



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

(21) PI 1012588-4 A2



(22) Data do Depósito: 08/04/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) Título: MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO DE AUTO-SINCRONIZAÇÃO EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(51) Int. Cl.: H04W 56/00.

(30) Prioridade Unionista: 06/04/2010 US 12/755,288; 08/04/2009 US 61/167,653.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

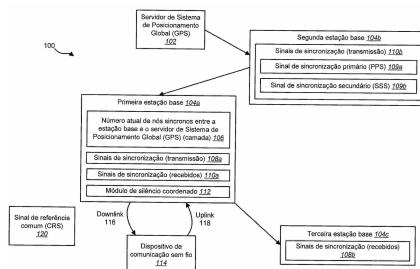
(72) Inventor(es): VALENTIN A. GHEORGHIU; RAVI PALANKI.

(86) Pedido PCT: PCT US2010030434 de 08/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/118260 de 14/10/2010

(85) Data da Fase Nacional: 07/10/2011

(57) Resumo: MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO DE AUTO-SINCRONIZAÇÃO EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO É descrito um método para auto-sincronização por uma estação base. Informações de rede são enviadas para um dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede indicam um primeiro período de tempo. O primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base. Os sinais de sincronização são monitorados durante o primeiro período de tempo. O monitoramento dos sinais de sincronização inclui a não transmissão.



**"MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO DE AUTO-SINCRONIZAÇÃO EM
DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

Pedidos Correlacionados

O presente pedido de patente está relacionado e
5 reivindica a prioridade do Pedido Provisório de Patente
U.S. Nº de Série 61/167,653, intitulado "METHOD AND
APPARATUS FOR MINIMIZING USER EQUIPMENT IMPACT WITH SELF
SYNCHRONIZATION", depositado em 8 de abril de 2009.

Campo da Invenção

10 A presente invenção está de um modo geral
relacionada a sistemas de comunicação sem fio. Mais
especificamente, a presente invenção está relacionada a
sistemas e métodos para minimizar o impacto da auto-
sincronização sobre dispositivos de comunicação sem fio.

15 Descrição da Técnica Anterior

Os sistemas de rádio comunicação ou comunicação
sem fio se tornaram um meio relevante através dos quais as
pessoas passaram a se comunicar em todo mundo. Um sistema
de comunicação sem fio pode prover comunicação para várias
20 estações móveis, cada uma das quais pode ser servida por
uma estação base.

Cada uma das estações base em um sistema de
comunicação sem fio pode operar de forma síncrona. Dito de
outra forma, cada uma das estações base pode sincronizar
25 seus "clocks" ou referências temporais com a mesma fonte.
Ao operar de forma síncrona podem ser obtidas melhorias
tais como o gerenciamento da interferência.

Em adição aos sistemas de comunicação sem fio já
implementados, surgiu uma nova classe de pequenas estações
30 base. Tais pequenas estações base podem estar instaladas na
residência de um usuário e podem prover cobertura sem fio
em ambientes internos para estações móveis que utilizam
conexões de banda larga à Internet existentes. Tipicamente,
tais estações base miniatura estão conectadas à Internet e
35 à rede do dispositivo móvel através de um modem cabeado ou

de um roteador de uma linha de assinante digital (DSL). Podem ser obtidos benefícios através de métodos aperfeiçoados para sincronização de tais estações base miniatura.

5 Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio com múltiplos dispositivos sem fio.

A figura 2 ilustra um fluxograma de um método para auto-sincronização de uma estação base.

10 A figura 3 ilustra a transmissão de informações de rede que incluem uma declaração de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) para um dispositivo de comunicação sem fio.

15 A figura 4 ilustra a transmissão de informações de rede que incluem uma mensagem de modo de recepção descontinua (DRX) a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) para um dispositivo de comunicação sem fio.

20 A figura 5 ilustra a transmissão de informações de rede que incluem informações de programação a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) para um dispositivo de comunicação sem fio.

25 A figura 6 ilustra a transmissão de informações de rede que incluem um índice de subquadro a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) para um dispositivo de comunicação sem fio.

A figura 7 ilustra um diagrama de temporização de auto-sincronização com múltiplos períodos de silêncio coordenados.

30 A figura 8 ilustra um fluxograma de um método para auto-sincronização usando subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

35 A figura 9 ilustra um diagrama de temporização de rastreamento usando subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

A figura 10 ilustra um fluxograma de outro método para auto-sincronização usando subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

5 A figura 11 ilustra um fluxograma de um método para recepção de informações de rede de auto-sincronização.

A figura 12 ilustra um sistema de comunicação sem fio com múltiplos dispositivos sem fio e suas respectivas camadas.

10 A figura 13 ilustra certos componentes que podem ser incluídos em uma estação base; e

A figura 14 ilustra certos componentes que podem ser incluídos em um dispositivo de comunicação sem fio.

Sumário da Invenção

15 É descrito um método para auto-sincronização por uma estação base, o método compreendendo enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio, em que as informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base; e monitorar os sinais de
20 sincronização durante o primeiro período de tempo, em que o monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir.

A estação base pode possuir uma camada atual e compreendendo adicionalmente transmitir sinais de
25 sincronização em um segundo período de tempo, em que o segundo período de tempo compreende partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para transmissão de sinais de sincronização. O primeiro período de tempo compreende partições ou partições
30 designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para monitorar sinais de sincronização. As informações de rede compreendem uma declaração de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN). Um sinal de referência comum
35 (CRS) pode ser transmitido em subquadros declarados como

MBSFN para uma camada maior que a camada atual, em que os subquadros declarados como MBSFN podem fazer parte de um segundo período de tempo. Um sinal de referência comum (CRS) pode ser rastreado em subquadros declarados como

5 MBSFN para uma camada menor ou igual à camada atual.

Um sinal de sincronização pode ser procurado ou pesquisado. Pode ser determinado se o sinal de sincronização foi captado; e determinado uma camada atual com base no sinal de sincronização caso o sinal de

10 sincronização tenha sido captado. As informações de rede podem compreender uma mensagem instruindo os um ou mais dispositivos de comunicação sem fio a entrar em um modo de recepção descontínua (DRX) durante o período de silêncio. As informações de rede podem compreender também um tempo de

15 repouso para o dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede podem identificar um ou mais subquadros quando a estação base efetua a auto-sincronização.

As informações de rede podem compreender um índice de subquadro, em que o índice de subquadro indica

20 implicitamente um ou mais subquadros quando a estação base efetua a auto-sincronização. Os sinais de sincronização são enviados por uma fonte de sincronização. O monitorar sinais de sincronização podem compreender também rastrear no tempo uma fonte de sincronização. Pode também ser efetuada a

25 correção de erros de frequência enquanto se rastreia no tempo a fonte de sincronização.

O enviar informações de rede pode compreender reduzir gradualmente a potência e a seguir elevar gradualmente a potência para emular uma atenuação ou fade

30 profundo. As informações de rede podem compreender informações de programação, e em que as informações de programação não compreendem quaisquer transmissões programadas para o dispositivo de comunicação sem fio nos, e em torno dos, subquadros em que não é transmitido

35 qualquer sinal de referência comum (CRS). O enviar as

informações de rede pode incluir também transmitir simultaneamente um sinal de referência comum (CRS) para o dispositivo de comunicação sem fio enquanto é obtida a auto-sincronização pelo uso de um sinal de sincronização primário (PSS) nos últimos dois símbolos de modulação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) de uma partição.

O enviar as informações de rede pode compreender também transmitir simultaneamente um sinal de referência comum (CRS) para o dispositivo de comunicação sem fio enquanto é obtida a auto-sincronização pelo uso de um sinal de sincronização secundário (SSS) nos últimos dois símbolos de modulação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) de uma partição.

A estação base pode ser um Nó B evoluído nativo (HeNB). O dispositivo de comunicação sem fio pode ser um equipamento de usuário (UE) legado. O período de silêncio pode ser coordenado por uma rede.

É também descrito um dispositivo sem fio configurado para auto-sincronização compreendendo um processador; uma memória em comunicação eletrônica com o processador; e instruções armazenadas na memória podendo ser executadas pelo processador para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio, em que as informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base; e monitorar os sinais de sincronização durante o primeiro período de tempo, em que o monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir.

É também descrito um dispositivo sem fio configurado para auto-sincronização compreendendo mecanismos para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio, em que as informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base; e mecanismos para monitorar os sinais de

sincronização durante o primeiro período de tempo, em que o monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir.

É também descrito um produto de programa de computador para auto-sincronização por uma estação base, o produto de programa de computador compreendendo um meio legível por computador possuindo em si instruções, as instruções incluindo um código para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio, em que as informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base; e um código para monitorar os sinais de sincronização durante o primeiro período de tempo, em que o monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir.

Descrição Detalhada da Invenção

É descrito um método para auto-sincronização por uma estação base. Informações de rede são enviadas para um dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede indicam um primeiro período ou intervalo de tempo que é um período de silêncio pela estação base. Sinais de sincronização são monitorados durante o primeiro período de tempo. O monitoramento dos sinais de sincronização inclui a não transmissão.

A estação base pode possuir uma camada atual ou corrente. Os sinais de sincronização podem ser transmitidos em um segundo período de tempo que inclui partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para transmitir sinais de sincronização. O primeiro período de tempo pode incluir partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para monitorar sinais de sincronização. As informações de rede podem incluir uma declaração de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

Um sinal de referência comum (CRS) pode ser transmitido nos subquadros declarados como MBSFN para uma camada maior que a camada atual. Os subquadros declarados como MBSFN podem fazer parte de um segundo período de tempo. Um sinal de referência comum (CRS) pode ser seguido nos subquadros declarados como MBSFN para uma camada menor ou igual à camada atual.

Um sinal de sincronização pode ser procurado ou pesquisado. Pode ser determinado se o sinal de sincronização foi captado. As informações de rede podem incluir uma mensagem instruindo os um ou mais dispositivos de comunicação sem fio a entrar em um modo de recepção descontinua (DRX) durante o período de silêncio. As informações de rede podem também incluir um tempo de repouso para o dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede podem identificar um ou mais subquadros quando a estação base efetua a auto-sincronização.

As informações de rede podem incluir um índice de subquadro que indica implicitamente um ou mais subquadros quando a estação base efetua a auto-sincronização. Os sinais de sincronização podem ser enviados por uma fonte de sincronização. O monitoramento de sinais de sincronização pode incluir o rastreamento temporal de uma fonte de sincronização. A correção de erros de frequência pode ser efetuada concomitantemente com a fonte de sincronização.

O envio das informações de rede pode incluir a redução gradual da potência seguida por elevação gradual da potência de modo a emular uma atenuação profunda. As informações de rede podem incluir informações de programação que incluem a não transmissão para o dispositivo de comunicação sem fio nos, e em torno dos, subquadros em que não é transmitido qualquer sinal de referência comum (CRS). O envio das informações de rede pode compreender também a transmissão simultânea de um sinal de referência comum (CRS) para o dispositivo de

comunicação sem fio obtendo-se concomitantemente a auto-sincronização usando-se um sinal de sincronização primário (PSS) nos últimos dois símbolos modulação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) de uma partição.

5 O envio das informações de rede pode compreender também a transmissão simultânea de um sinal de referência comum (CRS) para o dispositivo de comunicação sem fio obtendo-se concomitantemente a auto-sincronização usando-se um sinal de sincronização secundário (SSS) nos últimos dois
10 símbolos modulação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) de uma partição.

A estação base pode ser um Nó B evoluído nativo (HeNB). O dispositivo de comunicação sem fio pode ser um equipamento de usuário legado de um sistema pré-existente.

15 O período de silêncio pode ser coordenado por uma rede.

É descrito um dispositivo sem fio configurado para auto-sincronização. O dispositivo sem fio inclui um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As
20 instruções podem ser executadas pelo processador para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede indicam um primeiro período de tempo que é um período de silêncio pela estação base. As instruções podem também ser executadas
25 pelo processador para monitorar sinais de sincronização durante o primeiro período de tempo. O monitoramento de sinais de sincronização inclui não transmitir.

É também descrito um dispositivo sem fio configurado para auto-sincronização. O dispositivo sem fio
30 inclui mecanismos para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede indicam um primeiro período de tempo que é um período de silêncio pela estação base. O dispositivo sem fio compreende também mecanismos para monitorar sinais de
35 sincronização durante o primeiro período de tempo. O

monitoramento de sinais de sincronização inclui a não transmissão.

É descrito um produto de programa de computador para auto-sincronização por uma estação base. O produto de
 5 programa de computador inclui um meio legível por computador possuindo em si instruções. As instruções incluem um código para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro
 10 período de tempo é um período de silêncio pela estação base. As instruções incluem também um código para monitorar os sinais de sincronização durante o primeiro período de tempo. O monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir.

15 O Projeto de Parceria da 3ª Geração (3GPP) consiste em uma colaboração entre grupos de associações de telecomunicações que tem como meta definir uma especificação para telefonia celular de terceira geração (3G) que possa ser globalmente aplicado. A Evolução a Longo
 20 Prazo (LTE) do 3GPP consiste de um projeto 3GPP que objetiva melhorar a norma de telefonia celular de Sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS). O 3GPP pode definir especificações para a próxima geração de redes moveis, sistemas móveis e dispositivos móveis.

25 No 3GPP LTE, uma estação móvel ou dispositivo móvel pode ser designado como um "equipamento de usuário" (UE). Uma estação base pode ser designada como um Nó B evoluído (eNB). Uma estação base semi-autônoma pode ser designada como um eNB nativo (HeNB). Um HeNB pode ser
 30 designado como uma célula femto, uma célula pico, uma célula HeNB ou uma célula de um grupo de assinantes fechado (CSG).

A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplos dispositivos sem fio. Os sistemas de
 35 comunicação sem fio 100 estão amplamente disseminados para

prover vários tipos de conteúdo de comunicação, tais como voz, dados e assim por diante. Tais sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de dar suporte a múltiplos usuários por compartilhamento dos recursos de rede disponíveis (por exemplo, amplitude de banda e potência de transmissão). Um dispositivo sem fio pode ser uma estação base 104 ou um dispositivo de comunicação sem fio 114. Um servidor de um Sistema de Posicionamento Global (GPS) 102 está também ilustrado na figura 1.

