1402 pode receber o deslocamento de tempo dos PDCCHs nas janelas de coreset de RMSI de célula vizinha. Sob aspectos, o deslocamento de tempo pode ser recebido juntamente com a indicação de periodicidade em 1408. Assim, em 1412, o UE

1402 pode determinar a periodicidade e/ou deslocamento de tempo para monitorar a janela de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI do gNB vizinho 1406 com base na indicação. Se a indicação não for recebida em 1408, então em 1412 o UE 1402 pode presumir a periodicidade predefinida. Em 1414, o UE 1402 pode monitorar o PDCCH de programação de RMSI do gNB vizinho 1406 na periodicidade determinada e/ou no deslocamento de tempo. Com base nas informações de programação no PDCCH recebido, em 1416, o UE 1402 pode monitorar o PDSCH que porta RMSI a partir do gNB vizinho 1406.

**[0106]** Embora não mostrado nos fluxos de chamadas 1300 e 1400, sob aspectos, o UE também pode receber uma indicação da duração das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI da célula servidora e/ou de uma ou mais células vizinhas.

**[0107]** Aspectos da presente revelação podem permitir o UE determinar/presumir uma periodicidade na qual monitora o PDCCH de programação de RMSI, mesmo quando a periodicidade for flexível. Sob alguns aspectos, o UE é apto para determinar a periodicidade sem qualquer indicação da periodicidade no PBCH, que pode ter poucos bits disponíveis. Assim, esses bits no PBCH podem ser utilizados para sinalizar outras informações. Aspectos adicionais permitem o UE determinar a periodicidade para células vizinhas, para utilização em handover e/ou re-seleção de células. Aspectos também permitem o UE determinar um deslocamento de tempo dentro das janelas de monitoramento de PDCCH/coreset de RMSI para monitorar o PDCCH.

**[0108]** A Figura 15 mostra um dispositivo de

comunicação 1500 que pode incluir diversos componentes (como, por exemplo, correspondentes a componentes meios-mais-função) configurados para efetuar operações das técnicas aqui reveladas, conforme as operações mostradas na Figura 10. O dispositivo de comunicação 1500 inclui um sistema de processamento 1502 acoplado a um transceptor 1508. O transceptor 1508 é configurado para transmitir e receber sinais para o dispositivo de comunicação 1500 por meio de uma antena 1510, tal como os diversos sinais aqui descritos. O sistema de processamento 1502 pode ser configurado para efetuar funções de processamento para o dispositivo de comunicação 1500, inclusive sinais de processamento recebidos e/ou a serem transmitidos pelo dispositivo de comunicação 1500.

**[0109]** O sistema de processamento 1502 inclui um processador 1504 acoplado a uma meio/memória passível de leitura por computador 1512 por meio de um barramento 1506. Sob determinados aspectos, o meio/memória passível de leitura por computador 1512 é configurado para armazenar instruções (como, por exemplo, código executável por computador) que quando executadas pelo processador 1504, fazem com que o processador 1504 efetue as operações mostradas na Figura 10, ou outras operações para efetuar as diversas técnicas aqui discutidas para monitoramento de PDDCH RMSI. Sob determinados aspectos, o meio/memória passível de leitura por computador 1512 armazena código 1514 para determinar uma periodicidade de PDDCH RMSI predefinida durante acesso inicial; código 1516 para determinar uma segunda periodicidade de PDCCH RMSI após acesso inicial com base na periodicidade predefinida ou em

uma indicação em uma RMSI recebida; e código 1518 para monitoramento com base nas periodicidades determinadas. Sob determinados aspectos, o processador 1504 tem um circuito configurado para implementar o código armazenado no meio/memória passível de leitura por computador 1512. O processador 1504 inclui o circuito 1520 para determinar uma periodicidade de PDDCH RMSI predefinida durante o acesso inicial; circuito 1522 para determinar uma segunda periodicidade de PDCCH RMSI após acesso inicial com base na periodicidade predefinida ou em uma indicação em uma RMSI recebida; e circuito 1524 para monitoramento com base nas periodicidades determinadas.

**[0110]** Os métodos aqui revelados compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar os métodos. As etapas e/ou ações de método podem ser intercambiadas umas com as outras sem que se abandone o alcance das reivindicações. Em outras palavras, a menos que seja especificada uma ordem específica de etapas ou ações, a ordem e/ou utilização de etapas e/ou ações específicas pode ser modificada sem afastamento do alcance das reivindicações.

**[0111]** Conforme aqui utilizada, uma locução que se refere a “pelo menos um de” uma lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, inclusive elementos únicos. Como exemplo, “pelo menos um de: a, b ou c” pretende cobrir a, b, c, a-b, a-c, b-c e a-b-c, assim como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (como, 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 ordem de a, b e c).

**[0112]** Conforme aqui utilizado, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, procurar (como, por exemplo, procurar em uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de dados), verificar e semelhantes. Além disto, "determinar" pode incluir receber (como, por exemplo, receber informações), acessar (como, por exemplo, acessar dados em uma memória) e semelhantes. Além disto, "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e semelhantes

**[0113]** A descrição anterior é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica pratique os diversos aspectos aqui descritos. Diversas modificações nestes aspectos serão prontamente evidentes aos versados na técnica e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não pretendem estar limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas devem receber o mais amplo alcance compatível com a linguagem das reivindicações, em que a referência a um elemento no singular não pretende significar "um e apenas um", a menos que assim especificamente afirmado, mas, em vez disso, "um ou mais". Todos os equivalentes estruturais e funcionais dos elementos dos diversos aspectos descritos ao longo desta revelação que são conhecidos ou virão a ser conhecidos dos versados na técnica, são expressamente aqui incorporados à guisa de referência e pretendem ser abrangidos pelas reivindicações. Além do mais, nada aqui descrito pretende ser dedicado ao público, independentemente de se tal revelação for ou não

explicitamente mencionada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado de acordo com o que estabelece o 35 U.S.C. §112, sexto parágrafo, a menos que o elemento seja expressamente mencionado utilizando-se a locução "meios para", ou no caso de uma reivindicação de método, o elemento seja mencionado utilizando-se a locução "etapa para".

**[0114]** As diversas operações de métodos descritas acima podem ser efetuadas por qualquer meio adequado capaz de efetuar as funções correspondentes. Os meios podem incluir diversos componentes e/ou módulos de hardware e/ou software, que incluem, mas não se limitam a, um circuito, um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC) ou um processador. Geralmente, no caso de haver operações mostradas nas figuras, essas operações podem ter componentes correspondentes de meios mais função com uma numeração semelhante.

**[0115]** Os diversos blocos lógicos, módulos e circuitos lógicos ilustrativos descritos em conexão com a presente revelação podem ser implementados ou efetuados com um processador de propósito geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um arranjo de portas programável no campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável (PLD), porta discreta ou lógica de transistor, componente de hardware discretos ou qualquer combinação deles projetada para efetuar as funções aqui descritas. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, mas alternativamente o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de

estados comercialmente disponível. Um processador pode ser também implementado como uma combinação de dispositivos de computação, como, por exemplo, uma combinação de DSP e microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP ou qualquer outra configuração que tal.

**[0116]** Se implementado em hardware, um exemplo de configuração de hardware pode compreender um sistema de processamento em um nó sem fio. O sistema de processamento pode ser implementado com uma arquitetura de barramento. O barramento pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão, dependendo da aplicação específica de sistema de processamento e das restrições de desenho como um todo. O barramento pode conectar conjuntamente diversos circuitos, inclusive um processador, meio passível de leitura por máquina e uma interface de barramento. A interface do barramento pode ser utilizada para conectar um adaptador de rede, dentre outras coisas, ao sistema de processamento por meio de barramento. O adaptador de rede pode ser utilizado para implementar as funções de processamento de sinais da camada PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (ver a Figura 1), uma interface de usuário (como, por exemplo, teclado, monitor, mouse, joystick, etc.) pode ser também conectada ao barramento. O barramento também pode conectar diversos outros circuitos tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de energia e semelhantes, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos adicionalmente. O processador pode ser implementado com um ou mais processadores de propósito

geral e/ou de propósito especial. Exemplos incluem microprocessadores, micro-controladores, processadores DSP e outros circuitos que podem executar software. Os versados na técnica reconhecerão como melhor implementar a funcionalidade descrita para o sistema de processamento dependendo da aplicação específica e das restrições de desenho totais impostas ao sistema como um todo.

