



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0709942-8 A2**

(22) Data de Depósito: 14/04/2007
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)



* B R P I 0 7 0 9 9 4 2 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
H04L 27/26 2006.01

(54) Título: **MÉTODOS E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS A SINALIZADOR E SINALIZAÇÃO DE SINCRONIZAÇÃO DE BANDA LARGA COMPOSTOS**

(30) Prioridade Unionista: 14/07/2006 US 11/486,881, 14/04/2006 US 60/792,282, 14/04/2006 US 60/792,282, 14/07/2006 US 11/486,881

(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

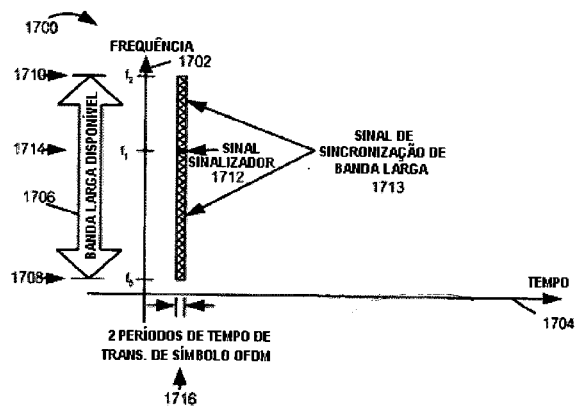
(72) Inventor(es): Alexander Leonidov, Junyi Li, Rajiv Laroia, Sathyadev Venkata Uppala, Thomas Richardson, Vladimir Parizhsky

(74) Procurador(es): Montauray Pimenta, Machado & Lioce

(86) Pedido Internacional: PCT US2007066674 de 14/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/121385 de 25/10/2007

(57) **Resumo:** MÉTODOS E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS A SINALIZADOR E SINALIZAÇÃO DE SINCRONIZAÇÃO DE BANDA LARGA COMPOSTOS Um sinal composto inclui um sinal de sinalização de potência elevada e sinal de sincronização de banda larga correspondente de baixa potência e é comunicado através de um intervalo de tempo que excede um único intervalo de tempo de transmissão OFDM. Uma estação base transmite um ou mais de tais sinais de broadcast compostos diferentes em uma estrutura de temporização recorrente. Cada sinal de sinalização em potencial diferente, por exemplo, um único sinal de tom, é emparelhado com um sinal de sincronização de banda larga exclusivo. Um sinal de sincronização de banda larga inclui pelo menos alguns tons nulos predeterminados e pelo menos alguns tons não nulos predeterminados. Para um dado sinal de sincronização de banda larga, os tons nulos predeterminados contêm valores de símbolo de modulação predeterminados. Um terminal sem fio recebe um sinal composto, identifica um sinalizador, determina um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondente, compara sinais de sincronização de banda larga recebidos com conhecidos, e determina pelo menos um entre um ajuste de temporização, ajuste de frequência e estimação de canal.





**"MÉTODOS E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS A SINALIZADOR E
SINALIZAÇÃO DE SINCRONIZAÇÃO DE BANDA LARGA COMPOSTOS"**

PEDIDOS RELACIONADOS

5 O presente pedido reivindica o benefício da data
de depósito do pedido de patente provisional US Número de
série 60/792.282, depositado em 14 de abril de 2006,
intitulado "METHODS AND APPARATUS RELATED TO COMPOSITE
BEACON AND WIDEBAND SYNCHRONIZATION SIGNALING."

Campo da invenção

10 A presente invenção refere-se a sistemas de
comunicação sem fio, e mais particularmente a métodos e
equipamentos que utilizam sinalizador e sinalização de
sincronização de banda larga.

Fundamentos

15 Em sistemas de comunicação sem fio à medida que
um terminal sem fio se move através do sistema as condições
do canal variam como uma função de um número de variáveis
como distância a partir de um ponto de anexação de estação
base, obstruções, terreno, níveis de interferência, etc. Em
20 algum ponto pode ser necessário que um terminal sem fio
seja submetido a uma operação de handoff a partir de um
ponto de anexação de estação base para outro. Seria
desejável se um tal terminal sem fio pudesse, em uma base
contínua, avaliar e comparar rapidamente estimativas de
25 canal entre o terminal sem fio e pontos de anexação
alternativos. Seriam também desejáveis métodos e
equipamentos que facilitassem tais estimações de canal sem
primeiramente exigir que o terminal sem fio seja
precisamente sincronizado em temporização, por exemplo,
30 compreendido em uma duração de prefixo cíclico, e/ou seja
precisamente sincronizado em frequência com relação a cada

um dos pontos de anexação ao qual busca avaliar condições de canal.

Um terminal sem fio em um estado desligado que liga tipicamente necessita estabelecer uma conexão com um ponto de anexação de estação base. Em ocorrências onde uma conexão pode ser estabelecida em múltiplos pontos de anexação alternativos, seria desejável se métodos e equipamentos fosse disponíveis que permitam que um terminal sem fio rapidamente compare alternativas e/ou rapidamente estabeleçam uma estimativa de canal. Por conseguinte, há necessidade de métodos e equipamentos capazes de tratar de uma ou mais das necessidades discutidas acima.

SUMÁRIO

Um transmissor de estação base transmite sinais compostos, um sinal composto incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga correspondente. Um ponto de anexação de estação base utiliza um conjunto de tons de downlink, e um subconjunto predeterminado do conjunto de tons de downlink é utilizado por um ponto de anexação de estação base para portar sinais de sinalização. Em algumas modalidades, um sinal de sinalização individual utiliza um único tom em um nível de potência de transmissão por tom relativamente elevado enquanto o sinal de sincronização de banda larga correspondente utiliza um nível de potência de transmissão por tom médio relativamente baixo para seus tons não nulos. Em várias modalidades, o sinal composto é maior do que um intervalo de tempo de transmissão de símbolo OFDM em duração. Por exemplo, em algumas modalidades, o sinal composto é um sinal largo de dois intervalos de tempo de transmissão de símbolos OFDM incluindo uma porção de prefixo cíclico, uma porção de corpo e uma porção de extensão. O formato do sinal composto difere em algumas

modalidades do formato de dados de usuário transportando símbolos de OFDM mais convencionais que tem uma duração de um único intervalo de tempo de transmissão de símbolos OFDM e normalmente inclui uma porção de prefixo cíclico e uma
5 porção de corpo porém não uma porção de extensão.

Em uma modalidade exemplar, um sinal de sinalização é um sinal de tom único e cada tom de sinalizador diferente corresponde a uma máscara de tom diferente identificando um conjunto de tons,
10 correspondente, predeterminado, a ser utilizado como tons não nulos que contêm valores de símbolos de modulação de um sinal de sincronização de banda larga correspondente. Em algumas modalidades, para cada tom de sinalizador diferente, informações predeterminadas também identificam,
15 para cada tom de um conjunto de tons não nulos do sinal de sincronização de banda larga correspondente, o valor de símbolo de modulação a ser transportador. No sinal de sincronização de banda larga correspondente há também um conjunto de tons nulos predeterminados, que são
20 intencionalmente deixados não usados para facilitar estimação de canal por um terminal sem fio que recebe o sinal composto. Em algumas modalidades, pelo menos $\frac{1}{4}$ dos tons do sinal de sincronização de banda larga são tons nulos intencionais.

25 Várias porém não necessariamente todas as modalidades, incorporam pelo menos três das seguintes características: (i) um bloco de tom de downlink compreendendo 101 ou mais tons, por exemplo, 113 tons, (ii) um subconjunto predeterminado dos tons do bloco de tons de
30 downlink pode ser utilizado como tons de sinalizador, o tamanho do subconjunto sendo menor do que metade do tamanho do bloco de tons de downlink, por exemplo, 36 dos 113 tons de downlink podem ser utilizados como tons de sinalizador,

(iii) os tons de sinalizador em potencial são espaçados de tal modo que não há dois tons de sinalizador em potencial adjacentes, (iv) os tons de sinalizador em potencial são uniformemente espaçados (v) um sinal de sinalização individual utiliza um tom a partir do subconjunto de tons de sinalizador em potencial, (vi) um sinal de sinalização em potencial utiliza dois tons adjacentes do subconjunto de tons de sinalizador, (vii) um sinal de sincronização de banda larga inclui tons nulos intencionais predeterminados e tons não nulos predeterminados, pelo menos $\frac{1}{4}$ dos tons do sinal de sincronização de banda larga sendo tons nulos, (viii) um tom de sinalizador contém um valor de símbolo de modulação que representa um valor fixo predeterminado transmitido no primeiro nível de potência de transmissão e cada tom não nulo de sinal de sincronização de banda larga contém um valor de símbolo de modulação de um de até quatro valores de símbolo de modulação possíveis diferentes transmitidos em um segundo nível de potência, o segundo nível de potência sendo mais baixo do que o primeiro nível de potência, e (ix) o primeiro nível de potência corresponde ao nível de energia por tom mais elevado utilizado pelo transmissor de ponto de anexação de estação base no bloco de tom.

Em várias modalidades, um transmissor de estação base transmite um primeiro sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro sinal de sincronização de banda largura correspondente em um primeiro ponto em uma estrutura de temporização recorrente e transmite um segundo sinal composto incluindo um segundo sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de banda larga correspondente em um segundo ponto na estrutura de temporização recorrente, os primeiro e segundo pontos em tempo sendo diferentes e pelo menos um tom no primeiro

5 sinal de sinalização sendo diferente do que pelo menos um tom no segundo sinal de sinalização.

Em algumas modalidades cada sinal de sinalização diferente é emparelhado com um sinal de sincronização de
5 banda largura conhecido, por exemplo, um sinal de sincronização de banda larga conhecido, exclusivo. Um terminal sem fio recebe um sinal composto, identifica o sinal de sinalização e a seguir determina um sinal de sincronização de banda larga conhecido, correspondente. O
10 terminal sem fio compara, por exemplo, correlaciona, o sinal de sincronização de banda larga recebido com o sinal de sincronização de banda largura conhecido, determinado. O terminal sem fio utiliza informações de comparação de sinal de sincronização de banda larga para determinar pelo menos
15 um de: um ajuste de temporização de receptor, um ajuste de frequência de receptor e uma estimação de canal.

Embora várias modalidades tenham sido discutidas no sumário acima, deve ser reconhecido que não necessariamente toda as modalidades incluem as mesmas
20 características e algumas das características descritas acima não são necessárias porém podem ser desejáveis em algumas modalidades. Inúmeras características adicionais, modalidades e benefícios de várias modalidades são discutidos na descrição detalhada que se segue.

25

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A figura 1 é um desenho de um sistema de comunicação exemplar implementado de acordo com várias modalidades.

30 A figura 2 é um desenho de uma estação base exemplar implementado de acordo com várias modalidades.

A figura 3 é um desenho de um terminal sem fio exemplar, por exemplo, nó móvel, implementado de acordo com várias modalidades.

As figuras 4-8 ilustram uma estrutura de temporização de downlink de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) exemplar de acordo com várias modalidades.

5 A figura 9 é um desenho que ilustra sinalização de sinalizador exemplar a partir de um setor de estação base, implementado de acordo com várias modalidades.

10 A figura 10 é um desenho que ilustra sinalização de sinalizador exemplar a partir de um setor de estação base, implementado de acordo com várias modalidades.

A figura 11 é um desenho que ilustra sinalização de sinalizador exemplar a partir de um setor de estação base, implementado de acordo com várias modalidades.

15 A figura 12 é um desenho que ilustra sinalização composto de broadcast de sincronização de banda larga/sinalizador exemplar de acordo com algumas modalidades.

20 A figura 13 é um desenho que ilustra outro exemplo de sinalização compósita de broadcast de sincronização de banda larga/sinalizador de acordo com algumas modalidades.

A figura 14 ilustra características de sinalização de sinalizador utilizada em algumas modalidades.

25 A figura 15 compreendendo a combinação da figura 15A, figura 15B e figura 15C é uma tabela que associa cada de 36 tons de sinalizador em potencial com uma máscara identificando quais dos outros 55 tons no bloco de tons de 113 tons são utilizados como tons de sincronização de banda larga não nulo que transporta um valor de símbolo de modulação em uma modalidade exemplar.

30 A figura 16 compreendendo a combinação da figura 16A e figura 16B é uma tabela que associa cada um de 36 tons de sinalizador em potencial com um conjunto

correspondente de 55 valores de símbolo de modulação a ser utilizado pelos tons de sincronização de banda larga não nulo em uma modalidade exemplar.

5 As figuras 17 e 18 ilustram uma combinação de sinal de sincronização de banda larga/sinal de sinalização OFDM exemplar de acordo com uma modalidade exemplar.

A figura 19 é um desenho que ilustra sinais compostos de sincronização de banda larga/sinalizador exemplar em uma modalidade básica exemplar.

10 A figura 20 é um fluxograma de um método exemplar de operar uma estação base de acordo com várias modalidades.

A figura 21 é um fluxograma de um método exemplar de operar um terminal sem fio de acordo com várias modalidades.

A figura 22 é um desenho de uma estação base exemplar de acordo com várias modalidades.

A figura 23 é um desenho de um terminal sem fio exemplar de acordo com várias modalidades.

20 A figura 24 é um desenho de uma estação base exemplar de acordo com várias modalidades.

A figura 25 é um desenho de um terminal sem fio exemplar de acordo com várias modalidades.

DESCRIÇÃO DETALHADA

25 A figura 1 mostra um sistema de comunicação exemplar 101 implementado de acordo com várias modalidades incluindo múltiplas células: célula 1 102, célula M 104. O sistema exemplar 100 é, por exemplo, um sistema de comunicação sem fio de espalhamento espectral OFDM exemplar
30 como um sistema OFDM de acesso múltiplo. Cada célula 102, 104 do sistema exemplar 100 inclui três setores. Células que não foram subdivididas em múltiplos setores (N=1), células com dois setores (N=2) e células com mais de 3

setores ($N > 3$) também são possíveis de acordo com várias modalidades. Cada setor suporta uma ou mais portadores e/ou blocos de tons de downlink. Em algumas modalidades pelo menos alguns dos setores suportam três blocos de tons de downlink. Em várias modalidades pelo menos alguns dos blocos de tom de downlink têm um bloco de tom uplink correspondente. A célula 102 inclui um primeiro setor, setor 1 110, um segundo setor, setor 2 112, e um terceiro setor, setor 3 114. Similarmente, a célula M 104 inclui um primeiro setor, setor 1 122, um segundo setor, setor 2 124, e um terceiro setor, setor 3 126. A célula 1 102 inclui uma estação base (BS), estação base 1 106, e uma pluralidade de nós extremos (ENs) em cada setor 110, 112, 114. O setor 1 110 inclui EN(1) 136 e EN(X) 138 acoplado a BS 106 via links sem fio 140, 142, respectivamente; o setor 2 112 inclui EN(1') 144 e EN(X') 146 acoplado a BS 106 via links sem fio 148, 150, respectivamente; o setor 3 114 inclui EN(1'') 152 e EN(X'') 154 acoplado a BS 106 via links sem fio 156, 158, respectivamente. Similarmente, a célula M 104 inclui estação base M 108, e uma pluralidade de nós extremos (ENs) em cada setor 122, 124, 126. O setor 1 122 inclui EN(1) 136' e EN(X) 138' acoplado a BS M 108 via links sem fio 140', 142', respectivamente; o setor 2, 124 inclui EN(1') 144' e EN(X') 146' acoplado a BS M 108 via links sem fio 148', 150', respectivamente; o setor 3 126 inclui EN(1'') 152' e EN(X'') 154' acoplado a BS 108 via links sem fio 156', 158', respectivamente.

O sistema 100 também inclui um nó de rede 106 que é acoplado a BS' 106 e BS M 108 via links de rede 162, 164, respectivamente. O nó de rede 160 também é acoplado a outros nós de rede, por exemplo, outras estações base, nós servidores AAA, nós intermediários, roteadores, etc., e a Internet via link de rede 166. Links de rede 162, 164, 166

podem ser, por exemplo, cabos de fibra óptica. Cada nó extremo, por exemplo EN 1 136, pode ser um terminal sem fio incluindo um transmissor bem como um receptor. Os terminais sem fio, por exemplo, EN(1) 136 podem se mover através do sistema 100 e podem se comunicar via links sem fio com a 5 estação base na célula na qual o EN está atualmente localizado. Os terminais sem fio, (WTs), por exemplo, EN(1) 136, pode se comunicar com nós iguais, por exemplo, outros WTs no sistema 100 ou fora do sistema 100 através de uma 10 estação base, por exemplo, BS 106, e/ou nó de rede 160. WTs, por exemplo, EN(1) 136 podem ser dispositivos de comunicação móvel como telefones celulares, assistentes pessoais de dados com modems sem fio, etc.

Cada estação base (106, 108) executa sinalização 15 de downlink, por exemplo, transmissão de sinais compostos de duração de símbolos múltiplos, um sinal composto incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga correspondente, o sinal composto incluindo um símbolo OFDM inicial e um símbolo 20 OFDM de extensão, de acordo com uma estrutura de frequência e temporização de downlink. A sinalização de downlink também inclui a transmissão de símbolos OFDM que transporta dados de usuário de acordo com uma estrutura de frequência e temporização de downlink. Os transmissores de setor de 25 estação base diferentes não são necessariamente sincronizados em temporização. Por exemplo, em algumas modalidades, os transmissores de setor da mesma estação base são sincronizados em temporização, porém os transmissores de setor de diferentes estações base não são 30 sincronizados em temporização. Os sinais compostos de sincronização de banda larga/sinalizador de múltiplos símbolos são gerados e transmitidos para facilitar detecção e medição fáceis por um terminal sem fio que pode ou não

estar precisamente, por exemplo, compreendido em uma duração de prefixo cíclico, sincronizado em temporização com relação ao ponto de anexação do qual o sinal composto é transmitido. De acordo com várias modalidades, a

5 sinalização compósita de sincronização de temporização/sinalizador de estação base facilita a comparação de sinais de sinalização e/ou estimativas de canal correspondendo a uma pluralidade de pontos de anexação de setor de estação base diferentes.

10 A figura 2 é um desenho de uma estação base exemplar 200, implementada de acordo com várias modalidades. A estação base exemplar 200 pode ser qualquer uma das estações base (106, 108) do sistema exemplar 100 da figura 1. A estação base exemplar 200 inclui uma

15 pluralidade de módulos receptores de setor (módulo receptor de setor 1 202, ..., módulo receptor de setor N 204), uma pluralidade de módulos transmissores de setor (módulo transmissor de setor 1 206, ..., módulo transmissor de setor N 208), um processador 210, uma interface I/O 212, e

20 memória 214 acoplados juntos via um barramento 216 através do qual os vários elementos podem permutar dados e informações. Em algumas modalidades, o número de módulos transmissores de setor, N, é tal que $N = 2, 3$, ou mais do que três.

25 Em algumas modalidades, a estação base corresponde a um único setor e a estação base inclui no máximo um módulo transmissor de setor e um módulo receptor de setor. Em algumas dessas modalidades, a estação base é co-localizada com outras estações base de setor, o composto

30 de uma pluralidade de tais estações base fornecendo a cobertura para uma única célula. Em algumas outras dessas modalidades, a estação base de setor única corresponde a

uma célula, com uma estação base de setor única fornecendo a cobertura total para a área de célula inteira.

O módulo receptor de setor 1 202 é acoplado à antena de recepção de setor 1 203 através da qual a estação base 200 recebe sinais uplink a partir dos terminais sem fio utilizando um ponto de anexação físico de setor 1 da estação base 200 como seu ponto de anexação. O módulo receptor de setor N 204 é acoplado à antena de recepção de setor N 205 através da qual a estação base recebe sinais uplink a partir dos terminais sem fio utilizando um ponto de anexação física de setor N da estação base 200 como seu ponto de anexação.

O módulo transmissor do setor 1 206 é acoplado à antena de transmissão do setor 1 207 através da qual a estação base 200 transmite sinais downlink para terminais sem fio. O módulo transmissor do setor N 208 é acoplado à antena de transmissão do setor N 209 através da qual a estação base 200 transmite sinais downlink para terminais sem fio. Por exemplo, em algumas modalidades, o módulo transmissor do setor 1 206 transmite sinais downlink incluindo: (i) sinais compostos de sincronização de banda larga/sinalizador OFDM de múltiplos símbolos incluindo uma porção de símbolo inicial e uma porção de símbolo de extensão e (ii) símbolos OFDM de dados de usuário downlink incluindo dados de usuário, dados de controle e/ou sinais piloto.

Em algumas modalidades para um dado setor, a mesma antena é utilizada para um módulo transmissor de setor e um módulo receptor de setor. Em algumas modalidades, para um dado setor, o setor de estação base provê conectividade que corresponde a múltiplos pontos de anexação física, por exemplo, correspondendo a uma pluralidade, por exemplo, três, de blocos de tons de

downlink e/ou portadoras de downlink. Em algumas modalidades, para um bloco de tom downlink há um bloco de tom uplink correspondente.

O módulo transmissor de setor 1 206 inclui um
5 módulo gerador de sinais 217 e um transmissor OFDM 218
acoplados juntos. O módulo gerador de sinais 217 gera
sinais incluindo: sinais compostos de duração de símbolo
OFDM múltiplo, um sinal composto incluindo um sinal de tom
de sinalizador e um sinal de sincronização de banda larga
10 incluindo pelo menos alguns tons NULL intencionais e (ii)
sinais de símbolo OFDM único incluindo dados de usuário,
dados de controle e/ou sinais piloto. O módulo gerador de
sinais 217 inclui um módulo de geração de símbolos OFDM
inicial de sinal de sincronização de banda
15 larga/sinalizador 220, um módulo de geração de símbolos
OFDM de extensão de sinal de sincronização de banda
larga/sinalizador 222, um módulo de sinalizador 224, um
módulo gerador de sinal de sincronização 226 incluindo um
módulo de atribuição de tom não nulo 227 e um módulo de
20 atribuição de tom nulo 228 e, um módulo de graduação
potência 230, e um módulo de geração de símbolo OFDM de
dados de usuário 232. O módulo de geração de símbolo
inicial de sinal de sincronização de banda
larga/sinalizador 220 gera o símbolo OFDM inicial em um
25 sinal composto de múltiplos símbolos, o símbolo OFDM
inicial incluindo uma porção de prefixo cíclico e uma
porção de corpo, a porção de corpo imediatamente após a
porção de prefixo cíclico. O módulo de geração de símbolo
inicial de sinal de sincronização de banda
30 larga/sinalizador 220 inclui um módulo de geração de
prefixo cíclico. O módulo de geração de prefixo cíclico
gera a porção de prefixo cíclico por copiar uma porção
extrema da porção de corpo. O módulo de geração de símbolo

de extensão de sinal de sincronização de banda larga/sinalizador 222 gera uma porção de extensão de símbolos, por exemplo um símbolo OFDM de extensão de símbolo, que segue imediatamente o símbolo inicial no sinal
5 composto de múltiplos símbolos. A porção de extensão de símbolo gerada inclui uma primeira cópia da porção de corpo iniciando a partir do início da porção de extensão de símbolo.

O módulo de sinalizador 224 identifica o tom de
10 sinalizador para um dado sinal composto de múltiplos símbolos na estrutura de temporização/frequência de downlink correspondendo ao módulo transmissor de setor 1 de estação base em um dado ponto em tempo com relação à estrutura de temporização. O módulo de graduação de
15 potência 230 coloca mais energia no tom de sinalizador identificado do que em qualquer outro tom no sinal composto. Em algumas modalidades, a energia colocada no tom de sinalizador único é pelo menos 3 dB mais elevada do que a energia colocada em qualquer outro tom incluído no sinal
20 composto.

O módulo gerador de sinal de sincronização 226 que inclui um módulo de atribuição de tom não nulo 227 e um módulo de atribuição de tom nulo 228, é utilizado para incluir uma pluralidade de tons correspondendo a um sinal
25 de sincronização de banda larga no sinal composto. O módulo de atribuição de tom não nulo 227 controla o transmissor 218 para colocar valores de símbolo de modulação predeterminados em níveis de energia predeterminados em uma pluralidade predeterminada de tons para um sinal de
30 sincronização de banda larga específico do sinal composto sendo gerado. O módulo de atribuição de tom nulo 228 controla o transmissor 218 para não colocar energia em uma pluralidade predeterminada de tons NULL para um sinal de

sincronização de banda larga específico do sinal composto sendo gerado. O sinal de banda larga específico sendo gerado foi casado para corresponder com um sinal de tom de sinalizador específico. Os tons NULL intencionais em
5 combinação com os tons não nulos do sinal de sincronização de banda larga facilitam medições por terminais sem fio, por exemplo, para ajuste de temporização, ajuste de frequência e/ou estimação de canal.

Em algumas modalidades, o símbolo OFDM inicial do
10 sinal composto inclui um conjunto completo de tons downlink transmitidos pelo módulo transmissor de base 206 durante o período do símbolo OFDM inicial. Por exemplo, para uma modalidade OFDM de 1,25 MHz exemplar o conjunto completo de tons downlink é um conjunto de 113 tons e o símbolo OFDM
15 inicial inclui um tom de sinalizador de potência elevada, uma pluralidade de tons não nulos de sinal de sincronização de banda larga de baixa potência, por exemplo, 55 tons, e uma pluralidade de tons nulos de sinal de sincronização de banda larga, por exemplo, 57 tons NULL.

20 O módulo de geração de símbolo de dados de usuário 232 gera símbolos de dados de usuário OFDM incluindo dados de usuário, dados de controle e/ou sinais piloto. Por exemplo, imediatamente após o sinal composto de múltiplos símbolos, o módulo de geração de símbolo de dados de usuário 232 pode gerar uma seqüência de símbolos OFDM de
25 dados de usuário, por exemplo, 112 símbolos OFDM de dados de usuário. Por exemplo, o sinal de múltiplos símbolos pode corresponder aos dois primeiros símbolos OFDM, por exemplo, símbolos de tira, em uma superpartição de 114 símbolos OFDM
30 sucessivos e os 112 símbolos OFDM de dados de usuário podem ser os símbolos OFDM das oito partições da mesma superpartição. Cada símbolo de dados de usuário inclui uma porção de prefixo cíclico de dados de usuário e uma porção

de corpo de dados de usuário. A porção de corpo de dados de usuário inclui pelo menos alguns dados de usuário, com a condição de que a estação base tenha pelo menos alguns dados de usuário de downlink para transmitir naquele momento. Por exemplo, um símbolo de dados de usuário OFDM exemplar inclui valores de símbolo de modulação correspondendo a quatro segmentos de canal de tráfego diferentes, cada um transportando valores de símbolo de modulação utilizados para transportar bits de informações de dados de usuário codificados. Os segmentos de canal diferentes de um dado símbolo de dados de usuário OFDM podem ser associados a diferentes níveis de potência de transmissão. Em algumas modalidades, cada um dos símbolos de dados de usuário OFDM é controlado, por exemplo, pelo módulo de graduação potência 230 a ser transmitido em um nível de potência por tom que é pelo menos 3 dB mais baixo do que o nível de potência por tom mais elevado de um tom em um símbolo inicial de um sinal composto de múltiplos símbolos transportando o sinal de sinalização. Em algumas modalidades, alguns, todos ou porções do módulo de geração de sinal 217 são incluídos em rotinas 234. O transmissor 218 é um transmissor OFDM de múltiplos tons que transmite sinais gerados pelo módulo de geração de sinais 217.

