



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

(11) PI 0821764-5 B1



(22) Data do Depósito: 18/12/2008

(45) Data de Concessão: 03/03/2020

(54) Título: MÉTODO DE ALINHAMENTO DE SINCRONISMO DE ENLACE ASCENDENTE EM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO

(51) Int.Cl.: H04B 7/26; H04W 56/00.

(30) Prioridade Unionista: 20/12/2007 US 61/015,401.

(73) Titular(es): GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD..

(72) Inventor(es): ZHIJUN CAI; JAMES EARL WOMACK; YONGKANG JIA.

(86) Pedido PCT: PCT US2008087414 de 18/12/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/082668 de 02/07/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/06/2010

(57) Resumo: MÉTODO DE ALINHAMENTO DE SINCRONISMO DE ENLACE ASCENDENTE EM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO Um método é mostrado para a provisão de uma sincronização de sincronismo de enlace ascendente em um sistema de comunicação sem fio, especificamente em um equipamento de usuário. A sincronização de sincronismo de enlace ascendente pode ser provida através de uma mensagem específica enviada a partir do equipamento de usuário para um equipamento de acesso à rede, ou pode ser calculada com base nos dados recebidos no equipamento de acesso à rede a partir do equipamento de usuário.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"MÉTODO DE ALINHAMENTO DE SINCRONISMO DE ENLACE ASCENDENTE EM EQUIPAMENTO DE USUÁRIO"**.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] O presente pedido reivindica prioridade para o Pedido de Patente Provisória U.S. N° 61/015.401, depositado em 20/12/2007 de Zhijun S. Cai, et al., intitulado "System and Method for Uplink Timing Synchronization", o qual é incorporado aqui como referência, como se reproduzido em sua totalidade.

ANTECEDENTES

[002] Em sistemas de telecomunicações sem fio tradicionais, um equipamento de transmissão em uma estação base transmite sinais por toda uma região geográfica conhecida como uma célula. Conforme a tecnologia evoluiu, um equipamento de acesso à rede mais avançado foi introduzido, que pode prover serviços que não eram possíveis previamente. Este equipamento de acesso à rede avançado poderia incluir, por exemplo, um Nó B melhorado (eNB), ao invés de uma estação base ou outros sistemas e dispositivos que são mais altamente evoluídos do que o equipamento equivalente em um sistema de telecomunicações sem fio tradicional. Esse equipamento avançado ou de próxima geração tipicamente é referido como um equipamento de evolução de longa duração (LTE). Para um equipamento de LTE, a região na qual um dispositivo sem fio pode obter

acesso a uma rede de telecomunicações poderia ser referido por um outro nome além de uma "célula", tal como "ponto ativo". Conforme usado aqui, o termo "célula" será usado para uma referência a qualquer região na qual um dispositivo sem fio possa obter acesso a uma rede de telecomunicações, independentemente de o dispositivo sem fio ser um dispositivo celular tradicional, um dispositivo de LTE ou algum outro dispositivo.

[003] Os dispositivos que poderiam ser usados por usuários em uma rede de telecomunicações podem incluir terminais móveis, tais como telefones móveis, assistentes digitais pessoais, computadores de mão, computadores portáteis, computadores laptop, computadores tablet e dispositivos similares, e terminais fixos, tais como gateways residenciais, televisores, set-top boxes e similares. Esses dispositivos serão referidos aqui como um equipamento de usuário ou UE.

[004] Os serviços que poderiam ser providos por um equipamento de LTE podem incluir difusões ou multidifusões de programas de televisão, transmissão contínua de vídeo, transmissão contínua de áudio e outro conteúdo de multimídia. Esses serviços são comumente referidos como serviços de multidifusão de difusão de multimídia (MBMS). Um MSMB poderia ser transmitido por toda uma única célula ou por todas várias células contíguas ou sobrepostas. O MBMS pode ser comunicado a partir de um eNB para um UE

usando uma comunicação de ponto a ponto (PTP) ou uma comunicação de ponto para ponto múltiplo (PTM).

[005] Em sistemas de comunicação sem fio, uma transmissão do equipamento de acesso à rede (por exemplo, o eNB) para o UE é referida como uma transmissão de enlace descendente. Uma comunicação do UE para o equipamento de acesso à rede é referida como uma transmissão de enlace ascendente. Os sistemas de comunicação sem fio geralmente requerem a manutenção de uma sincronização de sincronismo para seletor permitirem comunicações continuadas. A manutenção de uma sincronização de enlace ascendente pode ser problemática, desperdiçando ritmo de transferência e/ou diminuindo a vida da bateria de um UE, dado que um UE nem sempre pode ter dados a transmitir.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[006] Para um entendimento mais completo desta exposição, uma referência é feita, agora, à breve descrição a seguir, tomada em relação aos desenhos associados e à descrição detalhada, onde números de referência iguais representam partes iguais.

[007] A Figura 1 é uma ilustração de uma rede celular de acordo com uma modalidade da exposição.

[008] A Figura 2 é uma ilustração de uma célula em uma rede celular de acordo com uma modalidade da exposição.

[009] A Figura 3 é uma ilustração de um canal de transmissão de enlace ascendente possível para LTE.

[010] A Figura 4 é um diagrama de sincronismo.

[011] A Figura 5 é um fluxograma correspondente a uma modalidade de UE.

[012] A Figura 6 é um fluxograma correspondente a uma modalidade de equipamento de acesso à rede.

[013] A Figura 7 é um diagrama de um sistema de comunicações sem fio que inclui um dispositivo móvel operável para algumas das várias modalidades da exposição.

[014] A Figura 8 é um diagrama de blocos de um dispositivo móvel operável para algumas das várias modalidades da exposição.

[015] A Figura 9 é um diagrama de um ambiente de software que pode ser implementado em um dispositivo móvel operável para algumas das várias modalidades da exposição.

[016] A Figura 10 é um computador de finalidade geral de exemplo de acordo com uma modalidade da presente exposição.

[017] A Figura 11 é um diagrama de exemplo de módulos no UE.

[018] A Figura 12 é um diagrama de exemplo de módulos no equipamento de acesso à rede.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[019] Deve ser entendido no começo que, embora implementações ilustrativas de uma ou mais modalidades da presente exposição sejam providas abaixo, os sistemas e/ou métodos mostrados podem ser implementados usando-se

qualquer número de técnicas, sejam atualmente conhecidas ou em existência. A exposição não deve ser limitada de forma alguma às implementações ilustrativas, aos desenhos, e às técnicas ilustrados abaixo, incluindo os projetos de exemplo e as implementações ilustrados e descritos aqui, mas pode ser modificada no escopo das reivindicações em apenso juntamente com seu escopo pleno de equivalentes.

[020] A Figura 1 ilustra uma rede celular de exemplo 100 de acordo com uma modalidade da exposição. A rede celular 100 pode incluir uma pluralidade de células 102₁, 102₂, 102₃, 102₄, 102₅, 102₆, 102₇, 102₈, 102₉, 102₁₀, 102₁₁, 102₁₂, 102₁₃, e 102₁₄ (coletivamente referidas como as células 102). Conforme é evidente para pessoas de conhecimento comum na técnica, cada uma das células 102 representa uma área de cobertura para a provisão de serviços celulares da rede celular 100 através de uma comunicação a partir de um equipamento de acesso à rede (por exemplo, um eNB). Embora as células 102 sejam descritas como tendo áreas de cobertura não de superposição, as pessoas de conhecimento comum na técnica reconhecerão que uma ou mais das células 102 pode ter uma cobertura parcialmente sobreposta com células adjacentes. Além disso, embora um número em particular das células 102 seja descrito, as pessoas de conhecimento comum na técnica reconhecerão que um número maior ou menor de células 102 pode ser incluído na rede celular 100.