Uma estação base 104 consiste de uma estação que se comunica com um ou mais dispositivos de comunicação sem fio 114. Uma estação base 104 pode também ser designada como, e pode incluir parte ou a totalidade da funcionalidade de, um ponto de acesso, um transmissor de difusão, um Nó B, um Nó B ampliado (eNB) e assim por diante. Aqui será utilizado o termo "estação base". Cada estação base 104 provê cobertura de comunicação para uma área geográfica específica. Uma estação base 104 pode prover cobertura de comunicação para um ou mais dispositivos de comunicação sem fio 114. O termo "célula" pode fazer referência a uma estação base 104 e/ou à sua área de cobertura, dependendo do contexto em que o termo for utilizado.

As comunicações em um sistema sem fio (por exemplo, um sistema de acesso múltiplo) podem ser obtidas por meio de transmissões através de um link sem fio. Tal link de comunicação pode ser estabelecido através de um sistema de única entrada e única saída (SISO), de múltiplas entradas e única saída (MISO) ou de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO). Um sistema MIMO inclui transmissor(s) e receptor(s) equipados, respectivamente, com múltiplas (N_T) antenas de transmissão e múltiplas (N_R) antenas de recepção para a transmissão de dados. Os sistemas SISO e MISO são casos particulares de um sistema MIMO. O sistema MIMO pode prover melhor desempenho (por

exemplo, maior capacidade de transmissão, maior capacidade ou melhor confiabilidade) caso seja utilizadas as dimensionalidades adicionais criadas pelas múltiplas antenas de transmissão e recepção.

5 O sistema de comunicação sem fio 100 pode utilizar MIMO. Um sistema MIMO pode dar suporte a sistemas de duplexação por divisão de tempo (TDD) e duplexação por divisão de frequência (FDD). Em um sistema TDD, as transmissões dos links de emissão e reverso ocorrem na
10 mesma região de frequências, de forma que o princípio de reciprocidade permite a estimativa do canal de link direto a partir do canal de link reverso. Isto possibilita a um dispositivo sem fio transmissor extrair o ganho de conformação de feixes de transmissão a partir de
15 comunicações recebidas pelo dispositivo sem fio transmissor.

O sistema de comunicação sem fio 100 pode ser um sistema de acesso múltiplo capaz de dar suporte à comunicação com múltiplos dispositivos sem fio por
20 compartilhamento dos recursos de sistema disponíveis (por exemplo, amplitude de banda e potência de transmissão). Os exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem os sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de código de banda larga (W-
25 CDMA), acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA), Evolução a Longo Prazo (LTE) do Projeto de Parceria
30 da 3ª Geração (3GPP) e acesso múltiplo por divisão espacial (SDMA).

Os termos "rede" e "sistema" são amiúde usados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como Acesso Rádio Terrestre Universal
35 (UTRA), CDMA 2000, etc. A UTRA inclui o CDMA de banda larga

(W-CDMA) e outras variantes do CDMA. O CDMA 2000 inclui as normas 2000, IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma rádio tecnologia tal como a de Sistema Global para Telecomunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDMA
5 pode implementar uma rádio tecnologia tal como UTRA Evoluída (e-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA, e-UTRA e GSM fazem parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). Evolução a Longo Prazo (LTE) é uma versão do UMTS que usa e-UTRA. UTRA, e-
10 UTRA, GSM, UMTS e LTE estão descritos em documentos de uma organização denominada "Projeto de Parceria da 3ª Geração" (3GPP). cdma2000 está descrito em documentos de uma organização denominada "Projeto de Parceria da 3ª Geração 2" (3GPP2). Para maior clareza, certos aspectos das
15 técnicas serão descritos mais adiante para LTE, e a terminologia LTE é usada em grande parte da descrição que se segue.

Os sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA) utilizam modulação
20 de portadora única e equalização no domínio das frequências. Um sistema SC-FDMA possui desempenho similar e essencialmente uma complexidade geral similar àqueles do sistema OFDMA. O sinal do SC-FDMA apresenta menor relação potência pico/média (PAPR) devido a sua estrutura inerente
25 de portadora única. O SC-FDMA pode ser utilizado em comunicações de uplink em que uma relação potência pico/média (PAPR) menor pode beneficiar um terminal móvel em termos de eficiência de potência de transmissão. Atualmente pressupõe-se que é o sistema de trabalho para um
30 esquema de acesso múltiplo no uplink no 3GPP LTE, ou no e-UTRA.

A sincronização entre as estações base 104 em uma rede sem fio propicia vários benefícios, tais como o gerenciamento da interferência ou MIMO virtual.
35 Tradicionalmente é sincronização em redes celulares é

obtida através do uso de receptores do Sistema de Posicionamento Global (GPS) co-localizados com as estações base 104. Os receptores GPS e/ou os sinais GPS podem não estar sempre disponíveis para finalidades de sincronização devido a considerações de custos de fabricação, limites quanto ao consumo de energia, a ausência de uma linha de visada até os satélites do GPS e por outras razões. Em tais situações podem ser necessários métodos de sincronização alternativos. Uma de tais situações consiste das implementações heterogêneas usadas no LTE ou LTE-a.

As estações base 104 com menor potência, tais como Nós B evoluídos nativos (HeNB), células pico e células femto, são usadas em adição às estações base 104 normais. Uma célula pico pode se referir a uma estação base 104 controlada pelo operador da rede, que opera em uma escala muito menor do que as estações base 104 normais. Uma femto célula pode se referir a uma estação base 104 controlada por um consumidor que opera em uma escala muito menor do que as estações base 104 normais. Uma femto célula pode prover serviço para um grupo de assinantes fechado. Uma femto célula, célula pico e um HeNB podem apresentar potências de transmissão e áreas de cobertura similares. Uma femto célula, célula pico e um HeNB podem ser posicionados em ambientes internos, onde eles provavelmente não receberão sinais do GPS. Alternativamente, uma femto célula, célula pico e um HeNB podem nem mesmo possuir um receptor GPS. Uma estação base 104 normal pode ser designada como uma estação base macro 104.

Uma estação base 104 não-sincronizada pode derivar a sincronização a partir de uma estação base 104 já sincronizada. Uma vez que uma estação base 104 tenha derivado a sincronização a partir de uma estação base 104 já sincronizada, a estação base 104 recém sincronizada pode continuar a monitorar sinais de sincronização transmitidos pela estação base 104 já sincronizada. Como exemplo, a

primeira estação base 104a pode ter derivado a sincronização a partir da segunda estação base 104b. A primeira estação base 104a pode continuar a monitorar sinais de sincronização (de transmissão) 110b que são transmitidos pela segunda estação base 104b. Os sinais de sincronização recebidos pela primeira estação base 104a a partir da segunda estação base 104b podem ser designados como sinais de sincronização (recebidos) 110a. A primeira estação base 104a pode usar os sinais de sincronização (recebidos) 110a para derivar a sincronização.

A segunda estação base 104b pode ser sincronizada diretamente por meio de um servidor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) 102. A segunda estação base 104b pode usar um receptor GPS (não é mostrado) para se sincronizar diretamente com o servidor de Sistema de Posicionamento Global (GPS) 102.

A primeira estação base 104a pode também prover a sincronização para uma terceira estação base 104b. A primeira estação base 104a pode transmitir sinais de sincronização (de transmissão) 108a. Os sinais de sincronização recebidos pela terceira estação base 104c a partir da primeira estação base 104a podem ser designados como sinais de sincronização (recebidos) 108b. A terceira estação base 104c pode usar os sinais de sincronização (recebidos) 108b para derivar a sincronização.

A primeira estação base 104a pode se comunicar com um ou mais dispositivos de comunicação sem fio 114. Um dispositivo de comunicação sem fio 114 pode também ser designado como, e pode apresentar a totalidade ou parte da funcionalidade de, um terminal, um terminal de acesso, um equipamento de usuário (UE), uma unidade de assinante, uma estação e assim por diante. Um dispositivo de comunicação sem fio 114 pode ser um telefone celular, um assistente de dados pessoal (PDA), um dispositivo sem fio, um modem sem fio, um dispositivo de mão, um computador laptop e assim

por diante. Um dispositivo de comunicação sem fio 114 pode se comunicar com nenhuma, com uma, ou com múltiplas estações base 104 através do downlink 116 e/ou do uplink 118 a qualquer momento. O link direto (ou downlink) se
5 refere ao link de comunicação das estações base para os terminais, enquanto que o link reverso (ou uplink) se refere ao link de comunicação dos terminais para as estações base.

Como parte da comunicação com um dispositivo de
10 comunicação sem fio 114, a primeira estação base 104a pode transmitir um sinal de referência comum (CRS) 120 para o dispositivo de comunicação sem fio 114. O sinal de referência comum (CRS) 120 pode ser usado pelo dispositivo de comunicação sem fio 114 para a procura por células,
15 captação inicial e medições de qualidade do canal de downlink 116.

A primeira estação base 104a pode incluir um número atual 106 de nós síncronos intermediários entre a estação base e o servidor do Sistema de Posicionamento
20 Global (GPS). O número 106 de nós síncronos intermediários entre uma estação base 104 e o servidor de Sistema de Posicionamento Global 102 pode ser designado como a camada. Na figura 1, o número 106 de nós síncronos intermediários entre a estação base 104 e o servidor de Sistema de
25 Posicionamento Global 102 é de um (a segunda estação base 104b). Dessa forma, a primeira estação base 104a possui uma camada atual que é designado como "camada-1".

A primeira estação base 104a pode incluir um módulo de silêncio coordenado 112. Como foi acima descrito,
30 a primeira estação base 104a pode captar a sincronização a partir da segunda estação base 104b e prover sincronização para a terceira estação base 104b. Quando a primeira estação base 104a está adquirindo a sincronização a partir da segunda estação base 104b, a primeira estação base 104a
35 pode monitorar os sinais de sincronização (de transmissão)

110b provenientes da segunda estação base 104b. Para monitorar os sinais de sincronização (de transmissão) 110b provenientes da segunda estação base 104b, a primeira estação base 104a pode ser obrigada a sustar a transmissão para o dispositivo de comunicação sem fio 114 em algumas partições, em que a primeira estação base 104a poderia transmitir normalmente. Tais transmissões podem incluir o sinal de referência comum (CRS) 120, bem como outras informações de rede ou transferências de dados.

10 Tais períodos de silêncio podem prejudicar um dispositivo de comunicação sem fio 114 que está esperando transmissões provenientes da primeira estação base 104a e/ou tentando efetuar medições de canal. Mesmo que o dispositivo de comunicação sem fio 114 não esteja
15 programado em alguns subquadros, o dispositivo de comunicação sem fio 114 pode ainda esperar a transmissão do sinal de referência comum (CRS) 120 proveniente da primeira estação base 104a. Caso a primeira estação base 104a esteja monitorando os sinais de sincronização (de transmissão)
20 110b da segunda estação base 104b, ou transmitindo sinais de sincronização (de transmissão) 108a para a terceira estação base 104c, a primeira estação base 104a pode não transmitir o sinal de referência comum (CRS) 120 para o dispositivo de comunicação sem fio 114. Para não perturbar
25 o dispositivo de comunicação sem fio 114 e todo o sistema de comunicação sem fio 100, o impacto de tais períodos de silêncio coordenado deve ser minimizado.

O módulo de silêncio coordenado 112 pode determinar o comprimento e o instante de início de cada
30 período de silêncio coordenado. A duração e o instante de início de cada período de silêncio coordenado podem ser controlados pela rede de comunicação sem fio 100. O módulo de silêncio coordenado 112 pode minimizar o impacto dos períodos de silêncio coordenado em um dispositivo de
35 comunicação sem fio 114.

Métodos diferentes podem ser usados para dar suporte à auto-sincronização minimizando concomitantemente o impacto sobre o dispositivo de comunicação sem fio 114. Como exemplo, o módulo de silêncio coordenado 112 pode 5 informar ao dispositivo de comunicação sem fio 114 sobre os próximos períodos de silêncio coordenado. Como outro exemplo, o módulo de silêncio coordenado 112 pode usar um canal tal como o sinal de sincronização primário (PSS) 109a ou o sinal de sincronização secundário (SSS) 109b para 10 obter a sincronização com a segunda estação base 104b enquanto continua a transmitir o sinal de referência comum (CRS) 120. O PSS/SSS 109 ocupa apenas os dois últimos símbolos OFDM de uma partição e não se sobrepõem ao sinal de referência comum (CRS) 120 seja no domínio de tempo ou 15 no domínio das frequências. Dessa forma, o sinal de referência comum (CRS) 120 pode ainda ser transmitido enquanto a primeira estação base 104 está monitorando o PSS/SSS 109 da segunda estação base 104b. O seguimento ou rastreamento do PSS/SSS 109 pode ser efetuado ao custo de 20 se manter alguma retro compatibilidade, dado que a primeira estação base 104a teria que interromper sua transmissão do PSS/SSS para monitorar o PSS/SSS 109 da segunda estação base 104b doadora. Como mais outro exemplo, o módulo de silêncio coordenado 112 pode reduzir gradualmente e a 25 seguir elevar gradualmente a potência para o dispositivo de comunicação sem fio 114 para simular uma atenuação. O dispositivo de comunicação sem fio 114 pode interpretar a ausência de um sinal de referência comum (CRS) 120 como sendo causada pelo ambiente de propagação e aguardar por 30 uma melhoria das condições. Tal iria depender da implantação e duração da atenuação.

A figura 2 ilustra um fluxograma de um método 200 para auto-sincronização de uma estação base 104. O método 200 pode ser efetuado pela primeira estação base 104a. Tal 35 como foi acima descrito, a primeira estação base 104a pode

ser um Nó B evoluído nativo (HeNB). A primeira estação base 104a pode determinar, em 202, um numero corrente 106 de nós síncronos intermediários entre a primeira estação base 104a e um servidor 102 do Sistema de Posicionamento Global (GPS). O número 106 de nós síncronos intermediários entre a primeira estação base 104a e um servidor 102 do Sistema de Posicionamento Global (GPS) pode ser designado como a camada. A primeira estação base 104a pode a seguir determinar, em 204, um primeiro período de silêncio coordenado e um segundo período de silêncio coordenado com base no número corrente 106 de nós síncronos intermediários entre a primeira estação base 104a e um servidor 102 do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Podem também ser determinados períodos de silêncio coordenado adicionais.