A interface I/O 212 acopla a estação base 200 à Internet e/ou outros nós de rede, por exemplo, roteadores, outras estações base, nós AAA, nós de controle central, nós de Agente Nativo, etc. Desse modo, a interface I/O 212 provê uma interface de rede para terminais sem fio utilizando um ponto de anexação física da estação base 200, facilitando sessões de comunicação entre WRs em células diferentes.

A memória 214 inclui rotinas 234 e dados/informações 236. O processador 210, por exemplo, uma

CPU, executa as rotinas 234 e utiliza os dados/informações 236 na memória 214 para controlar a operação da estação base 200 e implementar métodos. As rotinas 234 incluem rotinas de comunicação 238 e rotinas de controle de estação base 240. As rotinas de comunicação 238 implementam os
5 vários protocolos de comunicação utilizados pela estação base 200. As rotinas de controle de estação base 240 incluem um módulo programador 242, um módulo de controle de receptor 244, um módulo de controle de transmissor 246, e
10 um módulo de controle de interface I/O 248. O módulo programador 242, por exemplo, um programador, programa recursos de link de ar, por exemplo atribuindo segmentos uplink e downlink incluindo segmentos de canal de tráfego a terminais sem fio utilizando um ponto de anexação de
15 estação base 200.

O módulo de controle de receptor 244 controla a operação dos módulos receptores de setor (202, 204). O módulo de controle de transmissor 246 controla a operação dos módulos transmissores de setor (206, 208). O módulo de
20 controle de interface I/O 248 controla a operação da interface I/O 212.

Dados/informações 236 incluem informações de sinais compostos de múltiplos símbolos de sincronização de banda larga/sinalizador geradas 250, informações de sinal
25 de símbolo de dados de usuário geradas 252, informações/dados de sistema 254 e informações de dados de terminal sem fio 256. Informações/dados de sistema 254 incluem informações de estrutura de frequência/temporização 258, informações de graduação de potência 260, informações
30 de sinalizador 262, informações de sinal de sincronização de banda larga 264, e informações de sinais compostos de símbolo OFDM múltiplo 268. Informações/dados de WT 256 incluem uma pluralidade de conjuntos de informações/dados

WT (informações dados WT1 280,..., informações/dados WTN 282), cada conjunto de informações de dados WT correspondendo a um WT utilizando um ponto de anexação de estação base 200.

5 Informações geradas de sinal composto de símbolos múltiplos de sincronização de banda larga/sinalizador 250 incluem informações pertinentes a sinais compostos de sincronização de banda larga/sinalizador de múltiplos símbolos gerados, por exemplo, informações representando o
10 sinal gerado e/ou porções do sinal gerado, por exemplo, informações representando a porção de prefixo cíclico, a porção de corpo e a porção de extensão.

 Informações de sinais de símbolo de dados de usuário geradas 252 incluem informações referentes a um
15 símbolo de dados de usuário gerado. Por exemplo, informações 252 incluem informações que representam uma porção de prefixo cíclico e informações que representam uma porção de corpo.

 Informações de estrutura de
20 frequência/temporização 258 incluem informações de estrutura de frequência e temporização downlink e uplink. Informações de estrutura de frequência e temporização downlink incluem informações que identificam: blocos de tons downlink utilizados por cada módulo transmissor de
25 setor de estação base, números de tons downlink utilizados, estrutura de segmento de canal, informação de salto de tom, estrutura de temporização repetitiva utilizada por cada módulo transmissor de setor de estação base, por exemplo, identificando quando na estrutura de temporização um sinal
30 composto de sincronização de banda larga/sinalizador de OFDM de múltiplos símbolos deve ser transmitido e quanto um símbolo de dados de usuário OFDM deve ser transmitido. Em algumas modalidades, o mesmo transmissor de ponto de

anexação de estação base transmite uma pluralidade de sinais compostos de sincronização de banda larga/sinalizador diferente em diferentes tempos em uma estrutura downlink recorrente como indicado nas informações

5 258. Informações de graduação potência 260 incluem informações que identificam níveis de potência associados a sinais de sinalização, tons de sinal de sincronização de banda larga de tom não nulo, sinais de dados de usuário, sinais de dados de controle, e sinais de tom piloto.

10 Informações de sinalizador 262 incluem informações de tom de sinalizador 270 e informações de subconjuntos de tom de sinalizador 272. Informações de tom de sinalizador 270 incluem informações que identificam quais tons nos blocos de tons downlink devem ser utilizados como tons de

15 sinalizador por quais módulos transmissores de setor em locais designados na estrutura de temporização downlink repetitiva, e informações que identificam o valor de sinal de modulação a ser transportado para o tom de sinalizador. Informações dos subconjuntos de tom de sinalizador 272

20 incluem informações que identificam subconjuntos de tons de sinalizador em potencial, por exemplo, um bloco de tom downlink de 113 tons inclui 36 tons de sinalizador subdivididos em 3 subconjuntos de 12 tons cada. Informações de sinal de sincronização de banda larga 264 incluem

25 informações que identificam quais tons nos blocos de tons downlink devem ser utilizados como tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos por quais módulos transmissores de setor nos locais designados na estrutura de temporização downlink, e informações que identificam o

30 valor de sinal de modulação a ser transportado para cada um dos tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos. Informações de sinais de múltiplos símbolos 268 incluem informações utilizadas na geração dos sinais

compostos de múltiplos símbolos, por exemplo, informações que identificam a duração da porção de prefixo cíclico, a duração da porção de corpo, informações incluindo fórmulas utilizadas para gerar a porção de extensão. Informações de

5 sinal de sincronização de banda larga 264 incluem informações de mapeamento de máscara de tom de sinal de sincronização de banda larga/tom de sinalizador 274, por exemplo, informações da figura 15, informações de mapeamento de valor de símbolo de modulação de máscara de

10 sincronização de banda larga/tom de sinalizador 276, por exemplo, informações da figura 16, e informações de mapeamento de tom nulo de sinal de sincronização de banda larga/tom de sinalizador 278. Em algumas modalidades, os tons nulos de um sinal de sincronização de banda larga em

15 um sinal composto são por default os tons do bloco de tom downlink não designado como o tom ou tons de sinalizador e não designado como os tons não nulos do sinal de sincronização de banda larga. Em algumas modalidades, os tons do sinal composto incluem um tom ou tons de sinal de

20 sinalização, tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos, e tons de sinal de sincronização de banda larga nulos, porém não incluem o conjunto completo de tons do bloco de tons downlink, por exemplo, com alguns outros tons sendo utilizados para comunicar informações de controle.

25 Cada conjunto de informações de dados WT (280, 282) inclui dados de usuário, informações de identificação, e informações de recurso/sessão/dispositivo/usuário. Os dados de usuário incluem, por exemplo, dados de voz, dados de áudio, dados de imagem, dados de texto, dados de

30 arquivo, etc., a serem transmitidos e/ou recebidos pelo terminal sem fio em uma sessão de comunicação com um nó igual. Os dados de usuário incluem dados de usuário downlink a serem transmitidos para o WT via segmentos de

canal de tráfego downlink atribuídos ao WT utilizando símbolos de dados de usuário OFDM. Informações de identificação incluem informações que identificam o setor de ponto de anexação e/ou bloco de tom associado à conexão
5 WT, identificadores WT, endereços e identificados de usuário atribuídos à estação base como um identificador de usuário ativo. As informações de recurso/sessão/dispositivo/usuário incluem informações referentes aos parâmetros de controle de dispositivo,
10 informações de nó igual, informações de endereço, informações de estabelecimento e manutenção de sessão, e informações de recursos de link de ar, por exemplo, segmentos uplink e/ou downlink atribuídos ao WT.

A figura 3 ilustra um terminal sem fio exemplar
15 300, por exemplo, nó móvel, implementado de acordo com várias modalidades. O terminal sem fio exemplar 300 pode ser qualquer um dos terminais sem fio exemplares do sistema exemplar 100 da figura 1, por exemplo, ENs 136, 138, 144, 146, 152, 154, 136', 138', 144', 146', 152', 154'. O
20 terminal sem fio exemplar 300 inclui um módulo receptor 302, um módulo transmissor 304, um processador 306, dispositivos I/O de usuário 308, e uma memória 310 acoplados juntos via um barramento 312 sobre o qual os vários elementos podem permutar dados e informações.

25 O terminal sem fio 300 inclui antenas receptora e transmissora 303, 305 que são acopladas a módulos receptor e transmissor 302, 304 respectivamente. O módulo receptor de terminal sem fio 302 recebe sinais downlink incluindo:
30 (i) sinais compostos de sincronização de banda larga/sinalizador OFDM de múltiplos símbolos incluindo um símbolo OFDM inicial e um símbolo OFDM de extensão e (ii) símbolos OFDM de dados de usuário incluindo dados de usuário, dados de controle e/ou sinais piloto via antena 303. O

transmissor WT 304 transmite sinais uplink para estações base, por exemplo, incluindo sinais de acesso, sinais handoff, sinais de controle e sinais de dados de usuário. Em algumas modalidades uma antena única é utilizada para receptor e transmissor, por exemplo em combinação com um módulo duplex. O módulo receptor 302 inclui um decodificador 318, enquanto o módulo transmissor 304 inclui um codificador 320. Dispositivos I/O de usuário 308, por exemplo, microfone, bloco de teclas, teclado, câmera, mouse, comutadores, alto-falante, display, etc., permitem ao usuário de WT 300 entrar dados de usuário, transmitir dados de usuário, controlar aplicações e controlar pelo menos algumas operações do terminal sem fio, por exemplo, iniciar uma sessão de comunicação.

A memória 310 inclui rotinas 314 e dados/informações 316. O processador 306, por exemplo, uma CPU, sob controle de uma ou mais rotinas 314 armazenadas na memória 310 utiliza os dados/informações 316 para fazer com que o terminal sem fio 300 opere e controle implementação de etapas de métodos. Para controlar a operação do terminal sem fio, rotinas 314 incluem rotina de comunicação 322, e rotinas de controle de terminal sem fio 324. A rotina de comunicação 322 implementa vários protocolos de comunicação utilizados pelo terminal sem fio 300.

Rotinas de controle de terminal sem fio 324 incluem um módulo de sinal composto de múltiplos símbolos 326, um módulo de determinação de sinal de sincronização de banda larga 328, um módulo de comparação 330, um módulo de ajuste de temporização de receptor 332, um módulo e ajuste de frequência de receptor 334, um módulo de estimação de canal 336, um módulo de controle de handoff 338, e um módulo de símbolo de dados de usuário 340. O módulo de sinal composto de múltiplos símbolos 326 inclui um módulo

de detecção de sinal de sinalização 342, um módulo de recuperação de sinal composto 344, um módulo de medição e avaliação de sinal de sinalização 346 que inclui um módulo de identificação de sinal de sinalização 348, e um módulo

5 de medição de sinal de sincronização de banda larga recebido 350. O módulo de detecção de sinal de sinalização 344 é utilizado para detectar sinais de sinalização, por exemplo, a partir de uma pluralidade de transmissores de setor de estação base. O módulo de detecção de sinal de

10 sinalização 334 detecta sinalizadores baseados no nível de potência de transmissão por tom relativamente elevado de sinais de tom de sinalizador. O módulo de recuperação de sinal composto 334 é utilizado para recuperar sinais compostos, um sinal composto incluindo um sinal de

15 sinalização e um sinal de sincronização de banda larga correspondente. O módulo de medição e avaliação de sinal de sinalização 346 mede o nível e/ou intensidade de energia dos sinais de sinalização recebidos e avalia sinais de sinalização com relação a outros sinais de sinalização

20 recebidos. O módulo de identificação de sinal de sinalização 348 identifica o sinal de sinalização entre uma pluralidade de sinais de sinalização em potencial, por exemplo, baseado no tom ou tons do sinal de sinalização. Por exemplo, as informações de sinalizador 386 podem

25 incluir informações que identificam 36 sinais de sinalização único em potencial, como mostrado na figura 14, e o módulo ID de sinalizador casa o tom de sinalizador recebido com um dos 36 tons de sinalizador em potencial. O módulo de medição de sinal de sincronização de banda larga

30 recebido 350 mede o componente do sinal composto recebido correspondendo às informações de obtenção de sinal de sincronização de banda larga que caracterizam o sinal de sincronização de banda larga recebido.

O módulo de determinação de sinal de sincronização de banda larga 328 utiliza as informações de identificação de sinalizador a partir do módulo de ID de sinalizador 348 e informações de sinal de sincronização de banda larga 388 para determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondente, por exemplo, os tons do sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondente, cujos tons são tons nulos, cujos tons são tons não nulos e os valores de símbolo de modulação dos tons não nulos. O módulo de comparação 330 compara um sinal de sincronização de banda larga recebido, representado pelas informações transmitidas a partir do módulo 350 para um sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado, representado por informações transmitidas a partir do módulo 328. O módulo de comparação 330 inclui módulo de correlação 352 que executa uma operação de correlação.

O módulo de ajuste de temporização recebido 332 utiliza informações incluindo os resultados do módulo de comparação 330 para determinar informações de sinal de controle de ajuste de temporização 368 e ajuste de temporização de controle do receptor 302. O módulo de ajuste de frequência recebido 334 utiliza informações incluindo pelo menos um dos resultados do módulo de comparação 330 e resultados a partir do módulo de medição e avaliação do sinal de sinalização 346 para determinar informações de sinal de controle de ajuste de frequência 370 e ajustes de frequência de controle do receptor 302.

O módulo de estimação de canal 326 gera uma estimativa de canal utilizando tanto as informações do sinal de sincronização de banda larga recebidas a partir do módulo 350 como as informações de sinal de sincronização de banda larga conhecidas determinada a partir do módulo 328.

O módulo de estimação de canal 326 inclui módulo de determinação de diferença 354 que determina uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido, determinado e o sinal de sincronização de banda larga recebido.

O módulo de controle de handoff 338 é utilizado para trocar pontos de anexação, por exemplo, a partir de um setor de estação base associado a um bloco de tons para outro setor de estação base associado a um bloco de tons, e o módulo de controle de handoff 338 controla o ajuste da temporização e/ou frequência do transmissor 304 no momento apropriado no processo de handoff utilizando informações fornecidas pelo módulo de ajuste de temporização de receptor 332 e/ou módulo de ajuste de frequência de receptor 334. Além disso, o módulo de controle de handoff 338 utiliza a estimativa de canal com base em informações de sinal de sincronização de banda larga correspondendo ao novo ponto de anexação para inicializar outra estimativa de canal 374 que deve ser utilizada ao fixar-se ao ponto a partir do qual o sinal de sincronização de banda larga utilizado para gerar a estimativa de canal foi transmitido.

O módulo de símbolo de dados de usuário 332 processa símbolos OFDM de dados de usuário recebidos, por exemplo, extraindo informações de dados de usuário recebidas e/ou informações de sinal piloto. Alguns dos símbolos de dados de usuário OFDM recebidos recuperados incluem dados de usuário dirigidos ao terminal sem fio 300 e/ou dados de controle relevantes ao terminal sem fio 300, e o WT 300 recupera tais dados comunicados. Por exemplo, um símbolo de dados de usuário OFDM recuperado pode incluir uma porção de um segmento de canal de tráfego downlink atribuído ao WT 300, e o WT recupera os bits associados aos

símbolos de modulação da porção do segmento de canal de tráfego downlink.

Dados/informações 316 incluem informações de recurso/sessão/dispositivo/usuário 356, por exemplo, 5 informações de usuário, informações de dispositivo, informações de estado de WT 300, info. de nó igual, informações de endereçamento, informações de roteamento, parâmetros de sessão, informações de recursos de link de ar como informações que identificam segmentos de canal uplink 10 e downlink atribuídos ao WT 300. As informações de recurso/sessão/dispositivo/usuário 356 podem ser acessadas e utilizadas para implementar os métodos e/ou estruturas de dados. Dados/informações 316 também incluem 15 informações/dados de sistema 358 que incluem uma pluralidade de conjuntos de informações de estação base de sistema (informações/dados de setor 1 BS 1 376, ..., informações/dados de setor N BS 1 378, informações de dados de setor 1 BS M 380, ..., informações/dados de setor N BS M 382). Informações/dados de setor 1 BS 1 376 incluem 20 informações de estrutura de frequência/temporização 384, informações de sinalizador 386, e informações de sinal de sincronização de banda larga 388. Informações/dados 316 também incluem um ID de terminal 360, por exemplo, um identificador de terminal sem fio atribuído BS, informações 25 de temporização 362, por exemplo, referentes ao ponto de anexação atual e também referente a outras estações base, informações de identificação de estação base 364, por exemplo, o ID do ponto de anexação atual e o ID de cada setor de BS associado a um sinal de sinalização recebido. 30 Dados/informações 316 também incluem dados 366, por exemplo, dados de usuário como dados de voz, dados de imagem, dados de áudio, dados de texto, dados de arquivo, etc., recebidos a partir de e a serem transmitidos para um

nó igual de WT 300 em uma sessão de comunicação com WT 300. Dados de usuário incluem dados de usuário recuperados a partir de símbolos de dados de usuário OFDM recebidos correspondendo a porções de segmentos de canal de tráfego
5 downlink atribuídos a WT 300.

Dados/informações 316 também incluem informações de sinal de controle de ajuste de temporização 368, informações de sinal de controle de ajuste de frequência 370, estimativa de canal baseada em sinal de sincronização
10 de banda larga 372, e estimativa de canal para um novo ponto de anexação 374. As informações de sinal de controle de ajuste de temporização 368 são uma saída do módulo de ajuste de temporização de receptor 332 e são utilizadas como entrada pelo módulo de controle de handoff 338. As
15 informações de sinal de controle de ajuste de frequência 370 são uma saída do módulo de ajuste de frequência de receptor 334 e são utilizadas como entrada pelo módulo de controle de handoff 338. A estimativa de canal baseada em sinal de sincronização de banda larga 372 é uma saída do
20 módulo de estimação de canal 336 e é utilizada como entrada para o módulo de controle de handoff 330, que utiliza estimativa de canal 372 para inicialização de outra estimativa de canal, estimativa de canal para o novo ponto de anexação 374.

25 As figuras 4-8 ilustram uma estrutura de temporização downlink de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) exemplar de acordo com várias modalidades. O desenho 2100 da figura 4 ilustra uma
ultrapartição exemplar 2102 que tem uma duração de 16416
30 intervalos de tempo de transmissão de símbolo OFDM. A ultrapartição 2102 inclui 18 partições de sinalizador (partição de sinalizador 0 2104, partição de sinalizador 1 2106, ..., partição de sinalizador 17 2108). O desenho 2200

da figura 5 ilustra uma partição de sinalizador exemplar 2202 que tem uma duração de 912 intervalos de tempo de transmissão de símbolo OFDM. A partição de sinalizador 2202 pode ser qualquer uma das partições de sinalizador (2104, 2106, ..., 2108) da figura 21. A partição de sinalizador 2202 inclui 8 super partições (super partição 0 2204, super partição 1 2206, ..., super partição 7 2208). O desenho 2300 da figura 6 ilustra uma superpartição exemplar 2302 que tem uma duração de 114 intervalos de tempo de transmissão de símbolo OFDM. A super partição 2302 pode ser qualquer uma das super partições (2204, 2206, ..., 2208) da figura 5. A super partição 2302 inclui um intervalo de símbolo de tira 0 2304, um intervalo de símbolo de tira 1 2306, e 8 partições (partição 0 2308, partição 1 2310, ..., partição 7 2312). O desenho 2400 da figura 7 ilustra que o intervalo de símbolo de tira exemplar 0 2402 e intervalo de símbolo de tira exemplar 1 2404 tem, cada um, uma duração de um intervalo de tempo de transmissão de símbolo OFDM. Intervalos de tempo de símbolo de tira exemplares (2402, 2404) podem ser os intervalos de tempo de símbolo de tira exemplares (2304, 2306) da figura 6. O desenho 2500 da figura 8 ilustra uma partição exemplar 2502 que tem uma duração de 14 intervalos de tempo de transmissão de símbolo OFDM. A partição 2502 pode ser qualquer uma das partições (2308, 2310, ..., 2312) da figura 6. A partição 2502 inclui 14 intervalos de tempo de transmissão de símbolo OFDM sucessivos (intervalo de tempo de transmissão de símbolo OFDM 0 2504, intervalo de tempo de transmissão de símbolo OFDM 1 2506, ..., intervalo de tempo de transmissão de símbolo OFDM 13 2508).

Em algumas modalidades, os intervalos de tira são utilizados principalmente para várias sinalizações de broadcast. Em várias modalidades, pelo menos alguns dos

intervalos de tira são utilizados para transportar sinais compostos, um sinal composto incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga correspondente. Em algumas modalidades, os intervalos de
5 tira não transportam nenhum dado de usuário downlink.

A figura 9 é um desenho 2600 que ilustra sinalização de sinalizador exemplar a partir de um setor de estação base, implementado de acordo com várias modalidades. O desenho 2602 ilustra 2 ultrapartições
10 sucessivas (ultrapartição 1 2602, ultrapartição 2 2604), cada ultrapartição tem uma duração de tempo de ultrapartição 2603. A ultrapartição 1 2602 inclui 18 partições de sinalizador indexadas (partição de sinalizador 0 2606, partição de sinalizador 1 2608, ..., partição de
15 sinalizador 17 2610). Cada partição de sinalizador (2606, 2608, ..., 2610) inclui um sinal de sinalização correspondente (sinal de sinalização A 2612, sinal de sinalização B 2614, ..., sinal de sinalização R 2616), respectivamente. O padrão de sinalização de sinalizador,
20 nessa modalidade exemplar, repete a primeira ultrapartição 2602 para a segunda ultrapartição 2604. Em algumas outras modalidades, o padrão de sinalização de sinalizador pode repetir em um intervalo de tempo diferente, por exemplo, uma base de superultra partição, a superultra partição
25 incluindo múltiplas ultrapartições, ou uma porção de uma ultrapartição. O intervalo entre sinais de sinalização sucessivos é uma duração de tempo de partição de sinalizador 2607. Nesse exemplo, um sinal de sinalização é transmitido durante os dois intervalos de tira na primeira
30 super partição de cada partição de sinalizador.

A figura 10 é um desenho 2700 que ilustra sinalização de sinalizador exemplar a partir de um setor de estação base, implementado de acordo com várias

modalidades. O desenho 2702 ilustra 2 ultrapartições sucessivas (ultrapartição 1 2702, ultrapartição 2 2704). A ultrapartição 1 2702 inclui 18 partições de sinalizador indexadas (partição de sinalizador 0 2706, partição de
5 sinalizador 1 2708, ..., partição de sinalizador 17 2710). Cada partição de sinalizador (2706, 2708, ..., 2710) inclui um sinal de sinalização correspondente (sinal de sinalização A 2712, sinal de sinalização B 2714, ..., sinal de sinalização R 2716), respectivamente. O padrão de
10 sinalização de sinalizador repete, nessa modalidade exemplar, a primeira ultrapartição 2702 para a segunda ultrapartição 2704. O intervalo entre sinais de sinalização sucessivos é uma duração de tempo de partição de sinalizador 2707. O intervalo entre o primeiro sinal de
15 sinalização de ultrapartição 1 2702 e primeiro sinal de sinalização de ultrapartição 2 2704 é uma duração de tempo de ultrapartição 2703. Nesse exemplo, um sinal de sinalização é transmitido durante os dois intervalos de tira na segunda super partição de cada partição de
20 sinalizador.

A figura 11 é um desenho 2800 que ilustra sinalização de sinalizador exemplar a partir de um setor de estação base, implementado de acordo com várias modalidades. O desenho 2802 ilustra 2 ultrapartições
25 sucessivas (ultrapartição 1 2802, ultrapartição 2 2804). A ultrapartição 1 2802 inclui 18 partições de sinalizador indexadas (partição de sinalizador 0 2806, partição de sinalizador 1 2808, ..., partição de sinalizador 17 2810). Cada partição de sinalizador (2806, 2808, ..., 2810) inclui
30 um sinal de sinalização correspondente (sinal de sinalização A 2812, sinal de sinalização B 2814, ..., sinal de sinalização R 2816), respectivamente. O padrão de sinalização de sinalizador repete, nessa modalidade

exemplar, a primeira ultrapartição 2802 para a segunda ultrapartição 2804. O intervalo entre sinais de sinalização sucessivos é uma duração de tempo de partição de sinalizador 2807. O intervalo entre o primeiro sinal de sinalização de ultrapartição 1 2802 e primeiro sinal de sinalização de ultrapartição 2 2804 é uma duração de tempo de ultrapartição 2803. Nesse exemplo, um sinal de sinalização é transmitido durante os dois intervalos de tira na terceira super partição de cada partição de sinalizador.

A figura 12 é um desenho que ilustra sinalização compósita de broadcast de sincronização de banda larga/sinalizador exemplar de acordo com algumas modalidades. O desenho 2900 ilustra um segmento de sinalização de tira exemplar, utilizado para transportar um sinal de sincronização de banda larga/sinalizador composto, informações que indicam quais tons são utilizados para um sinal de sinalização exemplar, informações que indicam quais tons estão sendo utilizados como tons não nulos para um sinal de sincronização de banda larga correspondente exemplar, e informações que indicam quais tons são tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga. O eixo geométrico vertical 2902 indica número de índice de tom de bloco de tons downlink, que identifica 113 tons contíguos e varia de índice de tom 0 para índice de tom 112. O eixo geométrico horizontal 2904 indica intervalo de tempo de transmissão OFDM compreendido na superpartição incluindo o sinal de sinalização e varia de 0 a 1. Cada bloco pequeno na grade 2900 representa o recurso de link de ar downlink de um símbolo de tom. A legenda 2906 indica que (i) símbolos de tom no desenho 2900 com sombreamento total, como representado por bloco totalmente sombreado exemplar 2908, são tons de sinalizador transmitidos em P_B por nível

de potência de transmissão de tom, (ii) símbolos de tom no
 desenho 2900 com sombreado de linha diagonal, como
 representado por bloco sombreado de linha diagonal 2910,
 são tons não nulos de sinal de sincronização de banda larga
 5 transmitidos em P_{TS} por nível de potência de transmissão de
 tom, onde $P_B \text{ dB} > P_{TS} \text{ dB}$, e (iii) símbolos de tom no desenho
 2900 sem sombreado indicam que o tom é um tom nulo
 intencional do sinal de sincronização de banda larga e
 nenhum sinal é transmitido naquele tom e o nível de
 10 potência de transmissão por tom é 0.