**[0117]** Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas através de uma ou mais instruções ou código em uma meio passível de leitura por computador. O software será interpretado amplamente para significar instruções, dados ou qualquer combinação deles, seja referido como software, firmware, middleware, micro-código, linguagem de descrição de hardware ou outros. O meio passível de leitura por computador inclui meio de armazenamento e meio de comunicação, que inclui qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador desde um lugar para outro. O processador pode ser responsável por gerenciar o barramento e o processamento geral, inclusive a execução de módulos de software armazenados no meio de armazenamento passível de leitura por máquina. Um meio de armazenamento passível de leitura por computador pode ser acoplado a um processador, de tal modo que o processador possa ler informações do, e gravar informações no, meio de armazenamento. Alternativamente, o meio de armazenamento pode ser integrante com o processador. A título de exemplo, o meio passível de leitura por máquina pode incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados e/ou um meio de armazenamento passível de leitura por

computador com instruções armazenadas nele separado do nó sem fio, todos eles podendo ser acessados pelo processador através da interface de barramento. Alternativamente, ou, além disso, o meio passível de leitura por máquina, ou qualquer parte dele, pode ser integrado no processador, conforme o caso pode ser com cache e/ou arquivos de registro geral. Exemplos de meio de armazenamento passível de leitura por máquina podem incluir, a título de exemplo, RAM (Memória de Acesso Aleatório), memória flash, ROM (Memória Exclusiva de Leitura), PROM (Memória Exclusiva de Leitura Programável), EPROM (Memória Exclusiva de Leitura Programável Apagável), EEPROM (Memória Exclusiva de Leitura Programável Eletricamente Apagável), registradores, discos magnéticos, discos óticos, unidades rígidas ou qualquer outro meio de armazenamento adequado ou qualquer combinação deles. O meio passível de leitura por máquina pode ser corporificado em um produto de programa de computador.

**[0118]** Um módulo de software pode compreender uma única instrução, ou muitas instruções, e pode ser distribuído sobre vários segmentos de código diferentes, dentre diferentes programas e através de múltiplos meios de armazenamento. O meio passível de leitura por computador pode compreender um número de 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 efetue diversas 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 diversos

dispositivos de armazenamento. A título de exemplo, um módulo de software pode ser carregado na RAM a partir de um disco rígido quando ocorre um evento de gatilho. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções no cache para aumentar a velocidade de acesso. Uma ou mais linhas de cache podem ser carregadas em um arquivo de registro geral para execução pelo processador. Quando houver referência à funcionalidade de um módulo de software em seguida, deve ficar entendido que tal funcionalidade é implementada pelo processador quando executa instruções a partir desse módulo de software.

**[0119]** Além disso, qualquer conexão é denominada corretamente como meio passível de leitura por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um sítio da Web, o servidor ou outra fonte remota que utiliza um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho (IR), rádio e microondas, o cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microondas, são incluídos na definição de meio. Disco (*disk*) e disco (*disc*), conforme aqui utilizado, incluem disco compacto (CD), disco de laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco Blu-ray® onde discos (*disks*) reproduzem usualmente dados magneticamente, enquanto discos (*discs*) reproduzem dados oticamente com lasers. Assim, sob alguns aspectos, o meio passível de leitura por computador pode compreender meio não transitório passível de leitura por computador (como, por exemplo, meio tangível). Além disso, sob outros

aspectos, os meios passíveis de leitura por computador podem compreender meios transitórios passíveis de leitura por computador (como, por exemplo, um sinal). Combinações dos elementos acima devem ser também incluídas dentro do alcance de meio passível de leitura por computador.

**[0120]** Assim, determinados aspectos podem compreender um produto de programa de computador para efetuar as operações aqui apresentadas. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender um meio passível de leitura por computador com instruções armazenadas (e/ou codificadas) nele, as instruções sendo executáveis por um ou mais processadores para efetuar as operações aqui descritas. Por exemplo, instâncias para efetuar as operações descritas aqui e mostradas na Figura 10)

**[0121]** Além disso, deve ficar entendido que os módulos e/ou outros meios apropriados para efetuar os métodos e técnicas aqui descritos podem ser baixados e/ou de outro modo obtidos 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 meios para efetuar os métodos aqui descritos. Alternativamente, diversos métodos aqui descritos podem ser fornecidos por meios de armazenamento (tais como, por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico, tal como um disco compacto, (CD) ou disco flexível, etc.), de tal modo que um terminal de usuário e/ou estação base possa obter os diversos métodos mediante o acoplamento ou fornecimento dos meios de armazenamento ao dispositivo. Além do mais, pode ser utilizada qualquer outra técnica

adequada para fornecer os métodos e técnicas aqui descritos a um dispositivo.

**[0122]** Deve ficar entendido que as reivindicações não estão limitadas à configuração e componentes precisos mostrados acima. Diversas modificações, alterações e variações podem ser feitas na disposição, funcionamento e detalhes dos métodos e aparelhos descritos acima, sem que se abandone o alcance das reivindicações.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação sem fio de um equipamento de usuário (UE), que compreende:

durante o acesso inicial de uma célula, determinar uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro canal de controle de downlink físico (PDCCH) de programação de informações mínimas de sistema restante (RMSI);

após o acesso inicial, determinar uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula; e

monitorar pelo menos o primeiro PDCCH durante o acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o monitoramento compreende monitorar em um conjunto de recursos de controle (coreset) de pelo menos um do primeiro PDCCH ou do segundo PDCCH.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, que compreende adicionalmente:

receber uma indicação de uma duração do coreset.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

o método compreende adicionalmente, decodificar um canal de broadcast físico (PBCH) em um bloco de sinal de sincronização (SSB) para obter informações de sistema, e

pelo menos um de: a primeira periodicidade

predefinida ou a segunda periodicidade são associada com a periodicidade do SSB.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que:

múltiplos SSBs são transmitidos em um coreset, e o método compreende adicionalmente determinar quando monitorar no coreset de PDCCH de programação de RMSI associado com cada um dos SSBs.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende adicionalmente:

monitorar um canal compartilhado de downlink físico (PDSCH) para a RMSI com base no PDCCH.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o UE é pré-configurado com a primeira periodicidade predefinida.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende adicionalmente:

selecionar a primeira periodicidade predefinida de um conjunto de periodicidades predefinidas, com base em uma banda de frequência.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que selecionar a primeira periodicidade predefinida compreende:

selecionar uma primeira periodicidade predefinida se a banda de frequência for abaixo de 6 GHz; e

selecionar uma segunda periodicidade predefinida se a banda de frequência for igual ou superior a 6 GHz.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que determinar a segunda periodicidade compreende:

determinar a segunda periodicidade com base na

indicação recebida no RMSI anterior; ou

presumir a primeira periodicidade predefinida se a indicação não for recebida.

11. Método, de acordo com a reivindicação 2, que compreende adicionalmente:

determinar um ou mais deslocamentos de tempo dentro do coreset para monitorar pelo menos um de: o primeiro PDCCH ou o segundo PDCCH.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que a determinação é baseada em pelo menos um de:

deslocamentos de tempo pré-configurados no UE ou sinalização a partir da célula que indica os deslocamentos de tempo.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que os deslocamentos de tempo são os mesmos para cada coreset.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que:

um primeiro conjunto de deslocamentos de tempo é o mesmo para cada coreset dentro de um primeiro período de modificação e um segundo conjunto de deslocamentos de tempo é o mesmo para cada coreset dentro de um segundo período de modificação, e

os primeiros deslocamentos de tempo são diferentes dos segundos deslocamentos de tempo.

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que os deslocamentos de tempo são para o coreset de uma ou mais células vizinhas.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende adicionalmente:

receber sinalização a partir da célula que indica outra periodicidade para monitorar um PDCCH de programação de RMSI a partir de uma ou mais células vizinhas; ou

presumir a primeira periodicidade predefinida para uma ou mais células vizinhas, se a indicação não for recebida.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a sinalização compreende pelo menos um de:

um bit único que indica se a outra periodicidade para uma ou mais células vizinhas é a mesma ou diferente da periodicidade para a célula, ou

um bit único que indica se a outra periodicidade para todas as células dentro de uma camada de frequência é a mesma ou diferente da periodicidade para a célula.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a indicação é recebida em pelo menos um de: RMSI, outras informações de sistema (OSI), sinalização por controle de rádio-recursos (RRC) ou um comando de handover a partir da célula.