A primeira estação base 104a pode enviar, em 206, informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio 114. As informações de rede podem estar baseadas no primeiro período de silêncio coordenado determinado e no segundo período de silêncio coordenado determinado. As informações de rede podem consistir de informações destinadas a minimizar o impacto dos períodos de silêncio coordenado sobre o dispositivo de comunicação sem fio 114.

As informações de rede podem incluir uma declaração de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN). No MBSFN ocorre uma transmissão a partir de um conjunto temporalmente sincronizado de Nós B ampliados usando o mesmo bloco de recursos. O uso de MBSFN pode melhorar a razão de sinal para ruído mais interferência (SNIR) por permitir a combinação através do ar. Caso um subquadro seja declarado como sendo MBSFN, um dispositivo de comunicação sem fio 114 irá ignorar a parte final de tal subquadro. As declarações de subquadros MBSFN serão comentadas em maiores detalhes mais adiante com referência à figura 3.

As informações de rede podem incluir uma mensagem de modo de recepção descontínua (DRX). Uma mensagem de modo DRX pode levar um dispositivo de comunicação sem fio 114 a descansar ou ficar em modo de repouso por um período de tempo mais longo. Tal período de tempo mais longo pode coincidir com o primeiro período de silêncio coordenado e/ou com o segundo período de silêncio coordenado. O dispositivo de comunicação sem fio 114 pode então não ser afetado pela falta de transmissões provenientes da primeira estação base 104a. As mensagens de modo DRX serão comentadas em maiores detalhes mais adiante com referência à figura 4.

As informações de rede podem incluir informações de programação. As informações de programação podem indicar ao dispositivo de comunicação sem fio 114 quando as transmissões estão programadas a partir da primeira estação base 104a para o dispositivo de comunicação sem fio 114. Através da não programação de quaisquer transmissões para o dispositivo de comunicação sem fio 114 durante e em torno dos subquadros em que nenhum sinal de referência comum (CRS) 120 é transmitido, pode ser minimizado o impacto do uso de períodos de silêncio coordenado. As informações de programação serão comentadas em maiores detalhes mais adiante com referência à figura 5.

As informações de rede podem incluir um índice de subquadro. O índice de subquadro pode informar ao dispositivo de comunicação sem fio 114 sobre subquadros em que a primeira estação base 104a não irá transmitir. Caso um dispositivo de comunicação sem fio 114 esteja informado sobre os subquadros em que a primeira estação base 104a está efetuando a auto-sincronização, o dispositivo de comunicação sem fio 114 pode evitar o uso de tais subquadros para a estimativa do sinal de referência comum (CRS) 120. Os índices de subquadros serão comentados em maiores detalhes mais adiante com referência à figura 6.

Após a primeira estação base 104a ter enviado as informações de rede para o dispositivo de comunicação sem fio 114, a primeira estação base 104a pode monitorar, em 208, os sinais de sincronização (de transmissão) 110b durante o primeiro período de silêncio coordenado. Os sinais de sincronização (de transmissão) 110b podem ser transmitidos por uma estação base de sincronização 104 tal como a segunda estação base 104b. A primeira estação base 104a pode sustar as transmissões enquanto monitora, em 208, os sinais de sincronização (de transmissão) 110b. Em uma configuração, a primeira estação base 104a pode continuar transmitindo o sinal de referência comum (CRS) 120 enquanto monitora os sinais de sincronização (de transmissão) 110b.

A primeira estação base 104b pode transmitir, em 210, sinais de sincronização (de transmissão) 108a durante o segundo período de silêncio coordenado. Os sinais de sincronização (de transmissão) 108a podem ser irradiados em difusão de forma a que todas as estações base próximas 104 possam recebe-los. A primeira estação base 104a pode não enviar quaisquer transmissões para o dispositivo de comunicação sem fio 114 durante o segundo período de silêncio coordenado. Em uma configuração, a primeira estação base 104a pode continuar a transmitir o sinal de referência comum (CRS) 120 enquanto transmite os sinais de sincronização (de transmissão) 108a. A primeira estação base 104a pode efetuar, em 212, a correção de erros de frequência. Em uma configuração, a primeira estação base 104a pode efetuar, em 212m a correção de erros de frequência enquanto rastreia temporalmente uma fonte de sincronização (isto é, recebendo sinais de sincronização (de transmissão) 110b provenientes da segunda estação base 104b). A primeira estação base 104a pode também efetuar a correção de erro de temporização.

A figura 3 ilustra a transmissão de informações de rede 311 que incluem uma declaração de rede de

frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) 322 a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) 304 para um dispositivo de comunicação sem fio 314. O Nó B evoluído nativo (HeNB) 304 da figura 3 pode ser uma configuração da primeira estação base 104a da figura 1. O dispositivo de comunicação sem fio 314 da figura 3 pode ser uma configuração do dispositivo de comunicação sem fio 114 da figura 1.

As informações de rede 311 podem incluir uma declaração 322 de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN). A declaração 322 de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) pode incluir um bitmap indicando o subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) em uma das mensagens de informações de sistema (por exemplo, um bloco de informações de sistema - SIB). Como foi mencionado acima, as partes dos subquadros declaradas como subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) podem ser ignoradas pelo dispositivo de comunicação sem fio 314. O Nó B evoluído nativo (HeNB) 304 pode usar o sinal de referência comum (CRS) 120 transmitido pela estação base de sincronização 104 (isto é, a segunda estação base 104b) para rastreamento. A estação base de sincronização 104 não necessita declarar um subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

A figura 4 ilustra a transmissão de informações de rede 411 que incluem uma mensagem de modo de recepção descontínua (DRX) 424 a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) 404 para um dispositivo de comunicação sem fio 414. O Nó B evoluído nativo (HeNB) 404 da figura 4 pode constituir uma configuração da primeira estação base 104a da figura 1. O dispositivo de comunicação sem fio 414 da figura 4 pode constituir uma configuração do dispositivo de comunicação sem fio 114 da figura 1. A mensagem de modo de

recepção descontínua (DRX) 424 pode instruir o dispositivo de comunicação sem fio 414 a entrar em um modo de recepção descontínua (DRX), em que o dispositivo de comunicação sem fio 414 entra em repouso por um período de tempo prolongado. Caso o dispositivo de comunicação sem fio 414 esteja em repouso quando o Nó B evoluído nativo (HeNB) 404 efetuar a auto-sincronização (isto é, durante o primeiro período de silêncio coordenado e o segundo período de silêncio coordenado), a auto-sincronização pode não afetar o desempenho do dispositivo de comunicação sem fio 414. Um dispositivo de comunicação sem fio 414 pode ser configurado para o modo de recepção descontínua por camadas superiores (tais como a de controle de recursos de rádio - RRC). A mensagem de modo de recepção descontínua 414 pode incluir o período de tempo em que o dispositivo de comunicação sem fio 414 permanece em repouso (tempo de repouso 470) e o tempo em que o dispositivo de comunicação sem fio 414 procura pelo canal de controle (tempo de pesquisa 471).

A figura 5 ilustra a transmissão de informações de rede 511 que incluem informações de programação 525 a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) 504 para um dispositivo de comunicação sem fio 514. O Nó B evoluído nativo 504 da figura 5 pode constituir uma configuração do dispositivo de comunicação sem fio 114 da figura 1. As informações de programação 525 podem informar implicitamente ao dispositivo de comunicação sem fio 514 sobre os períodos de silêncio coordenado por não programar quaisquer transmissões para o dispositivo de comunicação sem fio 514 durante os períodos de silêncio coordenado.

A figura 6 ilustra a transmissão de informações de rede 611 que incluem um índice de subquadro 626 a partir de um Nó B evoluído nativo (HeNB) 604 para um dispositivo de comunicação sem fio 614. O Nó B evoluído nativo 606 da figura 6 pode constituir uma configuração da primeira estação base 104a da figura 1. O dispositivo de comunicação

sem fio 614 da figura 6 pode constituir uma configuração do dispositivo de comunicação sem fio 114 da figura 1. Como foi acima descrito, o índice de subquadro 626 pode informar explicitamente ao dispositivo de comunicação sem fio 614 sobre subquadros em que o Nó B evoluído nativo 604 não transmitirá. O efeito da auto-sincronização pelo Nó B evoluído nativo 604 pode ser minimizado caso o dispositivo de comunicação sem fio 614 esteja informado sobre os subquadros em que não serão recebidas quaisquer transmissões provenientes do Nó B evoluído nativo 604. O índice de subquadro 626 pode também indicar que o subquadro não é utilizado para transmissões de downlink 116. O envio de um índice de subquadro 626 para o dispositivo de comunicação sem fio 614 pode não ser suportado caso o dispositivo de comunicação sem fio 614 seja um dispositivo legado, porém poderia ser suportado em versões futuras. Os subquadros podem ser indicados de forma explícita ou implícita (por exemplo, como uma função do índice de subquadro 626).

A figura 7 ilustra um diagrama de temporização de auto-sincronização com múltiplos períodos de silêncio coordenados 730. Cada período de silêncio coordenado 730 pode corresponder à auto-sincronização de uma ou mais estações base 704. Como exemplo, um primeiro período de silêncio coordenado 730a pode corresponder à auto-sincronização de uma primeira estação base 704a e de uma segunda estação base 704b. A primeira estação base 704a pode possuir uma camada designado como a camada-1. A segunda estação base 704b pode possuir uma camada-0. A primeira estação base 704a pode derivar a sincronização a partir de uma fonte 102 do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Durante o primeiro período de silêncio coordenado 730a, a primeira estação base 704a pode monitorar, em 734, sinais de sincronização, e a segunda estação base 704b pode

transmitir, em 732a, sinais de sincronização. A primeira estação base 704a pode monitorar, em 734, sinais de sincronização provenientes de múltiplas estações base 704, incluindo a segunda estação base 704b. Os sinais de sincronização podem ser sinais de sincronização (de transmissão) 110b, tais como o sinal de sincronização primário (PSS) 109a e o sinal de sincronização secundário (SSS) 109b. A segunda estação base 704b pode transmitir, em 732a, sinais de sincronização para outras estações base 104 em adição à primeira estação base 704a. Uma terceira estação base 704c pode derivar a sincronização a partir da primeira estação base 704a. A terceira estação base 704c pode possuir uma camada de camada-2. Durante o primeiro período de silêncio coordenado 730a, a terceira estação base 704c pode permanecer em silêncio enquanto tenta monitorar, em 738a, sinais de sincronização. Caso a terceira estação base 704c detecte uma mudança na rede, a terceira estação base 704c pode ser capaz de modificar a camada adequadamente.

Um segundo período de silêncio coordenado 730b pode corresponder à auto-sincronização da primeira estação base 704a, da segunda estação base 704b e da terceira estação base 704c. Durante o segundo período de silêncio coordenado 730b, a primeira estação base 704a pode transmitir, em 736a, sinais de sincronização, tais como sinais de sincronização (de transmissão) 108a. A primeira estação base 704a pode transmitir, em 736a, sinais de sincronização para múltiplas estações base 104, incluindo a terceira estação base 704c. Durante o segundo período de silêncio coordenado 730b, a terceira estação base 704c pode monitorar. Em 738b, sinais de sincronização. A segunda estação base 704b pode também transmitir, em 732b, sinais de sincronização durante o segundo período de silêncio coordenado 730b.

Um terceiro período de silêncio coordenado 730c pode corresponder à auto-sincronização da primeira estação base 704a, da segunda estação base 704b, e da terceira estação base 704c. Durante o terceiro período de silêncio coordenado 730c, a terceira estação base 704c pode transmitir, em 740, sinais de sincronização. A primeira estação base 704a pode também transmitir, em 736b, sinais de sincronização durante o terceiro período de silêncio coordenado 730c. Além disso, a segunda estação base 704b pode transmitir, em 732c, sinais de sincronização durante o terceiro período de silêncio coordenado 730c. Outras estações base 104 (não são mostradas) podem receber os sinais de sincronização transmitidos pela terceira estação base 704c.

A figura 8 ilustra um fluxograma de um método 800 para auto-sincronização usando subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN). O método 800 da figura 8 pode ser efetuado por uma primeira estação base 104a. A primeira estação base 104a pode ser um Nó B evoluído nativo (HeNB) 304. A primeira estação base 104a pode enviar, em 802, informações de rede 311 para um dispositivo de comunicação sem fio 114 declarando um subquadro como sendo um subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

A primeira estação base 104a pode a seguir monitorar, em 804, o sinal de referência comum (CRS) de uma estação base de sincronização 104b durante uma primeira parte do subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia. A primeira estação base 104a pode transmitir, em 806, sinais de sincronização de transmissão 108a durante uma segunda parte do subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia. Um subquadro pode possuir duas partições (isto é, cada partição pode constituir uma parte do subquadro). A primeira parte (ou primeira partição) do subquadro de rede de frequência única

para difusão de multimídia pode ser usada para monitoramento, enquanto que a segunda parte (ou segunda partição) pode ser usada para transmissão. Em uma configuração todo um subquadro pode ser usado para
 5 monitoramento ou transmissão. Como foi acima descrito, um dispositivo de comunicação sem fio 114 pode ignorar os subquadros que foram declarados como subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN).

A figura 9 ilustra um diagrama de temporização de rastreamento usando subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN). Um Nó B evoluído nativo (HeNB) 314 pode sustar sua transmissão por um subquadro 948 para rastrear a sincronização. Para minimizar o impacto do rastreamento da sincronização, o Nó B evoluído nativo 314
 10 pode declarar tal subquadro 948 como sendo um subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia. Tal método permite múltiplos saltos ou transferências na via de sincronização. Além disso, todos os Nós em um sistema de comunicação sem fio 100 podem rastrear de forma coordenada
 15 (em que todos declaram subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia ao mesmo tempo), dessa forma minimizando a interferência.