Nesse exemplo, o índice de tom = 4 é um tom de
 sinalizador e o conjunto de tons 55 com valores de índice =
 {2, 3, 5, 8, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27,
 29, 30, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 45, 47, 48, 50, 54,
 15 55, 59, 61, 64, 65, 68, 69, 71, 73, 75, 78, 83, 85, 86, 87,
 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 101, 106, 110} compreende os
 tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos, e
 os 57 tons restantes são tons nulos intencionais do sinal
 de sincronização de banda larga e são deixados sem uso.

20 O desenho 2950 ilustra o mesmo segmento de
 sinalização de tira exemplar do desenho 2900, utilizado
 para transportar o mesmo sinal de sincronização de banda
 larga/sinalizador composto como representado no desenho
 2900, e informações de valor de símbolo de modulação e
 25 características de sinalização para cada um dos símbolos de
 tom não zero. O eixo geométrico vertical 2902 indica número
 de índice de tom de bloco de tons downlink, que identifica
 113 tons contíguos e varia de índice de tom 0 a índice de
 tom 112. O eixo geométrico horizontal 2904 indica intervalo
 30 de tempo de transmissão OFDM compreendido na superpartição
 incluindo o sinal de sinalização e varia de 0 a 1. Cada
 bloco pequeno na grade 2950 representa o recurso de link de
 ar downlink de um símbolo de tons. A legenda 2956 indica

que (i) símbolos de tom no desenho 2950 com sombreado de linha horizontal e vertical de baixa resolução, como representado pelo bloco exemplar 2958, transportam um 1° sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (1, 0), (ii) símbolos de tom no desenho 2950 com sombreado de linha horizontal e vertical de alta resolução, como representado por bloco exemplar 2960, transportam uma extensão cíclica do 1° sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (1,0), (iii) símbolos de tom no desenho 2950 com sombreado hachurado de baixa resolução, como representado pelo bloco exemplar 2962, transportam um 1° sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (-1, 0), e (iv) símbolos de tom no desenho 2950 com sombreado hachurado de alta resolução, como representado pelo bloco exemplar 2964, transportam uma extensão cíclica do 1° sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (-1, 0). O valor do símbolo de modulação (1,0) é 180 fora de fase com o valor de símbolo de modulação (-1,0).

Nesse exemplo, o índice de tom = 4 é um tom de sinalizador e transporta valor de símbolo de modulação (1,0); tons com valores de índice = {2, 3, 5, 13, 17, 18, 26, 29, 32, 36, 47, 68, 69, 73, 78, 85, 86, 90, 96, 106,} cada transportam um valor de símbolo de modulação = (1,0); tons com valores de índice = {8, 10, 14, 16, 19, 20, 23, 26, 30, 33, 37, 39, 40, 42, 43, 45, 48, 50, 54, 55, 59, 61, 64, 65, 71, 75, 83, 85, 87, 89, 91, 94, 95, 97, 101, 110} cada transportam um valor de símbolo de modulação = (-1, 0).

A figura 13 é um desenho que ilustra outro exemplo de sinalização compósita de sincronização de banda larga/sinalizador de acordo com algumas modalidades. O desenho 3000 ilustra um segmento de sinalização de tira

exemplar, utilizado para transportar um sinal de sincronização de banda larga/sinalizador composto, informações que indicam quais tons são utilizados para um sinal de sinalização exemplar, informações que indicam 5
quais tons estão sendo utilizados como tons não nulos para um sinal de sincronização de banda larga correspondente exemplar, e informações que indicam quais tons são tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga e são desse modo deixados sem uso. O eixo geométrico 10
vertical 3002 indica número de índice de tom de bloco de tons downlink, que identifica 113 tons contíguos e varia de índice de tom 0 para índice de tom 112. O eixo geométrico horizontal 3004 indica intervalo de tempo de transmissão OFDM compreendido na superpartição incluindo o sinal de 15
sinalização e varia de 0 a 1. Cada bloco pequeno na grade 3000 representa o recurso de link de ar downlink de um símbolo de tom. A legenda 3006 indica que (i) símbolos de tom no desenho 3000 com sombreado total, como representado por bloco totalmente sombreado exemplar 3008, 20
são tons de sinalizador transmitidos em P_B por nível de potência de transmissão de tom, (ii) símbolos de tom no desenho 3000 com sombreado de linha diagonal, como representado por bloco sombreado de linha diagonal 3010, são tons não nulos de sincronização de banda larga transmitidos em P_{TS} por nível de potência de transmissão de 25
tom, onde $P_B \text{ dB} > P_{TS} \text{ dB}$, e (iii) símbolos de tom no desenho 3000 sem sombreado indicam tons nulos intencionais de sinal de sincronização de banda larga nos quais nenhum sinal é transmitido naquele tom e o nível de potência de 30
transmissão por tom é 0. Nesse exemplo, o índice de tom = 7 é um tom de sinalizador e o conjunto de tons 55 com valores de índice = {1, 2, 9, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 39, 40, 41, 43, 44, 48, 50, 52, 53, 54, 57,

58, 61, 62, 63, 67, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 81, 85, 86, 87, 90, 92, 95, 96, 100, 101; 102, 104, 105, 107, 110, 111, 112} compreende os tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos, e os 57 tons restantes compreendem tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga que são deixados sem uso.

O desenho 3050 ilustra o mesmo segmento de sinalização de tira exemplar do desenho 3000, utilizado para transportar o mesmo sinal de sincronização de banda larga/sinalizador composto como representado no desenho 3000, e informações de valor de símbolo de modulação e características de sinalização para cada um dos símbolos de tom não zero. O eixo geométrico vertical 3002 indica número de índice de tom de bloco de tons downlink, que identifica 113 tons contíguos e varia de índice de tom 0 a índice de tom 112. O eixo geométrico horizontal 3004 indica intervalo de tempo de transmissão OFDM compreendido na superpartição incluindo o sinal de sinalização e varia de 0 a 1. Cada bloco pequeno na grade 3050 representa o recurso de link de ar downlink de um símbolo de tons. A legenda 3056 indica que (i) símbolos de tom no desenho 3050 com sombreamento de linha horizontal e vertical de baixa resolução, como representado pelo bloco exemplar 3058, transportam um 1º sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (1, 0), (ii) símbolos de tom no desenho 3050 com sombreamento de linha horizontal e vertical de alta resolução, como representado por bloco exemplar 3060, transportam uma extensão cíclica do 1º sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (1,0), (iii) símbolos de tom no desenho 3050 com sombreamento hachurado de baixa resolução, como representado pelo bloco exemplar 3062, transportam um 1º sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação (-1, 0), e (iv) símbolos de tom no

desenho 3050 com sombreamento hachurado de alta resolução, como representado pelo bloco exemplar 3064, transportam uma extensão cíclica do 1º sinal de tira incluindo um valor de símbolo de modulação $(-1, 0)$. O valor do símbolo de modulação $(1,0)$ é 180 fora de fase com o valor de símbolo de modulação $(-1,0)$.

Nesse exemplo, o índice de tom = 7 é um tom de sinalizador e transporta valor de símbolo de modulação $(1,0)$; tons com valores de índice = {1, 9, 13, 14, 16, 20, 28, 29, 31, 33, 40, 41, 52, 57, 58, 61, 69, 72, 74, 76, 81, 86, 95, 96, 101, 104, 107, 111, 112} cada transportam um valor de símbolo de modulação = $(1,0)$; tons com valores de índice = {2, 18, 19, 22, 32, 34, 39, 43, 44, 48, 50, 53, 54, 62, 63, 67, 73, 75, 85, 87, 90, 92, 100, 102, 105, 110} cada transportam um valor de símbolo de modulação = $(-1, 0)$.

A figura 14 ilustra características de sinalização de sinalizador utilizadas em algumas modalidades. NO exemplo da figura 14, o desenho 3900 inclui um bloco de tom downlink exemplar de 113 tons (índice de tom 0, índice de tom 1,..., índice de tom 112) identificando que tons de sinalizador podem estar em 36 tons indexados específicos do bloco de tons, porém não ocorrem nos outros 77 tons. Além de várias modalidades, os tons de sinalizador em potencial diferentes são adicionalmente divididos em três subconjuntos, por exemplo, os 36 tons de sinalizador em potencial diferentes são divididos em três subconjuntos de 12 tons cada. Essa divisão adicional de tons de sinalizador em potencial em subconjuntos é, em algumas modalidades, utilizada para distinguir adicionalmente um tom de sinalizador em potencial a partir de um ponto de anexação em um ponto específico em tempo em uma estrutura de temporização

downlink recorrente sendo utilizada pelo ponto de anexação de estação base. A legenda 3902 identifica que membros do 1º subconjunto de tons de sinalizador são indicados por sombreamento hachurado, como indicado pelo bloco de exemplo 3904. Tons com valores de índice {4, 13, 22, 31, 40, 49, 58, 67, 76, 85, 94, 103} correspondem ao primeiro subconjunto. A legenda 3902 identifica que membros do 2º subconjunto de tons de sinalizador são indicados pelo sombreamento de linha vertical, como indicado pelo bloco de exemplo 3906. Tons com valores de índice {7, 16, 25, 34, 43, 52, 61, 70, 79, 88, 97, 106} correspondem ao segundo subconjunto. A legenda 3902 identifica que membros do 3º subconjunto de tons de sinalizador são indicados por sombreamento de linha diagonal, como indicado pelo bloco de exemplo 3908. Tons com valores de índice {10, 19, 28, 37, 46, 55, 64, 73, 82, 91, 100, 109} correspondem ao segundo subconjunto. Deve ser observado que tons de sinalizador adjacentes do conjunto de 36 tons de sinalizador são separados por 3 tons. Esse espaçamento intencional facilita detecção mais fácil de sinalizador, visto que um terminal sem fio que recebe o tom de sinalizador, não necessita estar precisamente sincronizado em frequência com relação à estação de base de transmissão para ser capaz de detectar um sinal de sinalização e associar o sinal de sinalização recebido com um tom de sinalizador. Por exemplo, um nível de sincronização de frequência menor do que um intervalo de tom é suficiente, em algumas modalidades, para um tom de sinalizador recebido estar corretamente associado ao valor de índice de tom pretendido.

Em algumas modalidades, cada tom de sinalizador é emparelhado com um sinal de sincronização de banda larga exclusivo, por exemplo, um sinal exclusivo incluindo tons não nulos predeterminados que transportam valores de

símbolo de modulação não zero predeterminados e tons nulos intencionais predeterminados. Por exemplo em uma modalidade com um bloco de tons de 113 tons, um único tom de sinalizador é emparelhado com 54 ou 55 tons de sincronização de banda larga não nulos. Em algumas dessas modalidades, os outros tons do bloco de tons para o sinal de sincronização de banda larga/sinalizador composto são intencionalmente definidos em nulo. Por exemplo, no bloco de tons exemplar de 113 tons 58 ou 57 tons podem ser tons nulos intencionais. Além disso, em algumas modalidades, os tons de sinal de sincronização de banda larga de sinalizador e não nulos têm níveis de relação de potência de transmissão fixos. Em algumas modalidades, um sinal de símbolo de tom de sinalizador em um 1º intervalo de tempo de transmissão de símbolo de tira OFDM tem um valor de símbolo de modulação (1,0), enquanto cada um dos sinais de sincronização e temporização correspondentes que correspondem a um tom não nulo tem um valor de sinal de modulação (1,0) ou (-1,0).

Em algumas outras modalidades durante sinalização de sinalizador, a combinação de tom de sinal de sinalização, tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos correspondentes e tons nulos intencionais ocupa uma porção, por exemplo, uma maioria, do bloco de tons downlink correspondendo a um ponto de anexação de estação base, com pelo menos alguns tons do bloco de tons downlink sendo simultaneamente para outras finalidades, por exemplo, para comunicar outras informações de sinal de controle.

Como anteriormente descrito cada um dos tons de sinalizador permitidos pode ser associado a um padrão específico de sinalização de sincronização de banda larga. A figura 15 compreendendo a combinação da figura 15A, figura 15B e figura 15C é uma tabela 4200 associando cada

um dos 36 tons de sinalizador em potencial com uma máscara que identifica quais dos outros 55 tons no bloco de tons de 113 tons são utilizados como tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos. A primeira coluna 4202 identifica tom de sinalizador e a segunda coluna 4204 identifica uma máscara de tom de sinal de sincronização de banda larga, correspondente. A máscara de tom é um vetor binário de 113 elementos, cada um dos quais é uma máscara de elemento indicando se um tom correspondente é um dos 55 tons de sinal de sincronização de banda larga não nulos. Para um dado tom de sinalizador, o primeiro elemento na máscara correspondente é o elemento mais superior mais esquerdo e corresponde ao tom com índice = 0. A indexação prossegue ao longo da primeira linha a partir da esquerda para a direita, a seguir ao longo da segunda linha a partir da esquerda para a direita, e então ao longo da terceira linha a partir da esquerda para a direita até que o último elemento de máscara seja atingido correspondendo ao índice de tom 112 no bloco de tons. Um valor de máscara de tom = 1 indica que o sinal de sincronização de banda larga utiliza aquele tom como um tom não nulo, enquanto um valor de 0 indica que o tom não é um tom não nulo do sinal de sincronização de banda larga. Em algumas modalidades cada um dos tons identificado com um valor 0 são tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga a menos que o índice de tom dado corresponda ao índice de tom de sinalizador correspondente. Em algumas modalidades, se um tom dado for identificado como um tom de sinal de sincronização de banda larga não nulo, porém o tom corresponde a um tom CC, o tom também é intencionalmente anulado.

A figura 16 compreendendo a combinação da figura 16A e figura 16B é uma tabela 4300 que associa cada um dos

36 tons de sinalizador em potencial com um conjunto de 55 valores de símbolo de modulação. A primeira coluna 4302 identifica tom de sinalizador e a segunda coluna 4304 identifica um conjunto correspondente de valores de tom não
5 nulos de sinal de sincronização de banda larga, onde um 1 representa um valor de símbolo de modulação de $(-1,0)$ e um 0 identifica um valor de símbolo de modulação de $(1,0)$. Cada valor de modulação do sinal de sincronização de banda larga correspondendo a um tom identificado por um valor de
10 máscara = 1 na tabela 42, na ordem indicada na tabela 42.

A figura 12, anteriormente descrita é um exemplo do uso das informações a partir das tabelas das figuras 15 e 16 para construir um sinal de sincronização de banda larga/sinalizador composto para o caso exemplar onde o tom
15 de sinalizador tem índice de tom = 4. A figura 13, anteriormente descrita é um exemplo do uso das informações a partir das tabelas das figuras 15 e 16 para construir um sinal de sincronização de banda larga/sinalizador composto para o caso exemplar onde o tom de sinalizador tem índice
20 de tom = 7.

As figuras 17 e 18 ilustram uma combinação exemplar de sinal de sinalização OFDM 1712 / sinal de sincronização de banda larga 1713 de acordo com uma modalidade exemplar. A figura 17 é um desenho 1700 de
25 freqüência em eixo geométrico vertical 1702 vs tempo em eixo geométrico horizontal 1704. A largura de banda disponível 1706, por exemplo, para a banda de comunicação exemplar, cobre a faixa a partir da freqüência f_0 1708 para a freqüência f_2 1710. O sinal de sinalização exemplar 1712,
30 por exemplo, um tom único, está na freqüência f_1 1714, e tem uma duração de 2 períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM 1716. O sinal de sincronização de banda larga exemplar 1713 pode ocupar uma porção significativa da banda

de frequência a partir de f_0 1708 até f_2 1710 excluindo o tom ou tons de sinal de sinalização e tem também uma duração de 2 períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM. O tom de sinalizador é emparelhado com um sinal de

5 sincronização de banda larga correspondente, o sinal de sincronização de banda larga correspondente inclui tons nulos predeterminados e tons não nulos predeterminados que transportam valores de símbolos de modulação predeterminados não zero. Cada par de um tom de sinalizador

10 com um sinal de sincronização de banda larga correspondente inclui um tom de sinalizador exclusivo e um sinal de sincronização de banda larga exclusivo. Preferivelmente, o sinal de sincronização de banda larga exemplar 1713 é um sinal de múltiplos tons incluindo múltiplos tons

15 transmitidos simultaneamente transportando valores de símbolo de modulação não zero. O número de tons do sinal de sincronização de banda larga que transporta valores de símbolo de modulação não zero é pelo menos 10 ou 20. Em alguns casos, o número de tons do sinal de sincronização de

20 banda larga que transporta valores de símbolo de modulação não zero pode estar entre 50 e 60, por exemplo 55. O número de tons do sinal de sincronização de banda larga que transporta valores de símbolo de modulação não zero está preferivelmente próximo à metade do número total de tons no

25 bloco de tons. Observe que aqueles tons no sinal de sincronização de banda larga exemplar que transporta valores de símbolo de modulação não zero não são necessariamente contíguos. Por exemplo, suponha que todos os tons disponíveis são indexados como $0, 1, 2, \dots, N-1$,

30 onde N é o número total de tons. Por exemplo, $N = 113$. Cada tom corresponde a uma frequência de tom. Considere que o tom de sinalizador exemplar tem índice de tom = 40 no qual um símbolo de modulação em potência elevada é transmitido,

sinalização 1712 e sinal de sincronização de banda larga 1713 são transmitidos. A potência de transmissão do transmissor de estação base é concentrada no sinal de sinalização de potência elevada 1712 na frequência f_1 1714; 5 entretanto, o sinal de sincronização de banda larga 1713 é transmitido em paralelo em um nível de potência muito mais baixo. Com o sinal de broadcast das figuras 17 e 18, o componente de sinal de sinalização 1712 pode ser facilmente detectado pelo receptor WT, e identificado, enquanto o 10 sinal de sincronização de banda larga 1713 permite que sincronização de temporização seja realizada pelo WT de modo que o WT possa ser comunicar com a BS identificada no tempo de acesso apropriado.

A figura 19 é um desenho 1900 que ilustra sinais 15 compostos de sincronização de banda larga/sinalizador exemplares em uma modalidade básica exemplar. O sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador facilita fácil detecção e rápida estimação de canal, mesmo quando o terminal sem fio que recebe o sinal composto não é 20 precisamente sincronizado em temporização e/ou frequência com relação ao transmissor de estação base. O bloco de tons downlink exemplar compreende 11 tons OFDM, indexados (0, 1, 2, ..., 10). Um sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador é comunicado através de dois intervalos 25 de tempo de transmissão de símbolo OFDM consecutivos durante tempos predeterminados em uma estrutura de temporização downlink recorrente. Um sinal de sincronização de banda larga/sinalizador em combinação inclui um símbolo OFDM durante o primeiro intervalo de tempo de transmissão 30 de símbolo OFDM incluindo uma porção de corpo precedida por um prefixo cíclico, e um símbolo de extensão cíclico durante o segundo período de tempo de transmissão de símbolo OFDM. Essa porção de extensão facilita recuperação

de informações em tempos quando um terminal sem fio não é sincronizado com relação ao transmissor compreendido em uma duração de prefixo cíclico. Os tons não são intencionalmente saltados entre os dois períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM sucessivos do sinal de sincronização de temporização/sinalizador composto. Ao contrário, uma informação de transporte de símbolo OFDM que inclui dados de usuário de canal de tráfego segue uma implementação mais convencional; o símbolo OFDM de dados de usuário ocupa um único período de tempo de transmissão de símbolo OFDM, inclui uma porção de corpo precedida por um prefixo cíclico, e em algumas modalidades, os tons são saltados a partir de um símbolo OFDM para o seguinte. Um sinal de sincronização de temporização/sinalizador composto, para essa modalidade exemplar, inclui um tom alocado ao sinalizador, um conjunto de tons, por exemplo 5 tons, alocados para carregar símbolos de modulação não zero do sinal de sincronização de banda larga e um conjunto de tons, por exemplo 5 tons, alocados para serem nulos intencionais como parte do sinal de sincronização de banda larga, as alocações sendo pela duração dos dois períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM consecutivos.

O desenho 1902 ilustra sinal composto de sincronização de temporização/sinalizador exemplar 1. O sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador 1 1902 utiliza: (i) tom 2 para comunicar o símbolo de modulação de sinal de sinalização como indicado por uma seta grande, (ii) tons 1, 3, 5, 7 e 9 para transportar símbolos de modulação não zero do sinal de sincronização de banda larga e (iii) tons 0, 4, 6, 8 e 10 para serem tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga. O tamanho da seta associado ao tom de sinalizador é maior do que o tamanho da seta associada aos tons de

símbolo de modulação não zero do sinal de sincronização de banda larga para indicar que o nível de potência de transmissão por tom associado ao sinal de sinalização é mais elevado, por exemplo, por 3 dBs ou mais, do que o nível de potência de transmissão por tom médio associado aos tons de sinal de sincronização de banda larga não zero. Além disso, a direção da seta associada a um tom indica a fase do símbolo de modulação sendo transportado pelo tom. Por exemplo, os tons 1, 2 e 7 transportam um valor de símbolo de modulação de (1,0) enquanto os tons 3, 5, 9 transportam um valor de símbolo de modulação de (-1,0).

O desenho 1904 ilustra sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador exemplar 2. O sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador 2 1904 utiliza: (i) tom 5 para comunicar o símbolo de modulação de sinal de sinalização como indicado por uma seta grande, (ii) tons 0, 2, 4, 6 e 10 para transportar símbolos de modulação não zero do sinal de sincronização de banda larga, e (iii) tons 1, 3, 7, 8 e 9 para serem tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga. O tamanho da seta associada ao tom de sinalizador é maior do que o tamanho da seta associada aos tons de símbolo de modulação não zero do sinal de sincronização de temporização para indicar que o nível de potência de transmissão associado ao sinal de sinalização é mais elevado, por exemplo, por 3 dBs ou mais, do que o nível de potencia de transmissão associado aos tons de sinal de sincronização de banda larga não zero. Além disso, a direção da seta associada a um tom indica a fase do símbolo de modulação sendo transportado pelo tom. Por exemplo, tons 0, 4 e 5 transportam um valor de símbolo de modulação de (1,0) enquanto os tons 2, 6, 10 transportam um valor de símbolo de modulação de (-1,0).

O desenho 1906 ilustra sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador exemplar 3. O sinal composto de sincronização de banda larga/sinalizador 3 1906 utiliza: (i) tom 8 para comunicar o símbolo de modulação de sinal de sinalização como indicado por uma seta grande, (ii) tons 1, 2, 5, 7 e 9 para transportar símbolos de modulação não zero do sinal de sincronização de banda larga, e (iii) tons 0, 3, 4, 6 e 10 para serem tons nulos intencionais do sinal de sincronização de banda larga. O tamanho da seta associada ao tom de sinalizador é maior do que o tamanho da seta associada aos tons de símbolo de modulação não zero do sinal de sincronização de temporização para indicar que o nível de potência de transmissão associado ao sinal de sinalização é mais elevado, por exemplo, por 3 dBs ou mais, do que o nível de potência de transmissão associado aos tons de sinal de sincronização de banda larga não zero. Além disso, a direção da seta associada a um tom indica a fase do símbolo de modulação sendo transportado pelo tom. Por exemplo, tons 2, 5, 8 e 9 transportam um valor de símbolo de modulação de (1,0) enquanto os tons 1 e 7 transportam um valor de símbolo de modulação de (-1,0).

Deve ser observado que os tons de sinalizador selecionados para sinais compostos de sinal de sincronização de banda larga/sinalizador em potencial (tons 2, 5 e 8) não incluem tons adjacentes. Nesse exemplo, os tons de sinalizador são separados por 3 tons, desse modo uma banda de proteção existe entre tons de sinalizador em potencial, e um terminal sem fio que não é precisamente sincronizado em frequência com relação ao transmissor de estação base pode ainda identificar de forma não ambígua um sinalizador. Além disso, cada um dos possíveis tons de sinalizador sendo utilizado é casado com um conjunto

exclusivo de tons de sincronização de temporização não nulos transportando valores de símbolo de modulação predeterminados e um conjunto exclusivo de tons nulos, desse modo facilitando a estimação rápida de canal.

5 A figura 20 é um fluxograma 5000 de um método exemplar de operar um dispositivo de comunicação, por exemplo, uma estação base, de acordo com várias modalidades. O método exemplar inicia na etapa 5002, onde o dispositivo de comunicação é ligado e inicializado. A
10 operação prossegue a partir da etapa de iniciar 5002 para a etapa 5004. Na etapa 5004, o dispositivo de comunicação é operado para transmitir um primeiro sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro
15 sinal de sincronização de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns
20 tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização. Em várias modalidades, o método exemplar inclui uma ou mais das etapas 5006 e 5008.

 Nas modalidades que incluem a etapa 5006, a operação prossegue a partir da etapa 5004 para a etapa
25 5006. Por exemplo, em algumas modalidades, o transmissor do dispositivo de comunicação pode saltar em frequência diferentes tons para o sinal de sinalização. Na etapa 5006, o dispositivo de comunicação é operado para transmitir um
30 segundo sinal composto incluindo um segundo sinal de sinalização que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar o primeiro sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda

pluralidade de tons, a segunda pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom média de quaisquer tons do segundo sinal de sinalização, a transmissão do segundo sinal composto sendo executada durante um período de tempo que não sobrepõe a transmissão do primeiro sinal composto. Por exemplo, o primeiro sinal composto pode ser transmitido durante dois intervalos de símbolo de tira consecutivos de uma primeira partição de sinalizador reservada para o primeiro sinal composto, e o segundo sinal composto pode ser transmitido durante dois intervalos de símbolo de tira consecutivos de uma segunda partição de sinalizador reservada para o segundo sinal composto, a segunda partição de sinalizador seguindo a primeira partição de sinalizador.

Em modalidades que incluem a etapa 5008, a operação prossegue a partir da etapa 5006 para a etapa 5008. Na etapa 5008, o dispositivo de comunicação é operado para transmitir uma pluralidade de sinais compostos adicionais, cada sinal composto adicional incluindo um sinal de sinalização adicional e um sinal de sincronização de banda larga adicional, cada sinal de sincronização de banda larga adicional incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de potência baixa, os tons de potência baixa tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons dos sinais de sinalização adicionais, cada sinal de sinalização adicional correspondendo a um tom diferente e cada sinal de sincronização de banda larga adicional sendo exclusivo e correspondendo a um único sinal dos sinais de sinalização adicionais.