[021] Um ou mais UEs 10 podem estar presentes em cada uma das células 102. Embora apenas um UE 10 seja mostrado em apenas uma célula 102₁₂, será evidente para alguém de conhecimento na técnica que uma pluralidade de UEs 10 pode estar presente em cada uma das células 102. Um equipamento de acesso à rede 20 em cada uma das células 102 realiza funções similares àsquelas de uma estação base tradicional. Isto é, o equipamento de acesso à rede 20 provê um enlace de rádio entre os UEs 10 e os outros componentes em uma rede de telecomunicações. Embora o equipamento de acesso à rede 20 seja mostrado em apenas uma célula 102₁₂, deve ser entendido que o equipamento de acesso à rede estaria presente em cada uma das células 102. Um controle central 110 também pode estar presente na rede celular 100 para supervisionar algumas das transmissões de dados sem fio nas células 102.

[022] A Figura 2 descreve uma vista mais detalhada da célula 102₁₂. O equipamento de acesso à rede 20 na célula 102₁₂ pode promover uma comunicação através de um transmissor 27, um receptor 29 e/ou um outro equipamento conhecido. Um equipamento similar poderia estar presente nas outras células 102. Uma pluralidade de UEs 10 está presente na célula 102₁₂, conforme poderia ser o caso nas outras células 102. Na presente exposição, os sistemas celulares ou as células 102 são descritos como engajados em certas atividades, tal como na transmissão de sinais;

contudo, conforme será prontamente evidente para alguém versado na técnica, estas atividades de fato seriam conduzidas pelos componentes compreendendo as células.

[023] Em cada célula, as transmissões a partir do equipamento de acesso à rede 20 para os UEs 10 são referidas como transmissões de enlace descendente, e as transmissões a partir dos UEs 10 para o equipamento de acesso à rede 20 são referidas como transmissões de enlace ascendente. O UE pode incluir qualquer dispositivo que possa se comunicar usando a rede celular 100. Por exemplo, o UE pode incluir dispositivos tais como um telefone celular, um computador laptop, um sistema de navegação ou quaisquer outros dispositivos conhecidos por pessoas de conhecimento comum na técnica, que possam se comunicar usando a rede celular 100.

[024] O formato do canal de enlace ascendente em LTE é mostrado esquematicamente na Figura 3. A transmissão pode ser uma de várias de larguras de banda diferentes (por exemplo, 1,25, 5, 15 ou 20 MHz). No domínio de tempo, o enlace ascendente é dividido em quadros, subquadros e intervalos. Um intervalo 201 é constituído por sete símbolos multiplexados com divisão de frequência ortogonal (OFDM) 203. Dois intervalos 201 constituem um subquadro 205. Um quadro é uma coleção de 10 subquadros contíguos. Devido ao fato de os detalhes exatos de um subquadro 205 poderem variar dependendo da implementação exata do sistema

de LTE, a descrição a seguir é provida como um exemplo apenas. O primeiro símbolo do subquadro 207 é onde o símbolo de referência sonora (SRS) é posicionado. O UE transmitirá usando uma sequência de amplitude constante e aparelho de comunicação por rádio zero (CAZAC), de modo que mais de um UE possam transmitir simultaneamente. O símbolo de referência (RS) de demodulação (DM) é posicionado no quarto símbolo de cada intervalo 209; e o canal de controle 211 é assumido por pelo menos um bloco de recurso nas bordas bem exteriores da banda de frequência.

[025] O SRS 207 é tornado disponível no começo ou no fim de cada subquadro 205 e é dividido em vários blocos de 12 subportadoras que correspondem à mesma largura de banda de frequência que um bloco de recurso. Um UE pode usar um ou todos aqueles blocos de frequência, dependendo da largura de banda de transmissão selecionada. O UE também pode usar toda outra frequência em um ou mais blocos. A transmissão dos SRSs 205 é com base no tempo requerido entre uma transmissão de SRS subsequente por um único UE. A Figura 3 também mostra onde no tempo e na frequência o canal de controle de enlace ascendente físico (PUCCH) 211 é posicionado. Uma sinalização de controle ocorre no PUCCH. Em uma modalidade, o sistema implementa um retorno de reconhecimento (ACK) / reconhecimento negativo (NACK) de requisição de repetição automática híbrida (HARQ). Um ACK ou NACK é enviado no PUCCH 211 pelo UE para o eNB para

indicar se um pacote transmitido a partir do eNB foi recebido naquele UE. O canal compartilhado de enlace ascendente físico (PUSCH) é usado para o envio de dados de usuário.

[026] A descrição acima do canal de enlace ascendente é uma implementação de um canal de enlace ascendente proposta para LTE. Será apreciado que outras configurações de enlace ascendente podem ser usadas, onde uma transmissão de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente (por exemplo, SRS) é enviada durante qualquer porção da mensagem de enlace ascendente, não necessariamente apenas no começo ou no fim de um intervalo de tempo especificado (por exemplo, um intervalo).

[027] De modo a manter uma sincronização de enlace ascendente, é desejável que o equipamento de acesso à rede 20 (mostrado na Fig. 1) calcule as condições de canal de enlace ascendente pela análise de sinais enviados a partir do UE 10. Um diagrama de sincronismo possível de sinais enviados entre o equipamento de acesso à rede 20 e o UE 10 é mostrado na Figura 4. Nesta modalidade, o equipamento de acesso à rede 20 instrui o UE 10 quando enviar um sinal de referência (por exemplo, SRS) através do uso de uma mensagem de instrução de sinal de referência 241. A mensagem de instrução de sinal de referência 241 pode incluir qualquer uma de uma variedade de instruções. Por exemplo, o equipamento de acesso à rede 20 pode instruir o

UE 10 através da mensagem de instrução de sinal de referência 241 para enviar sinais de referência a uma taxa constante, ou em rajadas, dependendo da velocidade do UE 10 em relação ao equipamento de acesso à rede 20. Em resposta 243, o UE 10 pode enviar os sinais de referência (por exemplo, SRS) de acordo com as instruções do equipamento de acesso à rede 20. Alternativamente, o UE 10 pode escolher não enviar a transmissão de sinal de referência de sincronismo, se o UE 10 determinar que o UE 10 estará enviando dados no mesmo intervalo de tempo em que o UE 10 teria enviado a transmissão de sinal de referência de sincronismo. Pelo envio de dados e não a transmissão de sinal de referência de sincronismo, o UE 10 evita uma interferência que pode resultar quando o UE transmite sua sequência CAZAC.

[028] A Figura 5 ilustra uma modalidade de um método como esse para uma transmissão de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente em um UE 10. No bloco 251, o UE recebe uma mensagem de instrução de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente. Então, no bloco 253, o UE determina um intervalo de tempo para enviar uma transmissão de sinal de referência de sincronismo de acordo com a mensagem de instrução de sinal de referência de sincronismo. Em seguida, no bloco 255, o UE avalia seus buffers para determinar se há dados de enlace ascendente a serem enviados. Se não houver dados a serem enviados, no

bloco 257, o UE envia a transmissão de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente no intervalo de tempo de acordo com a mensagem de instrução de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente. Contudo, se houver dados a serem enviados, no bloco 259, o UE enviará os dados no intervalo de tempo.