São ilustradas as estruturas de temporização para um Nó B ampliado macro 942, um primeiro Nó B evoluído nativo 944 e um segundo Nó B evoluído nativo 946. O Nó B ampliado macro 942 da figura 9 pode constituir uma configuração da segunda estação base 104b da figura 1 e pode possuir uma camada-0. O primeiro Nó B evoluído nativo 944 da figura 9 pode constituir uma configuração da
 25 primeira estação base 104a da figura 1 e pode possuir uma camada-1. O segundo Nó B evoluído nativo 946 da figura 9 pode constituir uma configuração da terceira estação base 104c da figura 1 e pode possuir uma camada-2.

Durante um primeiro subquadro 948a, o Nó B ampliado macro 942 pode transmitir, em 950a, um sinal de
 35

referência comum (CRS). O primeiro Nó B evoluído nativo 944 pode também transmitir, em 952a, um sinal de referência comum 120. Além disso, o segundo Nó B evoluído nativo 946 pode transmitir, em 956, um sinal de referência comum.

5 O segundo subquadro 948b da figura 9 pode constituir uma configuração do primeiro período de silêncio coordenado 730a da figura 7. O Nó B ampliado macro 942 pode transmitir, em 950b, o sinal de referência comum durante o segundo subquadro 948b. O primeiro Nó B evoluído nativo 944
10 pode receber, em 954, sinais de sincronização durante o segundo subquadro 948b. Dessa forma, o primeiro Nó B evoluído nativo 944 pode necessitar declarar o segundo subquadro 948b como um subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia para aqueles dispositivos
15 de comunicação sem fio 114 em comunicação com o primeiro Nó B evoluído nativo 944. O segundo Nó B evoluído nativo 946 pode também receber, em 958a, sinais de sincronização durante o segundo subquadro 948b. Dessa forma, o segundo Nó B evoluído nativo 946 pode também necessitar declarar o
20 segundo subquadro 948b como um subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia. Em uma configuração, o segundo Nó B evoluído nativo 946 pode encontrar e receber, em 958a, sinais de sincronização durante o segundo subquadro 948 proveniente de outra
25 estação base 104 com uma camada menor.

O terceiro subquadro 948c da figura 9 pode constituir uma configuração do segundo período de silêncio coordenado 730b da figura 7. O Nó B ampliado macro 942 pode transmitir 950c o sinal de referência comum (CRS) durante o
30 terceiro subquadro 948c. O primeiro Nó B evoluído nativo (HeNB) 944 pode também transmitir, em 952b, o sinal de referência comum (CRS) 120 durante o terceiro subquadro 948c. O segundo Nó B evoluído nativo (HeNB) 946 pode receber, em 958b, sinais de sincronização durante o
35 terceiro subquadro 948c a partir do primeiro Nó B evoluído

nativo (HeNB) 944. Portanto, o segundo Nó B evoluído nativo 946 pode necessitar declarar o terceiro subquadro 948c como um subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) para aqueles dispositivos de comunicação sem fio 114 em comunicação com o segundo Nó B evoluído nativo (HeNB) 946.

A utilização de subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia (MBSFN) assegura que toda a rede utiliza a mesma fonte de sincronização (por exemplo, um sistema global de navegação por satélites (GNSS) tal como o servidor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) 102 e não sejam criados enlaces. Tal ocorre porque cada Nó B evoluído nativo (HeNB) 944, 946, declara sua camada com um acima daquele de sua estação base 104 doadora. O número de camada de um Nó B evoluído nativo (HeNB) 944, 946, é auto configurado. Além disso, o Nó B evoluído nativo (HeNB) 944, 946, tenta rastrear o Nó com a camada mais baixo. Isto, por sua vez, permite ao Nó B evoluído nativo (HeNB) 944, 946, estar tão próximo da temporização do GNSS quanto possível. O número de camada constitui uma qualidade dinâmica que poderia variar com as condições mutáveis (tal como os Nós B evoluídos nativos 944, 946 sendo desligados).

A figura 10 ilustra um fluxograma de outro método 1000 para auto-sincronização. O método 1000 pode ser efetuado por uma estação base 104a. A estação base 104a pode ser um Nó B evoluído nativo 304. A estação base 104a pode inicialmente ser ligada 1002. A estação base 104a pode a seguir pesquisar ou procurar, em 1004, por um sinal de sincronização, tal como um sinal de sincronização primário (PSS), um sinal de sincronização secundário (SSS) ou um sinal de referência comum (CRS). Enquanto a estação base 104a procura em 1004 por um sinal de sincronização, as transmissões a partir da estação base 104 podem ser desligadas ou interrompidas. A estação base 104a pode a seguir determinar em 1006 se um sinal de sincronização foi

captado. Caso um sinal de sincronização não tenha sido captado e a estação base 104a esteja operando em um modo de duplexação por divisão de tempo (TDD), a estação base 104a pode continuar a procura em 1004 por um sinal de sincronização. Caso um sinal de sincronização não tenha sido captado e a estação base 104a esteja operando em um modo de duplexação por divisão de frequência (FDD), a estação base 104a pode transmitir em 1007 até que se inicie um tempo de pesquisa. Uma vez iniciado o tempo de pesquisa, a estação base 104a pode retornar à pesquisa em 1004 por sinais de sincronização.

Caso um sinal de sincronização tenha sido captado, a estação base 104a pode determinar em 1008 uma camada atual. A camada atual pode ser de um acima da camada de uma estação base de sincronização 104b irradiando em difusão o sinal de sincronização. A camada de uma estação base de sincronização 104b pode ser incluído na irradiação em difusão do sinal de sincronização.

A estação base 104a pode transmitir em 1010 sinais de sincronização, tais como um sinal de referência comum (CRS) 120, em partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para transmissão de sinais de sincronização, tais como um sinal de referência comum 120, em partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para monitoramento de sinais de sincronização. Dito de outra forma, a estação base 104a pode transmitir sinais de sincronização de transmissão em 108a em um primeiro período de silêncio coordenado. Durante o primeiro período de silêncio coordenado, todas as estações base 104 com uma camada menor ou igual à camada atual também irão transmitir sinais de sincronização. A estação base 104a pode permanecer em silêncio em um segundo período de silêncio coordenado e rastrear sinais de sincronização recebidos 110a. Durante o segundo período de silêncio coordenado, uma

ou mais estações base 104 com uma camada maior que a camada atual pode também estar rastreando sinais de sincronização.

Pode ocorrer um período de silêncio para cada camada. Como exemplo, durante um primeiro período de silêncio, todas as estações base 104 com uma camada-0 podem transmitir. Durante o primeiro período de silêncio todas as outras estações base 104 (isto é, as estações base com uma camada-1, uma camada-2 e assim por diante) permanecem em silêncio enquanto monitoram sinais de sincronização.

A estação base 104a pode então determinar em 1014 se a sincronização foi captada e se o rastreamento foi bem sucedido. Caso a sincronização seja captada e o rastreamento bem sucedido, a estação base 104a pode derivar em 1008 uma nova camada atual. Caso a sincronização não seja captada e o rastreamento não for bem sucedido, a estação base 104a pode voltar à pesquisa em 1004 por um sinal de sincronização.

O overhead incorrido por tal esquema pode depender do número de saltos ou transferências entre uma estação base 104a e a fonte do Sistema de Posicionamento Global (GPS) 102. O overhead pode ser computado como o número de transferências multiplicado por um subquadro a cada 320 subquadros. O método de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia pode ser usado para duplexação por divisão de frequência (FDD) para derivação de sincronização de frequências e potencialmente sincronização temporal.

A figura 11 ilustra um fluxograma de um método 1100 para recepção de informações de rede de auto-sincronização 311. O método da figura 11 pode ser efetuado por um dispositivo de comunicação sem fio 114. O dispositivo de comunicação sem fio 114 pode receber em 1102 informações de rede 311 a partir de um Nó B evoluído nativo 304. As informações de rede 311 podem incluir uma declaração de subquadro de rede de frequência única para

difusão de multimídia 322, uma mensagem de modo de recepção descontínua (DRX) 424, informações de programação 525, ou um índice de subquadro 626.

O dispositivo de comunicação sem fio 114 pode ignorar em 1104 uma parte final dos subquadros 948 declarados como subquadros de rede de frequência única para difusão de multimídia. O dispositivo de comunicação sem fio 114 pode também entrar em 1106 em um modo de recepção descontínua durante um período de silêncio coordenado. O dispositivo de comunicação sem fio 114 pode também evitar o uso em 1108 de subquadros 948 para estimativa do sinal de referência comum que o Nó B evoluído nativo 304 utiliza para auto-sincronização.

A figura 12 ilustra um sistema de comunicação sem fio 1200 com múltiplos dispositivos sem fio e seus respectivos camadas 1262, 1264, 1266. Tal como foi acima descrito, o termo camada se refere ao número de nós síncronos intermediários entre uma estação base 1204 e um servidor 1202 do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Uma estação base 1204a que está afastada por um "salto" ou transferência do servidor do Sistema de Posicionamento Global 1202 pode possuir uma camada-0 1262a. As estações base 1204b e c, que estão afastadas por duas transferências do servidor do GPS 1202 podem possuir camadas de camada-1 1262b e c. Uma estação base 1204d que está afastado por três transferências do servidor do Sistema de Posicionamento Global 1202 pode possuir uma camada-2 1262d.

Cada estação base 1204 pode derivar seu camada a partir da camada da estação base 1204 imediatamente precedente na linha até o servidor de Sistema de Posicionamento Global 1202. Como exemplo, uma estação base 1204d com uma camada-2 1262d pode derivar a camada a partir da estação base 1204b com uma camada-1 1262b. Um Nó B evoluído nativo 1260 que não está sincronizado pode derivar a camada a partir de cada estação base 1204 de que o Nó B

evoluído nativo 1260 recebe informações de sincronização. Como exemplo, o Nó B evoluído nativo 1260 pode derivar uma camada-3 1264 com base na camada-2 1262s da estação base 1204d. O Nó B evoluído nativo 1260 pode também derivar uma
 5 camada-2 1266 com base na camada-1 1262c da estação base 1204c. A camada derivado 1264, 1266, pode ser um acima da camada 1262 da estação base 1204 precedente. O Nó B evoluído nativo 1260 pode selecionar a estação base 1204 com a menor camada 1262 correspondente como a estação base
 10 de sincronização. Dessa forma, o Nó B evoluído nativo 1260 pode selecionar a estação base 1204c como a estação base de sincronização e a camada-2 1266 como a camada atual.

A figura 13 ilustra certos componentes que podem ser incluídos em uma estação base 1301. uma estação base
 15 pode também ser designada como, e pode incluir parte ou a totalidade da funcionalidade de, um ponto de acesso, um transmissor de difusão, um Nó B, um Nó B ampliado e assim por diante. A estação base 1301 inclui um processador 1303 pode ser um microprocessador de chip único ou múltiplos
 20 chips, de uso geral (por exemplo, um ARM), um microprocessador de uso especial (por exemplo, um processador de sinais digitais - DSP), um micro controlador, um arranjo de porta programável e assim por diante. O processador 1303 pode ser designado como uma
 25 unidade central de processamento (CPU). Apesar de estar ilustrado apenas um único processador 1303 na estação base 1301 da figura 13, em uma configuração alternativa poderia ser usada uma combinação de processadores (por exemplo, um ARM e um DSP).

30 A estação base 1301 compreende também uma memória 1305. A memória 1305 pode estar na forma de uma memória de acesso aleatório (RAM), memória apenas para leitura (ROM), mecanismos para armazenamento de disco magnético, meios de armazenamento ópticos, dispositivo de memória flash em RAM,
 35 memória on-board incluída no processador, memória EPROM,

memória EEPROM, registradores e assim por diante, incluindo combinações de tais.

Os dados 1307 e instruções 1309 podem ser armazenados na memória 1305. As instruções 1309 podem ser executadas pelo processador 1303 para implementação dos métodos aqui descritos. A execução das instruções 1309 pode envolver o uso dos dados 1307 que estão armazenados na memória 1305. Quando o processador 1303 executa as instruções 1309, várias partes das instruções 1309a podem ser carregadas para o processador 1303 e várias partes dos dados 1307a podem ser carregados para o processador 1303.

A estação base 1301 pode também incluir um transmissor 1311 e um receptor 1313 para permitir a transmissão e recepção de sinais para a e provenientes da estação base 1301. O transmissor e o receptor 1313 podem ser coletivamente designados como um transreceptor 1315. Uma antena 1317 pode estar eletricamente acoplada ao transreceptor 1315. A estação base 1301 pode compreender também (não são mostrados) múltiplos transmissores, múltiplos receptores, múltiplos transreceptores e/ou antenas adicionais.

Os vários componentes da estação base 1301 podem estar acoplados por meio de um ou mais barramentos, que podem incluir um barramento de energia, um barramento de sinais de controle, um barramento de sinal de estado, um barramento de dados e assim por diante. Para maior clareza, os vários barramentos estão ilustrados na figura 13 na forma de um sistema de barramento 1319.

A figura 14 ilustra certos componentes que podem ser incluídos em um dispositivo de comunicação sem fio 1414. O dispositivo de comunicação sem fio 1414 pode ser um terminal de acesso, uma estação móvel, um equipamento de usuário e assim por diante. O dispositivo de comunicação sem fio 1414 inclui um processador 1403. O processador 1403 pode ser um microprocessador de chip único ou múltiplos

chips, de uso geral (por exemplo, um ARM), um microprocessador de uso especial (por exemplo, um processador de sinais digitais - DSP), um micro controlador, um arranjo de porta programável e assim por
5 diante. O processador 1403 pode ser designado como uma unidade central de processamento (CPU). Apesar de estar ilustrado apenas um único processador 1403 no dispositivo de comunicação sem fio 1414 da figura 14, em uma configuração alternativa poderia ser usada uma combinação
10 de processadores (por exemplo, um ARM e um DSP).