19. Aparelho para comunicação sem fio, que compreende:

pelo menos um processador acoplado a uma memória e configurado para:

determinar, durante o acesso inicial de uma célula, uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro canal de controle de downlink físico (PDCCH) de programação de informações mínimas de sistema restante (RMSI); e

determinar, após o acesso inicial, uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de

programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula; e

um receptor configurado para monitorar pelo menos o primeiro PDCCH durante o acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 19, em que o receptor é configurado para monitorar em um conjunto de recursos de controle (coreset) para pelo menos um de: o primeiro DCCH ou o segundo PDCCH.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 19, em que:

o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para decodificar um canal de broadcast físico (PBCH) em um bloco de sinal de sincronização (SSB) para obter informações de sistema, e

pelo menos um de: a primeira periodicidade predefinida ou a segunda periodicidade é associada com a periodicidade do SSB.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 21, em que:

múltiplos SSBs são transmitidos em um coreset e o método compreende adicionalmente determinar quando monitorar no coreset de PDCCH de programação de RMSI associado com cada um dos SSBs.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 20, em que pelo menos um processador é configurado adicionalmente para determinar um ou mais deslocamentos de tempo dentro do coreset para monitorar pelo menos um de: o

primeiro PDCCH ou o segundo PDCCH.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, em que os deslocamentos de tempo são os mesmos para cada coreset.

25. Aparelho para comunicação sem fio, que compreende:

meios para determinar, durante o acesso inicial de uma célula, determinar uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro canal de controle de downlink físico (PDCCH) de programação de informações mínimas de sistema restante (RMSI);

meios para determinar, após o acesso inicial, uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula; e

meios para monitorar pelo menos o primeiro PDCCH durante o acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, em que os meios para monitorar monitoram em um conjunto de recursos de controle (coreset) de pelo menos um do primeiro PDCCH ou o segundo PDCCH.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 25, em que:

o aparelho compreende adicionalmente meios para decodificar um canal de broadcast físico (PBCH) em um bloco de sinal de sincronização (SSB) para obter informações de sistema, e

pelo menos um de: a primeira periodicidade predefinida ou a segunda periodicidade é associada com a periodicidade do SSB.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, em que:

múltiplos SSBs são transmitidos em um coreset, e o aparelho comprehende adicionalmente meios para determinar quando monitorar no coreset de PDCCH de programação de RMSI associado com cada um dos SSBs.

29. Aparelho, de acordo com a reivindicação 20, que comprehende adicionalmente:

meios para determinar um ou mais deslocamentos de tempo dentro do coreset para monitorar pelo menos um de: o primeiro PDCCH ou o segundo PDCCH em que os deslocamentos de tempo são os mesmos para cada coreset.

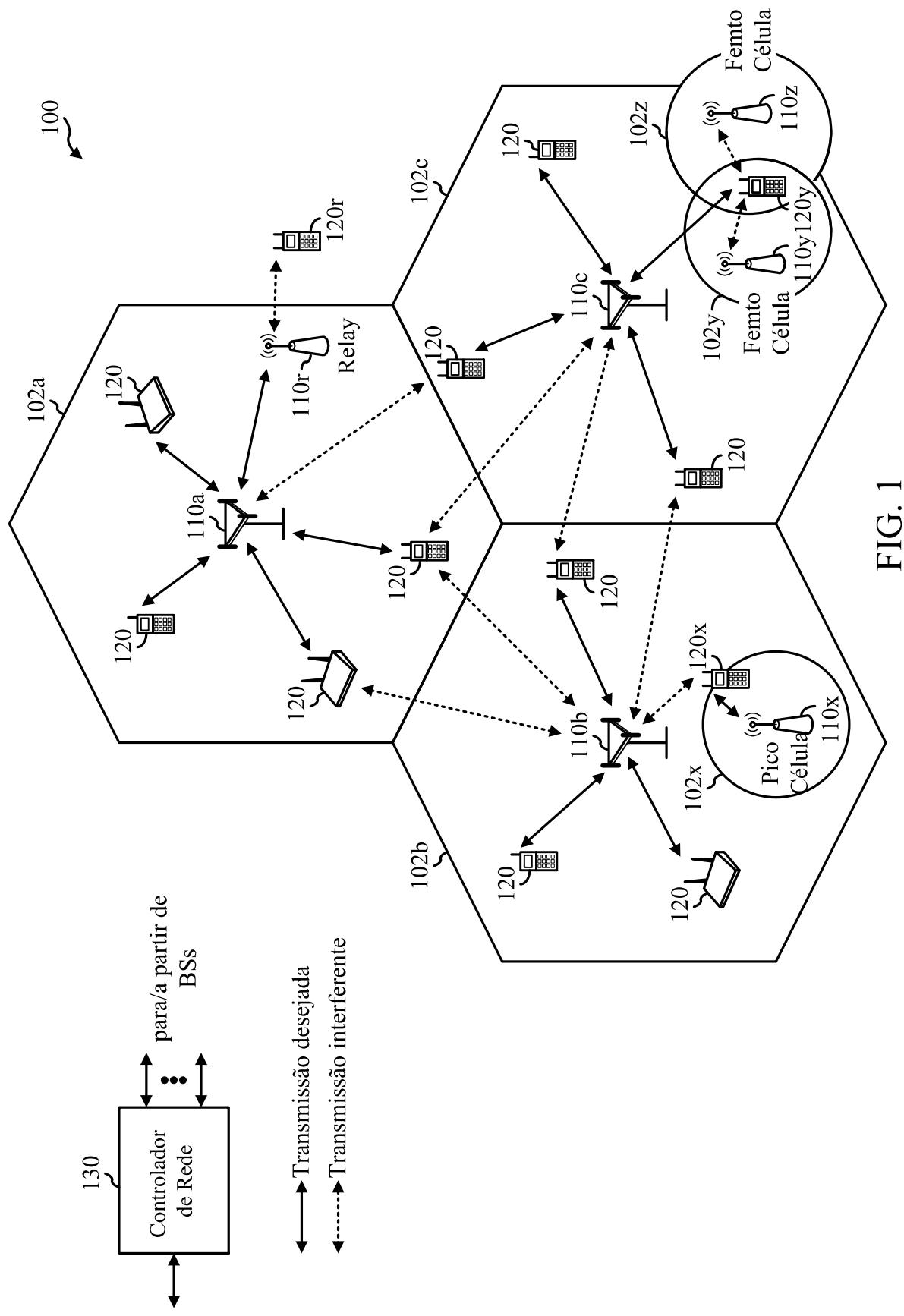
30. Meio passível de leitura por computador, que tem código executável por computador armazenado nele para comunicações sem fio, que comprehende:

código para determinar, durante o acesso inicial de uma célula, determinar uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro canal de controle de downlink físico (PDCCH) de programação de informações mínimas de sistema restante (RMSI);

código para determinar, após o acesso inicial, determinar uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula; e

código para monitorar pelo menos o primeiro PDCCH

durante o acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitorar pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade após o acesso inicial.