[029] A Figura 6 ilustra uma modalidade de um método realizado pelo equipamento de acesso à rede 20. No bloco 261, o equipamento de acesso à rede 20 primeiramente recebe a mensagem. Então, no bloco 263, o equipamento de acesso à rede 20 avalia o intervalo de tempo no qual ele esperava receber uma instrução de sinal de referência de sincronismo. Se o equipamento de acesso à rede 20 determinar que nenhuma instrução de sinal de referência de sincronismo foi recebida, então, no bloco 267, o equipamento de acesso à rede calculará um ajuste de alinhamento de sincronismo de enlace ascendente com base nos dados recebidos. Por exemplo, em um sistema de LTE, os dados compreendem um RS de DM. O eNB então pode usar o RS de DM para o cálculo do ajuste de alinhamento de sincronismo de enlace ascendente. Se, contudo, o equipamento de acesso à rede determinar que uma transmissão de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente foi recebida, no bloco 265, o equipamento de acesso à rede calculará o ajuste de alinhamento de sincronismo de enlace ascendente com base na transmissão de sinal de referência

de sincronismo de enlace ascendente.

[030] De modo a se realizar o processo acima, o UE 10 compreende um processador capaz de realizar o processo acima. Por simplicidade, as funções diferentes foram divididas em módulos diferentes. Estes módulos podem ser implementados separadamente ou em conjunto. Ainda, estes módulos podem ser implementados em hardware, software ou alguma combinação. Finalmente, estes módulos podem residir em porções diferentes da memória de UE. Conforme ilustrado na Fig. 11, o processador de UE compreende um módulo de recepção 801, um módulo de determinação 803, um módulo de avaliação 805 e um módulo de transmissão 807. O módulo de recepção 801 recebe a mensagem de instrução de transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente. O módulo de determinação 803 determina o intervalo de tempo especificado na mensagem de instrução de transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente para transmissão da transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente. O módulo de avaliação 805 compara o intervalo de tempo especificado na mensagem de instrução de transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente com o intervalo de tempo a ser usado para a transmissão de dados. Se o intervalo de tempo para transmissão da transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente for o mesmo que o intervalo de tempo para a transmissão dos dados, o módulo de avaliação 805

informará ao módulo de transmissão 807 para não enviar a transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente. Caso contrário, o módulo de transmissão 807 envia a transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente.

[031] O equipamento de acesso à rede 20 também compreende um processador. Conforme mostrado na Figura 12, o processador compreende um módulo de recepção 901, um módulo de avaliação 903 e um módulo de cálculo 905. Novamente, estes módulos são definidos por simplicidade, e podem ser executados em hardware, hardware, firmware ou ambos. Adicionalmente, estes módulos podem ser armazenados nas mesmas memórias ou em diferentes. O módulo de recepção 901 recebe a mensagem. O módulo de avaliação 903 avalia o intervalo de tempo na mensagem, onde espera receber uma transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente. Se uma transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente for recebida, o módulo de avaliação 903 enviará a transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente para o módulo de cálculo 905 para o cálculo de um ajuste de alinhamento de sincronismo de enlace ascendente. Em um sistema de LTE, a transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente é um SRS. Se uma transmissão de referência de sincronismo de enlace ascendente não for recebida, então, o módulo de cálculo 905 enviará uma porção dos dados no intervalo de tempo

específico para o módulo de cálculo. O módulo de cálculo então calcula o ajuste de alinhamento de sincronismo de enlace ascendente com base na porção de dados recebida. Em um sistema de LTE, a porção de dados recebida é o RS de DM.

[032] A Figura 7 ilustra um sistema de comunicações sem fio que inclui uma modalidade do UE 10. O UE 10 é operável para a implementação de aspectos da exposição, mas a exposição não deve ser limitada a estas implementações. Embora ilustrado como um telefone móvel, o UE 10 pode assumir várias formas, incluindo um aparelho sem fio, um equipamento de radiochamada, um assistente digital pessoal (PDA), um computador portátil, um computador tablet ou um computador laptop. Muitos dispositivos adequados combinam algumas ou todas estas funções. Em algumas modalidades da exposição, o UE 10 não é um dispositivo de computação de finalidade geral, como um computador portátil, laptop ou tablet, mas, ao invés disso, é um dispositivo de comunicações de finalidade geral, tal como um telefone móvel, um aparelho sem fio, um equipamento de radiochamada, um PDA, ou um dispositivo de telecomunicações instalado em um veículo. Em uma outra modalidade, o UE 10 pode ser um dispositivo de computação portátil, laptop ou outro. O UE 10 pode suportar atividades especializadas, tais como jogos, controle de inventário, controle de serviço, e/ou funções de gerenciamento de tarefa, e assim por diante.

[033] O UE 10 inclui um visor 402. O UE 10 também

inclui uma superfície sensível ao toque, um teclado ou outras teclas de entrada geralmente referidas como 404 para entrada por um usuário. O teclado pode ser um teclado alfanumérico completo ou reduzido, tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY, e tipos seqüenciais, ou um miniteclado numérico tradicional com as letras do alfabeto associadas a um miniteclado de telefone. As teclas de entrada podem incluir um botão circular direcional ("trackwheel"), uma tecla de saída ou escape, um trackball, e outras teclas de navegação ou funcionais, as quais podem ser pressionadas para dentro para a provisão de uma função de entrada adicional. O UE 10 pode apresentar opções para o usuário selecionar, controles para o usuário atuar e/ou cursores ou outros indicadores para o usuário dirigir.

[034] O UE 10 ainda pode aceitar uma entrada de dados a partir do usuário, incluindo números a discar ou vários valores de parâmetro para configuração da operação do UE 10. O UE 10 ainda pode executar um ou mais aplicativos de software ou de firmware em resposta a comandos de usuário. Estes aplicativos podem configurar o UE 10 para a realização de várias funções personalizadas em resposta a uma interação de usuário. Adicionalmente, o UE 10 pode ser programado e/ou configurado pelo ar, por exemplo, a partir de uma estação base sem fio, um ponto de acesso sem fio, ou um UE de par 10.

[035] Dentre os vários aplicativos executáveis pelo UE

10 está um navegador da web, o que permite que o visor 402 mostre uma página da web. A página da web pode ser obtida através de comunicações sem fio com um nó de acesso de rede sem fio, uma torre de celular, um UE de par 10, ou qualquer outra rede ou outro sistema de comunicação sem fio 400. A rede 400 é acoplada a uma rede com fio 408, tal como a Internet. Através do enlace sem fio e da rede com fio, o UE 10 tem acesso a uma informação em vários servidores, tal como um servidor 410. O servidor 410 pode prover um conteúdo que pode ser mostrado no visor 402. Alternativamente, o UE 10 pode acessar a rede 400 através de um UE de par 10 atuando como um intermediário, em um tipo de retransmissão ou um tipo de salto de conexão.

[036] A Figura 8 mostra um diagrama de blocos do UE 10. Embora uma variedade de componentes conhecidos de UEs 10 seja descrita, em uma modalidade, um subconjunto dos componentes listados e/ou de componentes adicionais não listados pode ser incluído no UE 10. O UE 10 inclui um processador de sinal digital (DSP) 502, e uma memória 504. Conforme mostrado, o UE 10 ainda pode incluir uma unidade de antena e de front end 506, um transceptor de frequência de rádio (RF) 508, uma unidade de processamento de banda base analógica 510, um microfone 512, um alto-falante de fone de ouvido 514, uma porta para fone com microfone 516, uma interface de entrada / saída 518, um cartão de memória removível 520, uma porta de barramento serial universal

(USB) 522, um subsistema de comunicação sem fio de alcance curto 524, um alerta 526, um teclado 528, um visor de cristal líquido (LCD), o qual pode incluir uma superfície sensível ao toque 520, um controlador de LCD 532, uma câmera de dispositivo de carga acoplada (CCD) 534, um controlador de câmera 536, e um sensor de sistema de posicionamento global (GPS) 538. Em uma modalidade, o UE 10 pode incluir um outro tipo de visor que não provê uma tela sensível ao toque. Em uma modalidade, o DSP 502 pode se comunicar diretamente com a memória 504 sem passar através da interface de entrada / saída 518.