O dispositivo de comunicação sem fio 1414 compreende também uma memória 1405. A memória 1405 pode ser qualquer componente eletrônico capaz de armazenar informações eletrônicas. A memória 1405 pode estar na forma
15 de uma memória de acesso aleatório (RAM), memória apenas para leitura (ROM), mecanismos para armazenamento de disco magnético, meios de armazenamento ópticos, dispositivo de memória flash em RAM, memória on-board incluída no processador, memória EPROM, memória EEPROM, registradores e
20 assim por diante, incluindo combinações de tais.

Os dados 1407 e instruções 1409 podem ser armazenados na memória 1405. As instruções 1409 podem ser executadas pelo processador 1403 para implementação dos métodos aqui descritos. A execução das instruções 1409 pode
25 envolver o uso dos dados 1407 que estão armazenados na memória 1405. Quando o processador 1403 executa as instruções 1409, várias partes das instruções 1409a podem ser carregadas para o processador 1403 e várias partes dos dados 1407a podem ser carregados para o processador 1403.

30 O dispositivo de comunicação sem fio 1414 pode também incluir um transmissor 1411 e um receptor 1413 para permitir a transmissão e recepção de sinais para o e provenientes do dispositivo de comunicação sem fio 1414. O transmissor 1411 e o receptor 1413 podem ser coletivamente
35 designados como um transreceptor 1415. Uma primeira antena

1417a e uma segunda antena 1417b podem estar eletricamente acopladas ao transreceptor 1415. O dispositivo de comunicação sem fio 1414 pode compreender também (não são mostrados) múltiplos transmissores, múltiplos receptores, 5 múltiplos transreceptores e/ou antenas adicionais.

Os vários componentes do dispositivo de comunicação sem fio 1414 podem estar acoplados por meio de um ou mais barramentos, que podem incluir um barramento de energia, um barramento de sinais de controle, um barramento 10 de sinal de estado, um barramento de dados e assim por diante. Para maior clareza, os vários barramentos estão ilustrados na figura 14 na forma de um sistema de barramento 1419.

As técnicas aqui descritas podem ser usadas para 15 vários sistemas de comunicação, incluindo sistemas de cmo baseados em um esquema de multiplexação ortogonal. Os exemplos de tais sistemas de comunicação incluem os sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de 20 Frequência de Portadora Única (SC-FDMA) e assim por diante. Um sistema OFDMA utiliza multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), que consiste de uma técnica de modulação que divide a amplitude de banda total do sistema em múltiplas subportadoras ortogonais. Tais subportadoras 25 podem também ser designadas como tons, bins, etc. Com a OFDM cada subportadora pode ser independentemente modulada com dados. Um sistema SC-FDMA pode utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmissão através de subportadoras que estão distribuídas através da amplitude 30 de banda do sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmissão em um bloco de subportadoras adjacentes, ou FDMA evoluído (EFDMA) para transmissão em múltiplos blocos de subportadoras adjacentes. De um modo geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio das frequências com 35 OFDM e no domínio do tempo com SC-FDMA.

O termo "determinar" engloba uma ampla variedade de ações e, portanto, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, consultar (por exemplo, consultar uma tabela, uma base de dados, ou outra
 5 estrutura de dados), avaliar e similares. Além disso, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Além disso, "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares.

10 A expressão "baseado em" não significa "baseado apenas em", a menos de especificação expressa em contrário. Dito de outra forma, a expressão "baseado em" descreve tanto "baseado apenas em" como "baseado pelo menos em".

O termo "processador" deve ser interpretado de
 15 forma ampla como englobando um processador de uso geral, uma unidade central de processamento (CPU), um microprocessador, um processador de sinais digitais (DSP), um controlador, um micro controlador, uma máquina de estado e assim por diante. Em algumas circunstâncias, um
 20 "processador" pode se referir a um circuito integrado específico para aplicação (ASIC), a dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de porta programáveis no campo (FPGA) e assim por diante. O termo "processador" pode se referir a uma combinação de dispositivos de
 25 processamento, por exemplo uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP, ou quaisquer outras configurações similares.

O termo "memória" deve ser interpretado de forma
 30 ampla como englobando quaisquer componentes eletrônicos capazes de armazenar informações eletrônicas. O termo memória pode se referir a vários tipos de mecanismos para leitura por processadores tais como uma memória de acesso aleatório (RAM), memória apenas para leitura (ROM), memória
 35 não volátil de acesso aleatório (NVRAM), memória apenas

para leitura programável (PROM), memória apenas para
leitura programável apagável (EPROM), memória apenas para
leitura programável eletricamente apagável (EEPROM),
memória flash, armazenamento de dados magnéticos ou
5 ópticos, registradores e assim por diante. A memória é
descrita como estando em comunicação eletrônica com um
processador caso o processador possa ler informações e/ou
gravar informações na memória. A memória que está integrada
a um processador está em comunicação eletrônica com o
10 processador.

Os termos "instruções" e "código" devem ser
interpretados de forma ampla como englobando qualquer tipo
de declarações para leitura por computador. Como exemplo,
os termos "instruções" e "código" podem se referir a um ou
15 mais programas, rotinas, sub-rotinas, funções,
procedimentos e assim por diante. Os termos "instruções" e
"código" podem incluir uma única declaração para leitura
por computador ou várias declarações para leitura por
computador.

20 As funções aqui descritas podem ser implementadas
em software ou firmware sendo executados por hardware. As
funções podem ser armazenadas na forma de uma ou mais
instruções em um meio legível por computador. Os termos
"meio legível por computador" ou "produto de programa de
25 computador" se referem a qualquer meio de armazenamento
tangível que possa ser acessado por um computador ou
processador. Como exemplo, mas não limitação, um meio
legível por computador pode compreender RAM, ROM, EEPROM,
CD-ROM, ou outro armazenamento em disco óptico,
30 armazenamento em disco magnético, ou outros dispositivos
magnéticos de armazenamento, ou qualquer outro meio que
possa ser utilizado para portar ou armazenar um código de
programa desejado na forma de instruções ou estruturas de
dados e que possam ser acessados por um computador. O termo
35 "disco", tal como é aqui utilizado, inclui disco compacto

(CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete, e disco blu-ray. As combinações dos acima mencionados devem também ser incluídas no escopo de mecanismos para leitura por computador.

5 Os métodos aqui descritos compreendem uma ou mais etapas ou ações para efetuar o método descrito. As etapas e/ou ações dos métodos podem ser intercambiadas entre si sem constituir um afastamento do escopo das reivindicações. Dito de outra forma, a menos que uma ordem específica de
10 etapa ou ações seja necessária para a operação apropriada do método que está sendo descrito, a ordem e/ou uso de etapas e/ou ações específicas podem ser modificados sem constituir um afastamento do escopo das reivindicações.

Além disso, deve ser notado que os módulos e/ou
15 outros mecanismos apropriados para efetuar os métodos e técnicas aqui descritos, tais como aqueles ilustrados pelas figuras 2, 8, 10 e 11, podem ser "baixados" e/ou de outra forma obtidos por um dispositivo. Como exemplo, um dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar
20 a transferência de mecanismos para efetuar os métodos aqui descritos. Alternativamente, vários métodos aqui descritos podem ser providos através de um meio de armazenamento (por exemplo, uma memória de acesso aleatório - RAM), memória apenas para leitura (ROM), um meio de armazenamento físico,
25 tal como um disco compacto (CD) ou disquete e assim por diante, de tal forma que um dispositivo possa obter os vários métodos ao ser acoplado ou por provimento do dispositivo ou meio de armazenamento ao dispositivo.

Deve ficar claro que as reivindicações não ficam
30 limitadas aos componentes e configuração exatos acima ilustrados. Várias modificações, mudanças e variações podem ser efetuadas na disposição, operação e detalhes dos sistemas, métodos e equipamentos aqui descritos sem constituir um afastamento do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método, para auto-sincronização por uma estação base, compreendendo:

5 enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio, em que as informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base; e

10 monitorar os sinais de sincronização durante o primeiro período de tempo, em que o monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir; caracterizado pelo fato de que a estação base possui uma camada atual, e compreendendo adicionalmente transmitir sinais de sincronização em um segundo período de tempo, em que o segundo período de tempo compreende partições
15 designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para transmissão de sinais de sincronização, em que uma camada é o número de nós síncronos intermediários entre uma estação base e um servidor do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o primeiro período de tempo compreende partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para monitorar sinais de sincronização.

25 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual as informações de rede compreendem uma declaração de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia, MBSFN, em particular em que o método, compreende adicionalmente receber um sinal de referência
30 comum, CRS, proveniente de um nó de sincronização, em que a estação base usa o CRS para rastreamento; ou

em que a estação base possui uma camada atual e compreendendo adicionalmente transmitir um sinal de referência comum, CRS, em subquadros declarados como MBSFN
35 para uma camada maior que a camada atual, em que os

subquadros declarados como MBSFN compreendem um segundo período de tempo;

em que a estação base possui uma camada atual e compreendendo adicionalmente rastrear um sinal de
5 referência comum, CRS, em subquadros declarados como MBSFN para uma camada menor ou igual à camada atual.

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

procurar por um sinal de sincronização;
10 determinar se o sinal de sincronização foi captado; e

determinar uma camada atual com base no sinal de sincronização caso o sinal de sincronização tenha sido captado.

15 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual as informações de rede compreendem uma mensagem instruindo os um ou mais dispositivos de comunicação sem fio a entrar em um modo de recepção descontínua, DRX, durante o período de silêncio, em particular em que as
20 informações de rede compreendem um tempo de repouso para o dispositivo de comunicação sem fio.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que as informações de rede compreendem identificar um ou mais subquadros quando a estação base efetua a auto-
25 sincronização.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual as informações de rede compreendem um índice de subquadro, em que o índice de subquadro indica implicitamente um ou mais subquadros quando a estação base
30 efetua a auto-sincronização.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual monitorar sinais de sincronização compreende rastrear no tempo uma fonte de sincronização, em que o método compreende adicionalmente efetuar correção de erros de

frequência enquanto se rastreia no tempo a fonte de sincronização.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o enviar informações de rede compreende reduzir gradualmente a potência e a seguir elevar gradualmente a potência para emular uma atenuação ou fade profundo;

em que as informações de rede compreendem informações de programação, e em que as informações de programação não compreendem quaisquer transmissões programadas para o dispositivo de comunicação sem fio nos, e em torno dos, subquadros em que não é transmitido qualquer sinal de referência comum, CRS.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual enviar as informações de rede compreende transmitir simultaneamente um sinal de referência comum, CRS, para o dispositivo de comunicação sem fio enquanto é obtida a auto-sincronização pelo uso de um sinal de sincronização primário, PSS, ou um sinal de sincronização secundário, SSS, nos últimos dois símbolos de multiplexação por divisão de frequência ortogonal, OFDM, de uma partição.

11. Dispositivo sem fio, configurado para auto-sincronização, compreendendo:

mecanismos para enviar informações de rede para um dispositivo de comunicação sem fio, em que o dispositivo sem fio é uma estação base e em que as informações de rede indicam um primeiro período de tempo, em que o primeiro período de tempo é um período de silêncio pela estação base; e

mecanismos para monitorar os sinais de sincronização durante o primeiro período de tempo, em que o monitoramento dos sinais de sincronização inclui não transmitir;

caracterizado pelo fato de que a estação base possui uma camada atual, e compreendendo adicionalmente transmitir sinais de sincronização em um segundo período de

tempo, em que o segundo período de tempo compreende partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para transmissão de sinais de sincronização, em que uma camada é o número de
5 nós síncronos intermediários entre uma estação base e um servidor do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

12. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 11, no qual a estação base é adaptada para procurar por um sinal de sincronização;

10 determinar se o sinal de sincronização foi captado; e

determinar uma camada atual com base no sinal de sincronização caso o sinal de sincronização tenha sido captado.

15 13. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 11, no qual o primeiro período de tempo compreende partições designadas para estações base possuindo uma camada menor ou igual à camada atual para monitorar sinais de sincronização.

20 14. Dispositivo sem fio, de acordo com a reivindicação 11, no qual as informações de rede compreendem uma declaração de subquadro de rede de frequência única para difusão de multimídia, MBSFN.

25 15. Meio legível por computador compreendendo instruções para realizar as etapas de qualquer uma das reivindicações de 1 a 10 se executadas em um computador.