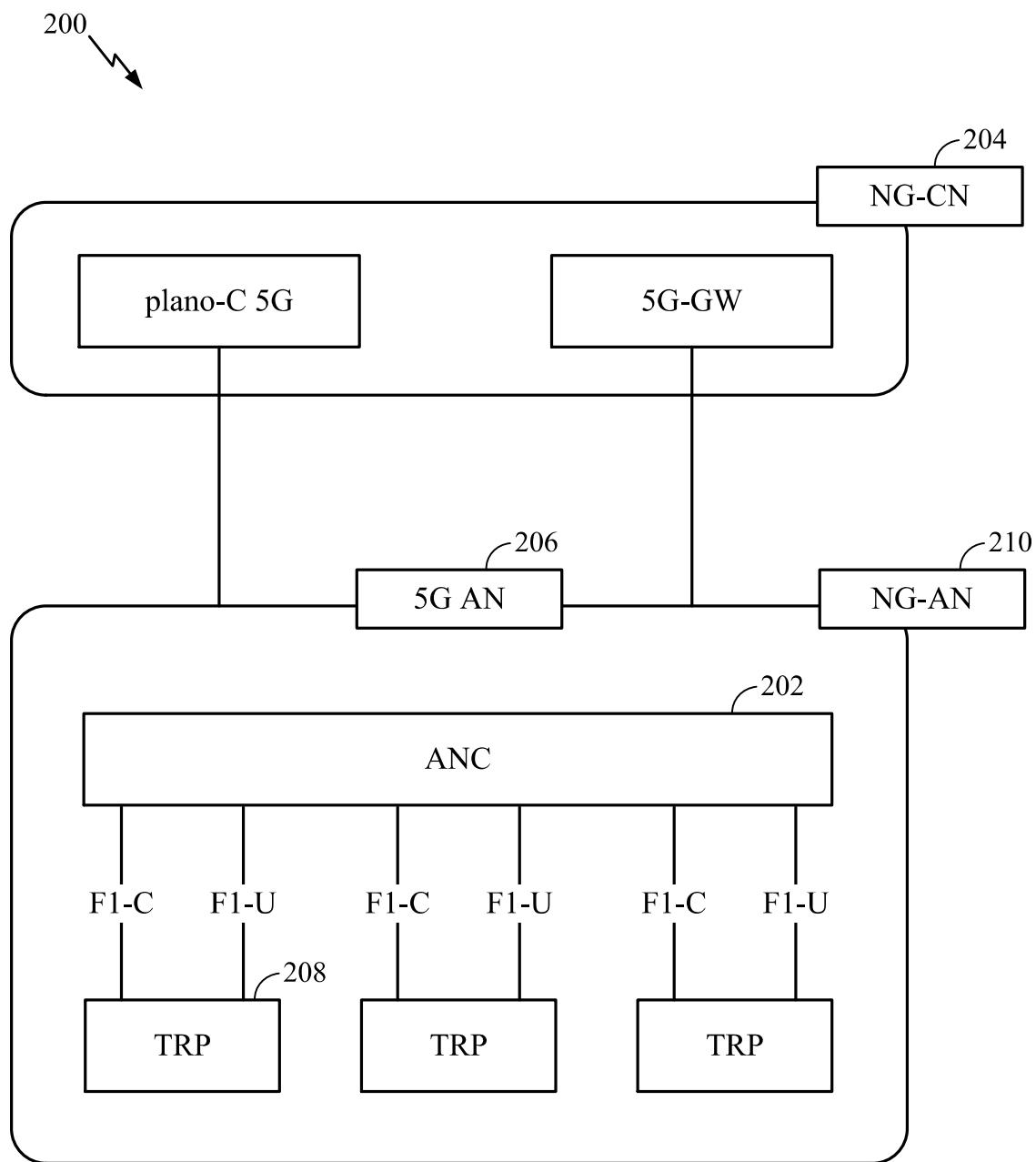


FIG. 2

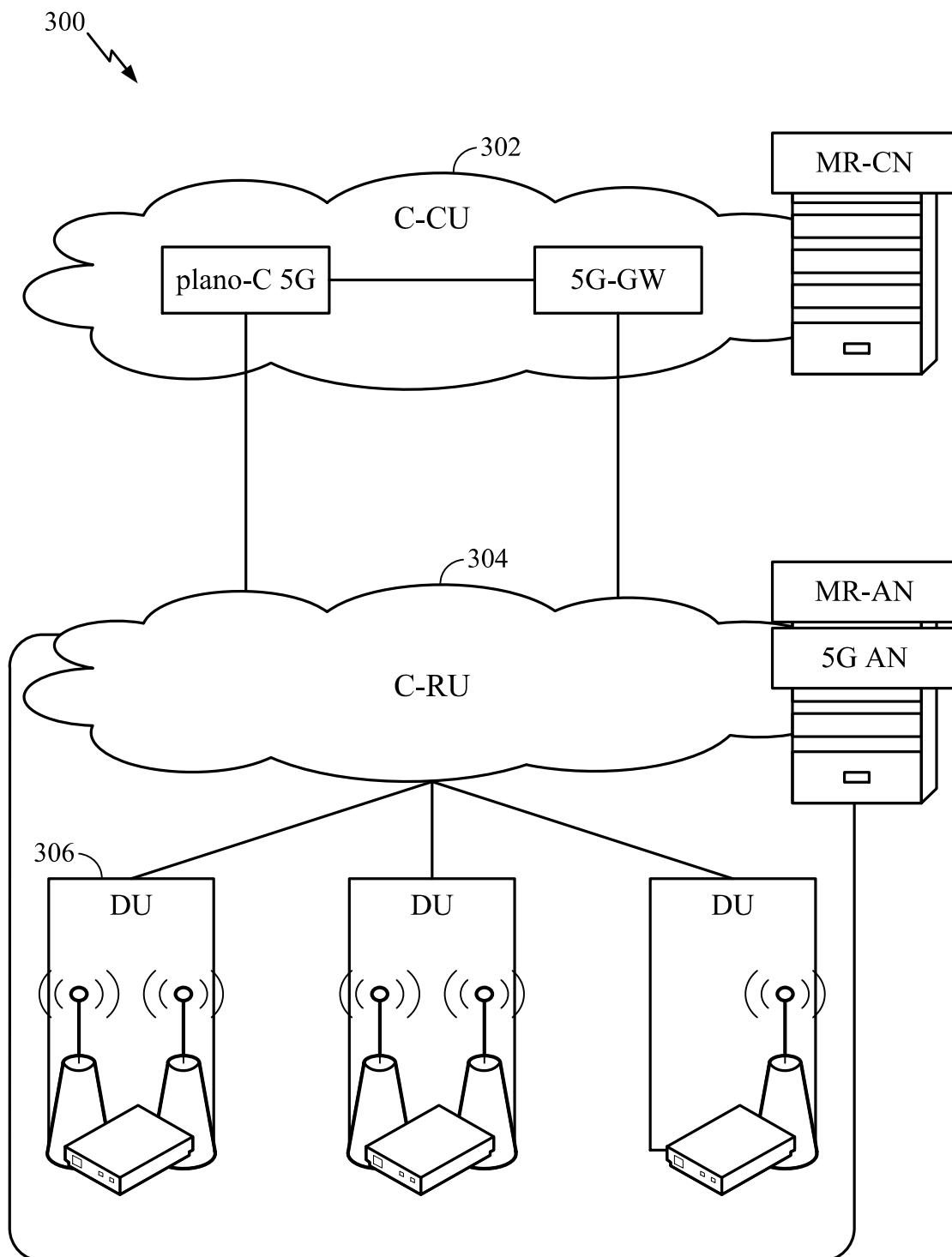


FIG. 3

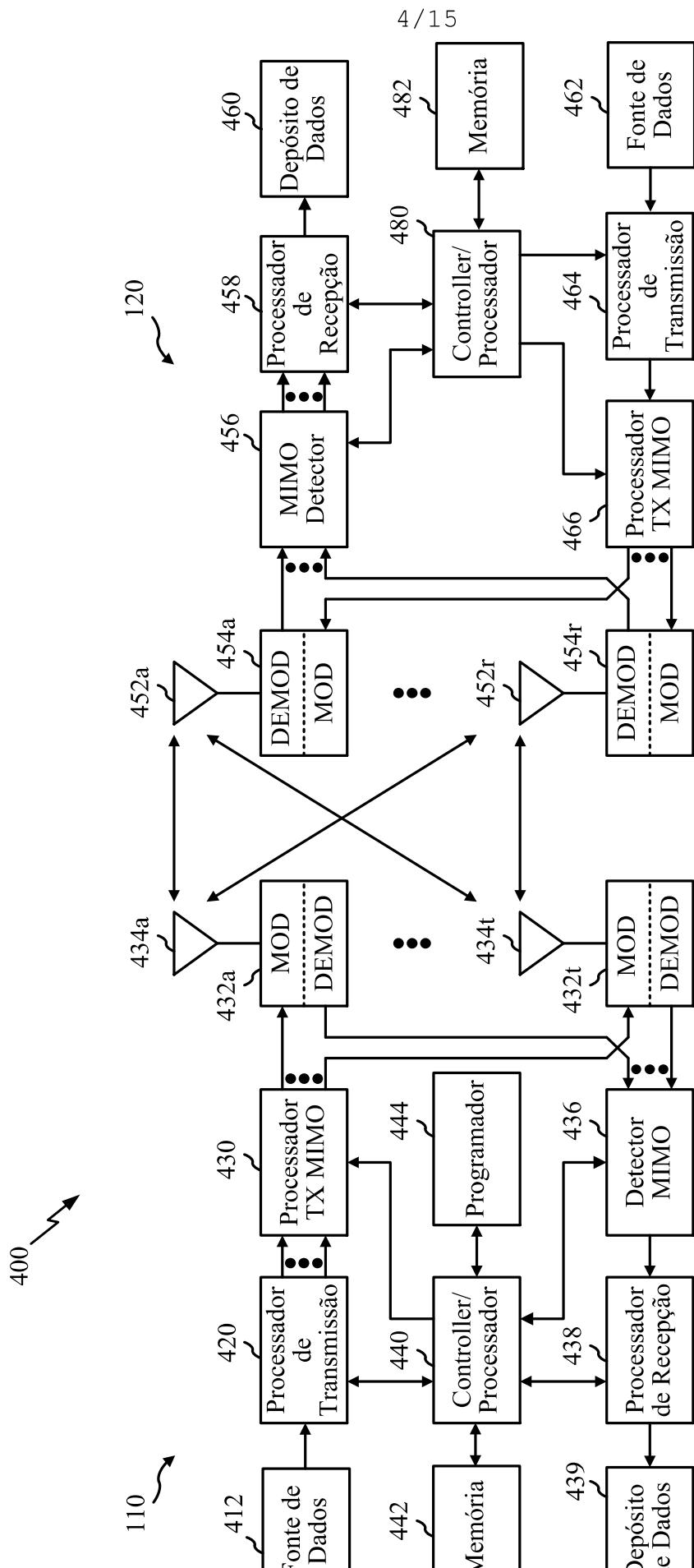


FIG. 4

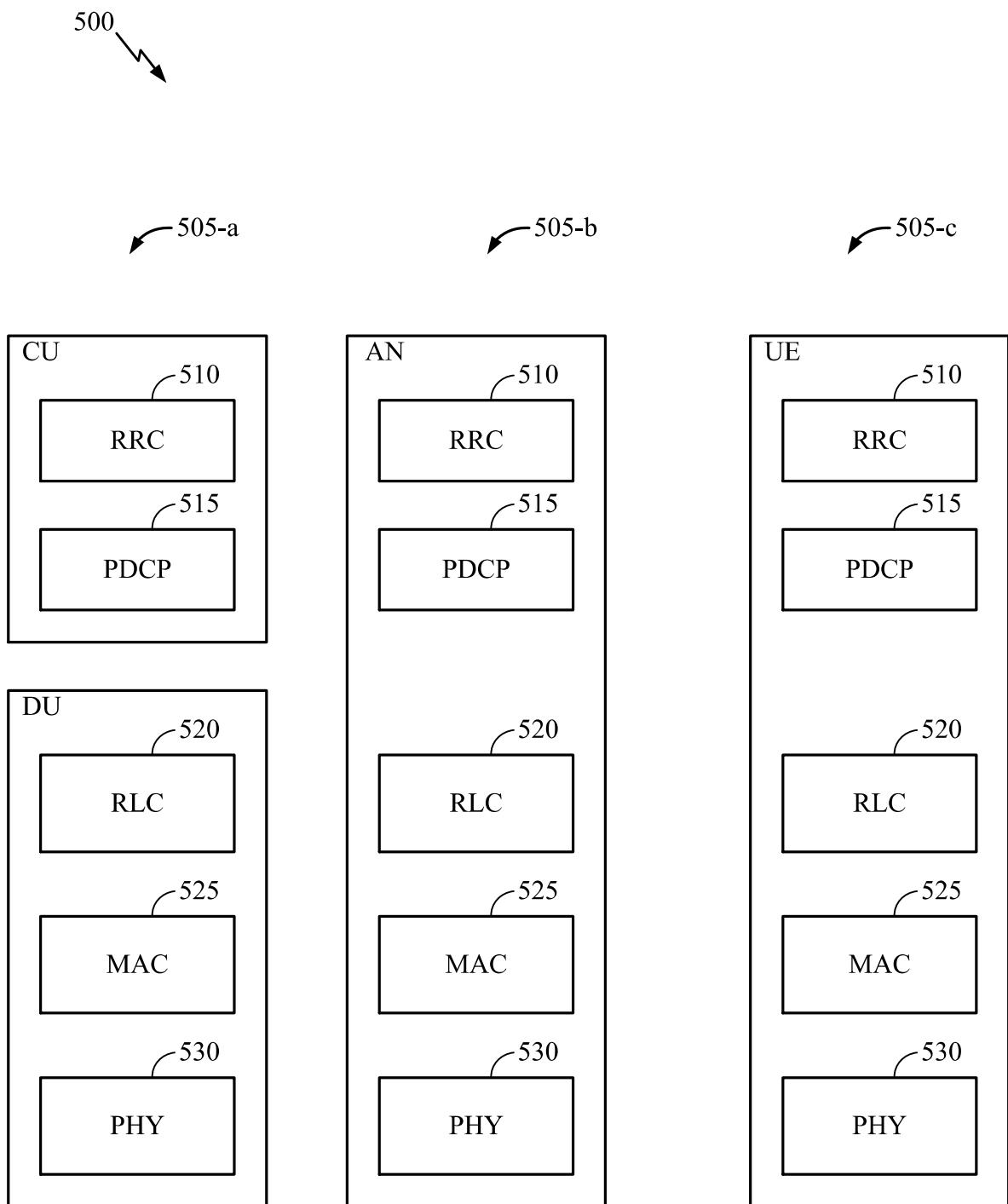


FIG. 5

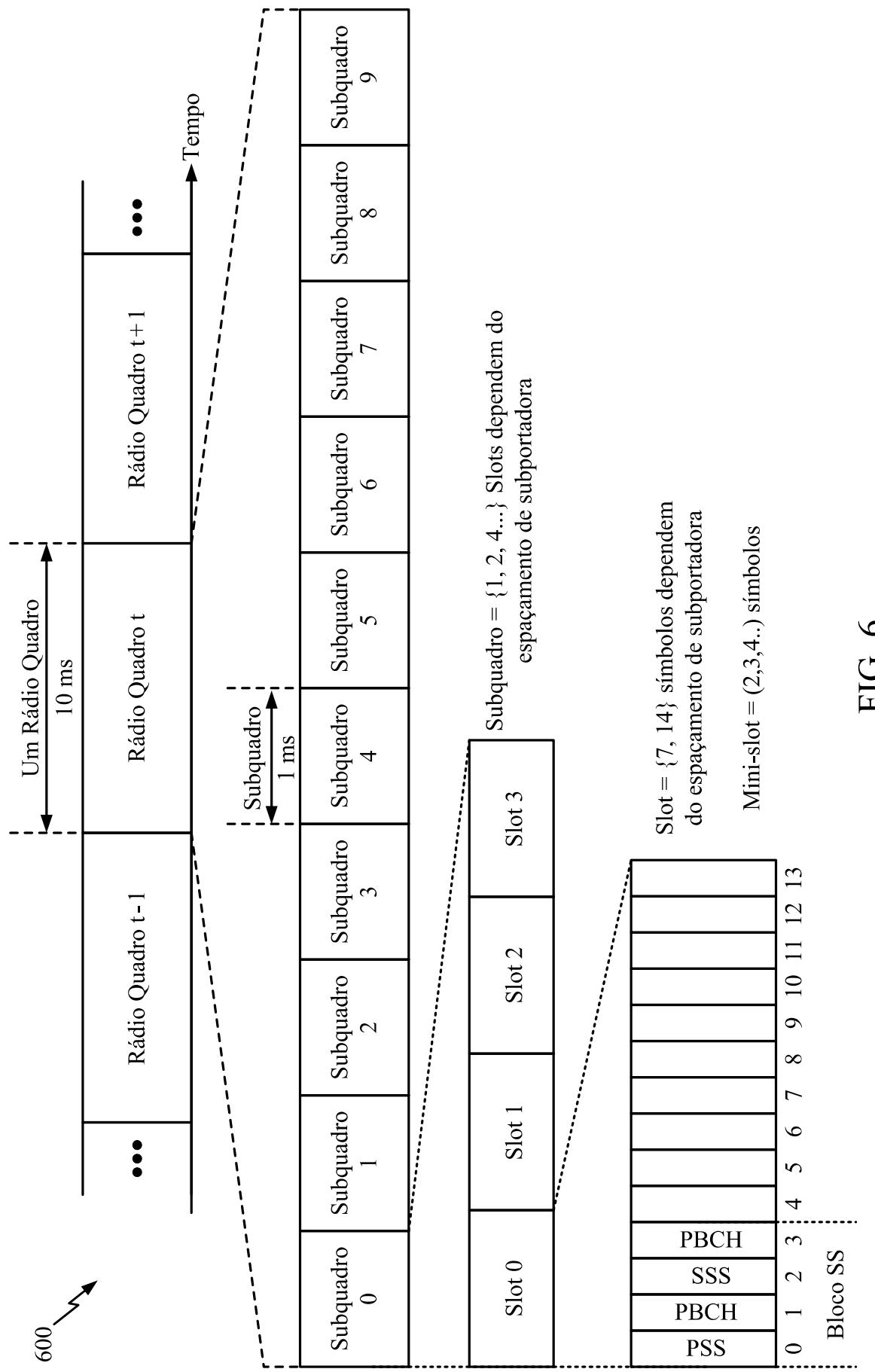


FIG. 6

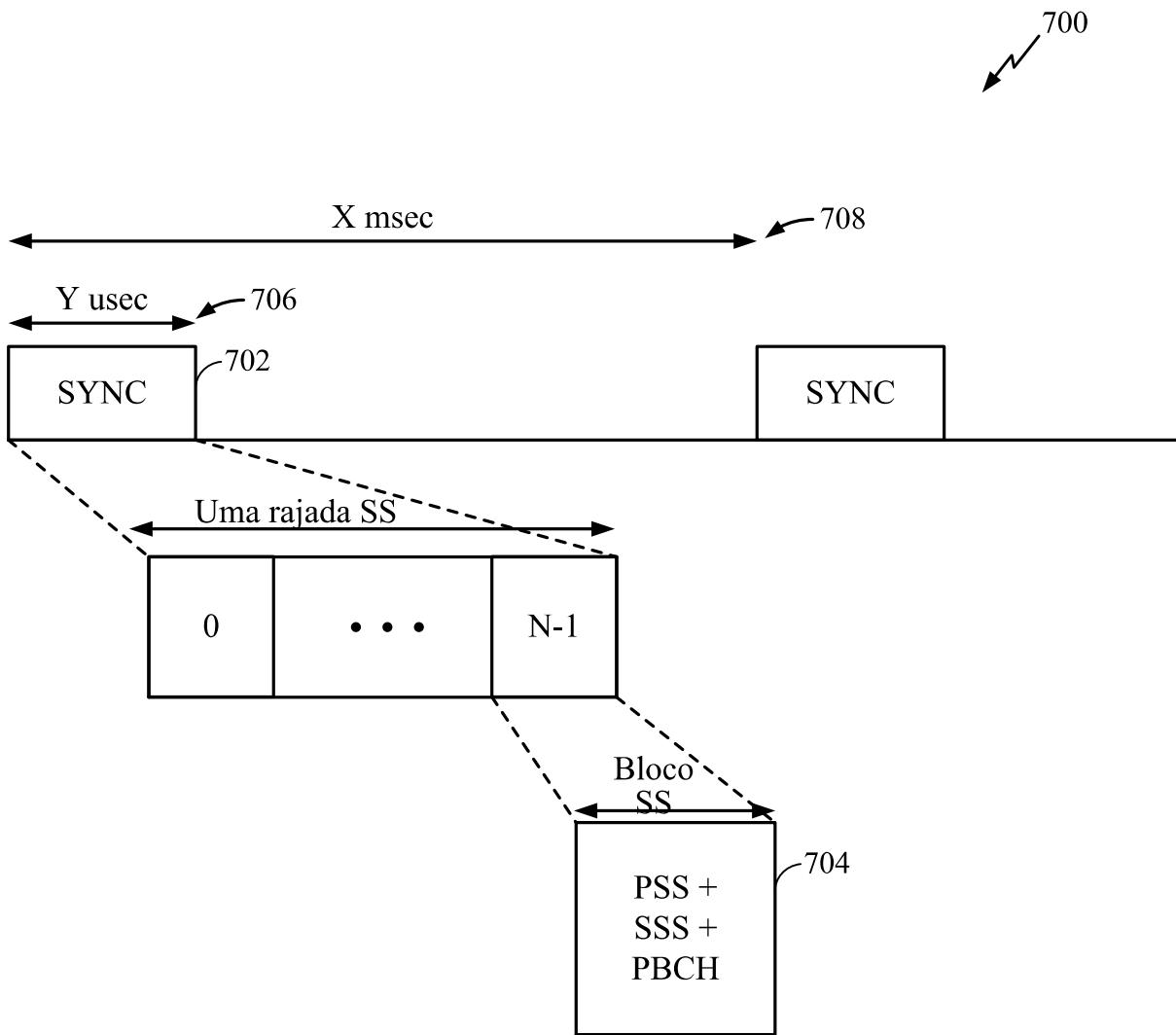


FIG. 7