[037] O DSP 502 ou alguma outra forma de controlador ou unidade de processamento central opera para controlar os vários componentes do UE 10 de acordo com um software ou software armazenado na memória 504 ou armazenado em uma memória contida no DSP 502 em si. Além do software ou firmware embutido, o DSP 502 pode executar outros aplicativos armazenados na memória 504, ou tornados disponíveis através de uma mídia portadora de informação, tal como uma mídia de armazenamento de dados portátil, como o cartão de memória removível 520, ou através de comunicações de rede com fio ou sem fio. O software aplicativo pode compreender um conjunto compilado de instruções que podem ser lidas em máquina que configuram o DSP 502 para a provisão da funcionalidade desejada, ou o software aplicativo pode ser com instruções de software de

nível alto a serem processadas por um intérprete ou compilador para a configuração de forma indireta do DSP 502.

[038] A unidade de antena e de front end 506 pode ser provida para uma conversão entre sinais sem fio e sinais elétricos, permitindo que o UE 10 envie e receba uma informação a partir de uma rede celular ou outra rede de comunicações sem fio disponível ou a partir de um UE de par 10. Em uma modalidade, a unidade de antena e de front end 506 pode incluir múltiplas antenas para o suporte de uma formação de feixe e/ou operações de entrada múltipla e saída múltipla (MIMO). Conforme é conhecido na técnica, as operações de MIMO podem prover diversidade espacial, o que pode ser usado para se suplantarem condições difíceis de canal e/ou aumentar o ritmo de transferência de canal. A unidade de antena e de front end 506 pode incluir componentes de sintonização de antena e/ou de combinação de impedância, amplificadores de potência de RF e/ou amplificadores de ruído baixo.

[039] O transceptor de RF 508 provê um deslocamento de frequência, convertendo os sinais de RF recebidos em banda base e convertendo os sinais de transmissão de banda base em RF. Em algumas descrições, um transceptor de rádio ou um transceptor de RF pode ser entendido como incluindo uma outra funcionalidade de processamento de sinal, tal como modulação / demodulação, codificação / decodificação,

entrelaçamento, desentrelaçamento, difusão / concentração, transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) / transformada de Fourier rápida (FFT), anexação / remoção de prefixo cíclico, e outras funções de processamento de sinal. Para fins de clareza, a descrição aqui separa a descrição deste processamento de sinal do estágio de RF e/ou de rádio e conceitualmente aloca o processamento de sinal para a unidade de processamento de banda base analógica 510 e/ou o DSP 502 ou uma outra unidade de processamento central. Em algumas modalidades, o transceptor de RF 508, porções da antena e front end 506 e a unidade de processamento de banda base analógica 510 podem ser combinadas em uma ou mais unidades de processamento e/ou circuitos integrados específicos de aplicação (ASICs).

[040] A unidade de processamento de banda base analógica 510 pode prover um processamento variado analógico de entradas e saídas, por exemplo, um processamento analógico de exemplo de entradas a partir do microfone 512 e do fone com microfone 516 e saídas para o fone de ouvido 514 e o fone com microfone 516. Para essa finalidade, a unidade de processamento de banda base analógica 510 pode ter portas para conexão ao microfone embutido 512 e ao alto-falante de fone de ouvido 514 que permitem que o UE 10 seja usado como um telefone celular. A unidade de processamento de banda base analógica 510 ainda

pode incluir uma porta para conexão a um fone com microfone ou outra configuração de microfone sem as mãos e alto-falante. A unidade de processamento de banda base analógica 510 pode prover uma conversão de digital para analógico em uma direção de sinal e uma conversão de analógico para digital na direção oposta de sinal. Em algumas modalidades, pelo menos parte da funcionalidade da unidade de processamento de banda base analógica 510 pode ser provida por componentes de processamento digital, por exemplo, pelo DSP 502 ou por outras unidades de processamento central.

[041] O DSP 502 pode realizar modulação / demodulação, codificação / decodificação, entrelaçamento, desentrelaçamento, difusão / concentração, transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) / transformada de Fourier rápida (FFT), anexação / remoção de prefixo cíclico, e outras funções de processamento de sinal associadas a comunicações sem fio. Em uma modalidade, por exemplo, em uma aplicação de tecnologia de acesso múltiplo com divisão de código (CDMA) para uma função de transmissor, o DSP 502 pode realizar uma modulação, uma codificação, um entrelaçamento e uma difusão, e, para uma função de receptor, o DSP 502 pode realizar uma concentração, um desentrelaçamento, uma decodificação e uma demodulação. Em uma outra modalidade, por exemplo, em uma aplicação de tecnologia de acesso múltiplo de divisão de frequência ortogonal (OFDMA), para a função de transmissor, o DSP 502

pode realizar uma modulação, uma codificação, um entrelaçamento, uma transformada de Fourier rápida inversa e uma anexação de prefixo cíclico, e para uma função de receptor, o DSP 502 pode realizar uma remoção de prefixo cíclico, uma transformada de Fourier rápida, um desentrelaçamento, uma decodificação e uma demodulação. Em outras aplicações de tecnologia, ainda outras funções de processamento de sinal e combinações de funções de processamento de sinal podem ser realizadas pelo DSP 502.

[042] O DSP 502 pode se comunicar com uma rede sem fio através da unidade de processamento de banda base analógica 510. Em algumas modalidades, a comunicação pode prover uma conectividade de Internet, permitindo que o usuário ganhe acesso ao conteúdo na Internet e envie e receba mensagens de e-mail ou de texto. A interface de entrada / saída 518 interconecta o DSP 502 e várias memórias e interfaces. A memória 504 e o cartão de memória removível 520 podem prover software e dados para configuração da operação do DSP 502. Dentre as interfaces, pode haver a interface USB 522 e o subsistema de comunicação sem fio de alcance curto 524. A interface USB 522 pode ser usada para carregamento do UE 10 e também pode permitir que o UE 10 funcione como um dispositivo periférico para troca de informação com um computador pessoal ou outro sistema de computador. O subsistema de comunicação sem fio de alcance curto 524 pode incluir uma porta de infravermelho, uma interface

Bluetooth, uma interface sem fio em conformidade com IEEE 802.11, ou qualquer outro subsistema de comunicação sem fio de alcance curto, o qual pode permitir que o UE 10 se comunique de forma sem fio com outros dispositivos móveis e/ou estações bases sem fio.

[043] A interface de entrada / saída 518 ainda pode conectar o DSP 502 ao alerta 526 que, quando disparado, faz com que o UE 10 proveja uma notificação para o usuário, por exemplo, ao tocar um som, executar uma melodia ou vibrar. O alerta 526 pode servir como um mecanismo para alertar o usuário para qualquer um de vários eventos, tais como uma chamada entrando, uma nova mensagem de texto, e um lembrete de compromisso ao vibrar silenciosamente ou ao tocar uma melodia pré-atribuída específica para uma parte chamando em particular.