A operação prossegue a partir da etapa 5004, etapa 5006, ou etapa 5008, dependendo da inclusão ou omissão da etapa 5006 e/ou 5008, para a etapa 5004, onde o dispositivo de comunicação é operado para repetir a
5 transmissão do primeiro sinal composto.

Em algumas modalidades, o primeiro sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons. Em algumas dessas modalidades, o primeiro sinal de sinalização é um sinal de tom único. Em várias
10 modalidades, a etapa de transmitir o primeiro sinal composto inclui transmitir o primeiro sinal composto durante um período de tempo que é maior do que um período de tempo de transmissão de símbolo. Por exemplo, o primeiro sinal composto, é em algumas modalidades, um sinal com
15 largura de dois períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM, incluindo um primeiro símbolo OFDM durante o 1º período de tempo de transmissão de símbolo OFDM, o primeiro símbolo OFDM incluindo uma porção de prefixo cíclico e uma porção de corpo, e um segundo símbolo OFDM durante o 2º
20 período de tempo de transmissão de símbolo OFDM, o segundo símbolo OFDM sendo uma extensão, por exemplo, continuação, da primeira porção de corpo de símbolo OFDM.

Em várias modalidades, o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui pelo menos X tons, pelo
25 menos $\frac{1}{4}$ dos X tons incluídos no primeiro sinal de sincronização de banda larga sendo tons nulos, onde X é um número inteiro positivo maior do que 4. Em algumas dessas modalidades, X é pelo menos 20. Por exemplo, em uma modalidade exemplar um bloco de tons downlink inclui 113
30 tons contíguos, o sinal de sinalização é um tom, X é 112 e aproximadamente metade dos X tons são tons nulos, por exemplo, 57 ou 58 tons nulos.

Em várias modalidades, o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos no primeiro sinal de sincronização de banda larga que são intercalados com os tons nulos de acordo com um primeiro padrão predeterminado. Por exemplo, em uma modalidade exemplar, o primeiro sinal de sincronização de banda larga corresponde a uma das máscaras de tom de sincronização de temporização da tabela 4200 da figura 15.

Em algumas modalidades, os tons não nulos no primeiro sinal de sincronização de banda larga comunicam valores de símbolo de modulação. Em algumas dessas modalidades, um valor de símbolo de modulação predeterminado no primeiro sinal de sincronização de banda larga pode ser qualquer um de até quatro valores de símbolo de modulação predeterminados diferentes. Em algumas modalidades, um valor de símbolo de modulação predeterminado no primeiro sinal de sincronização de banda larga é um de dois valores de símbolo de modulação diferentes. Por exemplo, em uma modalidade exemplar, o primeiro sinal de sincronização de banda larga corresponde a um dos conjuntos de informações de valor de modulação do conjunto de tons de sincronização de temporização da Tabela 4300 da figura 16, onde um valor de símbolo de modulação individual de um tom não nulo é um de $(-1,0)$ ou $(1,0)$. Em algumas modalidades, o sinal de sinalização transporta um valor de símbolo de modulação predeterminado que é igual a um dos valores de símbolo de modulação predeterminados transportados pelo sinal de sincronização de banda larga correspondente, por exemplo, valor de símbolo de modulação $(1,0)$.

Em várias modalidades, o primeiro sinal composto é um sinal OFDM, o primeiro sinal composto tendo um formato diferente a partir de um símbolo OFDM utilizado para

comunicar dados de usuário. Por exemplo, o primeiro sinal composto é, em algumas modalidades, um sinal utilizando dois períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM consecutivos, o primeiro sinal composto incluindo um
5 prefixo cíclico, uma porção de corpo e uma porção de extensão, enquanto um símbolo OFDM utilizado para comunicar dados de usuário utiliza um período de tempo de transmissão de símbolo OFDM e inclui um prefixo cíclico e uma porção de corpo. O nível de potência por tom relativamente elevado do
10 sinal de sinalização facilita detecção e identificação do sinal de sinalização. A porção de extensão adicional do primeiro sinal composto, facilita recuperação das informações do primeiro sinal composto, sob condições onde o nível de sincronização do terminal sem fio com relação ao
15 transmissor de estação base excede uma duração de prefixo cíclico. Desse modo, os primeiros sinais compostos podem ser recuperados com sucesso por um terminal sem fio que é incapaz de recuperar com sucesso dados de usuário incluindo símbolos OFDM. Além disso, em algumas dessas modalidades,
20 tons não são saltados entre períodos de tempo de símbolo OFDM sucessivos do primeiro sinal composto, enquanto tons são saltados entre dois símbolos OFDM sucessivos sendo utilizados para transportar dados de usuário.

Em algumas modalidades, nas quais o dispositivo
25 de comunicação, por exemplo, estação base transmite primeiro e segundo sinais compostos, o segundo sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são iguais aos tons não nulos do primeiro sinal de sincronização de banda larga porém que comunicam em pelo
30 menos um tom não zero um símbolo de modulação que é diferente do símbolo de modulação comunicado em pelo menos um tom não zero do primeiro sinal de sincronização de banda larga. Em várias modalidades, pelo menos alguns tons não

nulos incluídos no segundo sinal de sincronização de banda larga são diferentes dos tons não nulos no primeiro sinal de sincronização de banda larga. Em algumas modalidades, os primeiro e segundo sinais de sincronização de banda larga são exclusivos e mapeiam em primeiro e segundo sinalizadores, respectivamente. Por exemplo, em uma modalidade exemplar, o primeiro sinal composto inclui um tom de sinalizador de qualquer dos tons de sinalizador possíveis identificados na figura 14, o segundo sinal composto inclui um tom diferente dos tons de sinalizador identificados na figura 14, e os primeiro e segundo sinais de sincronização de banda larga são definidos pelas informações incluídas nas figuras 15 e 16.

A figura 21 é um fluxograma 5100 de um método exemplar de operar um dispositivo de comunicação sem fio, por exemplo, um terminal sem fio, de acordo com várias modalidades. A operação do método exemplar inicia na etapa 5102, onde o dispositivo de comunicação sem fio é ligado e inicializado. A operação prossegue a partir da etapa de iniciar 5102 para a etapa 5104. Na etapa 5104, o dispositivo de comunicação sem fio recebe um sinal incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga. Em várias modalidades, o sinal de sinalização recebido é um sinal de banda estreita que inclui no máximo dois tons. Em algumas dessas modalidades, o sinal de sinalização recebido é um sinal de tom único. A operação prossegue a partir da etapa 5104 para a etapa 5106. Na etapa 5106, o dispositivo de comunicação sem fio identifica o sinal de sinalização recebido. Por exemplo, o sinal de sinalização pode ser um dos sinais de sinalização em potencial sendo utilizados pelos transmissores de estação base no sistema. Em uma modalidade exemplar, o sinal de sinalização é um sinal de tom único de

potência elevada utilizando um dos 36 tons de sinalizador em potencial da figura 14. A seguir, na etapa 5108, o dispositivo de comunicação sem fio determina um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondendo ao
5 sinal de sinalização identificado. Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio utiliza o índice de tom de sinalizador identificado a partir da etapa 5106 para determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondente de acordo com informações
10 fornecidas na tabela 4200 da figura 15 e tabela 4300 da figura 16.

A operação prossegue a partir da etapa 5108 para a etapa 5110. Na etapa 5110, o dispositivo de comunicação sem fio executa uma comparação entre o sinal de
15 sincronização de banda larga recebido e o sinal de sincronização de banda larga conhecido, determinado. Em várias modalidades, a comparação da etapa 5110 é uma operação de correlação. A operação prossegue a partir da etapa 5110 para a etapa 5112. Na etapa 5112, o dispositivo
20 de comunicação sem fio executa uma operação de ajuste de temporização de receptor como uma função do resultado da operação de comparação. Na etapa 5114, o dispositivo de comunicação sem fio executa uma operação de ajuste de frequência de receptor como uma função de pelo menos um do
25 resultado da operação de comparação e uma medição da frequência do sinal de sinalização recebido. Na etapa 5116, o dispositivo de comunicação sem fio gera uma estimativa de canal utilizando tanto o sinal de sincronização de banda larga recebido como o sinal de sincronização de banda larga
30 conhecido determinado. A etapa 5116 inclui a sub-etapa 5118. Na sub-etapa 5118, o dispositivo de comunicação sem fio determina uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado e o sinal de

sincronização de banda larga recebido. A operação prossegue a partir da etapa 5116 para a etapa 5104, onde o dispositivo de comunicação sem fio recebe outro sinal que inclui um sinal de sinalização e um sinal de sincronização
5 de banda larga.

Em várias modalidades, o sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons. Em algumas modalidades, o sinal de sinalização é um sinal de tom único, por exemplo, um sinal de tom único sendo
10 comunicado através de dois períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM consecutivos. Em várias modalidades, o sinal de sincronização de banda larga inclui uma pluralidade de tons, por exemplo, uma pluralidade de tons alocada para os mesmos dois períodos de tempo de
15 transmissão de símbolo OFDM consecutivos do sinal de sinalização correspondente. Em algumas modalidades, o conjunto de tons de um bloco de tons, por exemplo, um bloco de tons downlink sendo utilizado por um ponto de anexação de estação base é o composto de um tom de sinalizador
20 alocado e o conjunto de tons alocados ao sinal de banda larga correspondente. Em algumas modalidades, o tom CC é intencionalmente anulado como parte da construção de símbolo OFDM, independente de se o tom CC foi ou não alocado a um valor de símbolo de modulação de sinal de
25 sincronização de banda larga não nulo, desse modo em uma tal modalidade anulação de tom CC passa por cima da determinação de valor de sinal de sincronização de banda larga.

A figura 22 é um desenho de uma estação base
30 exemplar 5200 de acordo com várias modalidades, que inclui módulos 5204, 5206 e 5208, que são acoplados juntos. A estação base exemplar 5200 pode ser qualquer uma das estações base do sistema exemplar 100 da figura 1. A

estação base exemplar 5200 pode ser utilizada para implementar as etapas do método da figura 20. O módulo 5204 é um módulo para transmitir um primeiro sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro

5 sinal de sincronização de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma

10 potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização. O módulo 5206 é um módulo para transmitir um segundo sinal composto incluindo um segundo sinal de sinalização que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar

15 o primeiro sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda pluralidade de tons, a segunda pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma

20 potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do segundo sinal de sinalização, a transmissão do segundo sinal composto sendo executada durante um período de tempo que não sobrepõe a transmissão

25 do primeiro sinal composto. O módulo 5208 é um módulo para transmitir uma pluralidade de sinais compostos adicionais, cada sinal composto adicional incluindo um sinal de sinalização adicional e um sinal de sincronização de banda larga adicional, cada sinal de sincronização de banda larga

30 adicional incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons dos sinais de

sinalização adicionais, cada sinal de sinalização adicional correspondendo a um tom diferente e cada sinal de sincronização de banda larga adicional sendo exclusivo e correspondendo a um sinal único dos sinais de sinalização
5 adicionais.

A figura 23 é um desenho de um terminal sem fio exemplar 5300, por exemplo, nó móvel, de acordo com várias modalidades. O terminal sem fio exemplar 5300 pode ser qualquer dos nós extremos exemplares do sistema exemplar
10 100 da figura 1. O terminal sem fio exemplar 5300 pode implementar as etapas do método da figura 21. O terminal sem fio exemplar 5300 inclui módulo 5304, 5306, 5308, 5310, 5312, 5314 e 5316 acoplados juntos. O módulo 5304 é um módulo para receber um sinal que inclui um sinal de
15 sinalização e um sinal de banda larga. O módulo 5306 é um módulo para identificar o sinal de sinalização recebido obtido pelo módulo 5304. O módulo 5308 é um módulo para determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização
20 identificado, identificado pelo módulo 5306. O módulo 5310 é um módulo para executar uma operação de comparação entre o sinal de sincronização de banda larga recebido, obtido a partir do módulo 5304, e o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado, determinado a partir do módulo
25 5308. O módulo 5310 inclui módulo 5311, que é um módulo para executar uma operação de correlação. O módulo 5312 é um módulo para executar uma operação de ajuste de temporização de receptor como uma função do resultado da operação de comparação executada pelo módulo 5310. O módulo
30 5314 é um módulo para executar uma operação de ajuste de frequência de receptor como uma função de pelo menos um do resultado da operação de comparação do módulo 5310 e uma medição da frequência do sinal de sinalização recebido, por

exemplo, como executado pelo módulo 5306. O módulo 5316 é um módulo para gerar uma estimativa de canal utilizando tanto o sinal de sincronização de banda larga recebido obtido a partir do módulo 5304, como o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado, obtido a partir do módulo 5308. O módulo 5316 inclui o módulo 5318 que é um módulo para determinar uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado obtido a partir do módulo 5308 e o sinal de sincronização de banda larga recebido obtido a partir do módulo 5304.

A figura 24 é um desenho de uma estação base exemplar 5400 de acordo com várias modalidades. A estação base exemplar 5400 pode ser qualquer uma das estações base exemplares do sistema exemplar 100 da figura 1. A estação base exemplar 5400 inclui um módulo receptor 5402, um módulo transmissor de múltiplos tons 5404, um processador 5406, uma interface I/O 5407, e uma memória 5408 acoplados juntos via um barramento 5410 através dos quais os vários elementos podem permutar informações e dados. A memória 5408 inclui rotinas 5412 e dados/informações 5414. O processador 5406, por exemplo, uma CPU, executa as rotinas 5412 e utiliza os dados/informações 5414 na memória 5408 para controlar a operação da estação base 5400 e implementar etapas de métodos.

O módulo receptor 5402, por exemplo, um receptor OFDM é acoplado para receber antena 5403 através da qual a estação base recebe sinais uplink a partir dos terminais sem fio. O módulo transmissor de múltiplos tons 5404, por exemplo, um transmissor OFDM, é acoplado à antena de transmissão 5405 através da qual a estação base transmite sinais downlink inclui (i) sinais compostos, um sinal composto incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga casado, e (iii) símbolos OFDM

que transportam informações de dados de usuário, por exemplo, símbolos OFDM que transportam símbolos de modulação correspondendo a um segmento de canal de tráfego downlink.

5 A interface I/O 5407 acopla estação base 5400 a Internet e/ou outros nós de rede, por exemplo, outras estações base, roteadores, nós AAA, nós de agente nativo, etc. A interface I/O 5407, por acoplar a estação base 5400 a uma rede de canal de transporte de retorno, permite que
10 um terminal sem fio utilizando um ponto de anexação de estação base 5400 participe em uma sessão de comunicação com um nó igual utilizando uma estação base diferente como seu ponto de anexação.

 Rotinas 5412 incluem rotinas de comunicação 5416
15 e rotinas de controle de estação base 5418. As rotinas de comunicação 5416 implementam vários protocolos de comunicação utilizados pela estação base 5400. As rotinas de controle de estação base 5418 incluem um módulo de controle de receptor 5420, um módulo de controle de
20 transmissor 5422, um módulo de controle de interface I/O 5424. O módulo de controle de receptor 5420 controla a operação do módulo de receptor 5402, por exemplo, sintonizando o receptor, controlando ajustes de temporização, controlando operações de decodificação e
25 recuperação de informações, etc. O módulo de controle de interface I/O 5424 controla a operação da interface I/O 5407, por exemplo, controlando a transmissão e recuperação de pacotes sendo comunicados através da rede de canal de transporte de retorno.

30 O módulo de controle de transmissor 5422 controla a operação de módulo de transmissor de múltiplos tons 5404, por exemplo, sintonizando o transmissor, controlando ajustes de temporização, controlando construção de sinais,

temporização de transmissão de sinais gerados, etc. O módulo de controle de transmissor 5422 controla o transmissor de múltiplos tons 5404 para transmitir um primeiro sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro sinal de sincronização de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons, a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização. O módulo de controle de transmissor 5422 também controla o transmissor de múltiplos tons 5404 para repetir a transmissão do primeiro sinal composto em uma base recorrente.

Em várias modalidades, o primeiro sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons. Em algumas dessas modalidades, o primeiro sinal de sinalização é um sinal de tom único. Em algumas modalidades, o primeiro sinal composto tem uma duração que é maior do que um período de tempo de transmissão de símbolos. Em várias modalidades, o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui pelo menos X tons, pelo menos $\frac{1}{4}$ do X tom incluído no primeiro sinal de sincronização de banda larga sendo de tons nulos, onde X é um número inteiro positivo maior do que 4. Em algumas dessas modalidades X é pelo menos 20. Em várias modalidades, o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são intercalados com os tons nulos de acordo com um primeiro padrão predeterminado. Em algumas dessas modalidades, os tons não nulos compreendidos no primeiro sinal de sincronização de banda larga comunicam valores de símbolo de modulação

predeterminados. Em várias modalidades, um valor de símbolo de modulação predeterminado em um primeiro sinal de sincronização de banda larga pode ser qualquer um de até 4 valores de símbolos de modulação predeterminados diferentes. Em algumas dessas modalidades, um valor de símbolo de modulação predeterminado em um primeiro sinal de sincronização de banda larga pode ser qualquer um de até 2 valores de símbolos de modulação predeterminados diferentes.

10 O módulo de controle de transmissor 5422 controla ainda o transmissor de múltiplos tons 5404, como uma função de informações de temporização de transmissão armazenadas e informações de definição de sinal armazenadas para transmitir um segundo sinal composto incluindo um segundo
15 sinal de sinalização, que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar o primeiro sinal de sinalização, e um segundo sinal de sincronização de banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda pluralidade de tons, a segunda pluralidade de tons
20 incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do segundo sinal de sinalização, a transmissão do segundo sinal composto sendo executada
25 durante um período de tempo que não sobrepõe transmissão do primeiro sinal composto. O módulo de controle de transmissor 5422 também controla o transmissor de múltiplos tons 5404 para repetir a transmissão do segundo sinal composto em uma base recorrente.

30 O módulo de controle de transmissor 5422 controla ainda o transmissor de múltiplos tons 5404, como uma função de informações de temporização de transmissão armazenadas e informações de definição de sinal armazenadas para

transmitir, por exemplo, em uma base recorrente, sinais compostos adicionais, um sinal composto adicional incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga correspondente.

5 Dados/informações 5414 incluem informações de temporização de transmissão armazenadas 5426 e informações de definição de sinal armazenadas 5428. Informações de temporização de transmissão armazenadas 5426 incluem informações de estrutura de temporização de downlink
10 recorrentes 5420. As informações de estrutura de temporização de downlink recorrentes 5430 incluem primeiras informações de temporização de sinal composto 5432, segundas informações de temporização de sinal composto 5434,, N-ésimas informações de temporização de sinal
15 composto 5436.

 As primeiras informações de temporização de sinal composto 5432 incluem informações de temporização de transmissão indicando quando o primeiro sinal composto deve ser transmitido, por exemplo, uma posição de temporização
20 em uma estrutura de temporização downlink recorrente sendo utilizada pelo transmissor de estação base. Segundas informações de temporização de sinal composto 5434 incluem informações de temporização de transmissão indicando quando o segundo sinal composto deve ser transmitido, por exemplo,
25 uma posição de temporização compreendida em uma estrutura de temporização downlink recorrente sendo utilizada pelo transmissor de estação base. N-ésimas informações de temporização de sinal composto 5436 incluem informações de temporização de transmissão indicando quando o N-ésimo
30 sinal composto deve ser transmitido, por exemplo, uma posição de temporização compreendida em uma estrutura de temporização de downlink recorrente sendo utilizada pelo transmissor de estação base.

Informações de definição de sinal armazenadas 5428 incluem informações de sinal composto 5438. Informações de sinal composto 5438 incluem primeiras informações de sinal composto 5440, segundas informações de
5 sinal composto 5442, ..., N-ésimas informações de sinal composto 5444. As primeiras informações de sinal composto 5440 incluem primeiras informações de sinal de sinalização 5446 e primeiras informações de sinal de sincronização de banda larga 5448. Segundas informações de sinal composto
10 5442 incluem segundas informações de sinal de sinalização 5450 e segundas informações de sinal de sincronização de banda larga 5452. N-ésimas informações de sinal composto 5444 incluem N-ésimas informações de sinal de sinalização 5454 e N-ésimas informações de sinal de sincronização de
15 banda larga 5456.

Primeiras informações de sinal composto 5440 incluem informações que definem o primeiro sinal composto, por exemplo, informações de nível de potência, informações de tom, informações de símbolo de modulação associadas a
20 tons, cujo tom ou tons são incluídos no sinal de sinalização, cujos tons são incluídos no sinal de sincronização de banda larga como tons nulos, cujos tons são incluídos no sinal de sincronização de banda larga como tons de baixa potência, etc. primeiras informações de sinal
25 e sinalizador 5446 incluem informações que identificam o tom ou tons do sinal de sinalização incluído no primeiro sinal composto, informações que identificam o valor de símbolo de modulação transportado por um tom de sinalizador, e informações que identificam o nível de
30 potência associado a um tom de sinal de sinalização. 1ª informação de sinal de sincronização de banda larga 5448 inclui informações que identificam os tons do 1º sinal de sincronização de banda larga, quais daqueles tons são tons

nulos, quais daqueles tons são tons de baixa potência, informações de nível de potência associadas a tons de baixa potência, e valores de símbolo de modulação predeterminados associados aos tons de baixa potência.

5 Segunda informação de sinal composto 5442 inclui informações que definem o segundo sinal composto, por exemplo, informações de nível de potência, informações de tom, informações de símbolo de modulação associadas a tons, qual tom ou tons são incluídos no sinal de sinalização, 10 quais tons são incluídos no sinal de sincronização de banda larga como tons nulos, quais tons são incluídos no sinal de sincronização de banda larga como tons de baixa potência, etc. 2ª informação de sinal de sinalização 5450 inclui informações que identificam o tom ou tons do sinal de 15 sinalização incluído no segundo sinal composto, informações que identificam o valor de símbolo de modulação transportado por um tom de sinalizador, e informações que identificam o nível de potência associado a um tom de sinal de sinalização. 2ª informação de sinal de sincronização de 20 banda larga 5452 inclui informações que identificam os tons do 2º sinal de sincronização de banda larga, quais daqueles tons são tons nulos, quais daqueles tons são tons de baixa potência, informações de nível de potência associados a tons de baixa potência, e valores de símbolo de modulação 25 predeterminados associados a tons de baixa potência.

N-ésima informação de sinal composto 5444 inclui informações que definem o N-ésimo sinal composto, por exemplo, informações de nível de potência, informações de tom, informações de símbolo de modulação associadas a tons, 30 qual tom ou tons são incluídos no sinal de sinalização, quais tons são incluídos no sinal de sincronização de banda larga como tons nulos, quais tons são incluídos no sinal de sincronização de banda larga como tons de baixa potência,

etc. N-ésima informação de sinal de sinalização 5454 inclui informações que identificam o tom ou tons do sinal de sinalização incluído no N-ésimo sinal composto, informações que identificam o valor de símbolo de modulação transportado por um tom de sinalizador, e informações que identificam o nível de potência associado a um tom de sinal de sinalização. N-ésima informação de sinal de sincronização de banda larga 5456 inclui informações que identificam os tons do N-ésimo sinal de sincronização de banda larga, quais daqueles tons são tons nulos, quais daqueles tons são tons de baixa potência, informações de nível de potência associadas a tons de baixa potência, e valores de símbolo de modulação predeterminados associados a tons de baixa potência.

Em várias modalidades, as informações de sinal armazenado 5438 indicam que o segundo sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são iguais aos tons não nulos do primeiro sinal de sincronização de banda larga porém que comunicam pelo menos em um tom não zero um símbolo de modulação que é diferente do símbolo de modulação comunicado pelo menos em um tom não zero do primeiro símbolo de sincronização de banda larga. Por exemplo, em uma modalidade exemplar, tanto o primeiro sinal de sincronização de banda larga como o segundo sinal de sincronização de banda larga pode utilizar tom com índice = 2 como um tom não nulo, porém o primeiro sinal de sincronização de banda larga pode transportar símbolo de modulação com valor (1,0) naquele tom enquanto o segundo sinal de sincronização de banda larga pode transportar símbolo de modulação com valor (-1,0) naquele tom.

Em várias modalidades, as informações de sinal armazenado 5438 indicam que pelo menos alguns tons não nulos incluídos no segundo sinal de sincronização de banda

larga são diferentes dos tons não nulos incluídos no primeiro sinal de sincronização de banda larga. Por exemplo, em uma modalidade exemplar tons com índice = 111 e 112 são incluídos com tons não nulos no segundo sinal de sincronização de banda larga, e aqueles tons não são utilizados como tons não nulos no primeiro sinal de sincronização de banda larga.

Em algumas modalidades, os primeiro e segundo sinais de sincronização de banda larga são exclusivos e mapeiam para o primeiro e segundo sinais de sinalização, respectivamente. Por exemplo, o primeiro sinal de sincronização de banda larga pode corresponder ao tom de sinalizador com índice de tom = 4 e ser definido por informação incluindo as informações das Tabelas 4200 e 4300 das figuras 15 e 16 associadas a tom de sinalizador tendo índice = 4. Continuando com o exemplo, o segundo sinal de sincronização de banda larga pode corresponder ao tom de sinalizador com índice de tom = 7 e ser definido por informações incluindo as informações das Tabelas 4200 e 4300 das figuras 15 e 16 associadas a tom de sinalizador tendo índice = 7.

Em algumas modalidades, o conjunto de sinais compostos definidos por informações de sinais armazenadas 5438 define cada de uma pluralidade de sinais compostos além dos primeiro e segundo sinais compostos, cada sinal composto adicional incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga correspondente, cada sinal de sincronização de banda larga incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo um nível de potência por tom médio menor do que metade do nível de potência por tom de quaisquer tons de um sinal de sinalização correspondente. Em algumas dessas modalidades,

cada sinal de sinalização adicional corresponde a um tom diferente e cada sinal de banda larga adicional sendo exclusivo e correspondendo a um único sinal dos sinais de sinalização adicionais. Por exemplo, em uma modalidade
5 exemplar, o conjunto de N sinais compostos é um subconjunto dos 36 sinais compostos em potencial definidos por informações incluídas nas figuras 15 e 16.