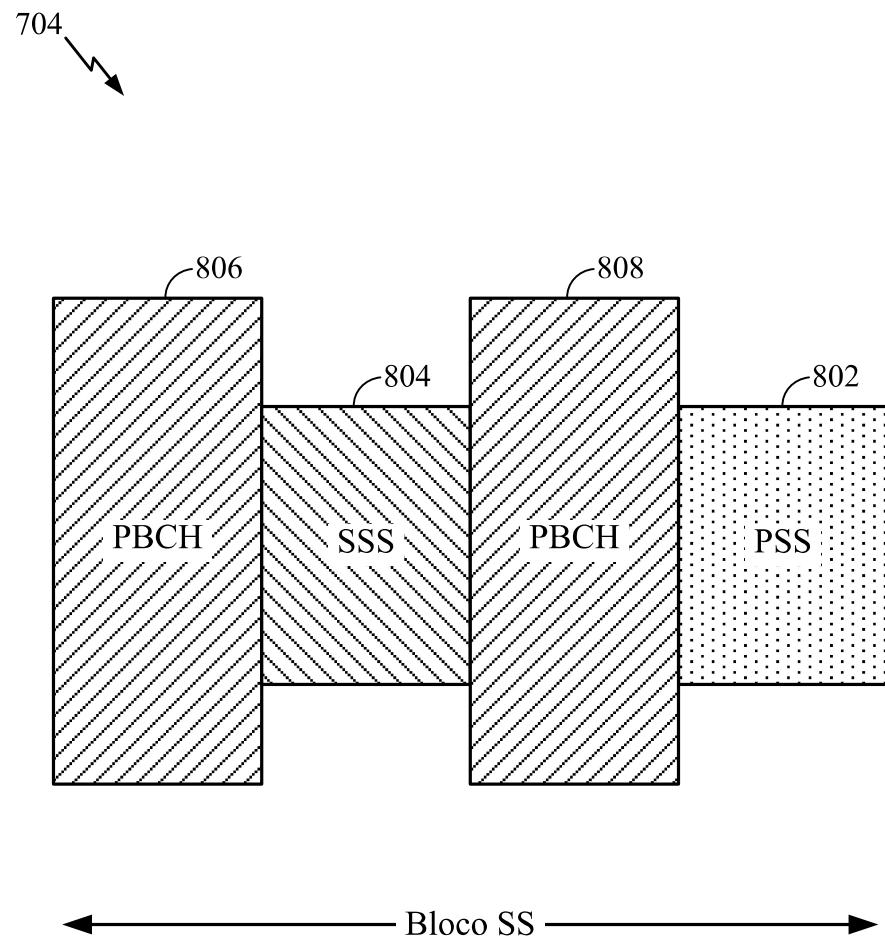


FIG. 8

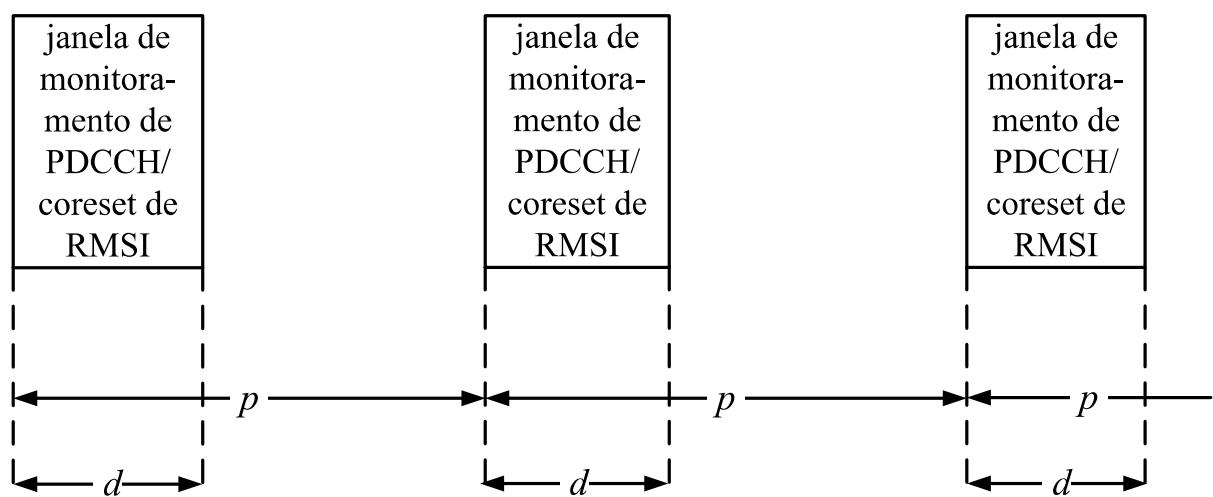


FIG. 9



FIG. 10

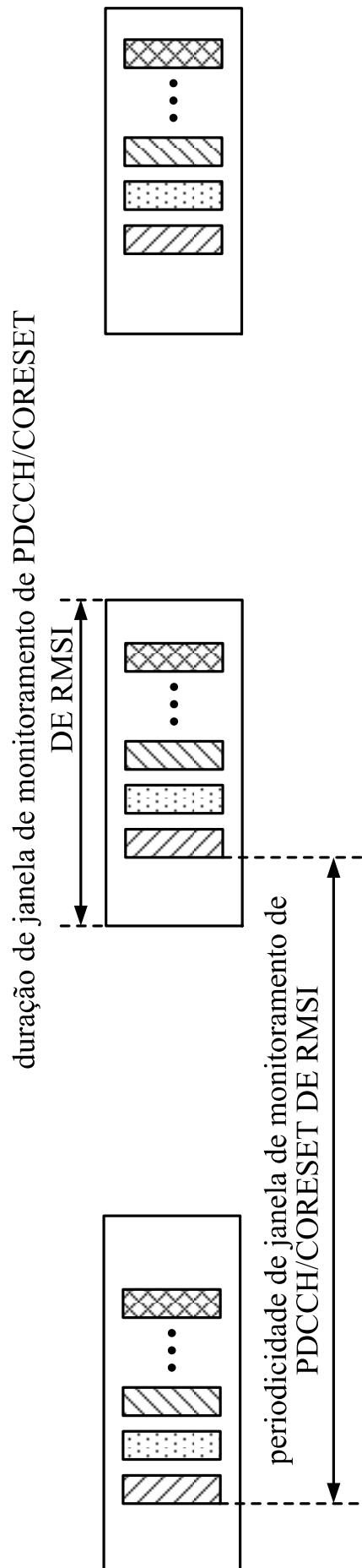


FIG. 11

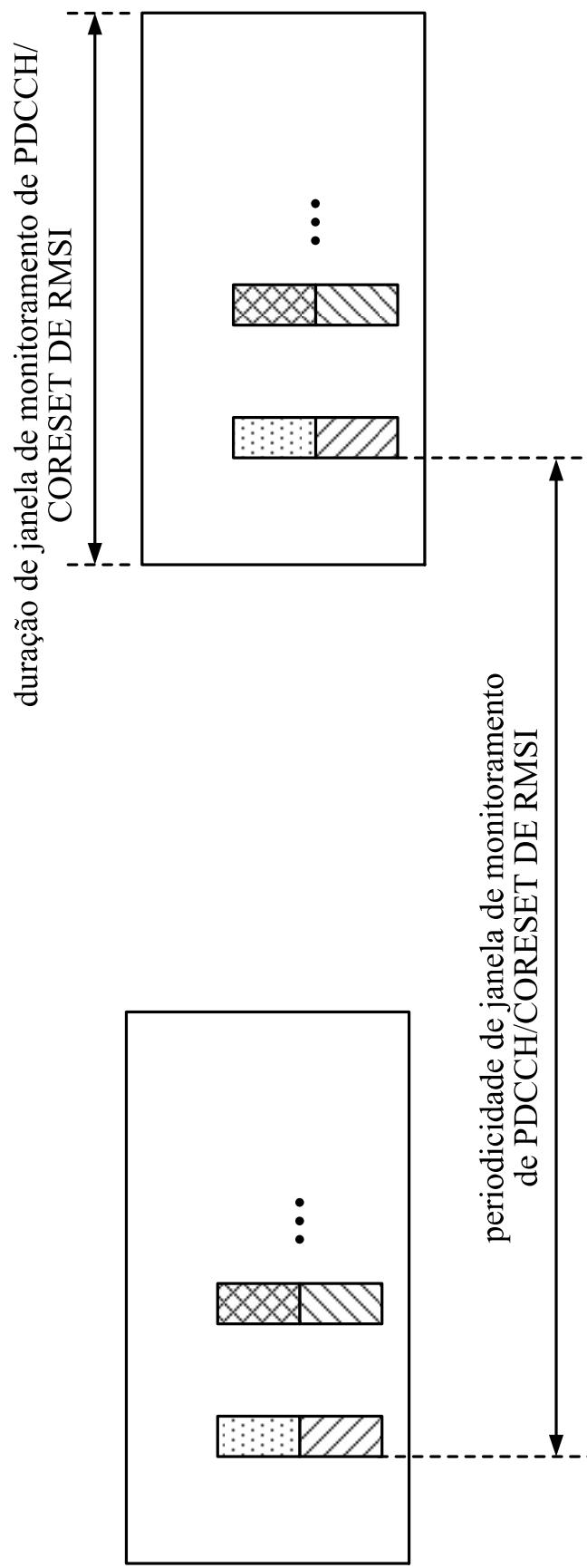


FIG. 12

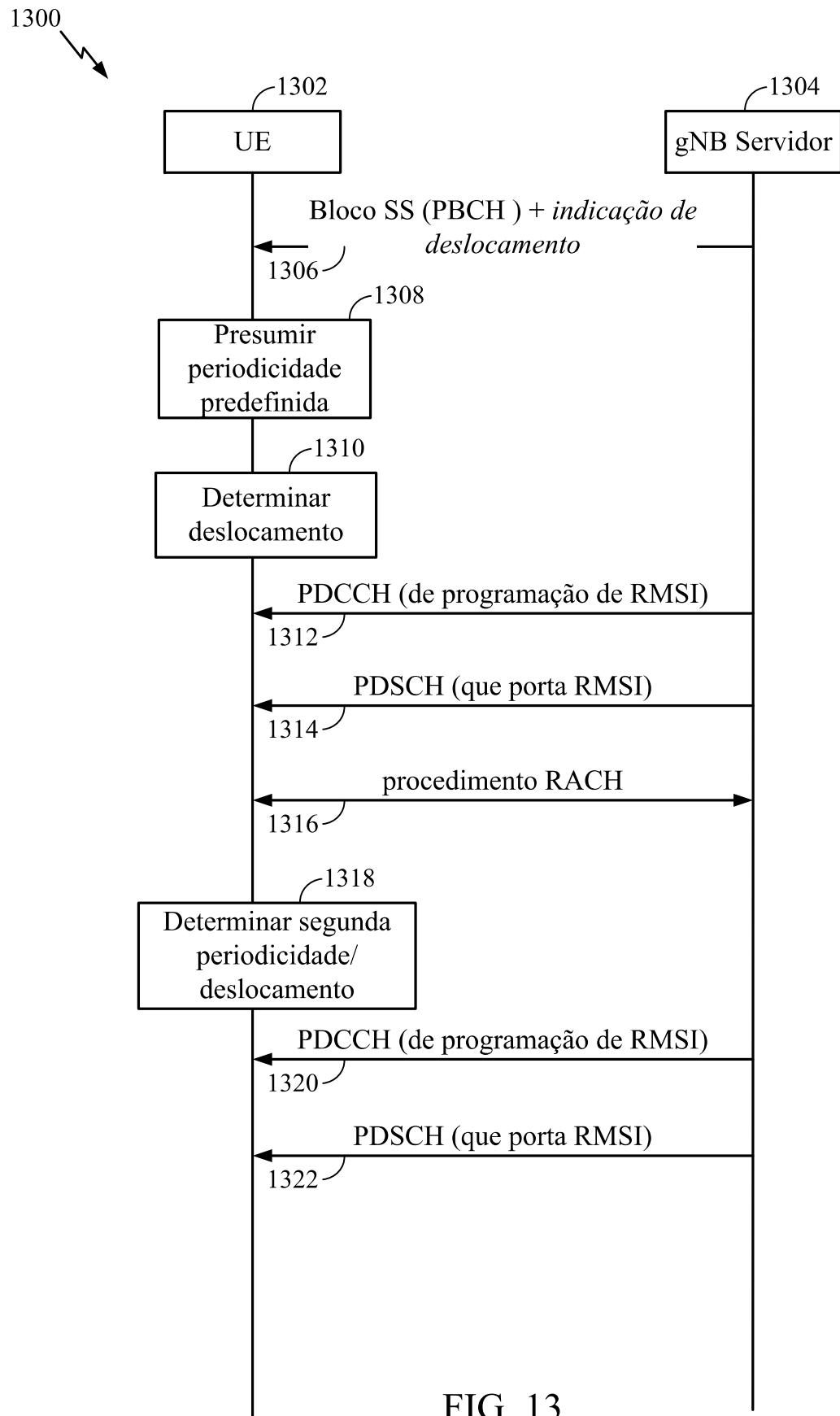


FIG. 13

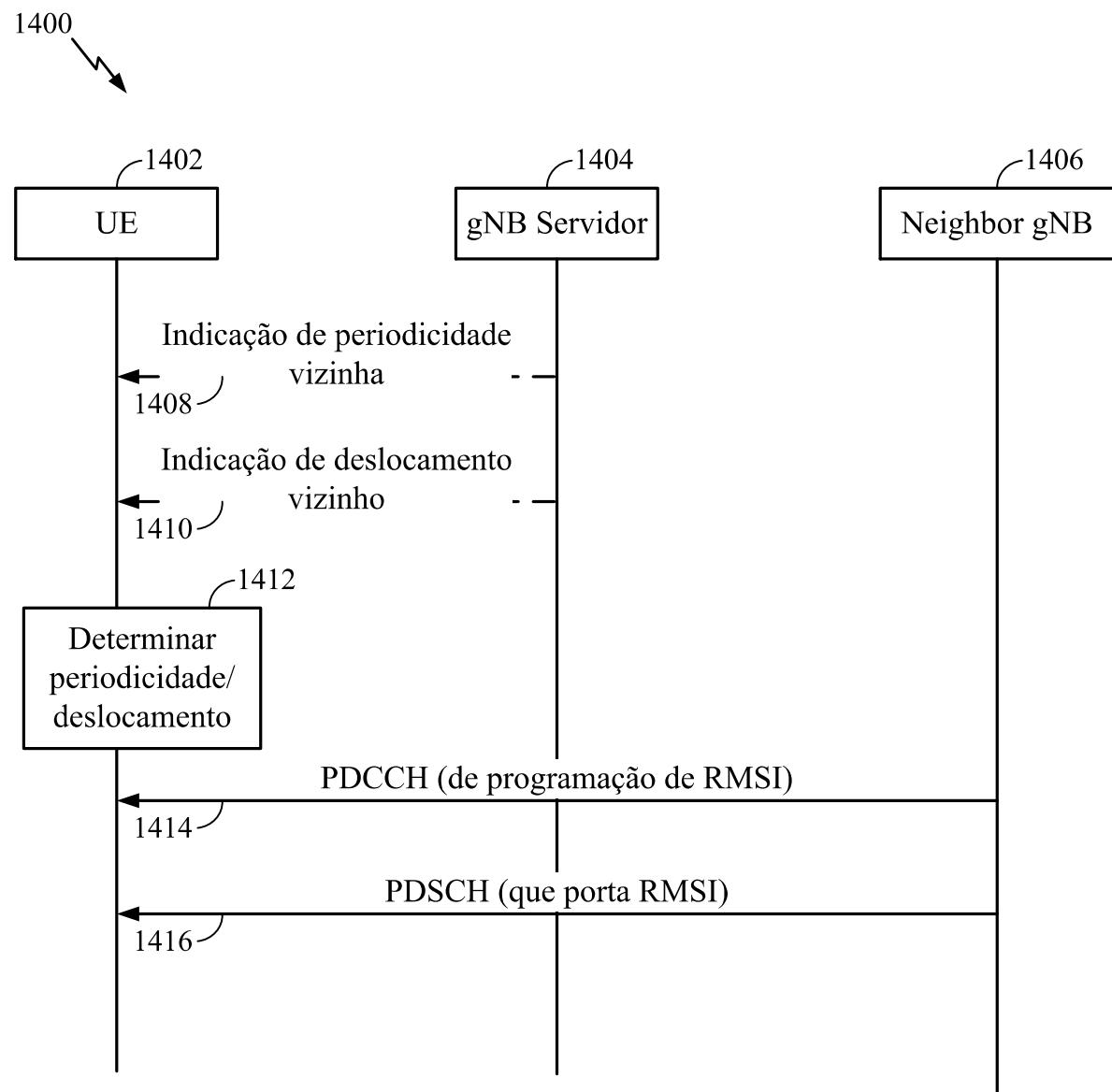


FIG. 14