[044] O teclado 528 se acopla ao DSP 502 através da interface 518 para a provisão de um mecanismo para o usuário fazer seleções, introduzir uma informação e prover de outra forma uma entrada para o UE 10. O teclado 528 pode ser um teclado alfanumérico completo ou reduzido, tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY, e tipos seqüenciais, ou um miniteclado numérico tradicional com as letras do alfabeto associadas a um miniteclado de telefone. As teclas de entrada podem incluir um botão circular direcional ("trackwheel"), uma tecla de saída ou escape, um trackball, e outras teclas de navegação ou funcionais, as quais podem

ser pressionadas para dentro para a provisão de uma função de entrada adicional. Um outro mecanismo de entrada pode ser o LCD 530, o qual pode incluir uma capacidade de tela de toque e também exibir textos e/ou itens gráficos para o usuário. O controlador de LCD 532 acopla o DSP 502 ao LCD 530.

[045] A câmera de CCD 534, caso equipada, permite que o UE 10 faça fotos digitais. O DSP 502 se comunica com a câmera de CCD 534 através do controlador de câmera 536. Em uma outra modalidade, uma câmera operando de acordo com uma outra tecnologia além de câmeras de dispositivo de carga acoplada pode ser empregada. O sensor de GPS 538 é acoplado ao DSP 502 para a decodificação de sinais de sistema de posicionamento global, desse modo se permitindo que o UE 10 determine sua posição. Vários outros periféricos também podem ser incluídos para a provisão de funções adicionais, por exemplo, recepção de rádio e televisão.

[046] A Figura 9 ilustra um ambiente de software 602 que pode ser implementado pelo DSP 502. O DSP 502 executa drivers de sistema operacional 604 que provêem uma plataforma a partir da qual o restante do software opera. Os drivers de sistema operacional 604 provêem drivers para o hardware de dispositivo sem fio com interfaces padronizadas que são acessíveis para o software aplicativo. Os drivers de sistema operacional 604 incluem serviços de gerenciamento de aplicativo ("AMS") 606, que transferem o

controle entre os aplicativos rodando no UE 10. Também são mostrados na Figura 9 um aplicativo de navegador da web 608, um aplicativo de tocador de mídia 610 e miniaplicativos Java 612. O aplicativo de navegador da web 608 configura o UE 10 para operar como um navegador da web, permitindo que o usuário introduza uma informação em formulários e selecione enlaces para a recuperação e a visualização de páginas da web. O aplicativo de tocador de mídia 610 configura o UE 10 para recuperar e tocar áudio ou mídia audiovisual. Os miniaplicativos Java 612 configuram o UE 10 para a provisão de jogos, utilitários e outra funcionalidade. Um componente 614 poderia prover uma funcionalidade relacionada à presente exposição.

[047] Os UEs 10, os eNBs 20 e o controle central 110 da Figura 1 e outros componentes que poderiam ser associados às células 102 podem incluir qualquer computador de finalidade geral com potência de processamento suficiente, recursos de memória e capacidade de ritmo de transferência de rede para lidar com a carga de trabalho necessária imposta a ele. A Figura 10 ilustra um sistema de computador de finalidade geral típico 700 que pode ser adequado para a implementação de uma ou mais modalidades mostradas aqui. O sistema de computador 700 inclui um processador 720 (o qual pode ser referido como uma unidade de processamento central ou CPU) que está em comunicação com dispositivos de memória incluindo o armazenamento secundário 750, a memória apenas

de leitura (ROM) 740, a memória de acesso randômico (RAM) 730, dispositivos de entrada / saída (I/O) 710, e dispositivos de conectividade de rede 760. O processador 720 pode ser implementado como um ou mais chips de CPU.

[048] O armazenamento secundário 750 tipicamente é compreendido por uma ou mais unidades de disco ou unidades de fita, e é usado para o armazenamento não volátil de dados e como um dispositivo de armazenamento de dados de estouro para cima, caso a RAM 730 não seja grande o bastante para manter todos os dados de trabalho. O armazenamento secundário 750 pode ser usado para o armazenamento de programas os quais são carregados na RAM 730, quando esses programas forem selecionados para execução. A ROM 740 é usada para o armazenamento de instruções e, talvez, dados os quais são lidos durante uma execução de programa. A ROM 740 é um dispositivo de memória não volátil o qual tipicamente tem uma capacidade de memória pequena em relação à capacidade de memória maior do armazenamento secundário. A RAM 730 é usada para o armazenamento de dados voláteis e, talvez, para o armazenamento de instruções. O acesso à ROM 740 e à RAM 730 tipicamente é mais rápido do que ao armazenamento secundário 750.

[049] Os dispositivos de I/O 710 podem incluir impressoras, monitores de vídeo, visores de cristal líquido (LCDs), visores de tela de toque, teclados, miniteclados,

comutadores, discos, mouses, trackballs, reconhecedores de voz, leitoras de cartão, leitoras de tira de papel, e outros dispositivos de entrada bem conhecidos.

[050] Os dispositivos de conectividade de rede 760 podem assumir a forma de modems, bancos de modem, placas de Ethernet, placas de interface de barramento serial universal (USB), interfaces seriais, cartões de token ring (redes em anel), placas de interface de dados distribuídos de fibra (FDDI), placas de rede de área local sem fio (WLAN), placas de transceptor de rádio, tais como placas de transceptor de rádio de acesso múltiplo com divisão de código (CDMA) e/ou sistema global para comunicações móveis (GSM), e outros dispositivos de rede bem conhecidos. Estes dispositivos de conectividade de rede 760 podem permitir que o processador 720 se comunique com a Internet ou uma ou mais intranets. Com uma conexão de rede como essa, é contemplado que o processador 720 poderia receber uma informação a partir da rede ou poderia extrair uma informação para a rede no decorrer da realização das etapas de método descritas acima. Uma informação como essa, a qual freqüentemente é representada como uma sequência de instruções a serem executadas usando-se o processador 720, pode ser recebida a partir de e extraídas para a rede, por exemplo, na forma de um sinal digital de computador concretizado em uma onda portadora.

[051] Uma informação como essa, a qual pode incluir

dados ou instruções a serem executadas usando-se o processador 720, por exemplo, pode ser recebida a partir de e extraída para a rede, por exemplo, na forma de um sinal de banda base de dados de computador ou um sinal embutido em uma onda portadora. O sinal de banda base ou sinal embutido na onda portadora gerado pelos dispositivos de conectividade de rede 760 pode se propagar em ou sobre a superfície de condutores elétricos, em cabos coaxiais, em guias de onda, em mídia ótica, por exemplo, fibra ótica, ou no ar ou espaço livre. A informação contida no sinal de banda base ou no sinal embutido na onda portadora pode ser ordenada de acordo com diferentes seqüências, conforme puder ser desejável para processamento ou geração da informação ou transmissão ou recepção da informação. O sinal de banda base ou sinal embutido na onda portadora, ou outros tipos de sinal atualmente usados ou desenvolvidos mais tarde referidos aqui como meio de transmissão podem ser gerados de acordo com vários métodos bem conhecidos por alguém versado na técnica.

[052] O processador 720 executa instruções, códigos, programas de computador, scripts, o que ele acessa a partir de um disco rígido, um disco flexível, um disco ótico (estes vários sistemas baseados em disco podem ser todos considerados o armazenamento secundário 750), a ROM 740, a RAM 730 ou os dispositivos de conectividade de rede 760. Embora apenas um processador 720 seja mostrado, múltiplos

processadores podem estar presentes. Assim, embora as instruções possam ser discutidas conforme executadas por um processador, as instruções podem ser executadas de forma simultânea, de forma serial ou executadas de outra forma por um ou múltiplos processadores.