A figura 25 é um desenho de um terminal sem fio exemplar 5500, por exemplo, nó móvel, implementado de
10 acordo com várias modalidades. O terminal sem fio exemplar 5500 pode ser qualquer dos nós extremos exemplares do sistema exemplar 100 da figura 1. O terminal sem fio exemplar 5500 inclui um módulo receptor 5502, um módulo transmissor 5504, um processador 5506, dispositivos I/O de
15 usuário 5518, e uma memória 5510 acoplados juntos via um barramento 5511 através do qual os vários elementos podem permutar dados e informações. A memória 5510 inclui rotinas 5512 e dados/informações 5514. O processador 5506, por exemplo, uma CPU, executa as rotinas 5512 e utiliza os
20 dados/informações 5514 na memória 5510 para controlar a operação do terminal sem fio 5500 e implementar métodos.

O módulo receptor 5502, por exemplo um receptor OFDM, é acoplado à antena receptora 5503 através da qual o terminal sem fio recebe sinais downlink a partir das
25 estações base. Os sinais downlink recebidos incluem sinais compostos, um sinal composto incluindo um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de temporização de banda larga correspondente. Os sinais downlink recebidos também incluem outros sinais OFDM, por exemplo, símbolo
30 OFDM que transporta dados de usuário.

O módulo transmissor 5504, por exemplo, um transmissor OFDM, é acoplado à antena de transmissão 5505 através da qual o terminal sem fio transmite sinais uplink

para estações base. Dispositivos I/O de usuário 5508, por exemplo, microfone, bloco de teclas, teclado, câmera, mouse, comutadores, alto-falante, display, etc., permitem a um usuário do terminal sem fio 5500 entrar
5 dados/informações, acessar dados/informações de saída, controlar aplicações, e executar operações, por exemplo, iniciar uma sessão de comunicação.

Rotinas 5512 incluem rotinas de comunicação 5516 e rotinas de controle de terminal sem fio 5518. As rotinas
10 de comunicação 5516 implementam vários protocolos de comunicação utilizados pelo terminal sem fio 5500. As rotinas de controle de terminal sem fio 5518 incluem um módulo de identificação de sinal de sinalização 5520, um módulo de determinação de sinal de sincronização de banda
15 larga 5522, um módulo de comparação 5524, um módulo de ajuste de temporização de receptor 5528, um módulo de ajuste de frequência de receptor 5530, e um módulo de estimação de canal 5532. O módulo de comparação 5524 inclui um módulo de correlação 5526. O módulo de estimação de
20 canal 5532 inclui um módulo de determinação de diferença 5534.

O módulo de identificação de sinal de sinalização 5520 identifica um sinal de sinalização recebido, por exemplo, entre uma pluralidade de sinais de sinalização em
25 potencial. Por exemplo, em uma modalidade, o sinal de sinalização pode ser um sinal de tom único, por exemplo, correspondendo a um dos 36 tons de sinalizador em potencial da figura 14, com cada tom de sinalizador em potencial casando com uma das informações de sinal de sinalização em
30 potencial (1ª info de sinal de sinalização 5562, ..., N-ésima informação de sinal de sinalização 5566), e o módulo de identificação de sinalizador 5566 determina um casamento, por exemplo, com base em informações de

freqüência de informações de sinal de sinalização recebidos 5538 comparado com as alternativas em potencial em (1ª info de sinal de sinalização 562, ..., N-ésima informação de sinal de sinalização 5566). Desse modo, o módulo de

5 identificação de sinal de sinalização 5520 processa informações de sinal composto recebidas 5536 incluindo informações de sinal de sinalização recebidas 5538 e determina informações de sinalizador identificado 5542, identificando um dos sinais de sinalização em potencial N.

10 O módulo de determinação de sinal de sincronização de banda larga 5522 determina um sinal de banda larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização identificado. O módulo 5522 utiliza as informações de sinalizador identificado 5542 para

15 determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido tendo as características de um de (1ª informação de sinal de sincronização conhecida de banda larga 5564, ..., N-ésima informação de sinal de sincronização conhecida de banda larga 5568), o sinal de sincronização de

20 banda larga conhecido sendo emparelhado com o sinal de sinalização identificado. Por exemplo, considere que o sinal de sinalização identificado utiliza tom com índice = 10 (vide a figura 14), o módulo de determinação de sinal de sincronização de banda larga 5522 determina o sinal de

25 sincronização de banda larga identificado para ter as características identificadas pelas tabelas 4200 e 4300 correspondendo a tom de sinalizador com índice = 10 (vide as figuras 15 e 16), por exemplo, tons com índice (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 28, 29, 31,

30 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 49, 52, 58, 61, 62, 63, 64, 70, 71, 72, 74, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 89, 91, 95, 96, 98, 102, 106, 108, 109, 112) são nulos, tons com índice (0, 5, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 24, 25, 27, 30, 33,

35, 36, 42, 44, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 76, 79, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 94, 97, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 107, 110, 111) transportam símbolos de modulação de potência baixa não zero ((1,0), (-1,0), (1,0), (1,0), (1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (1,0), (1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (1,0), (1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0), (-1,0), (-1,0), (1,0) em um nível de potência fixa predeterminado, respectivamente. Informação de sinal de sincronização de banda larga conhecida determinada 5544 é uma saída do módulo de determinação de sinal de sincronização de banda larga 5522.

O módulo de comparação 5524 executa uma operação de comparação incluindo comparar o sinal de sincronização de banda larga recebido 5540 com a informação de sinal de sincronização de banda larga conhecida determinada, por exemplo informação 5544 obtendo informação de resultado de comparação 5546. O módulo de comparação 5524 inclui um módulo de correlação 5526 para executar uma operação de correlação.

O módulo de ajuste de temporização de receptor 5528 executa uma operação de ajuste de temporização de receptor 5502 como uma função do resultado da operação de comparação. O módulo de ajuste de frequência de receptor 5530 executa uma operação de ajuste de frequência de receptor 5502 como uma função de pelo menos um do resultado da operação de comparação e uma medição da frequência do sinal de sinalização recebido.

O módulo de estimação de canal 5532 gera uma estimativa de canal utilizando tanto o sinal de sincronização de banda larga recebido como o sinal de sincronização de banda larga conhecido, determinado. O
5 módulo de determinação de diferença 5534 determina uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado e o sinal de sincronização de banda larga recebido.

Dados/informações 5514 incluem informações de
10 sinal composto recebidas 5536, informações de sinalizador identificadas 5542, informações de sinal de sincronização de banda larga conhecidas determinadas 5544, informações de resultado de comparação 5546, informações de ajuste de temporização 5548, informações de ajuste de frequência
15 5550, informações de estimativa de canal geradas 5552, informações de definição de sinal armazenadas 5554, e informações de estrutura de temporização 5576.

Informações de sinal composto recebidas 5536 incluem informações de sinal de sinalização recebidas 5538
20 e informações de sinal de sincronização de banda larga recebidas 5540.

Informações de definição de sinal armazenadas 5554 incluem informações de sinal composto 5556 e informações de sinal de dados de usuário 5572.

25 Informações de sinal composto 5556 incluem uma pluralidade de conjuntos de informações de sinal composto (primeiras informações de sinal composto 5558, ..., N-ésimas informações de sinal composto 5560), e informações de formato de sinal composto. Primeiras informações de sinal
30 composto 5558 incluem 1ª informação de sinal de sinalização 5562 e 1ª informação de sinal de sincronização conhecida de banda larga 5564. N-ésima informação de sinal composto 5560 inclui N-ésima informação de sinal de sinalização 5566 e N-

ésima informação de sinal de sincronização conhecida de banda larga 5568. 1ª informação de sinal de sinalização 5562 inclui informações identificando o 1º sinal de sinalização, por exemplo, informações identificando o tom ou tons de um 1º sinal de sinalização e informação identificando o nível de potência associado ao tom ou tons de sinalizador. 1ª informação de sinal de sincronização conhecida de banda larga 5564 inclui informações que identificam: o conjunto de tons do 1º sinal de sincronização conhecido de banda larga, cujos tons são tons nulos, cujos tons são tons não nulos, o nível de potência associado a tons não nulos, e os valores de símbolo de modulação carregados por cada um dos tons não nulos. N-ésima informação de sinal de sinalização 5566 inclui informação identificando o N-ésimo sinal de sinalização, por exemplo informações que identificam o tom ou tons de um N-ésimo sinal de sinalização e informações identificando o nível de potência associado ao tom ou tons de sinalizador. N-ésimas informações de sinal de sincronização conhecidas de banda larga 5568 incluem informações que identificam: o conjunto de tons do N-ésimo sinal de sincronização conhecido de banda larga, cujos tons são tons nulos, cujos tons são tons não nulos, o nível de potência associado a tons não nulos, e os valores de símbolo de modulação carregados por cada um dos tons não nulos.

Informações de formato de sinal composto 5570 incluem informações que identificam e se referem às características de um sinal composto, por exemplo ocupa dois intervalos de tempo de transmissão de símbolo OFDM consecutivos, tons não são saltados entre os dois períodos de tempo de transmissão de símbolo OFDM consecutivos correspondendo ao sinal composto, o sinal inclui uma porção

de prefixo cíclico seguido por uma porção de corpo seguida por uma porção de extensão.

Informações de sinal de dados de usuário 5572 incluem informações que se referem a sinais utilizados para
5 comunicar dados de usuário, por exemplo, comunicações de informação de dados de voz, áudio, imagem e/ou texto em símbolos de modulação sendo transportados por porções de segmentos de canal de tráfego em um símbolo OFDM. Informações de sinal de dados de usuário 5572 incluem
10 informações de formato para símbolos OFDM que transportam dados de usuário, por exemplo informações que identificam que tal símbolo OFDM inclui uma porção de prefixo cíclico seguido por uma porção de corpo e ocupam um único período de tempo de transmissão de símbolo OFDM. As informações de
15 sinal de dados de usuário 5572 também incluem informações de salto de tom pertinentes a símbolos OFDM sucessivos que carregam dados de usuário.

Informações de estrutura de temporização 5576 incluem informações de estrutura de canal downlink e
20 uplink. Informações de estrutura de canal downlink incluem informações que identificam intervalos de tempo em uma estrutura downlink recorrente na qual sinais compostos são comunicados e intervalos de tempo na estrutura downlink recorrente na qual sinais de dados de usuário são
25 comunicados.

As técnicas de várias modalidades podem ser implementadas utilizando software, hardware e/ou uma combinação de software e hardware. Várias modalidades são dirigidas a equipamento, por exemplo nós móveis como
30 terminais móveis, estações base, sistema de comunicação. Várias modalidades também são dirigidas a métodos, por exemplo, método de controlar e/ou operar nós móveis, estações base e/ou sistemas de comunicação, por exemplo,

hospedeiros. Várias modalidades também são dirigidas a meio legível por máquina, por exemplo, ROM, RAM, CDs, discos rígidos, etc., que incluem instruções legíveis por máquina para controlar uma máquina para implementar uma ou mais etapas de um método.

Em várias modalidades nós descritos aqui são implementados utilizando um ou mais módulos para executar as etapas que correspondem a um ou mais métodos, por exemplo, etapas de processamento de sinais, geração e/ou transmissão de mensagem. Desse modo, em algumas modalidades várias características são implementadas utilizando módulos. Tais módulos podem ser implementados utilizando software, hardware ou uma combinação de software e hardware. Muitos dos métodos ou etapas de método descritos acima podem ser implementados utilizando instruções executáveis por máquina, como software, incluídas em um meio legível por máquina como um dispositivo de memória, por exemplo, RAM, disco flexível, etc., para controlar uma máquina, por exemplo computador de propósito geral com ou sem hardware adicional, para implementar todo ou porções dos métodos descritos acima, por exemplo, em um ou mais nós. Por conseguinte, dentre outras coisas, várias modalidades são dirigidas a um meio legível por máquina incluindo instruções executáveis por máquina para fazer com que uma máquina, por exemplo, processador e hardware associado, execute uma ou mais das etapas do(s) método(s) descrito(s) acima.

Embora descrito no contexto de um sistema OFDM, pelo menos alguns dos métodos e equipamentos de várias modalidades, são aplicáveis a uma ampla gama de sistemas de comunicação incluindo muitos sistemas não OFDM e/ou não celulares.

Inúmeras variações adicionais nos métodos e equipamentos das várias modalidades descritas acima serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista da descrição acima. Tais variações devem ser consideradas

5 compreendidas no escopo. Os métodos e equipamento podem ser, e em várias modalidades são, utilizados com CDMA, multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) e/ou vários outros tipos de técnicas de comunicação que podem ser utilizadas para fornecer links de comunicação sem

10 fio entre nós de acesso e nós móveis. Em algumas modalidades os nós de acesso são implementados como estações base que estabelecem links de comunicação com nós móveis utilizando OFDM e/ou CDMA. Em várias modalidades os nós móveis são implementados como computadores notebook,

15 assistentes pessoais de dados (PDAs), ou outros dispositivos portáteis incluindo circuitos receptor/transmissor e lógica e/ou rotinas, para implementar os métodos.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de operar um dispositivo de comunicação para transmitir sinais compostos, compreendendo:

transmitir um primeiro sinal composto que inclui
5 um primeiro sinal de sinalização e um primeiro sinal de sincronização de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns
10 tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização; e repetir a etapa de transmitir o primeiro sinal composto.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em
15 que o primeiro sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que a transmissão do primeiro sinal composto inclui transmitir o primeiro sinal composto durante um período de
20 tempo que é maior do que um período de tempo de transmissão de símbolo.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui pelo menos X tons, pelo menos 1/4 dos X tons incluídos no
25 primeiro sinal de sincronização de banda larga sendo tons nulos, onde X é um número inteiro positivo maior do que 4.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que X é pelo menos 20.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, em
30 que o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são intercalados com os tons nulos de acordo com um primeiro padrão predeterminado.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, em que os tons não nulos compreendidos no primeiro sinal de sincronização de banda larga comunicam valores de símbolo de modulação predeterminados.

5 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que um valor de símbolo de modulação predeterminado no primeiro sinal de sincronização de banda larga pode ser qualquer um de até 4 valores de símbolo de modulação predeterminados diferentes.

10 9. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que um valor de símbolo de modulação predeterminado no primeiro sinal de sincronização de banda larga pode ser qualquer um de 2 valores de símbolo de modulação predeterminados diferentes.

15 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda transmitir um segundo sinal composto incluindo um segundo sinal de sinalização que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar o primeiro sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de
20 banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda pluralidade de tons a segunda pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do
25 que metade da potência por tom de quaisquer tons do segundo sinal de sinalização, a transmissão do segundo sinal composto sendo executada durante um período de tempo que não sobrepõe transmissão do primeiro sinal composto.

30 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro sinal composto é um sinal OFDM, o primeiro sinal composto tendo um formato diferente a partir de um símbolo OFDM utilizado para comunicar dados de usuário.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que o segundo sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são iguais aos tons não nulos do primeiro sinal de sincronização de banda larga porém que comunicam pelo menos em um tom não zero um símbolo de modulação que é diferente do símbolo de modulação comunicado pelo menos em um tom não zero do primeiro sinal de sincronização de banda larga.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que pelo menos alguns tons não nulos incluídos no segundo sinal de sincronização de banda larga são diferentes dos tons não nulos incluídos no primeiro sinal de sincronização de banda larga.

14. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que os primeiro e segundo sinais de sincronização de banda larga são exclusivos e mapeiam para os primeiro e segundo sinais de sinalização, respectivamente.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo ainda transmitir uma pluralidade de sinais compostos adicionais, cada sinal composto adicional incluindo um sinal de sinalização adicional e um sinal de sincronização de banda larga adicional, cada sinal de sincronização de banda larga adicional incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons dos sinais de sinalização adicionais, cada sinal de sinalização adicional correspondendo a um tom diferente e cada sinal de sincronização de banda larga adicional sendo exclusivo e correspondendo a um sinal único dos sinais de sinalização adicionais.

16. Dispositivo de comunicação, compreendendo:

um transmissor de múltiplos tons para transmitir sinais compostos; e

um módulo de controle para controlar o transmissor de múltiplos tons para transmitir um primeiro
5 sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro sinal de sincronização de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos
10 alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização e repetir a transmissão do primeiro sinal composto em uma base recorrente.

15 17. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, em que o primeiro sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

18. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 17, em que o primeiro sinal composto tem uma
20 duração que é maior do que um período de tempo de transmissão de símbolo.

19. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, em que o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui pelo menos X tons, pelo menos $1/4$ dos
25 X tons incluídos no primeiro sinal de sincronização de banda larga sendo tons nulos, onde X é um número inteiro positivo maior do que 4.

20. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, em que X é pelo menos 20.

30 21. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, em que o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são intercalados

com os tons nulos de acordo com um primeiro padrão predeterminado.

22. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, em que os tons não nulos compreendidos no primeiro sinal de sincronização de banda larga comunicam valores de símbolo de modulação predeterminados.

23. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, em que um valor de símbolo de modulação predeterminado no primeiro sinal de sincronização de banda larga pode ser qualquer um de até 4 valores de símbolo de modulação predeterminados diferentes.

24. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 16, compreendendo ainda:

informações de temporização de transmissão armazenadas indicando quando o primeiro sinal composto e um segundo sinal composto devem ser transmitidos;

informações de definição de sinal armazenadas definindo os primeiro e segundo sinais compostos; e

em que o módulo de controle controla adicionalmente o transmissor de múltiplos tons como uma função das informações de temporização de transmissão armazenadas e as informações de definição de sinal armazenadas para transmitir um segundo sinal composto incluindo um segundo sinal de sinalização que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar o primeiro sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda pluralidade de tons a segunda pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do segundo sinal de sinalização, a transmissão do segundo sinal

composto sendo executada durante um período de tempo que não sobreposição transmissão do primeiro sinal composto.

25. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 24, em que as informações de sinal armazenadas indicam que o segundo sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são iguais aos tons não nulos do primeiro sinal de sincronização de banda larga porém que comunicam pelo menos em um tom não zero um símbolo de modulação que é diferente do símbolo de modulação comunicado pelo menos em um tom não zero do primeiro sinal de sincronização de banda larga.

26. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 24, em que as informações de sinal armazenadas indicam que pelo menos alguns tons não nulos incluídos no segundo sinal de sincronização de banda larga são diferentes dos tons não nulos incluídos no primeiro sinal de sincronização de banda larga.

27. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 24, em que os primeiro e segundo sinais de sincronização de banda larga são exclusivos e mapeiam para os primeiro e segundo sinais de sinalização, respectivamente.

28. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 27, compreendendo ainda:

informações de temporização de transmissão armazenadas adicionais indicando quando uma pluralidade de sinais compostos adicionais deve ser transmitida; e

informações de definição de sinais armazenadas adicionais definindo cada da pluralidade de sinal composto adicional para incluir um sinal de sinalização adicional e um sinal de sincronização de banda larga adicional, cada sinal de sincronização de banda larga adicional incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de

baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons dos sinais de sinalização adicionais, cada sinal de sinalização adicional correspondendo a um tom
5 diferente e cada sinal de sincronização de banda larga adicional sendo exclusivo e correspondendo a um único sinal dos sinais de sinalização adicionais.

29. Dispositivo de comunicação, compreendendo:
mecanismos para transmitir sinais compostos de
10 múltiplos tons; e

mecanismos para controlar os mecanismos para transmitir sinais compostos de múltiplos tons para transmitir um primeiro sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro sinal de sincronização
15 de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do
20 que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização e repetir a transmissão do primeiro sinal composto em uma base recorrente.

30. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 29,

25 em que o primeiro sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons; e

em que o primeiro sinal composto tem uma duração que é maior do que um período de tempo de transmissão de símbolo.

30 31. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 29,

em que o primeiro sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são intercalados com os

tons nulos de acordo com um primeiro padrão predeterminado;
e

em que os tons não nulos compreendidos no primeiro sinal de sincronização de banda larga comunicam
5 valores de símbolo de modulação predeterminados.

32. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 29, compreendendo ainda:

mecanismos para armazenar informações de temporização de transmissão indicando quando o primeiro
10 sinal composto e um segundo sinal composto devem ser transmitidos;

mecanismos para armazenar informações de definição de sinal definindo os primeiro e segundo sinais compostos; e

15 em que os mecanismos de controle controlam ainda o transmissor de múltiplos tons como uma função da informação de temporização de transmissão armazenada e informações de definição de sinal armazenadas para transmitir um segundo sinal composto incluindo um segundo
20 sinal de sinalização que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar o primeiro sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda pluralidade de tons a segunda pluralidade de tons incluindo
25 pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de potência baixa, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do segundo sinal de sinalização, a transmissão do segundo sinal composto sendo executada
30 durante um período de tempo que não sobrepõe transmissão do primeiro sinal composto.

33. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 32, em que os mecanismos para armazenar

informações de sinal armazenam informações indicando que o segundo sinal de sincronização de banda larga inclui tons não nulos que são iguais aos tons não nulos do primeiro sinal de sincronização de banda larga porém que comunicam pelo menos em um tom não zero um símbolo de modulação que é diferente do símbolo de modulação comunicado pelo menos em um tom não zero do primeiro sinal de sincronização de banda larga.

34. Dispositivo de comunicação, de acordo com a reivindicação 32, em que os mecanismos para armazenar informações de sinal armazenam informações indicando que pelo menos alguns tons não nulos incluídos no segundo sinal de sincronização de banda larga são diferentes dos tons não nulos incluídos no primeiro sinal de sincronização de banda larga.

35. Equipamento operável em um sistema de comunicação, o equipamento compreendendo:

um processador configurado para:

transmitir um primeiro sinal composto incluindo um primeiro sinal de sinalização e um primeiro sinal de sincronização de banda larga, o primeiro sinal de sincronização de banda larga incluindo uma primeira pluralidade de tons a primeira pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização; e

repetir a etapa de transmitir o primeiro sinal composto.

36. Equipamento, de acordo com a reivindicação 35, em que o processador é configurado de tal modo que o primeiro sinal de sinalização é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

37. Equipamento, de acordo com a reivindicação 36, em que o processador é configurado para transmitir o primeiro sinal composto durante um período de tempo que é maior do que um período de tempo de transmissão de 5 símbolos.

38. Método de operar um dispositivo de comunicação sem fio, o método compreendendo:

receber um sinal que inclui um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga;

10 identificar o sinal de sinalização recebido; e

determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização identificado.

39. Método, de acordo com a reivindicação 38, em 15 que o sinal de sinalização recebido é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

40. Método, de acordo com a reivindicação 39, em que o sinal de sincronização de banda larga inclui uma pluralidade de tons.

20 41. Método, de acordo com a reivindicação 38, compreendendo ainda:

executar uma operação de comparação entre o sinal de sincronização de banda larga recebido e o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado.

25 42. Método, de acordo com a reivindicação 41, em que a comparação é uma operação de correlação.

43. Método, de acordo com a reivindicação 41, compreendendo ainda:

30 executar uma operação de ajuste de temporização de receptor como uma função do resultado da operação de comparação.

44. Método, de acordo com a reivindicação 41, compreendendo ainda:

executar uma operação de ajuste de frequência de receptor como uma função de pelo menos um do resultado da operação de comparação e uma medição da frequência do sinal de sinalização recebido.

5 45. Método, de acordo com a reivindicação 44, compreendendo ainda:

gerar uma estimativa de canal utilizando tanto o sinal de sincronização de banda larga recebido como o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado.

10 46. Método, de acordo com a reivindicação 45, em que a geração de uma estimativa de canal inclui determinar uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado e o sinal de sincronização de banda larga recebido.

15 47. Terminal sem fio, compreendendo:

um receptor para receber um sinal que inclui um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga;

20 um módulo de identificação de sinal de sinalização para identificar o sinal de sinalização recebido; e

25 um módulo de determinação de sinal de sincronização de banda larga para determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização identificado.

48. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 47, em que o sinal de sinalização recebido é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

30 49. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 48, em que o sinal de sincronização de banda larga inclui uma pluralidade de tons.

50. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 47, compreendendo ainda:

um módulo de comparação para executar uma operação de comparação incluindo comparar o sinal de sincronização de banda larga recebido e o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado.

5 51. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 50, em que o módulo de comparação inclui um módulo de correlação para executar uma operação de correlação.

10 52. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 50, compreendendo ainda:

um módulo de ajuste de temporização de receptor para executar uma operação de ajuste de temporização de receptor como uma função do resultado da operação de comparação.

15 53. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 50, compreendendo ainda:

20 um módulo de ajuste de frequência de receptor para executar uma operação de ajuste de frequência de receptor como uma função de pelo menos um do resultado da operação de comparação e uma medição da frequência do sinal de sinalização recebido.

 54. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 53, compreendendo ainda:

25 um módulo de estimação de canal para gerar uma estimativa de canal utilizando tanto o sinal de sincronização de banda larga recebido como o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado.

30 55. Terminal sem fio, de acordo com a reivindicação 54, em que o módulo de estimação de canal inclui um módulo de determinação de diferença para determinar uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado e o sinal de sincronização de banda larga recebido.

56. Dispositivo de comunicação sem fio, compreendendo:

meio para receber um sinal que inclui um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga;

5 meio para identificar o sinal de sinalização recebido; e

meio para determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização identificado.

10 57. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 56,

em que o sinal de sinalização recebido é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons; e

15 em que o sinal de sincronização de banda larga inclui uma pluralidade de tons.

58. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 56, compreendendo ainda:

20 mecanismos para executar uma operação de comparação entre o sinal de sincronização de banda larga recebido e sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado.

59. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 58, em que os mecanismos para comparar incluem mecanismos para uma operação de correlação.

25 60. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 58, compreendendo ainda:

mecanismos para executar uma operação de ajuste de temporização de receptor como uma função do resultado da operação de comparação.

30 61. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 58, compreendendo ainda:

mecanismos para executar uma operação de ajuste de frequência de receptor como uma função de pelo menos um

66. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 63, incorporando ainda instruções executáveis por máquina para:

transmitir um segundo sinal composto incluindo um
5 segundo sinal de sinalização que inclui pelo menos um tom que não é utilizado para comunicar o primeiro sinal de sinalização e um segundo sinal de sincronização de banda larga, o segundo sinal de sincronização de banda larga incluindo uma segunda pluralidade de tons a segunda
10 pluralidade de tons incluindo pelo menos alguns tons nulos e pelo menos alguns tons de baixa potência, os tons de baixa potência tendo uma potência por tom média menor do que metade da potência por tom de quaisquer tons do primeiro sinal de sinalização, a transmissão do segundo
15 sinal composto sendo executada durante um período de tempo que não sobrepõe transmissão do primeiro sinal composto.

67. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 63, em que o primeiro sinal composto é um sinal OFDM, o primeiro sinal composto tendo um formato
20 diferente a partir de um símbolo OFDM utilizado para comunicar dados de usuário.

68. Meio legível por computador incorporando instruções executáveis por máquina para controlar um dispositivo de comunicação sem fio para implementar um
25 método, o método compreendendo:

receber um sinal que inclui um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga;
identificar o sinal de sinalização recebido; e
determinar um sinal de sincronização de banda
30 larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização identificado.

69. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 68, em que o sinal de sinalização recebido é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

5 70. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 69, em que o sinal de sincronização de banda larga inclui uma pluralidade de tons.

71. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 68, incorporando ainda instruções executáveis por máquina para:

10 executar uma operação de comparação entre o sinal de sincronização de banda larga recebido e o sinal de sincronização de banda larga conhecido, determinado.

72. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 71, em que a comparação é uma operação de
15 correlação.

73. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 71, incorporando ainda instruções executáveis por máquina para:

20 executar uma operação de ajuste de temporização de receptor como uma função do resultado da operação de comparação.

74. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 71, incorporando ainda instruções executáveis por máquina para:

25 executar uma operação de ajuste de frequência de receptor como uma função de pelo menos um do resultado da operação de comparação e uma medição da frequência do sinal de sinalização recebido.

30 75. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 74, incorporando ainda instruções executáveis por máquina para:

gerar uma estimativa de canal utilizando tanto o sinal de sincronização de banda larga recebido como o sinal de sincronização de banda larga conhecido, determinado.

5 76. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 75, incorporando ainda instruções executáveis por máquina para:

determinar uma diferença entre o sinal de sincronização de banda larga conhecido determinado e o sinal de sincronização de banda larga recebido como parte da etapa de gerar uma estimativa de canal.

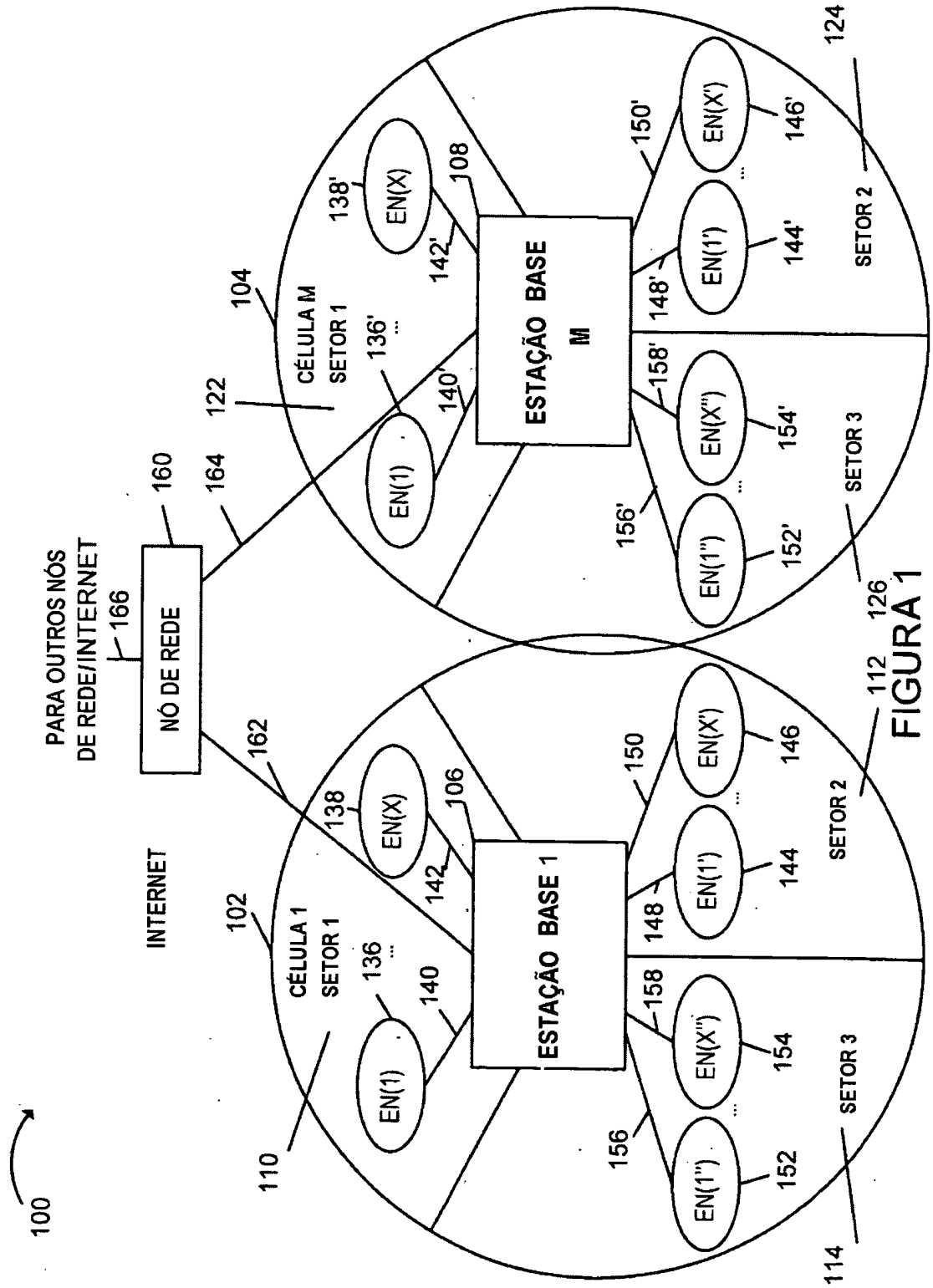
77. Equipamento operável em um sistema de comunicação, o equipamento compreendendo:

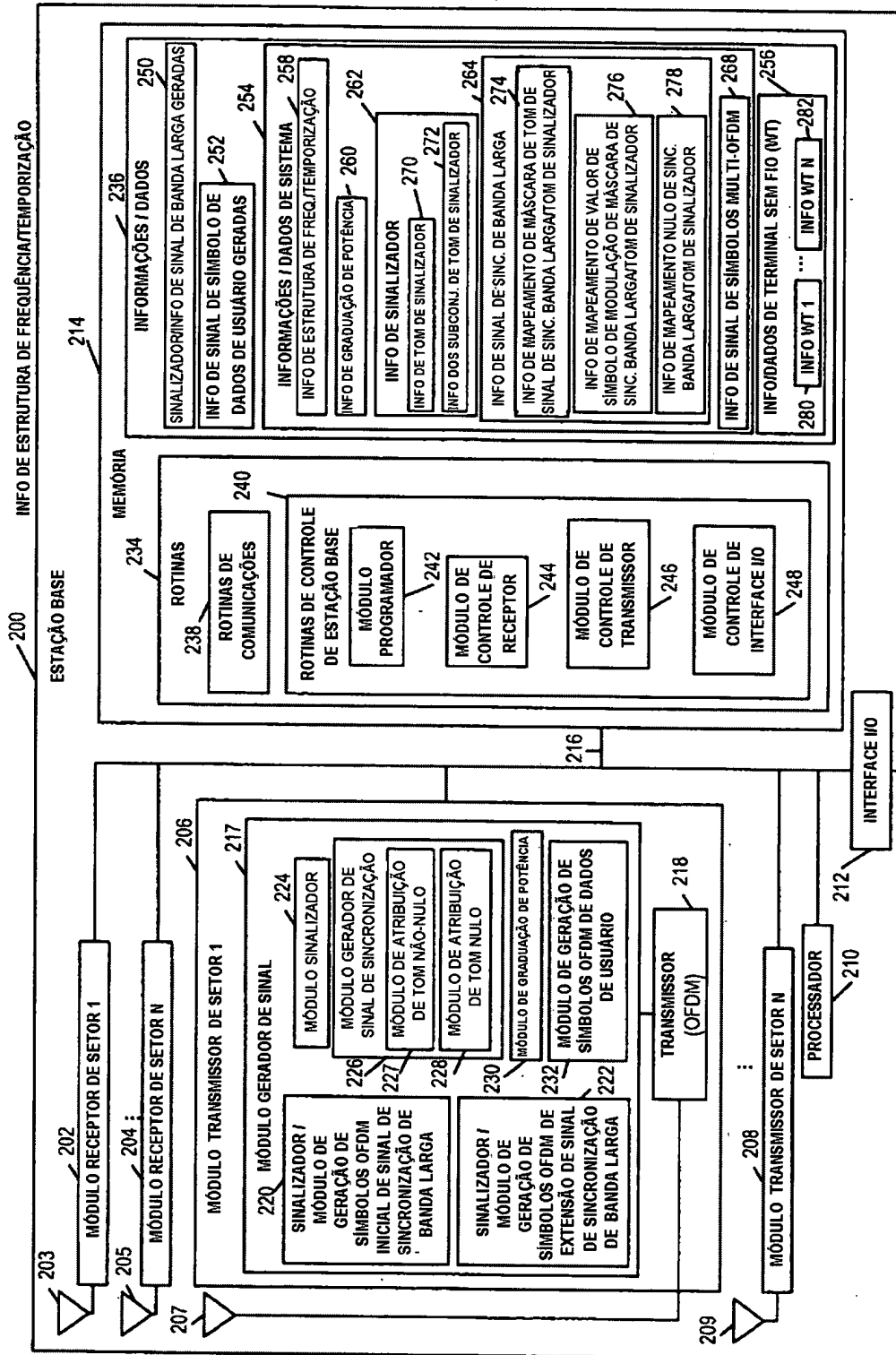
um processador configurado para:

15 receber um sinal que inclui um sinal de sinalização e um sinal de sincronização de banda larga; identificar o sinal de sinalização recebido; e determinar um sinal de sincronização de banda larga conhecido correspondendo ao sinal de sinalização identificado.

20 78. Equipamento, de acordo com a reivindicação 77, em que o sinal de sinalização recebido é um sinal de banda estreita incluindo no máximo dois tons.

79. Equipamento, de acordo com a reivindicação 78, em que o sinal de sincronização de banda larga inclui 25 uma pluralidade de tons.