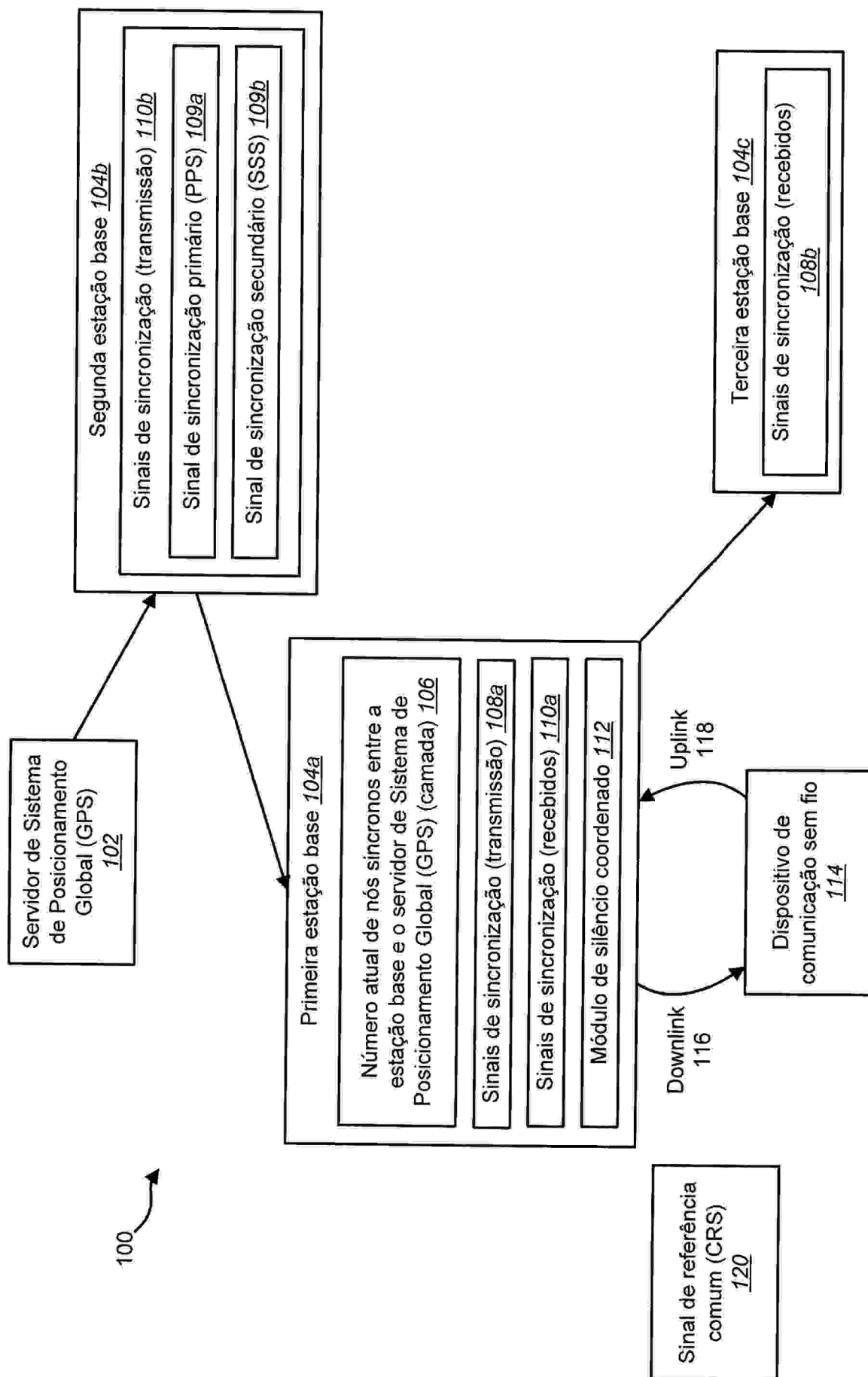


FIG. 1

200

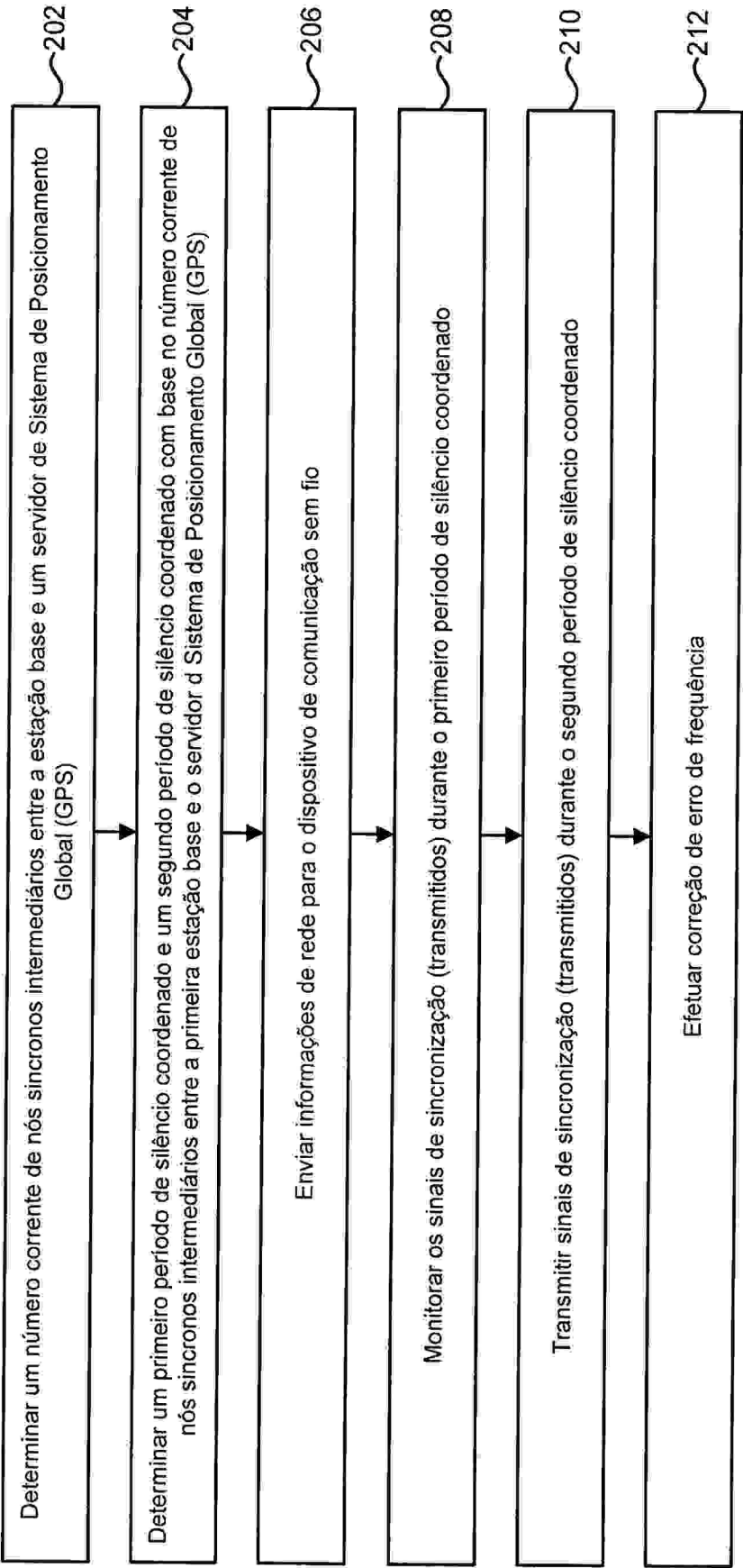


FIG. 2

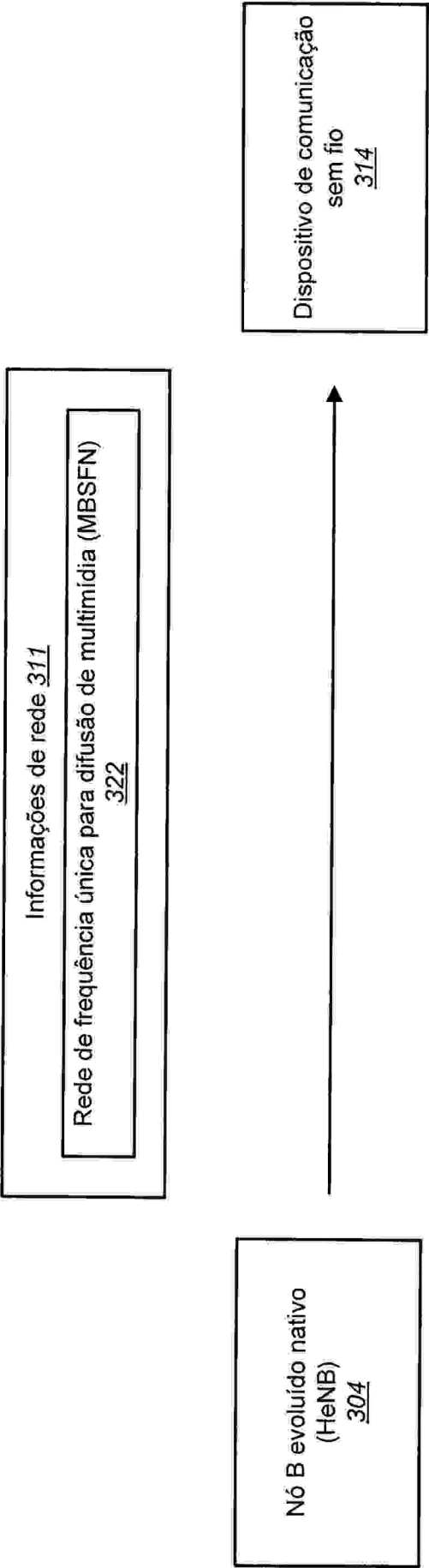


FIG. 3

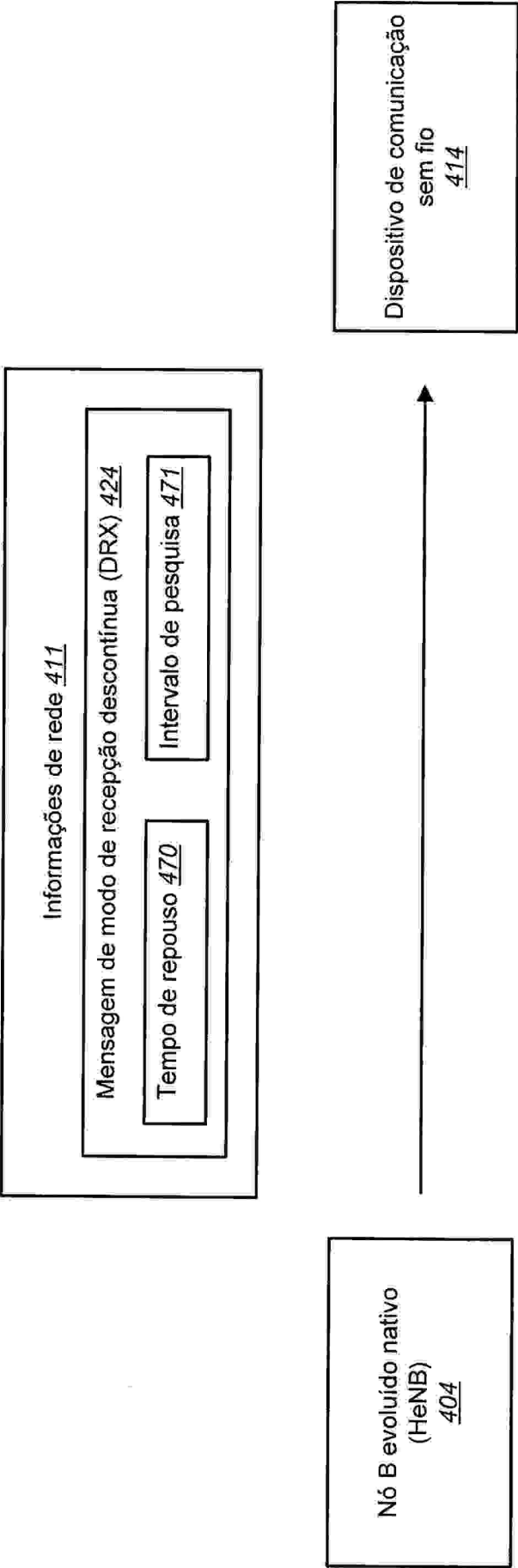
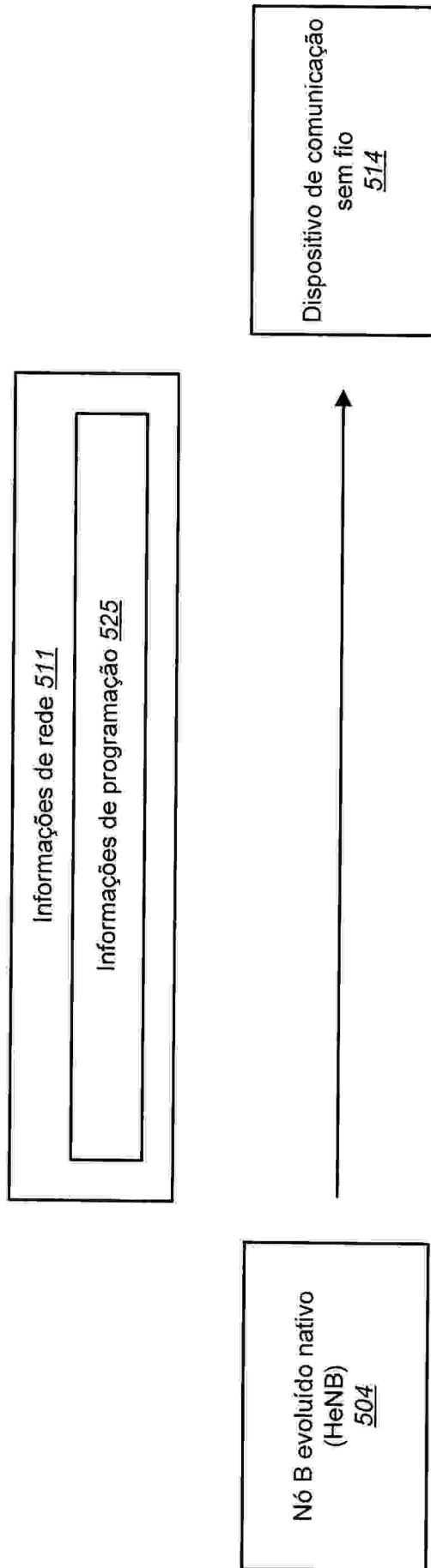
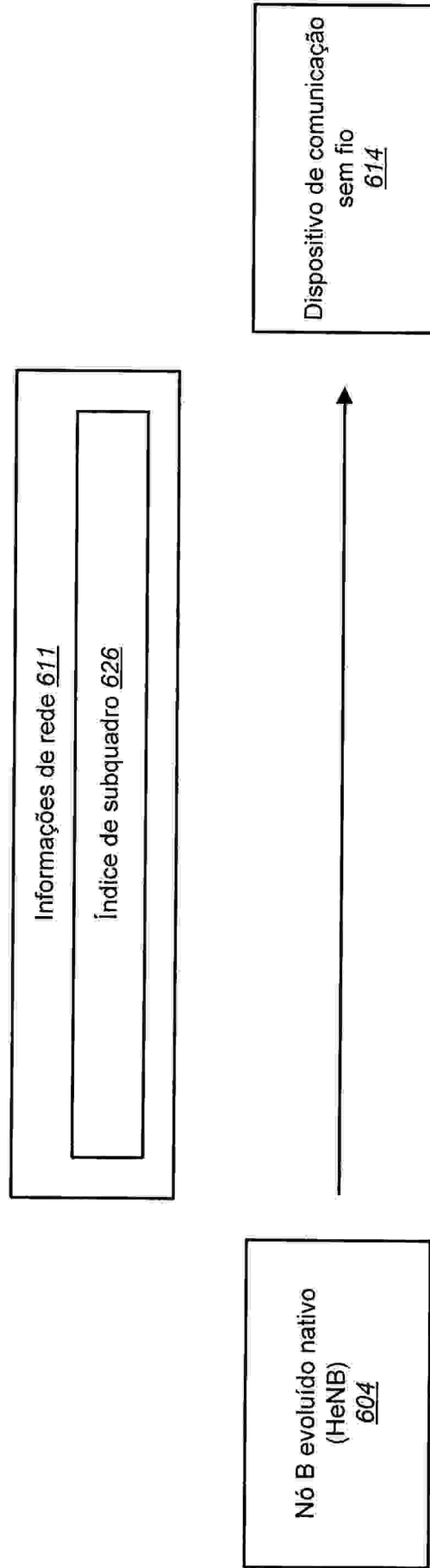