[053] Embora várias modalidades tenham sido providas na presente exposição, deve ser entendido que os sistemas e métodos mostrados podem ser concretizados de muitas outras formas específicas, sem que se desvie do espírito ou do escopo da presente exposição. Os presentes exemplos devem ser considerados como ilustrativos e não restritivos, e a intenção não é estar limitado aos detalhes dados aqui. Por exemplo, os vários elementos ou componentes podem ser combinados ou integrados em um outro sistema, ou certos recursos podem ser omitidos, ou não implementados.

[054] Também, técnicas, sistemas, síntese de sinal e métodos descritos aqui e ilustrados nas várias modalidades como discretos ou separados podem ser combinados ou integrados com outros sistemas, módulos, técnicas ou métodos, sem que se desvie do escopo da presente exposição. Outros itens mostrados ou discutidos como acoplados ou acoplados diretamente ou em comunicação com cada outro podem ser acoplados indiretamente ou se comunicar através de alguma interface, dispositivo ou componente intermediário, seja de forma elétrica, mecânica ou de outra forma. Outros exemplos de mudanças, substituições e

alterações são averiguáveis por alguém versado na técnica e poderiam ser feitos sem que se desviassem do espírito e do escopo mostrados aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de transmissão de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente em um equipamento de usuário (10), **caracterizado por** compreender:

o recebimento de uma mensagem de instrução de transmissão de sinal de referência de sincronismo de enlace ascendente (241);

a determinação de um intervalo de tempo para envio de uma transmissão de sinal de referência de sincronismo de acordo com a mensagem de instrução de transmissão de sinal de referência de sincronismo (241);

avaliar se os dados de enlace ascendente são para serem enviados no intervalo de tempo; e

se houver dados a serem enviados, enviar os dados no intervalo de tempo, usando um canal compartilhado de enlace ascendente físico (PUSCH), onde a transmissão de sinal de referência de sincronismo não é enviada no intervalo de tempo, caso contrário, enviar da transmissão de sinal de referência de sincronismo no intervalo de tempo, onde o envio dos dados no intervalo de tempo compreende ainda o envio de um símbolo de referência de demodulação no intervalo de tempo.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato da determinação de um intervalo de tempo compreender ainda a determinação de um subquadro.

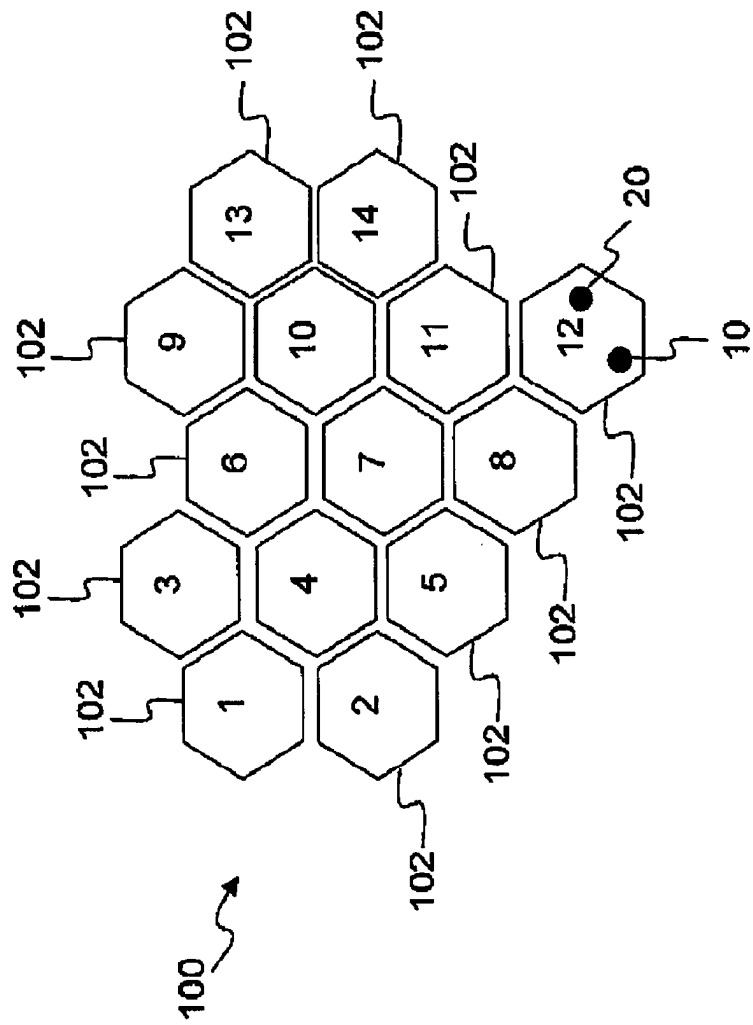
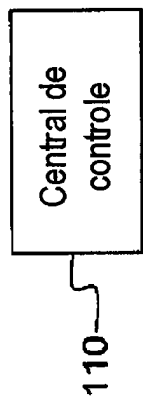


Figura 1

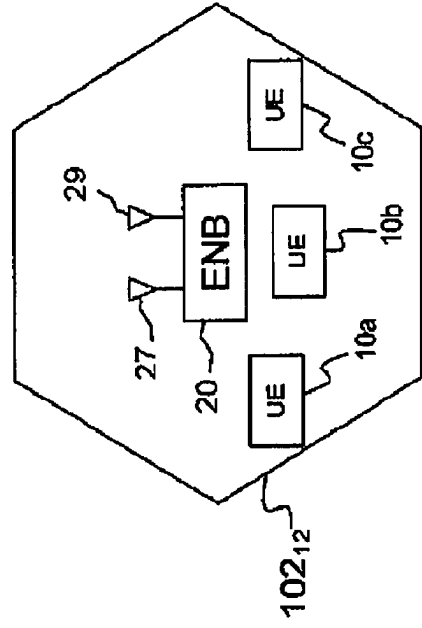
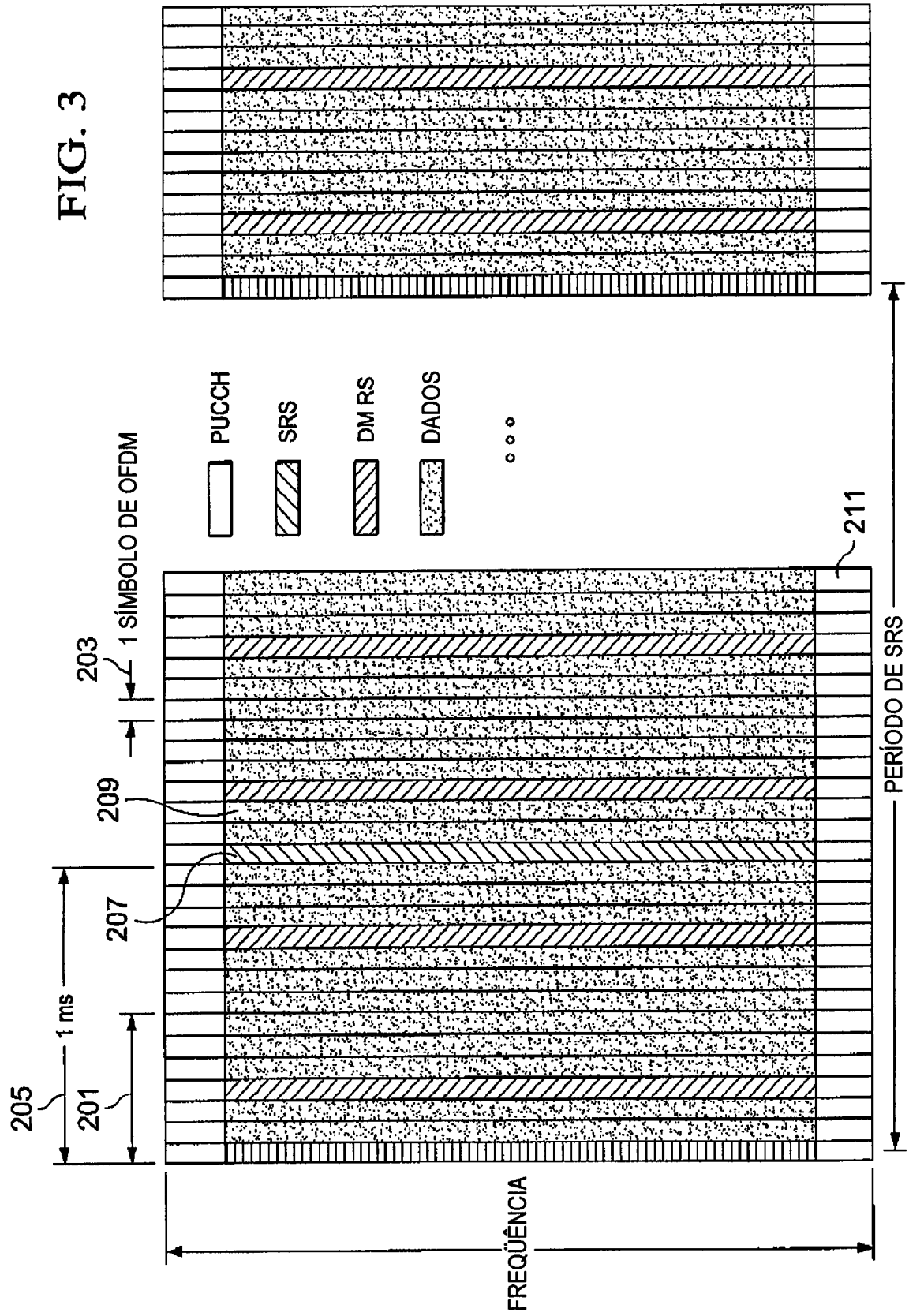