PARA INTERNET E/OU OUTROS NÓS DE REDE

FIGURA 2

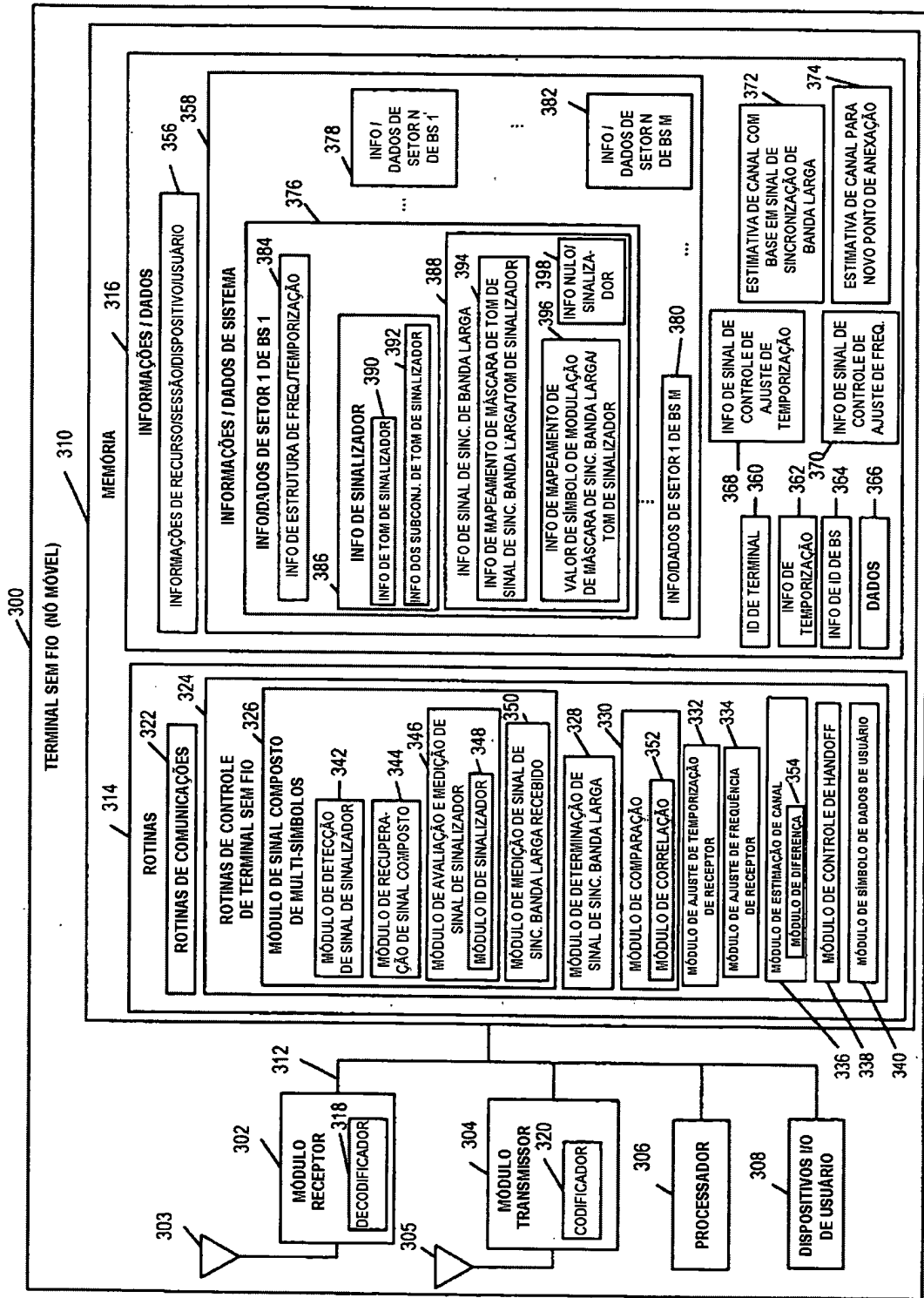


FIGURA 3

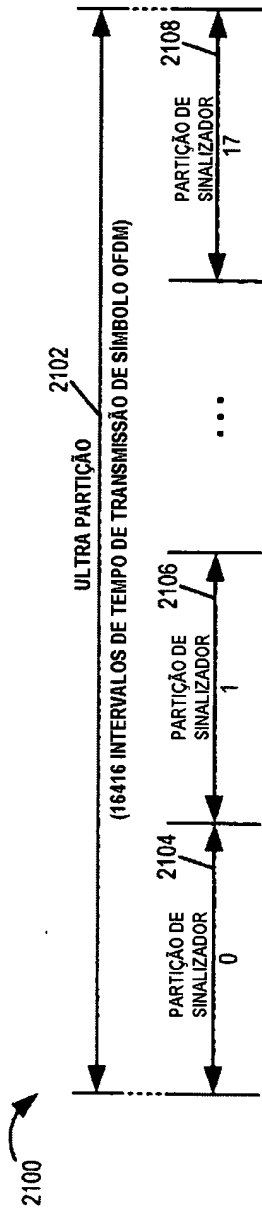


FIGURA 4

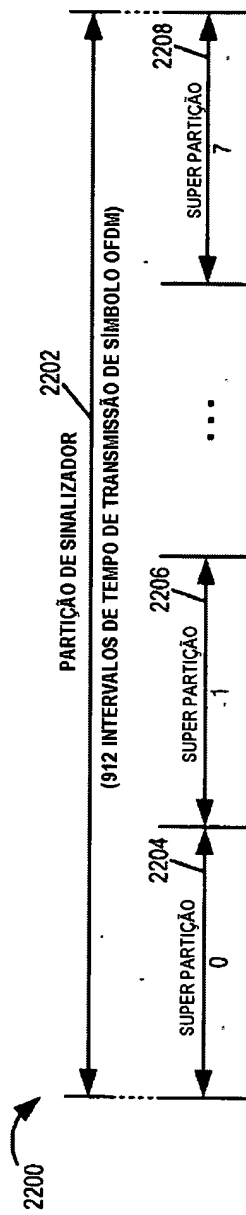


FIGURA 5

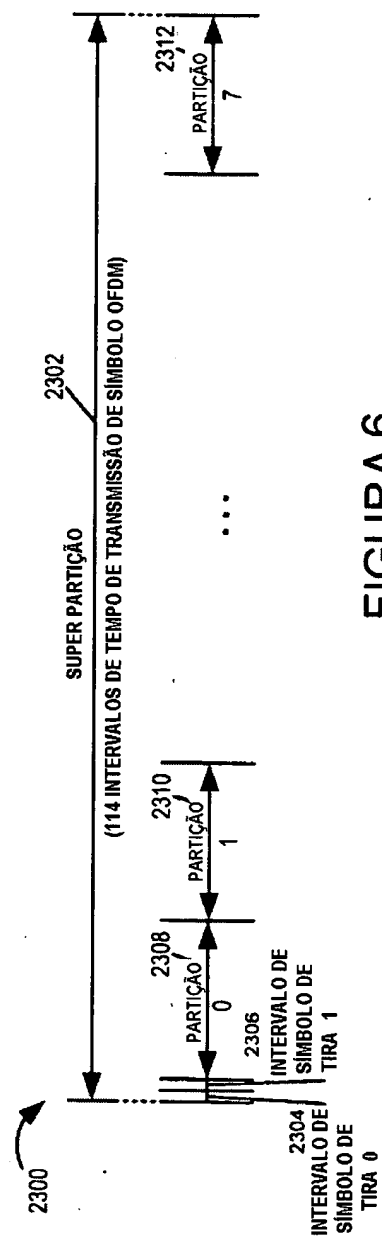


FIGURA 6

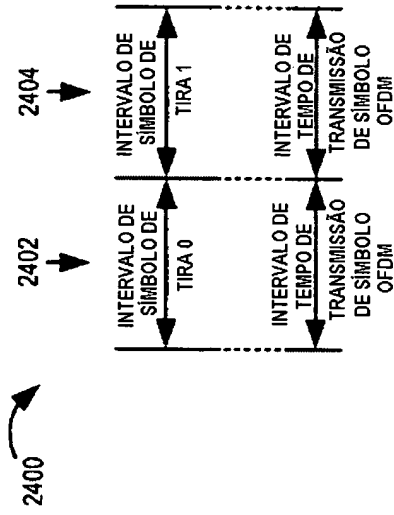


FIGURA 7

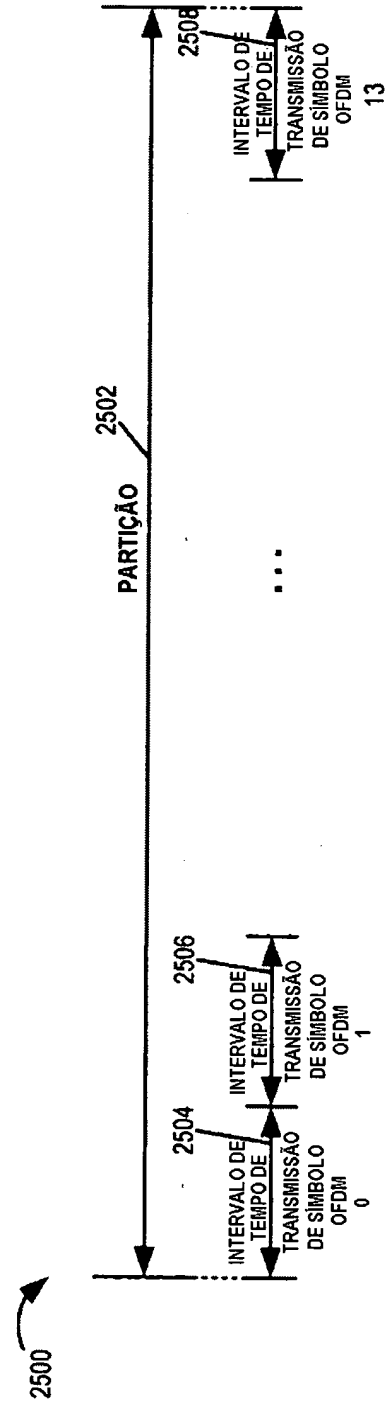


FIGURA 8

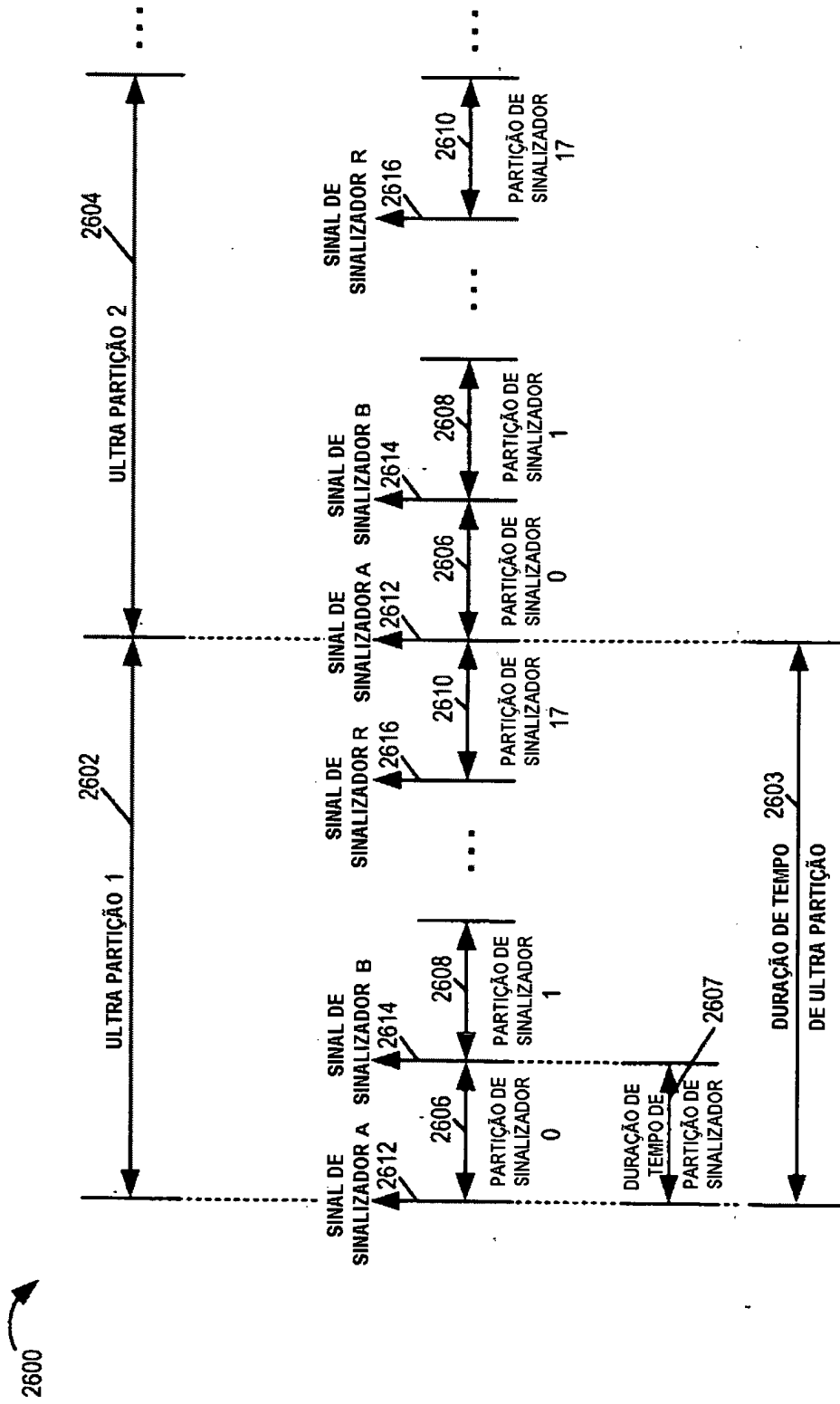


FIGURA 9

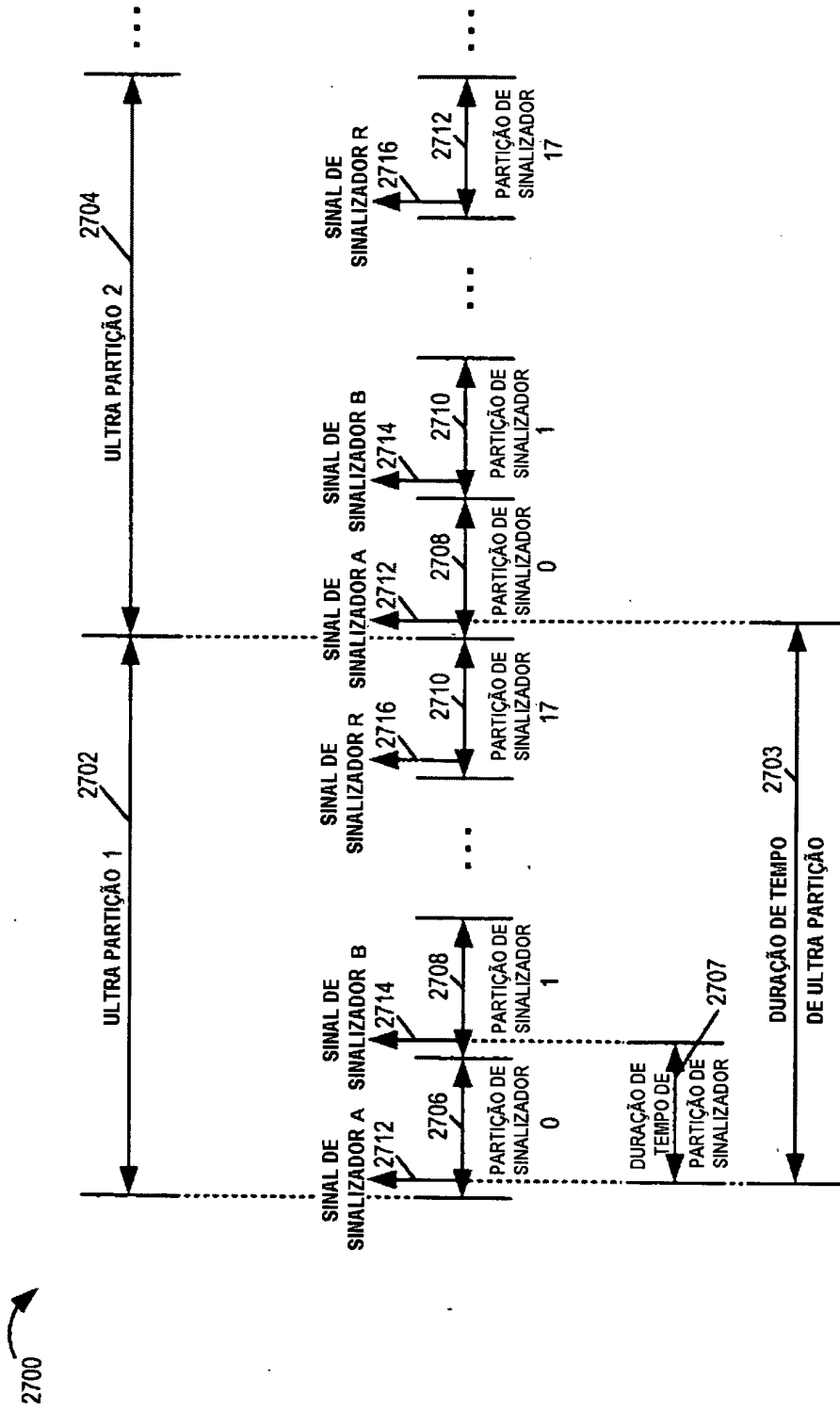


FIGURA 10

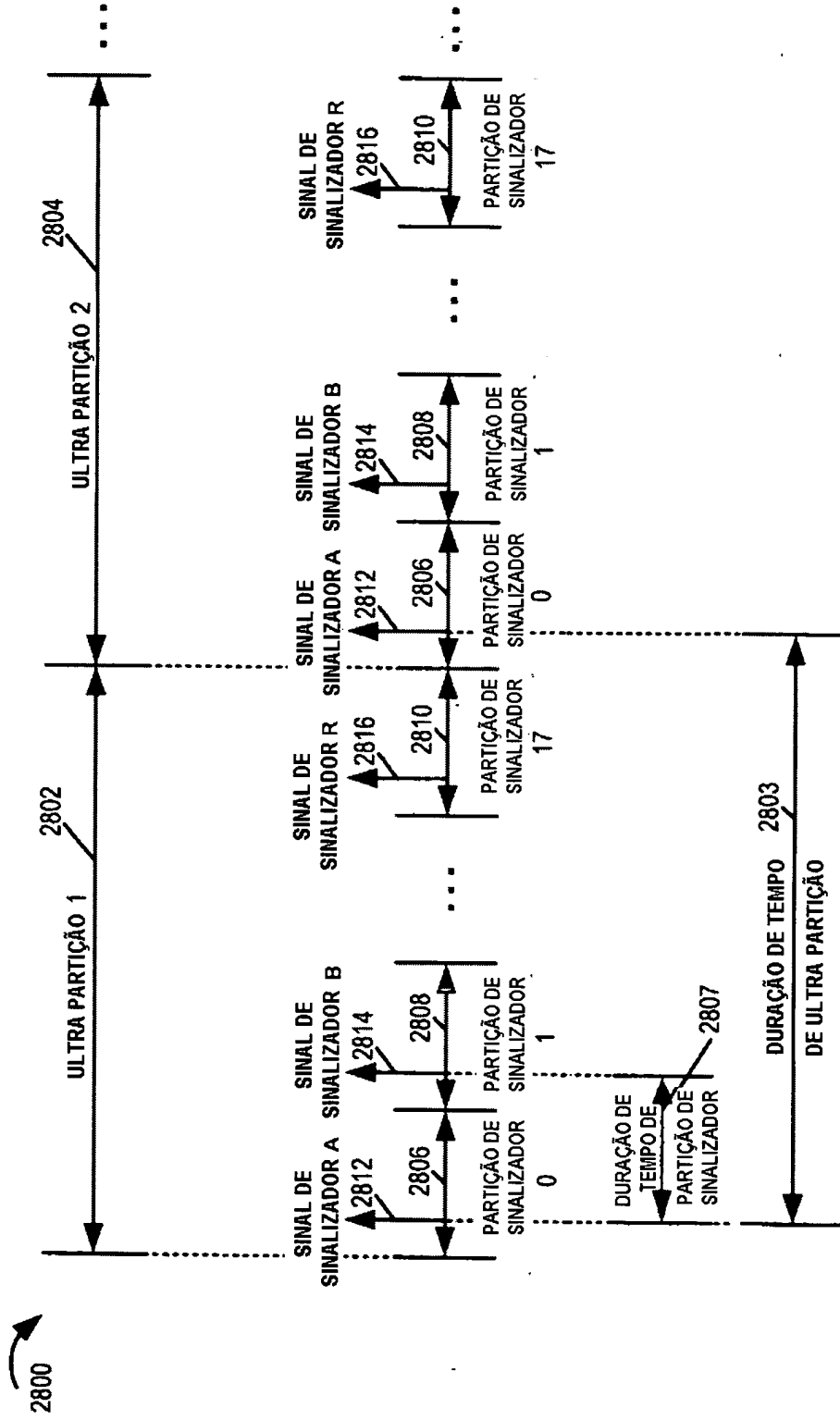


FIGURA 11

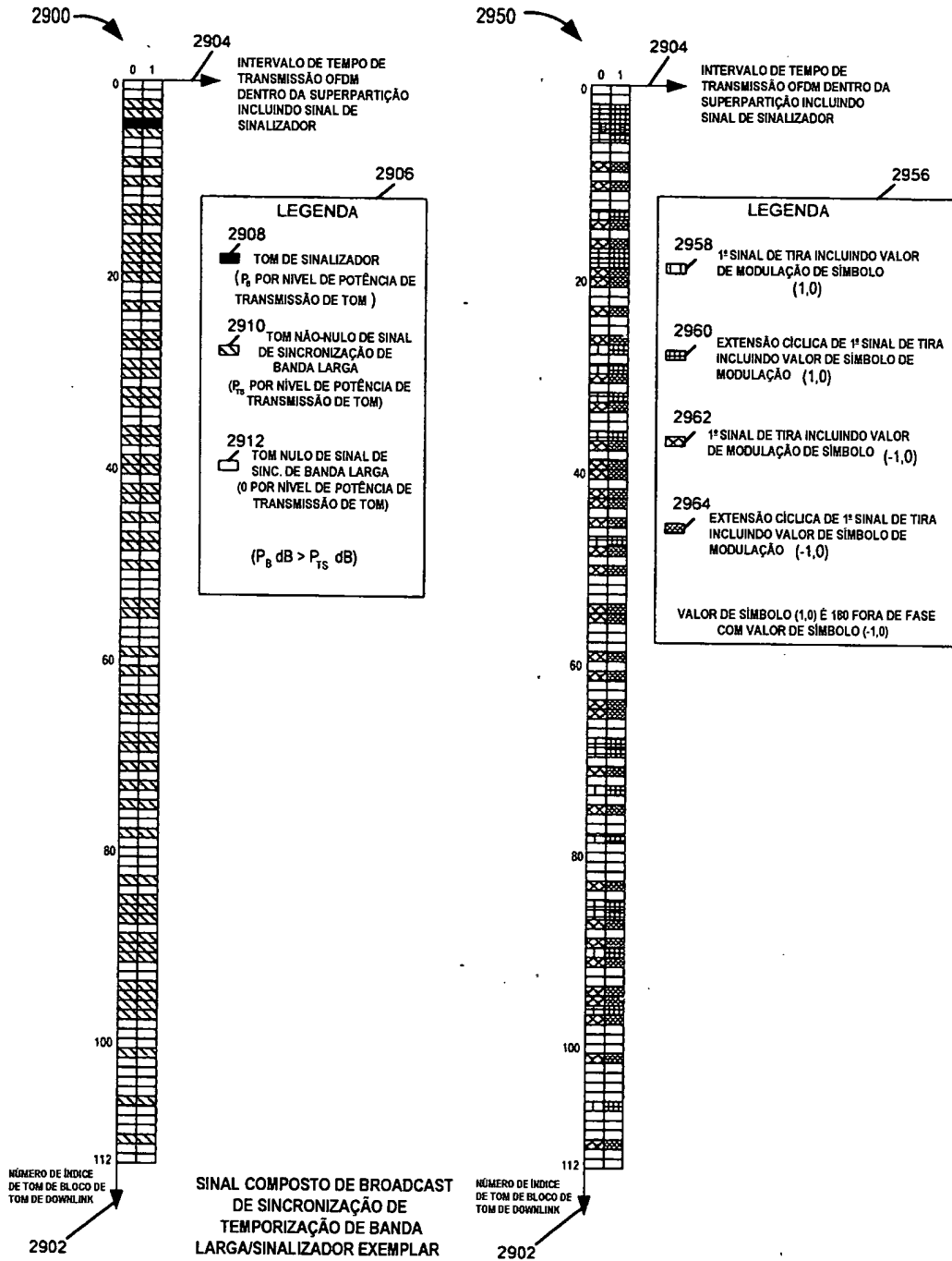
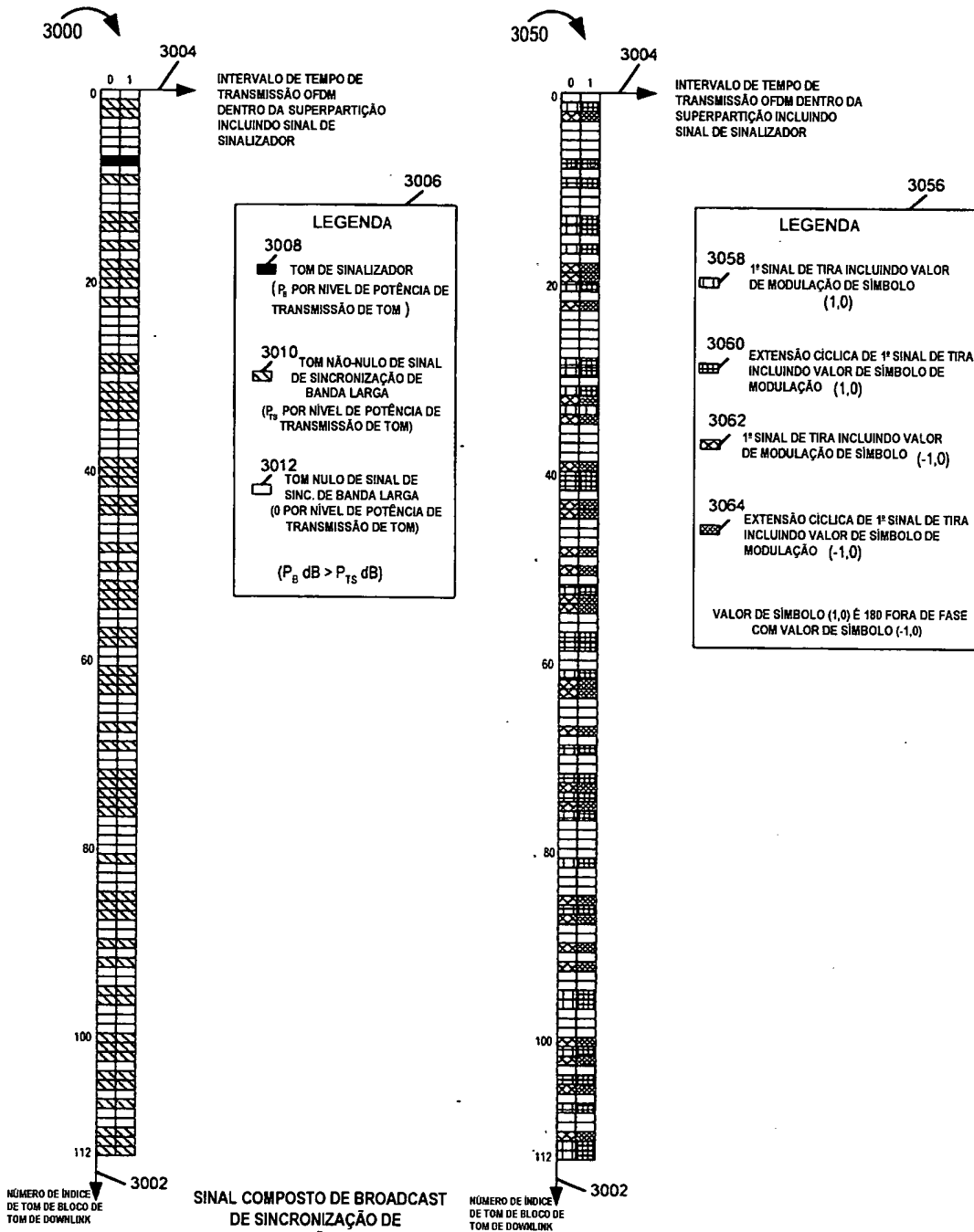


FIGURA 12



SINAL COMPOSTO DE BROADCAST DE SINCRONIZAÇÃO DE TEMPORIZAÇÃO DE BANDA LARGA/SINALIZADOR EXEMPLAR

FIGURA 13

3900 ↗

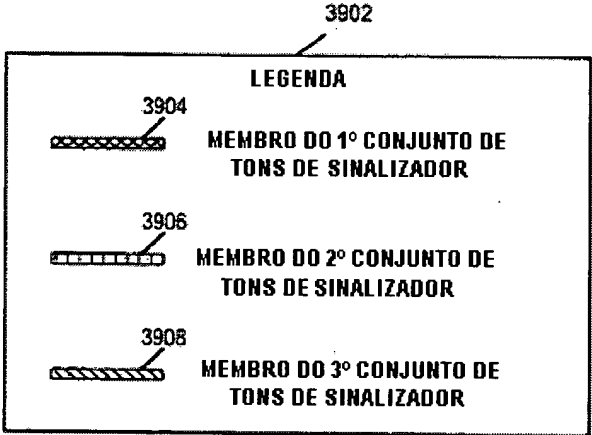
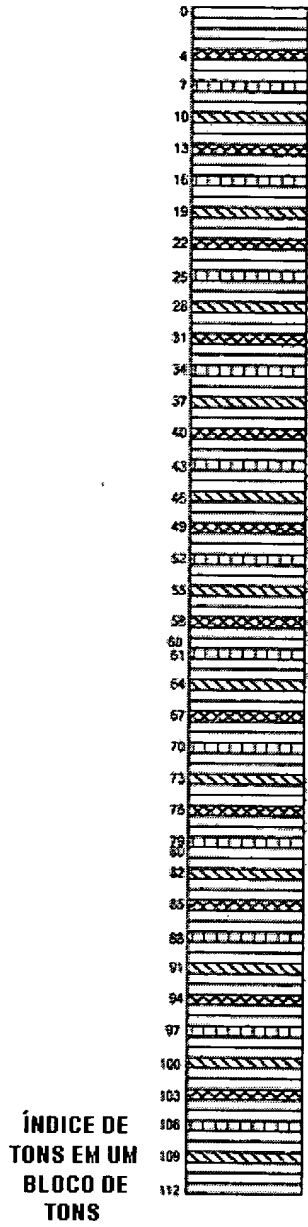


FIGURA 14

4200 ↗

4202 ↓

4204 ↓

ÍNDICE DE TONS DE SINALIZADOR	MÁSCARA DE TONS DE SINAL DE SINC. DE TEMPORIZAÇÃO DE BANDA LARGA
4	00110100101001101111001001101101100110 110110101101000110001010011001101010100 10000101110111001111000100001000100
7	01100000010001101011101000001101110000 11101100010101110011001110001010011110 00010001110010100110001110110100111
10	100001000000101110011000110100100101100 00010101000110111101100001111100010110 01000011111010111001011101110100110
13	00010000110100110011001100100111101001000 100101111010000110101100101110111011001 0001111011000110000010010001101111
16	110011100100001000110000111110011001111 10000011001110011011101111000010000100 10001010010101110100011011101010101
19	111000011010000101001100100110101010111 011010000011100011100001111100110011100 01010111011001100101000110001101001
22	100110100000110000011101011111000111110 000011100111000101001000111010011101100 01000110001110100100010110111110010
25	001001100010000101110001100001010101011 100100001101101001110010101010110111001 10000111000011110110110100011001011
28	001001000001000010011101000000010111001 110110111011101111000101110110011000111 11001101010010000111011010010011100

FIGURA 15A

FIGURA 15A
FIGURA 15B
FIGURA 15C

FIGURA 15

4202

4204

ÍNDICE DE TONS DE SINALIZADOR	MÁSCARA DE TONS DE SINAL DE SINC. DE TEMPORIZAÇÃO DE BANDA LARGA
31	011010111100101100100101100010000101100 01110100101100010100010010010011011100 0101101101110010001111001101000110
34	101110001100010111100001101101011100011 00001001011010111011010001101100001100 01011011101001000010010011010011010
37	111100100011001101010000100001110100001 011001111010000110010001101010101110100 0101110000110011011101010110110100
40	110101011101011100001000011001110101101 000010110101001100100100100100110101110 0100010101010101111010000110111000
43	101010001101100110101011010110100110101 110100010010100101011011101100100001101 00010110100110011010100000100001111
46	001100100010010111101010010100011111010 001101101101000011000011101101010101111 01011000111000011100001011101001000
49	00001101010011110011010001011010000101 01000100001011011010001001110010110110 10011011101110011000110110001011011
52	101000010101001110010011110101011000111 10001001111000100100101001001100001111 01011101010110111101110010001100000
55	101110110110111100001011100010001100101 110010011100100000010110101010110100011 10000110111001001001011110100110000
58	101000111100110011011110011000101110001 010000101101001010001000110111000010101 10011110010001010001110001110100111
61	010101011100011100101000010100001011001 011101110110111001010000001011011000100 11010110000101101011010110111000101
64	110101101111011011110011000100010001001 001011001001101111011000000100110101101 0001000100101110011011110000100010
67	010110011101010010010000100101000110101 000111101101110001111010001100111010101 11000010110010010100101011000111001
70	100000101100110010110001111000010100101 101011110001000111000111000001001111001 1101001100110100110110011001001010101
73	100111101011011110001101000011000010111 101001100100100011100100100001000001101 11011000010011101110111000100100111
76	111010101011010001101100101111011011100 001100001000101100011110100010001010101 0100001010100011100110110100101100
79	111010111100011001011010110011000111010 1001010101111010101001000100001100001 00001001100111001011011100001101001
82	101001000111001101100010001010100011110 000110110101101101011010011110001111000 10010001001001001101101010110110001

FIGURA 15B

4202

4204

ÍNDICE DE TONS DE SINALIZADOR	MÁSCARA DE TONS DE SINAL DE SINC. DE TEMPORIZAÇÃO DE BANDA LARGA
85	100011010111000100101111011100001110010 011001111001110010111101000010000111000 10000110010110010111001010001101010
88	100010110010010101000111000111010001001 110100111101010101101001110000101001110 11000011100001011011000011010100111
91	100101101011100100100010011011011101101 010011101110100010101011010110001010010 01010000110010110011000110110001001
94	001101110111101100011001101101011011100 010011001001101100101001101001010001000 10011010100110000101010001010101101
97	010011110110101010110100010111101100011 010101101110101101100110101010000101111 00011000001101010000000100000111100
100	101001100100001000111101010101000110100 010100001000010110110110110101011011010 0101110100001111010100111001110001
103	110011010000110100111100011000111000010 100011001000100101110001011000011100101 110111011101001101011010110110100100001
106	100010010111100101000010000100001000011 110111101011001110011100100001011110110 01010001100011100100111101100011101
109	000010110111010100111010100001100011010 111010010000100111100010010111001100110 11001110110101110100100100010010110

FIGURA 15C

4302 ↓	4304 ↓
ÍNDICE DE TONS DE SINALIZADOR	MODULAÇÃO DE CONJUNTO DE TONS NÃO-NULOS DE SINAL DE SINC. DE TEMPORIZAÇÃO DE BANDA LARGA INFORMAÇÕES DE VALOR 1 = (-1,0); 0 = (1,0)
4	0001101100111100101011111011111110010 1010011011101101
7	010000110100010110011110110001110010100 1011100101010100
10	01000101111010100111110110101110110100 1011101000110110
13	100001110000100011111101010000100011101 1010100001110101
16	011110001010000101001101110111011101010 1110100101110101
19	00011111100100110110101000010010101011 0000110000011011
22	000011100100010001100101110110010100110 1100010001011011
25	001111011101100111011001110011110000001 0100011111110111
28	110101100110110111110001000011000000100 1000101011010011
31	101100111011111100000110010001110001111 100011100111011
34	00110111011111111001011110100111011011 1101100100101110
37	11010000010000011001101100101000010111 0011001011100011
40	111010110011100011001111100100110111000 1101110111110000
43	011011101100101010110010010000010001100 0001101111000100
46	011110111111000010001001111010110110001 1000011100101100
49	11101010100010100100011111111110111000 1100100101100110
52	011111010110010111111111100100001100111 0011011010010010
55	010011011111000010000110010001001110011 0111101000010010
58	011110011111110011000011111110100010001 1101110100101011
61	001011100011001101100001001111111001100 1111001000011010
64	000110001010101011101100111100000101110 1000010100010011
67	111111111111001000011100011110100111011 0111000010010101
70	10101011101001000011000001000010111111 1000111001111000

FIGURA 16A

4302



4304

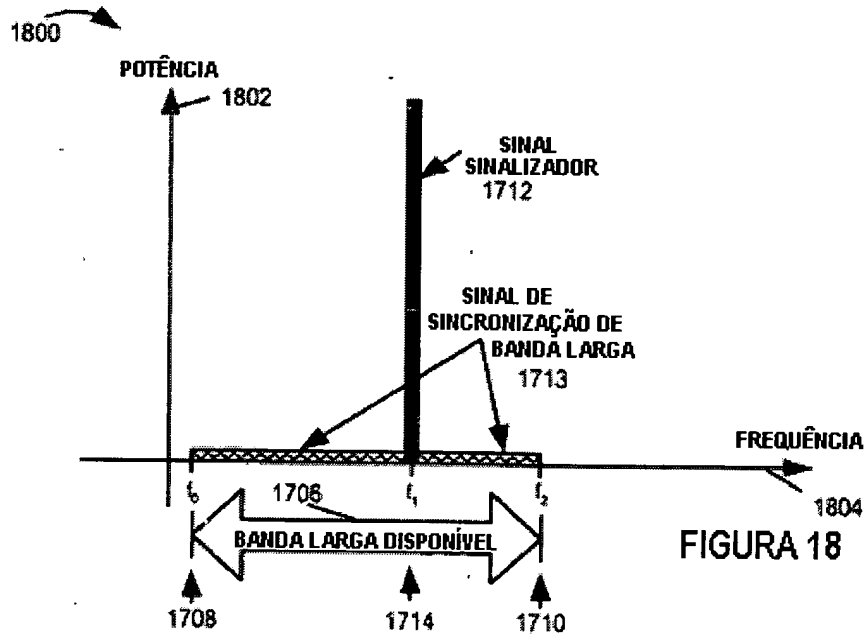
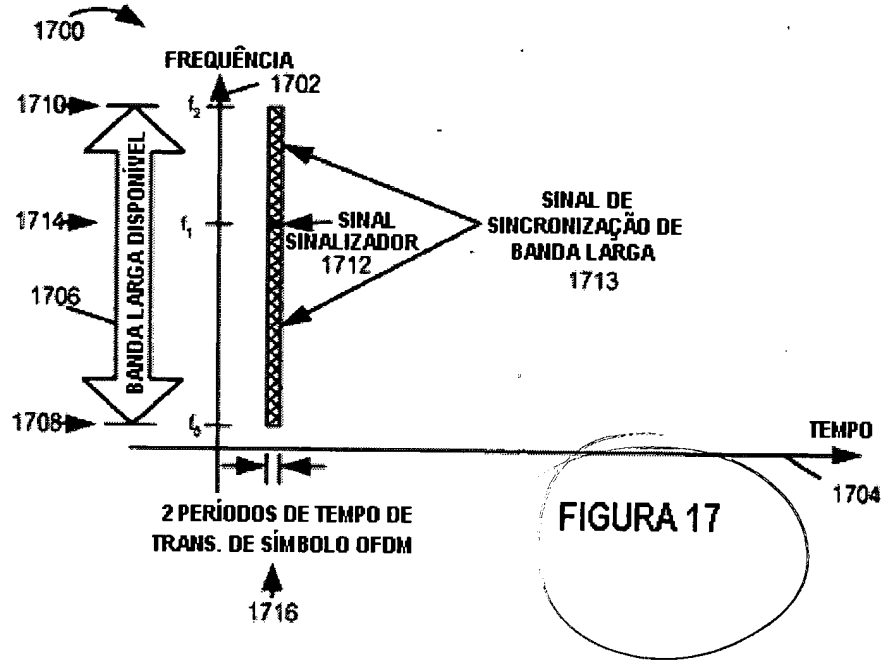


ÍNDICE DE TONS DE SINALIZADOR	MODULAÇÃO DE CONJUNTO DE TONS NÃO-NULOS DE SINAL DE SINC. DE TEMPORIZAÇÃO DE BANDA LARGA INFORMAÇÕES DE VALOR 1 = (-1,0); 0 = (1,0)
73	010000100110100000100011101011000110101 0011110010111001
76	101010101000010101100110010011100110110 0000000101100111
79	110100011110001010110111001100010001000 1100001101111101
82	001111111110110100111111011010000101101 1110011101011111
85	000011100111011111111101111100010101111 1110011110111011
88	110001011100100110001010110111010101100 1111000010010111
91	11100111111110111011011011000010100010 1111010101110011
94	100001001001100001111111010111100100001 1111001111110111
97	11111000100100110101000110010100010101 0101011010010000
100	101011101111100111000110010110010100000 0111100110011100
103	001000111101000000011111110101100011000 0000000111110101
106	010011101110111010010101000000001000011 001111110010100
109	011100111011001010100110110100011010101 1000100000110100