FIG. 4

**FIG. 5**

**FIG. 6**

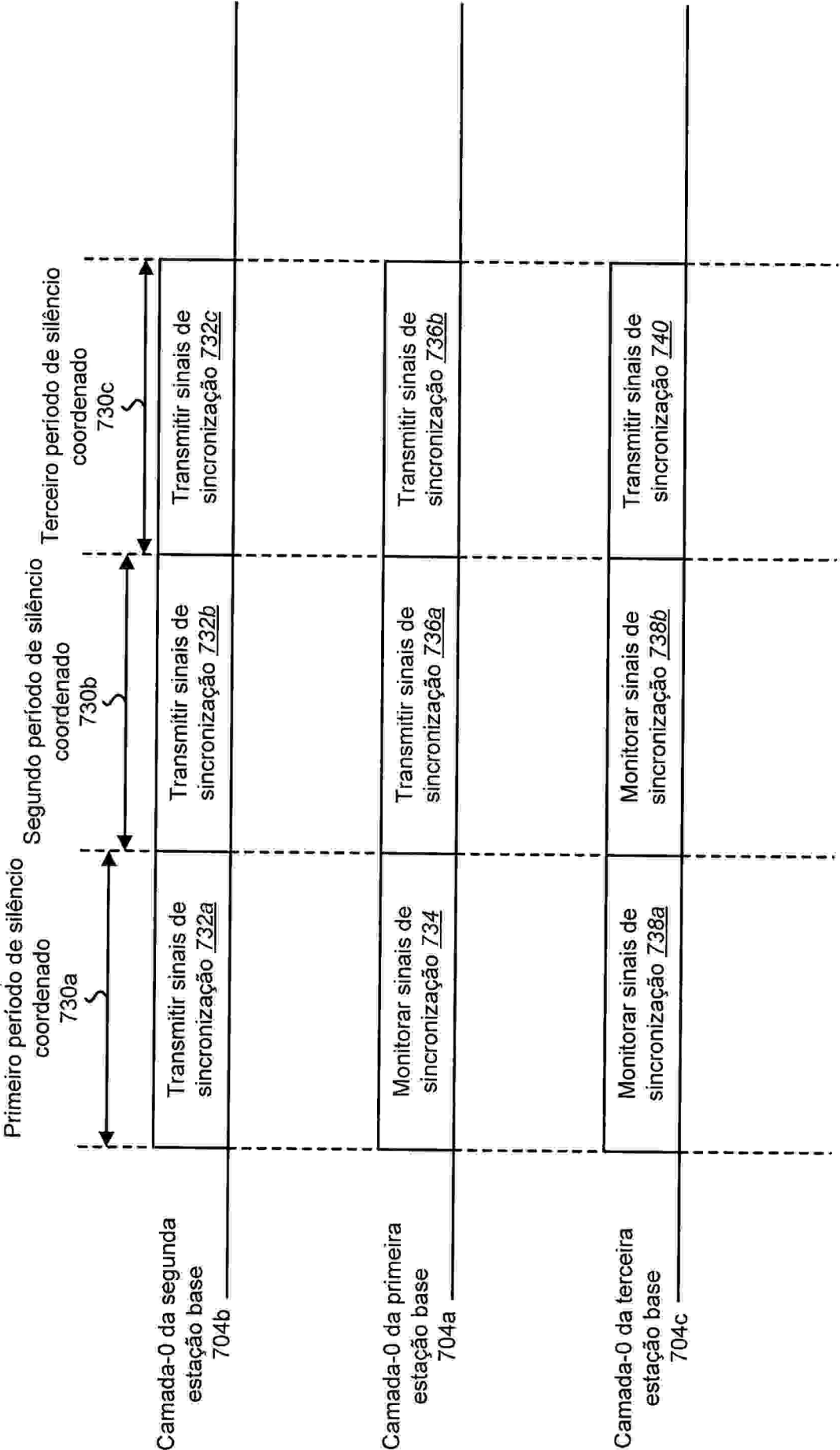
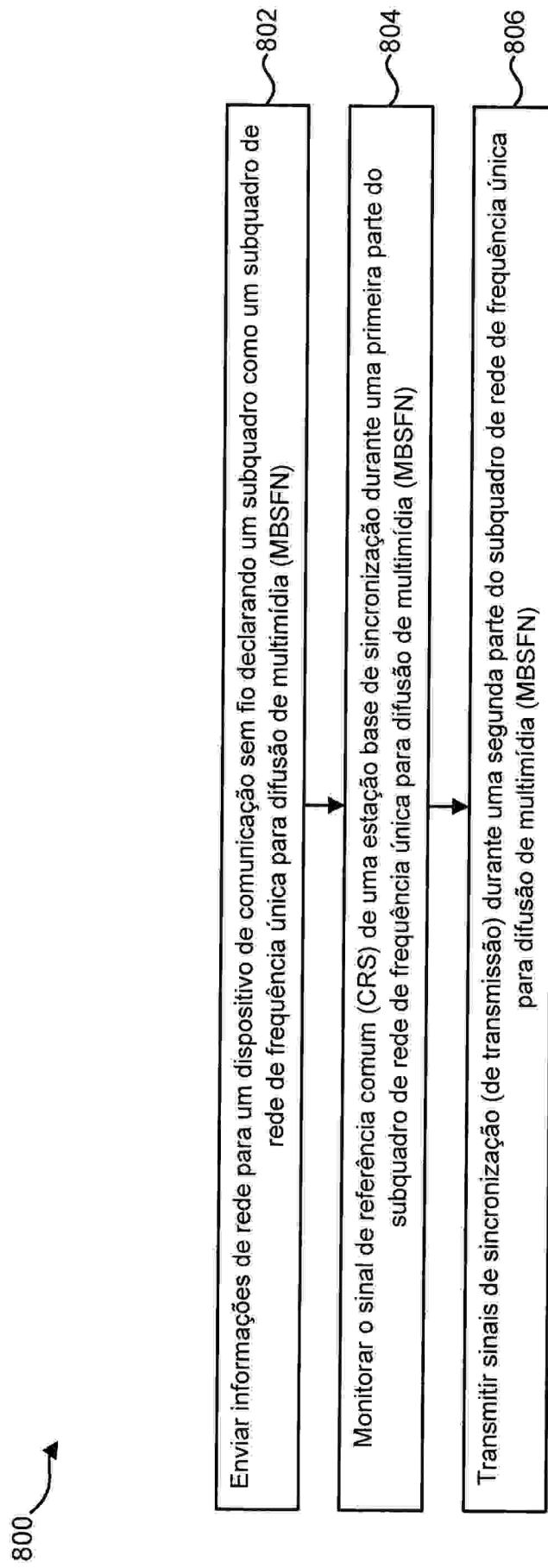