Figura 2



Equipamento
de Acesso
à Rede

UE

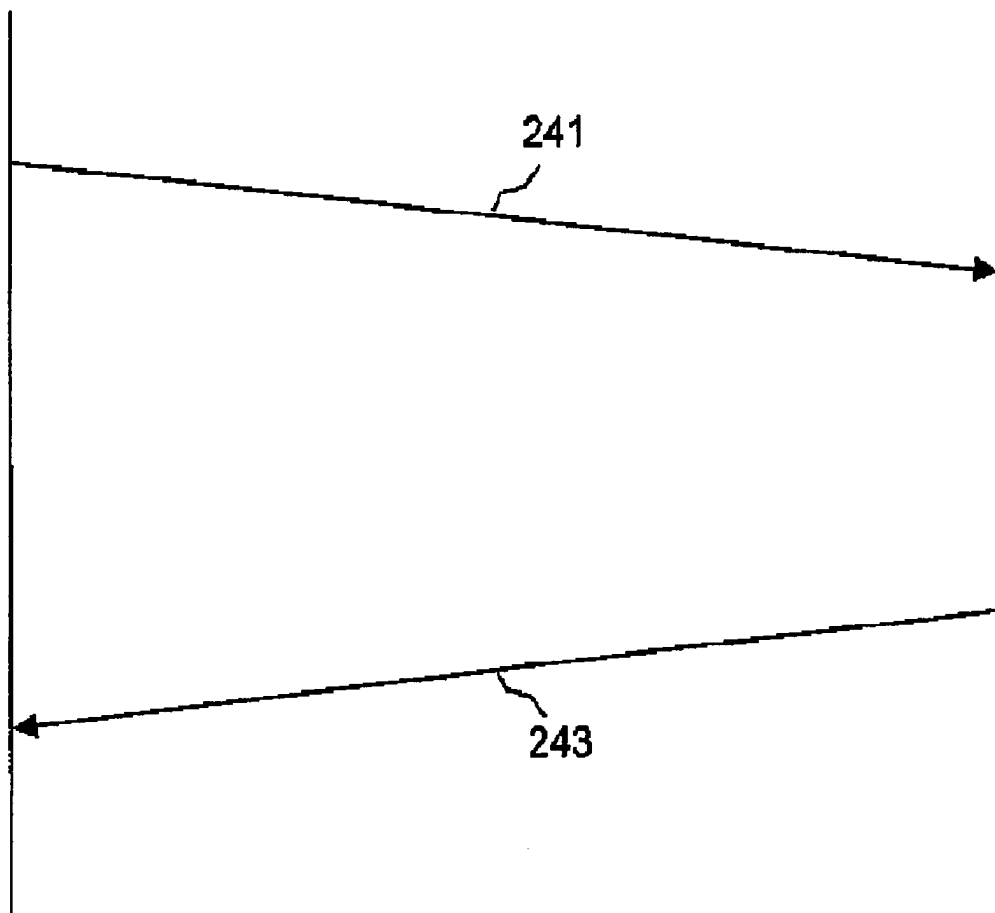


Figura 4

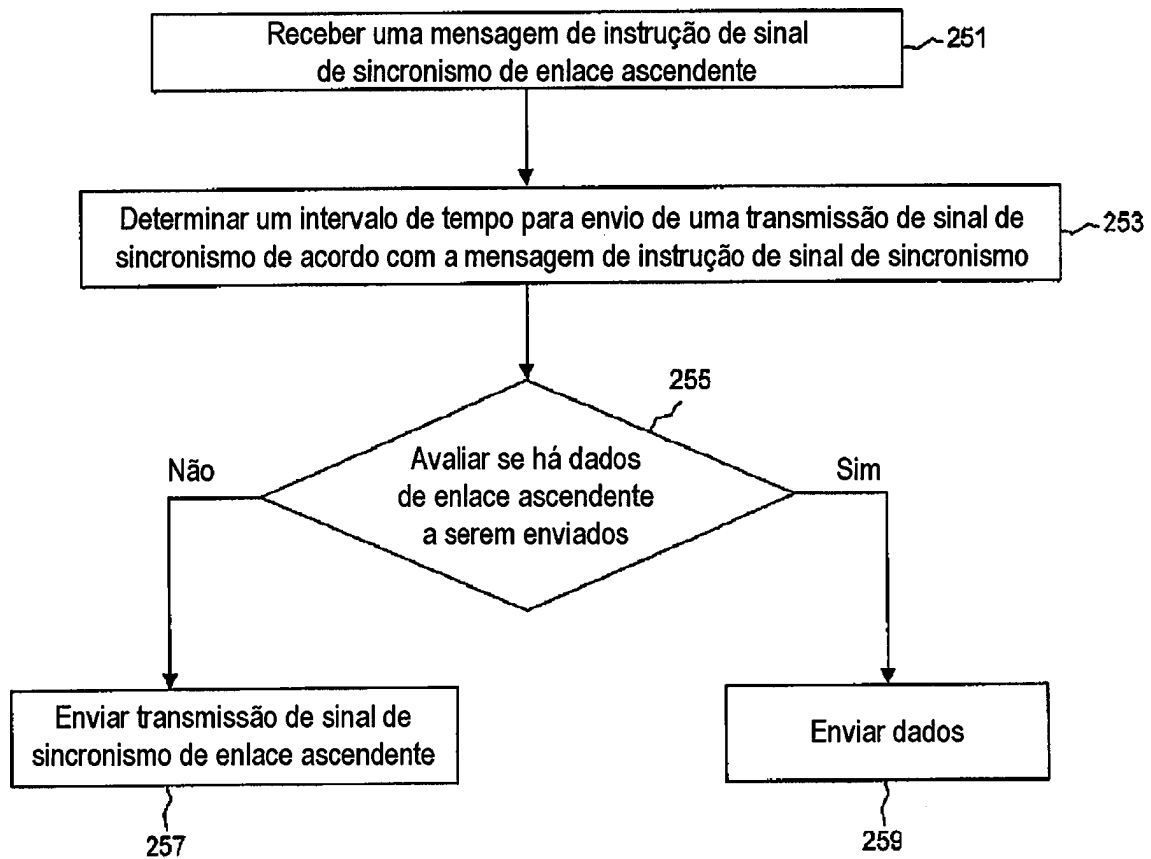