FIGURA 16B

FIGURA 16A
FIGURA 16B

FIGURA 16



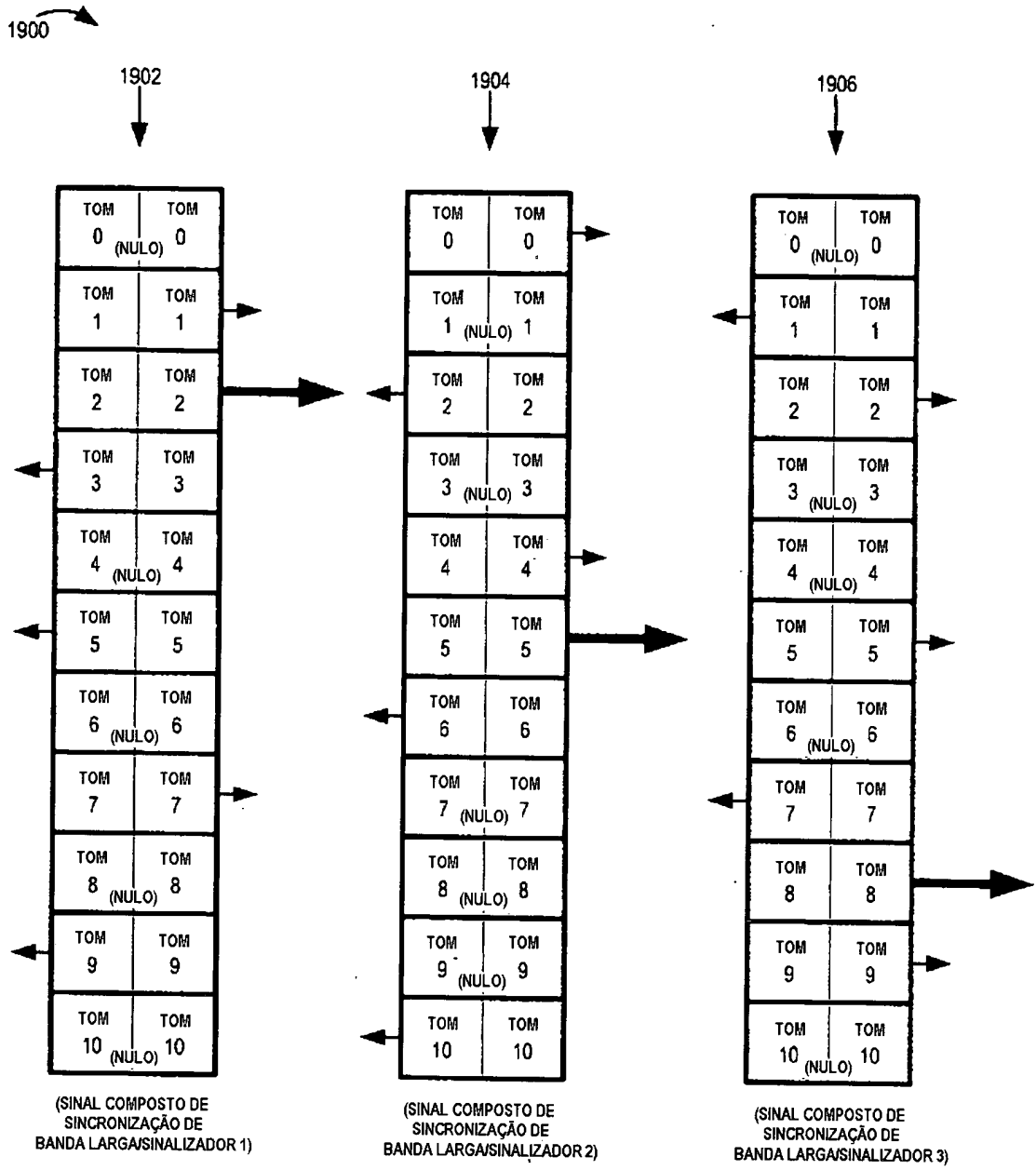


FIGURA 19

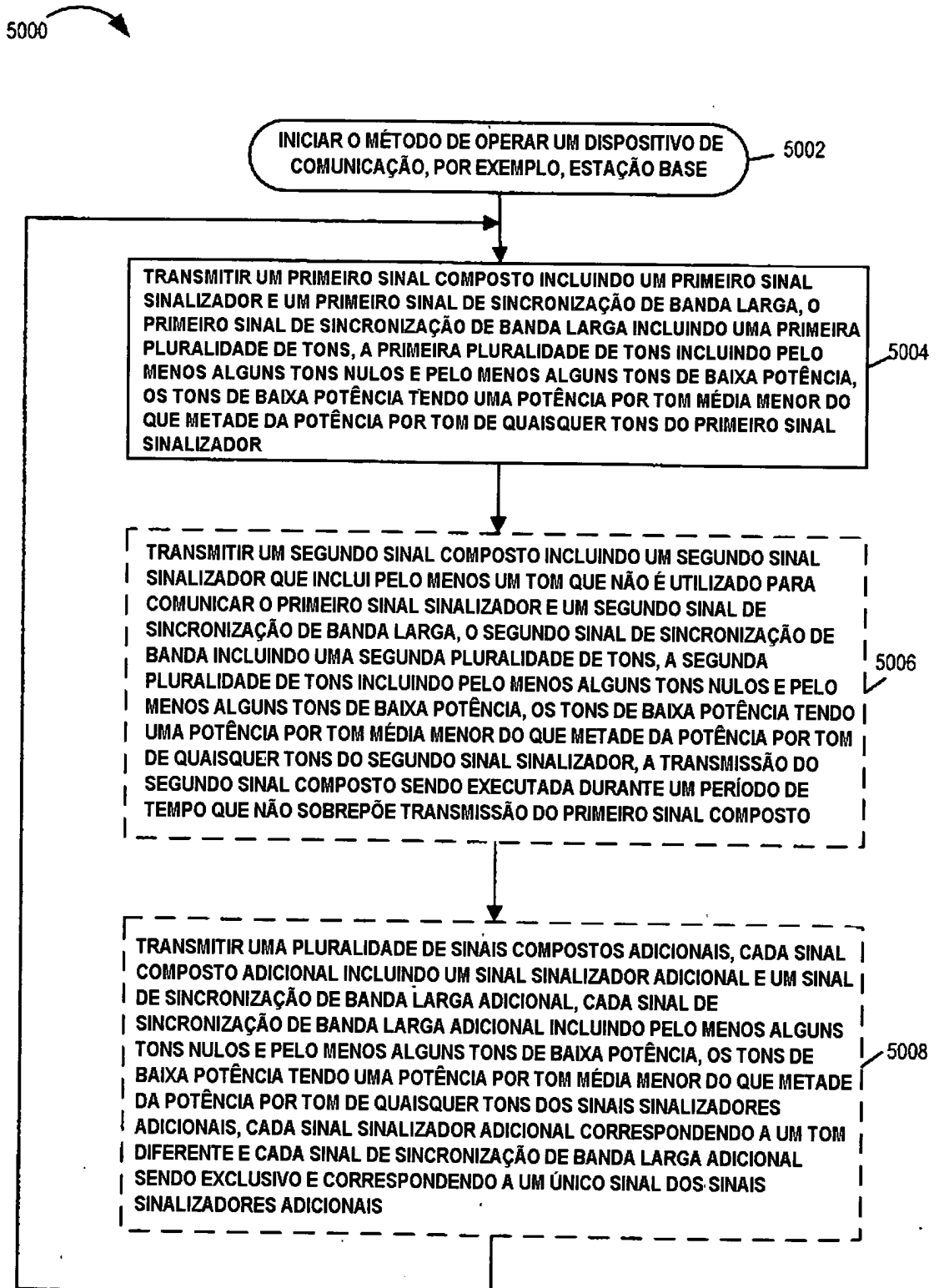


FIGURA 20

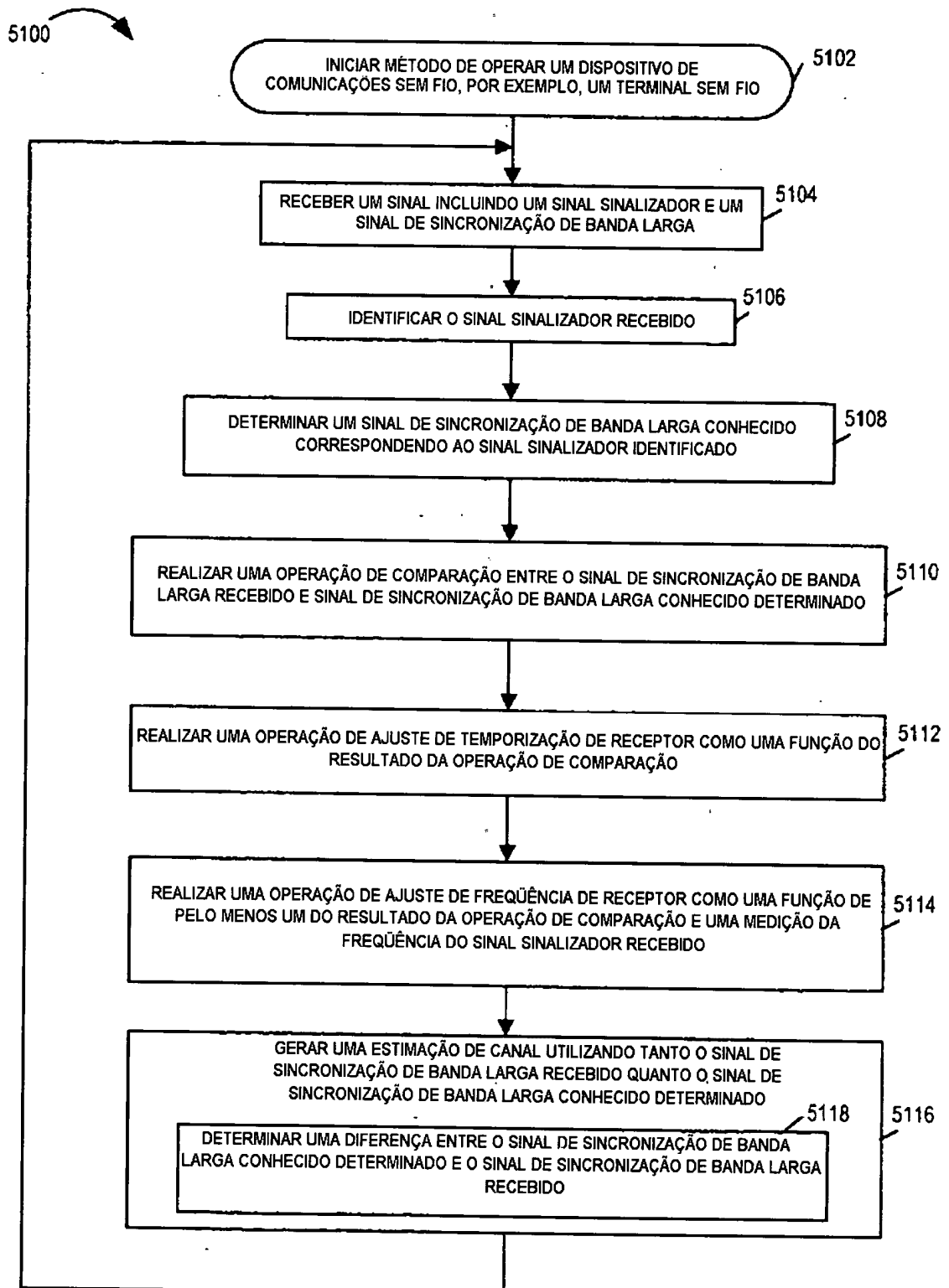


FIGURA 21

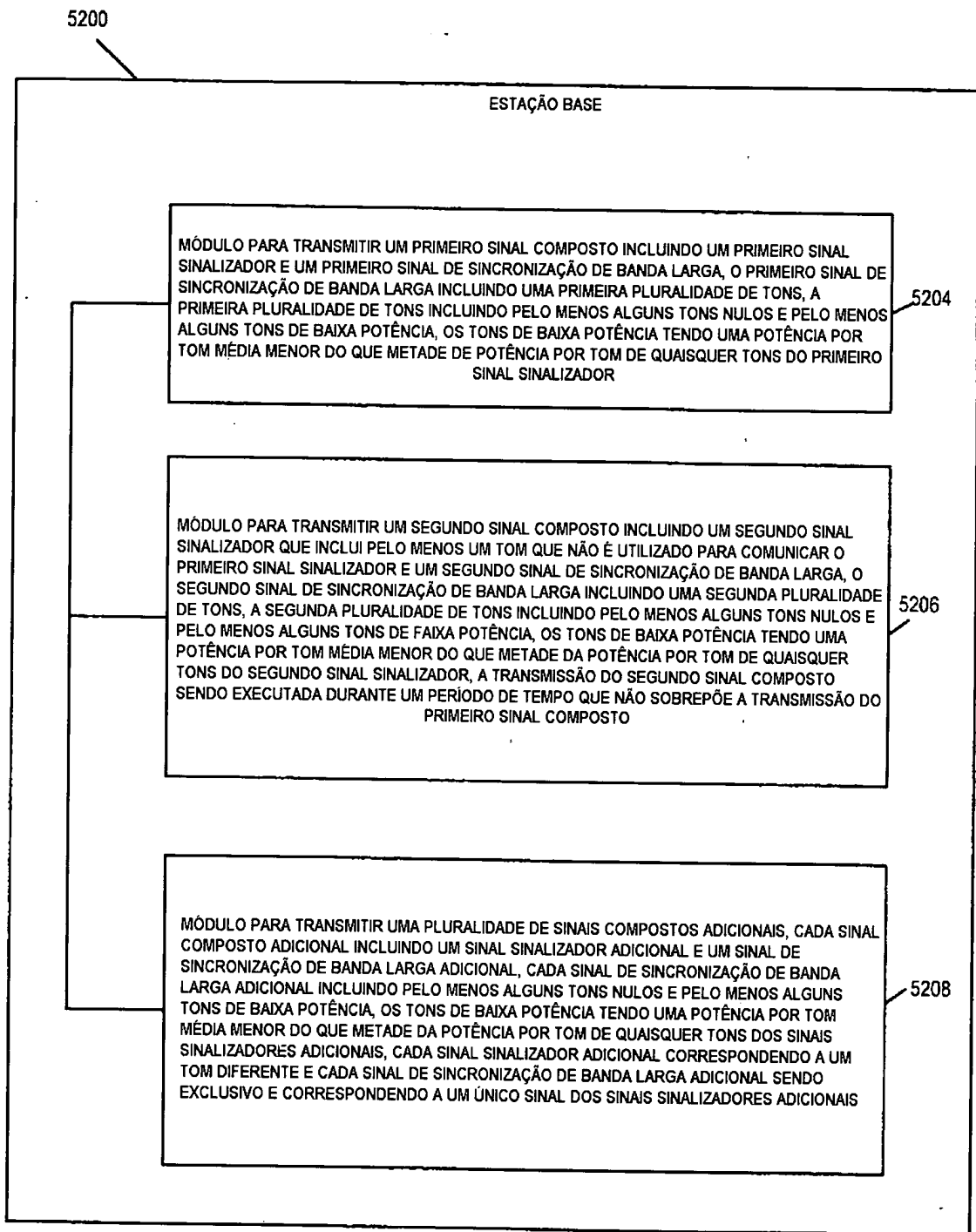


FIGURA 22

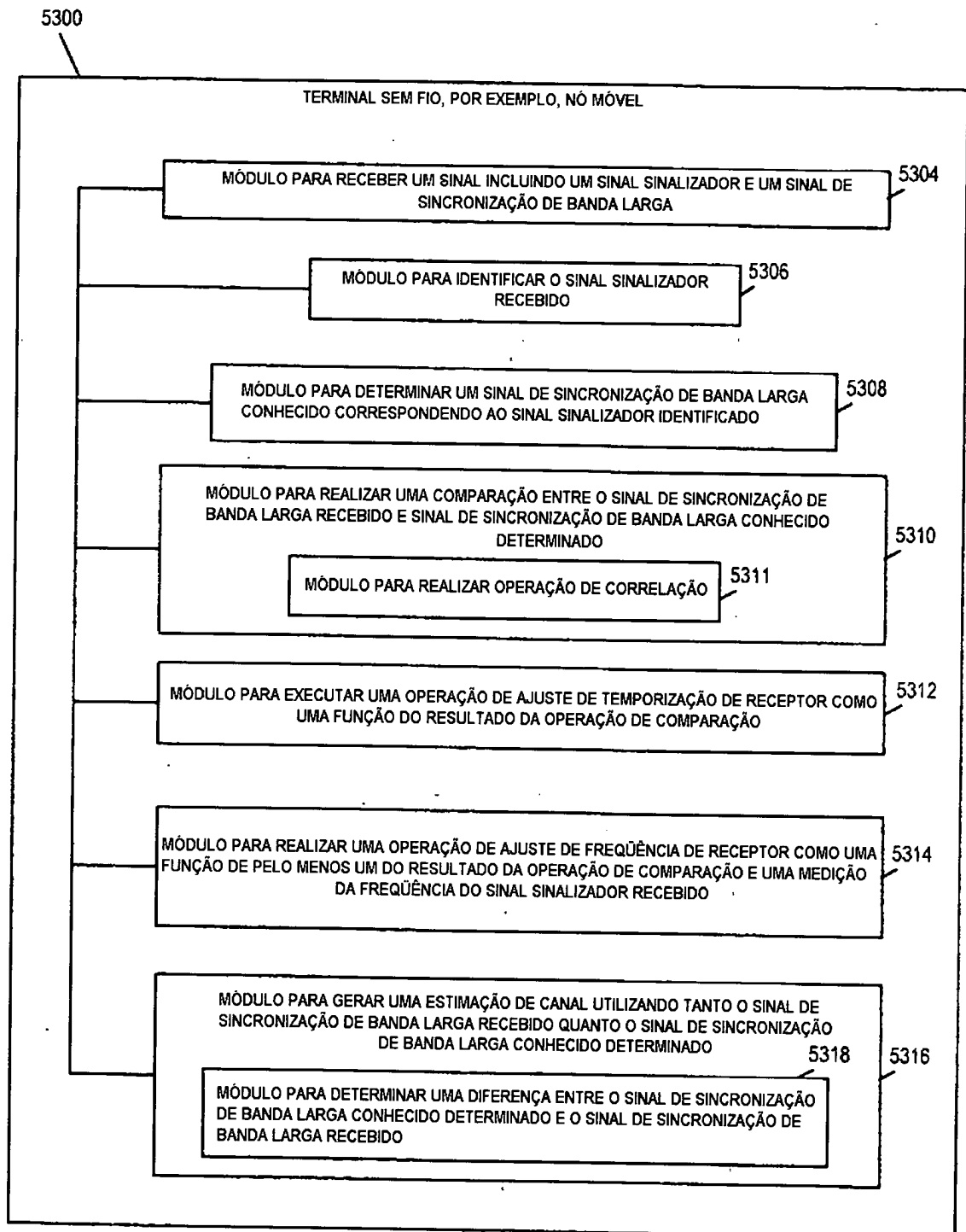
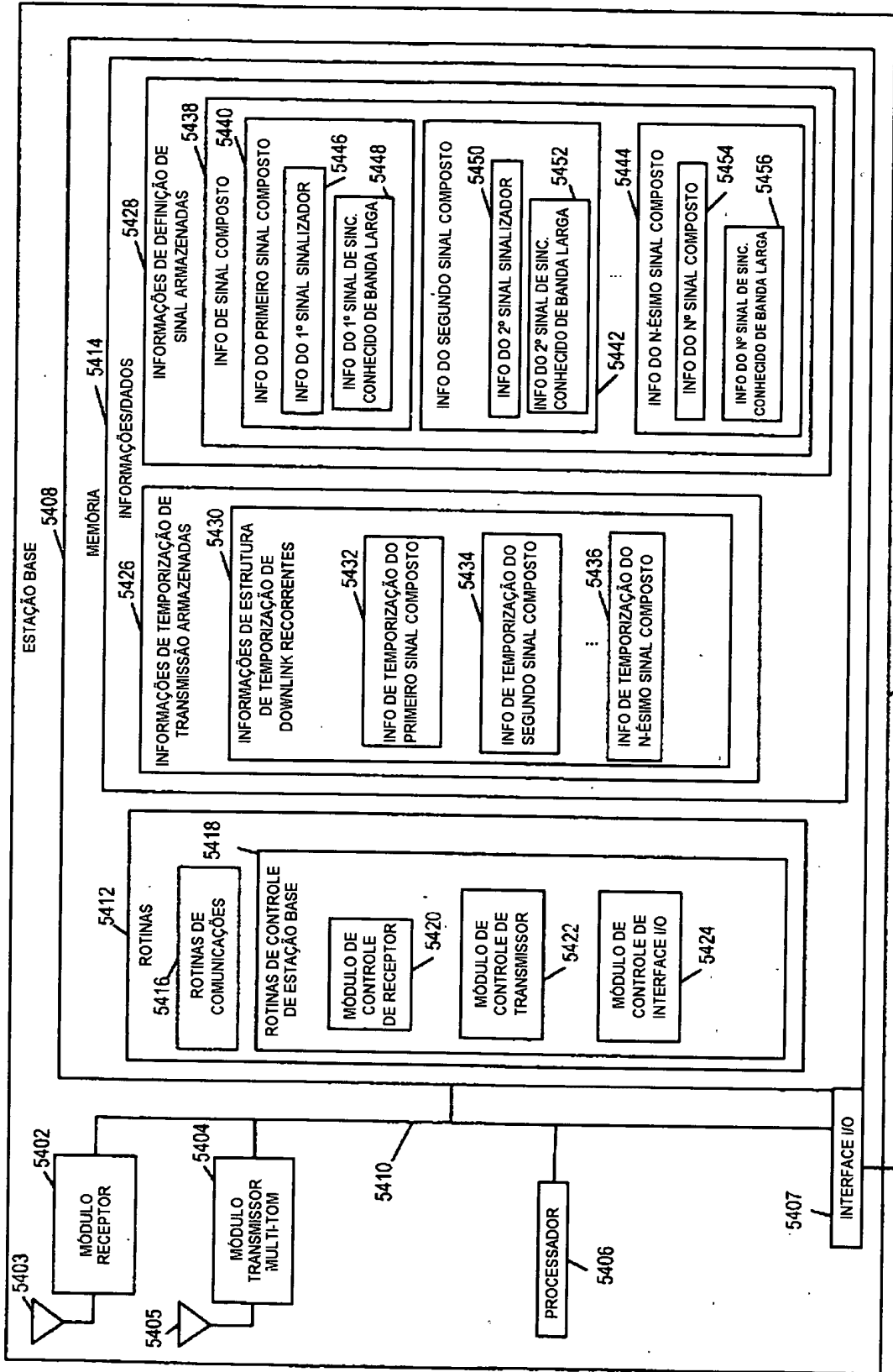


FIGURA 23



PARA INTERNET E/OU OUTROS NÓS DE REDE

FIGURA 24

5400

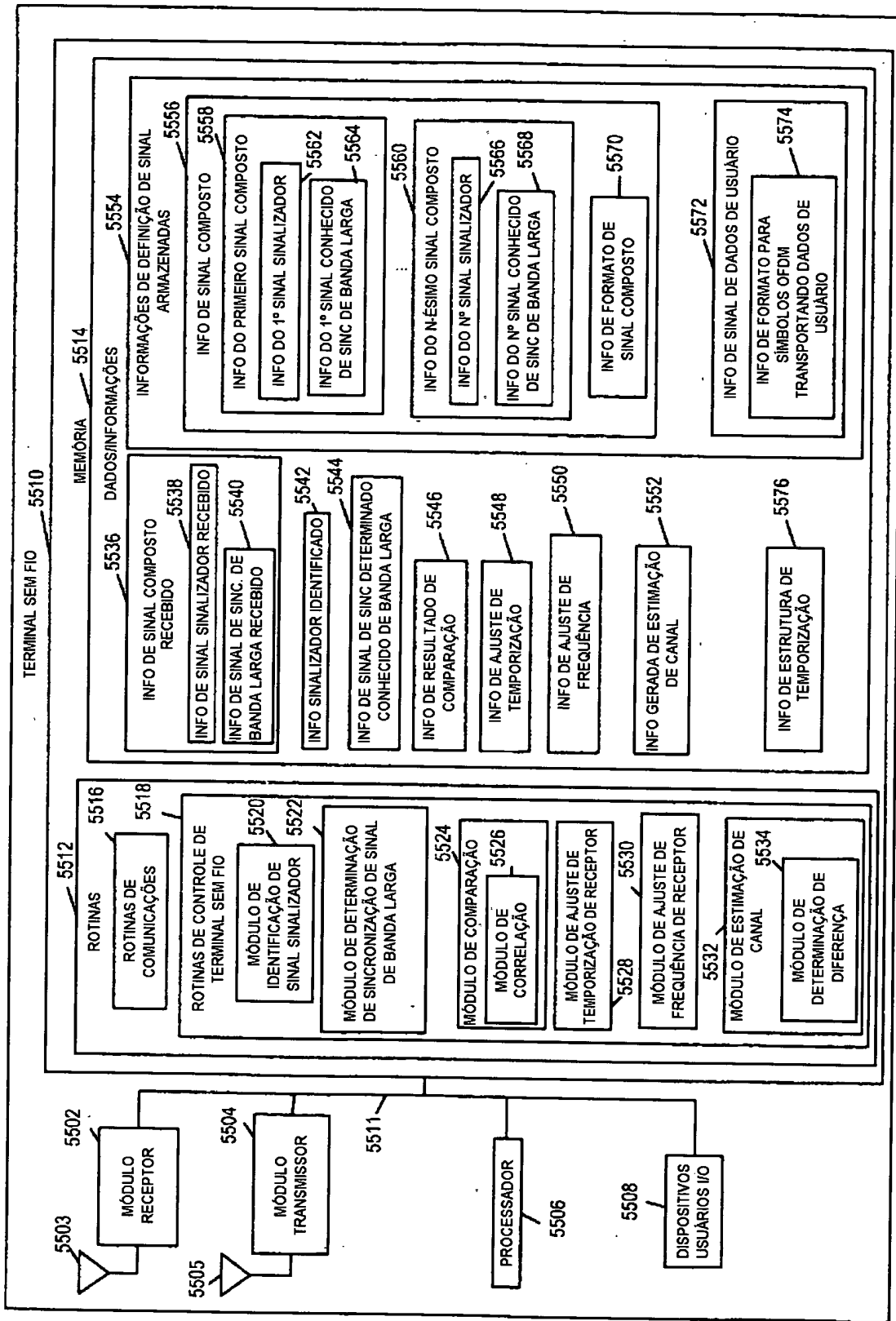


FIGURA 25

5500

RESUMO

"MÉTODOS E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS A SINALIZADOR E SINALIZAÇÃO DE SINCRONIZAÇÃO DE BANDA LARGA COMPOSTOS"

Um sinal composto inclui um sinal de sinalização
5 de potência elevada e sinal de sincronização de banda larga
correspondente de baixa potência e é comunicado através de
um intervalo de tempo que excede um único intervalo de
tempo de transmissão OFDM. Uma estação base transmite um ou
mais de tais sinais de broadcast compostos diferentes em
10 uma estrutura de temporização recorrente. Cada sinal de
sinalização em potencial diferente, por exemplo, um único
sinal de tom, é emparelhado com um sinal de sincronização
de banda larga exclusivo. Um sinal de sincronização de
banda larga inclui pelo menos alguns tons nulos
15 predeterminados e pelo menos alguns tons não nulos
predeterminados. Para um dado sinal de sincronização de
banda larga, os tons nulos predeterminados contêm valores
de símbolo de modulação predeterminados. Um terminal sem
fio recebe um sinal composto, identifica um sinalizador,
20 determina um sinal de sincronização de banda larga
conhecido correspondente, compara sinais de sincronização
de banda larga recebidos com conhecidos, e determina pelo
menos um entre um ajuste de temporização, ajuste de
frequência e estimação de canal.