FIG. 7

**FIG. 8**

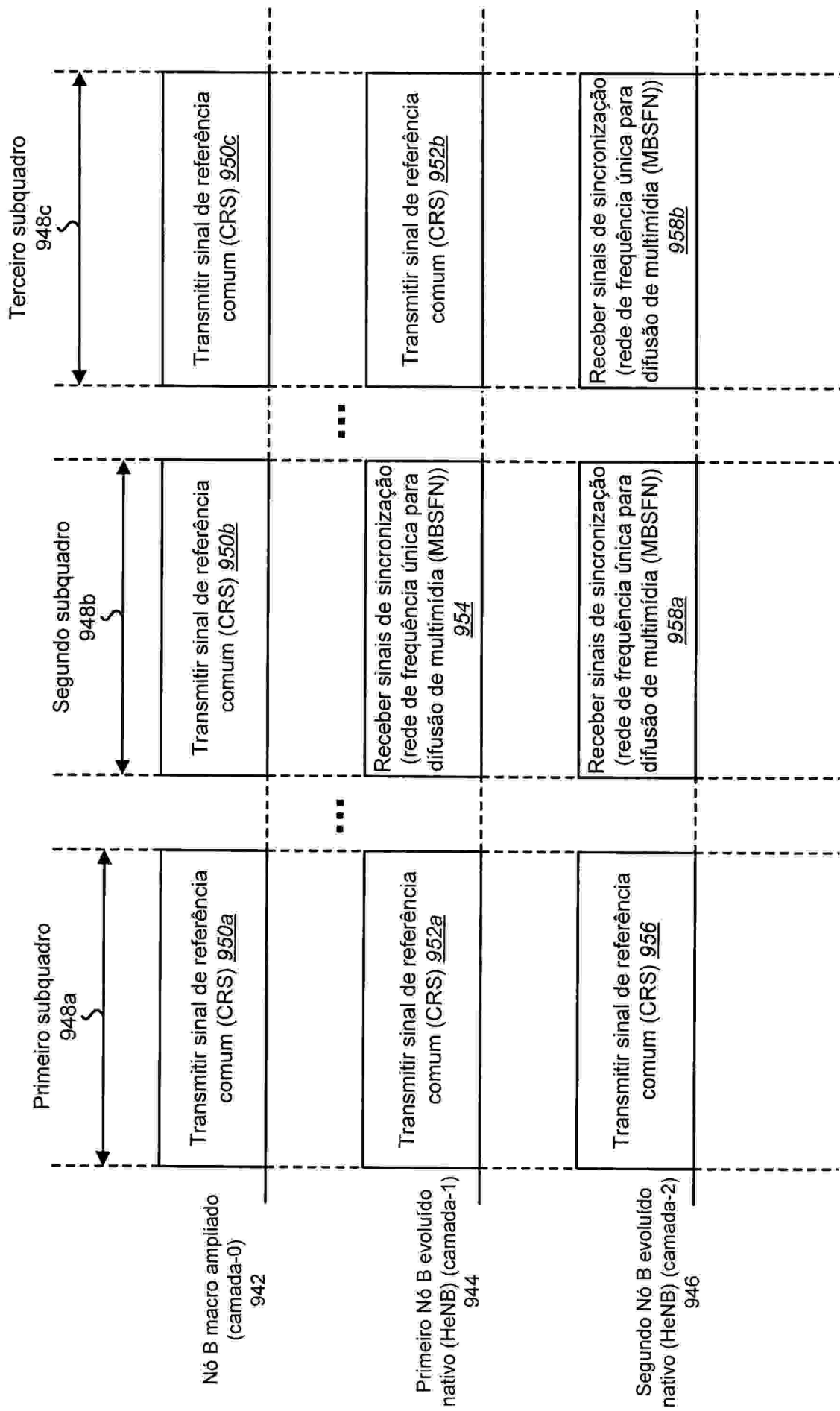


FIG. 9

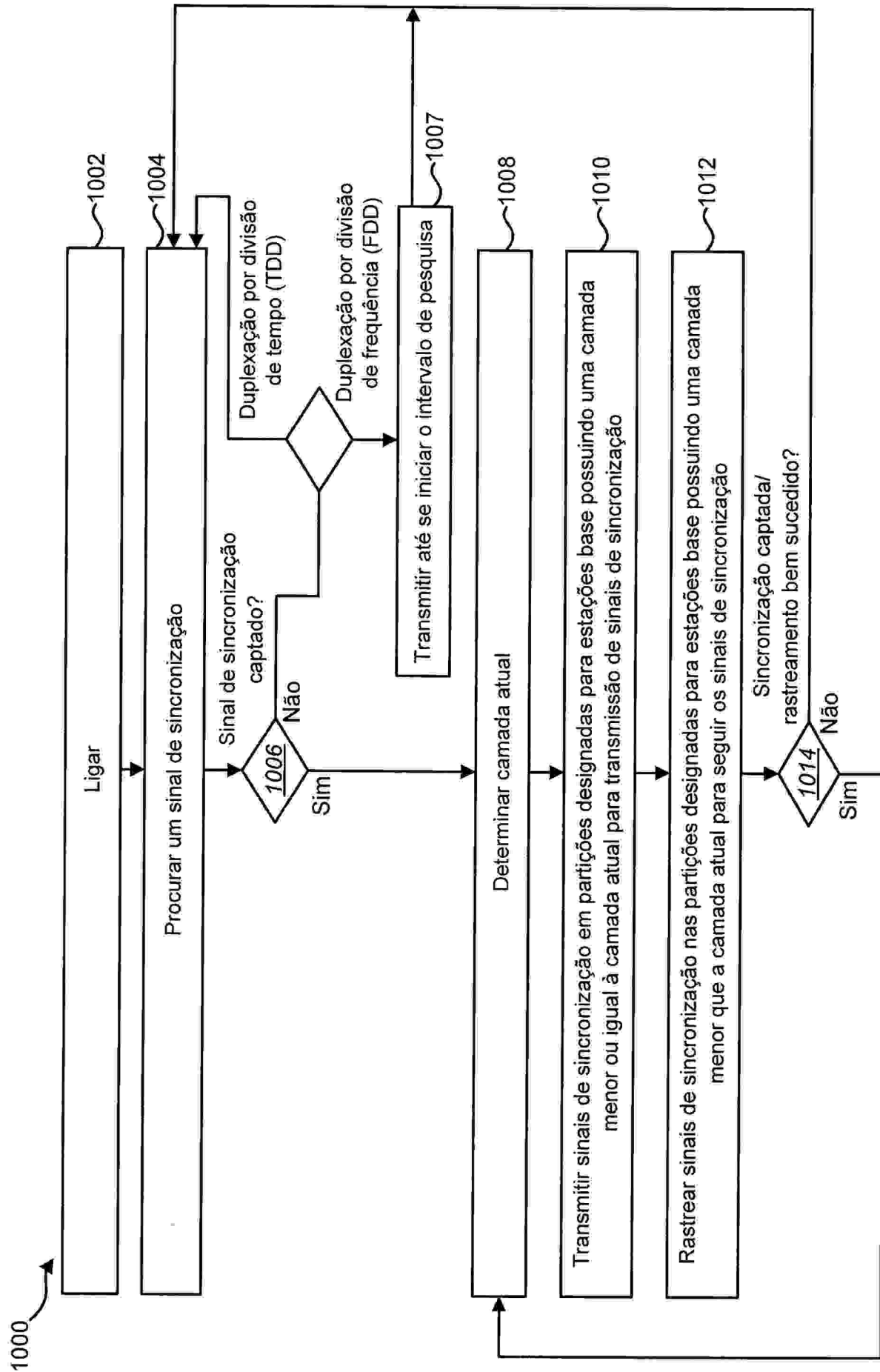
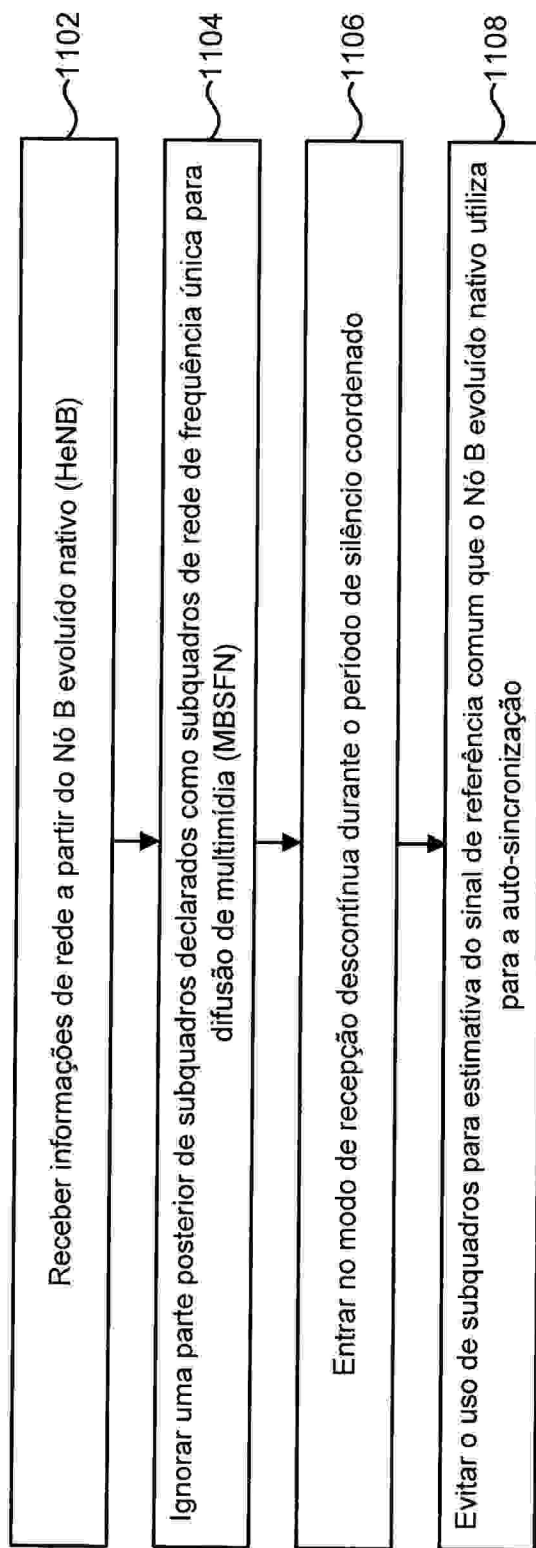


FIG. 10

1100

**FIG. 11**

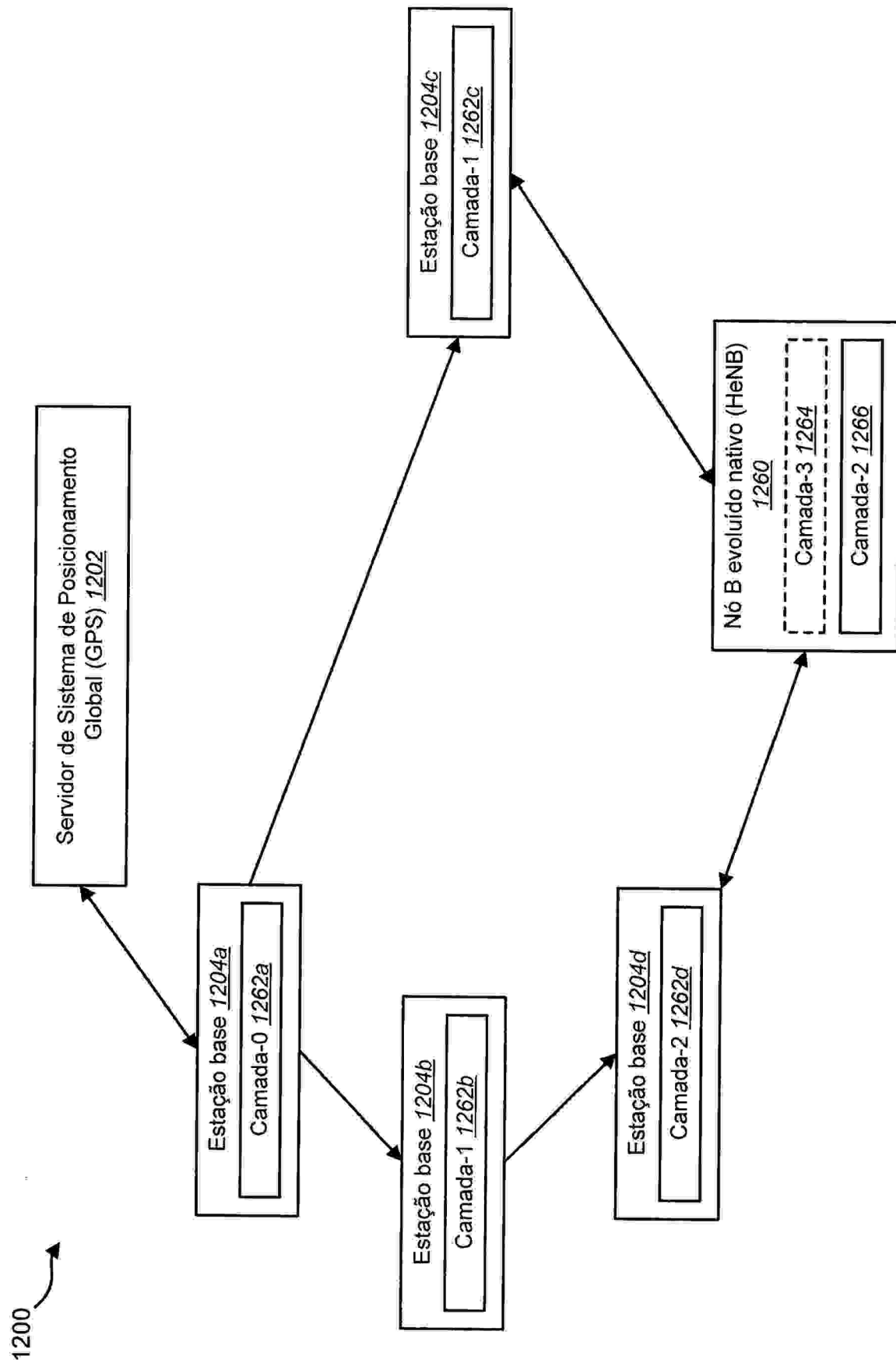
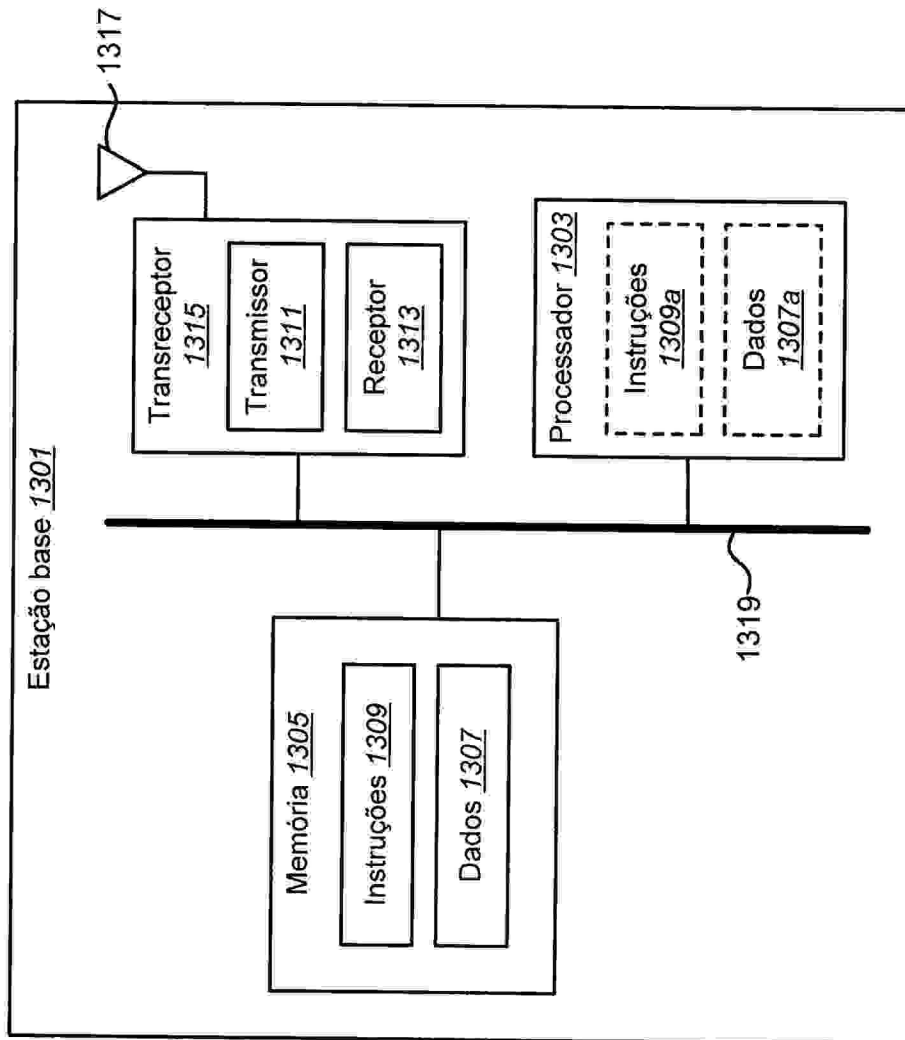


FIG. 12

**FIG. 13**

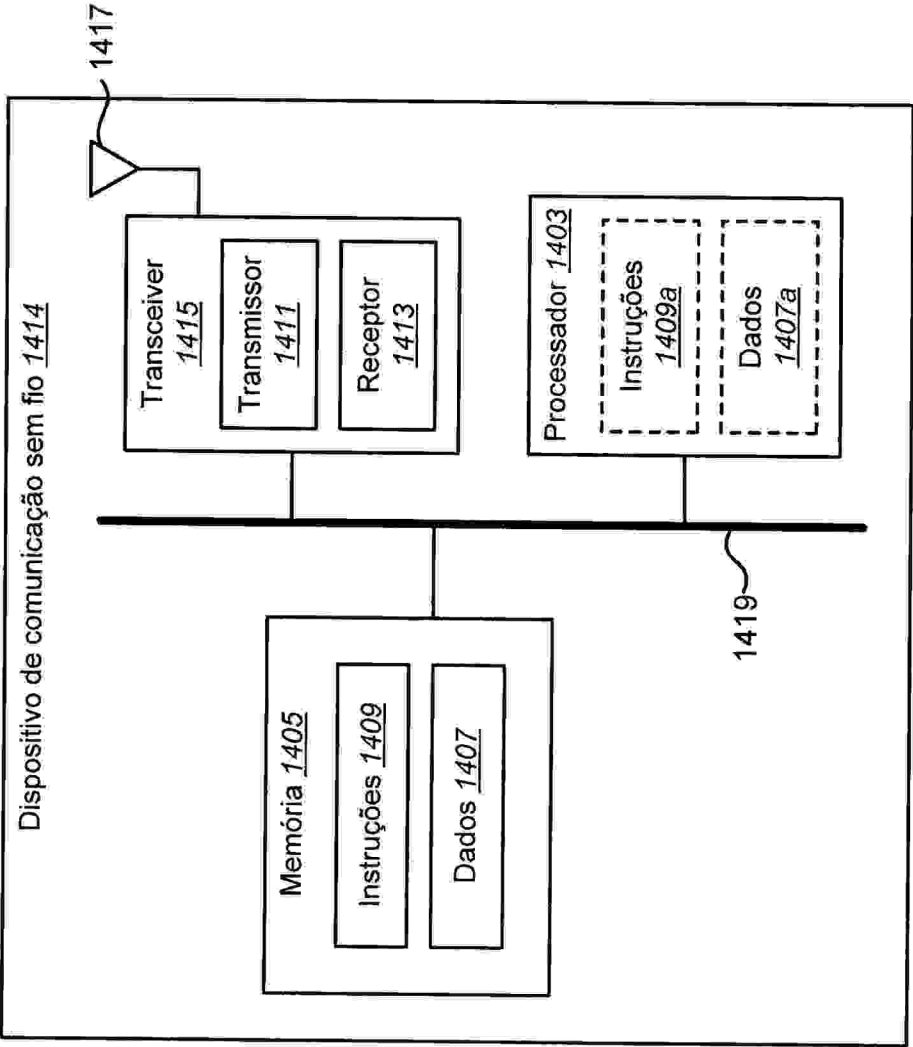


FIG. 14

RESUMO**"MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO DE AUTO-SINCRONIZAÇÃO EM
DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

É descrito um método para auto-sincronização por
5 uma estação base. Informações de rede são enviadas para um
dispositivo de comunicação sem fio. As informações de rede
indicam um primeiro período de tempo. O primeiro período de
tempo é um período de silêncio pela estação base. Os sinais
de sincronização são monitorados durante o primeiro período
10 de tempo. O monitoramento dos sinais de sincronização
inclui a não transmissão.