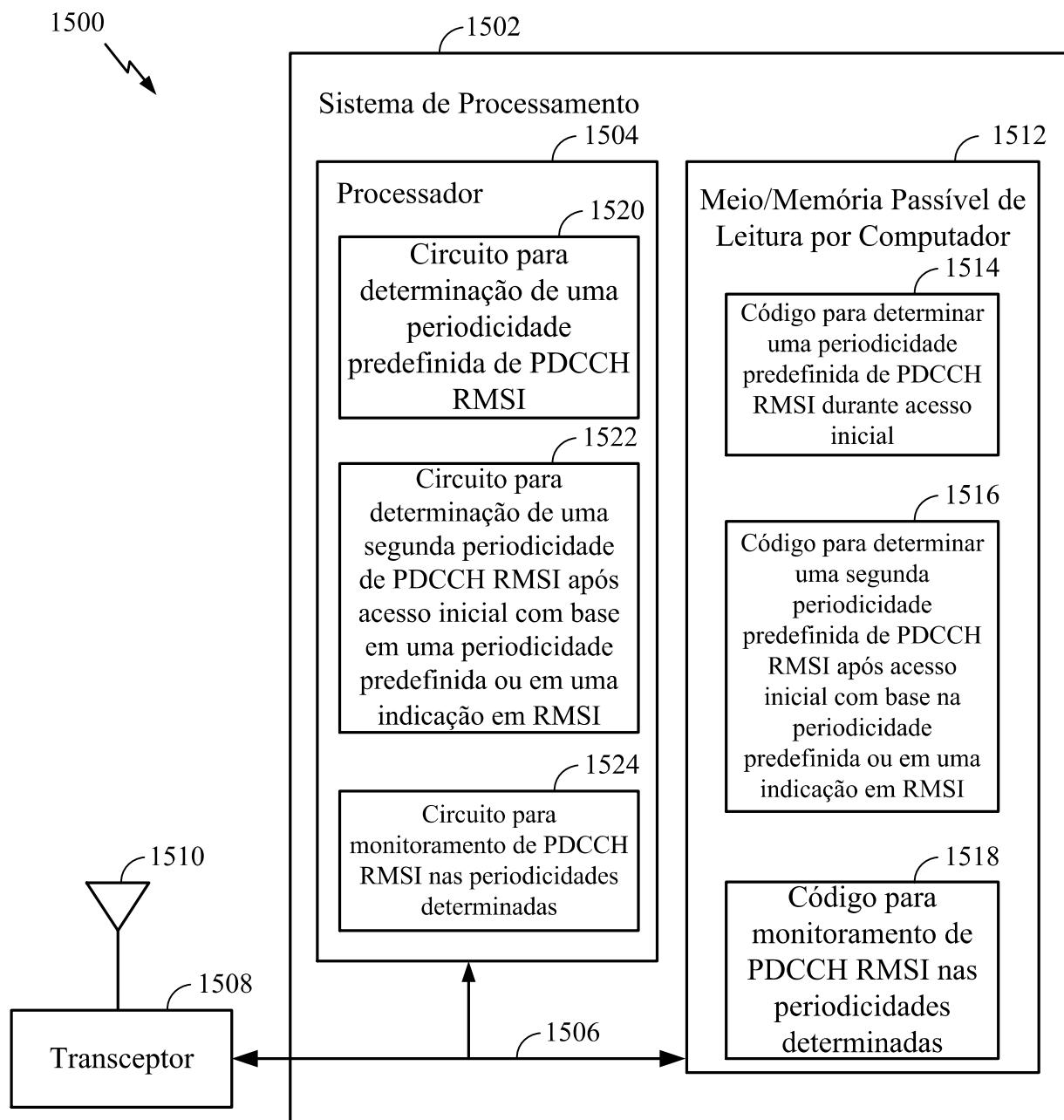


FIG. 15

RESUMO**"TÉCNICAS PARA TRANSMISSÃO E MONITORAMENTO DE PDCCH RMSI"**

Determinados aspectos da presente revelação fornecem técnicas e aparelhos para monitoramento do canal de controle de downlink físico (PDCCH) de informações mínimas de sistema restantes (RMSI). É fornecido um método para comunicações sem fio por um equipamento de usuário (UE). Durante o acesso inicial de uma célula, o UE determina uma primeira periodicidade predefinida para monitorar pelo menos um primeiro PDCCH de programação de RMSI. Após o acesso inicial, o UE determina uma segunda periodicidade para monitorar pelo menos um segundo PDCCH de programação de RMSI com base na primeira periodicidade predefinida ou com base em uma indicação recebida em uma RMSI anterior a partir da célula. O UE monitora pelo menos o primeiro PDCCH durante o acesso inicial na primeira periodicidade predefinida e monitora pelo menos o segundo PDCCH na segunda periodicidade.