Figura 5

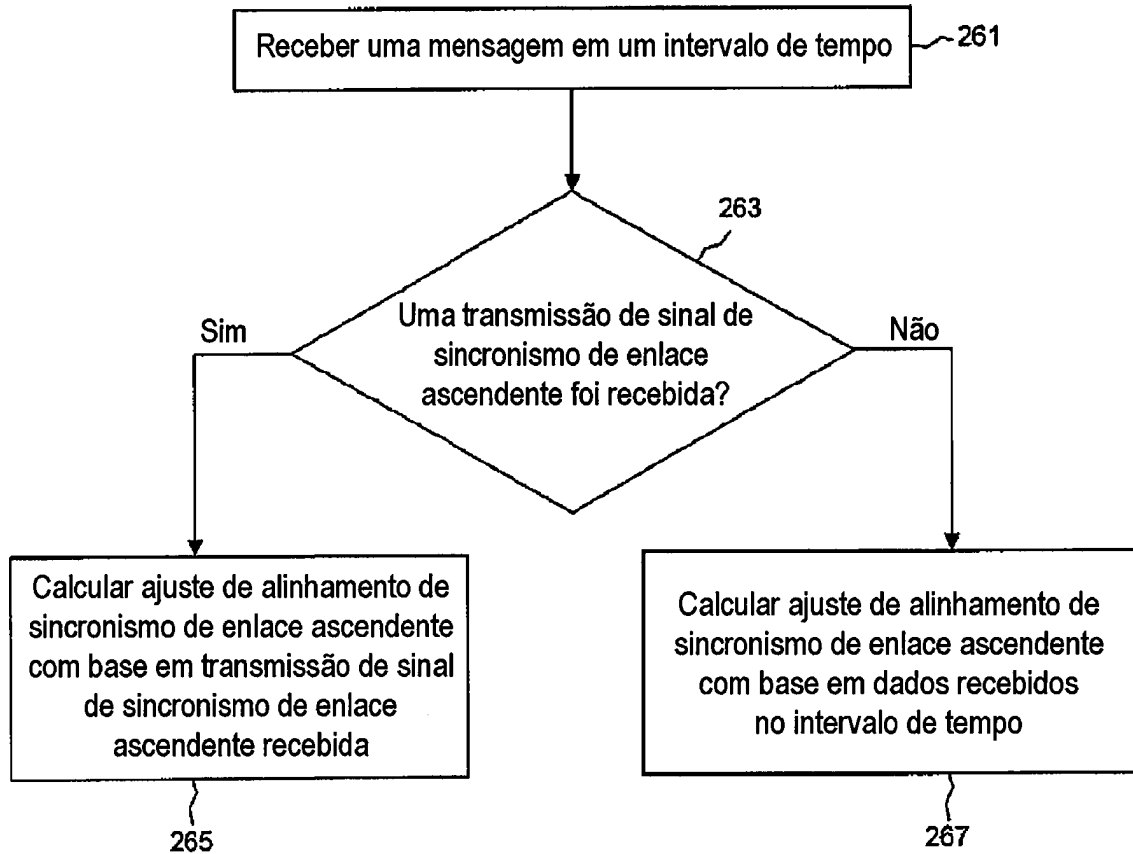


Figura 6

Figura 7

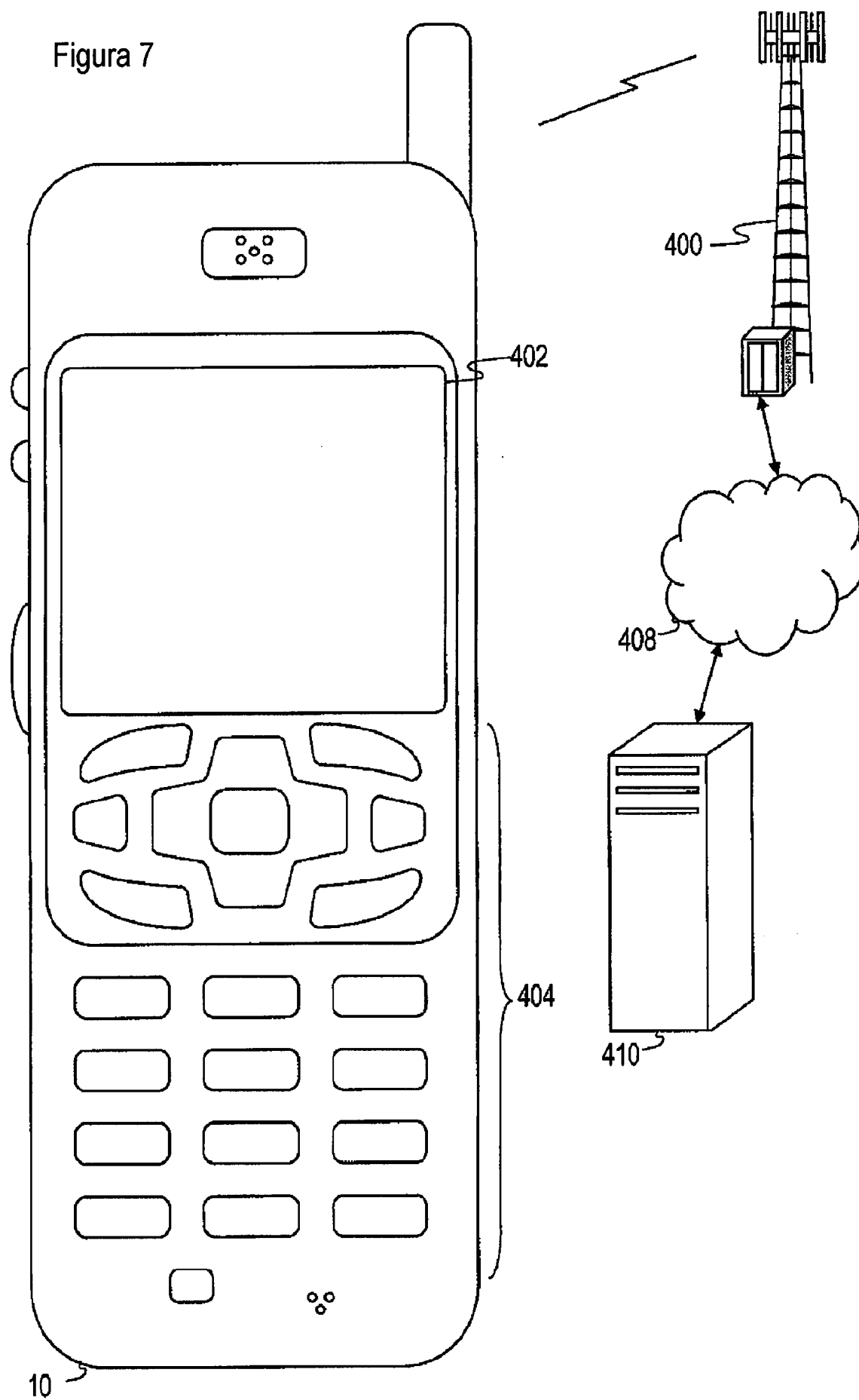


Figura 8

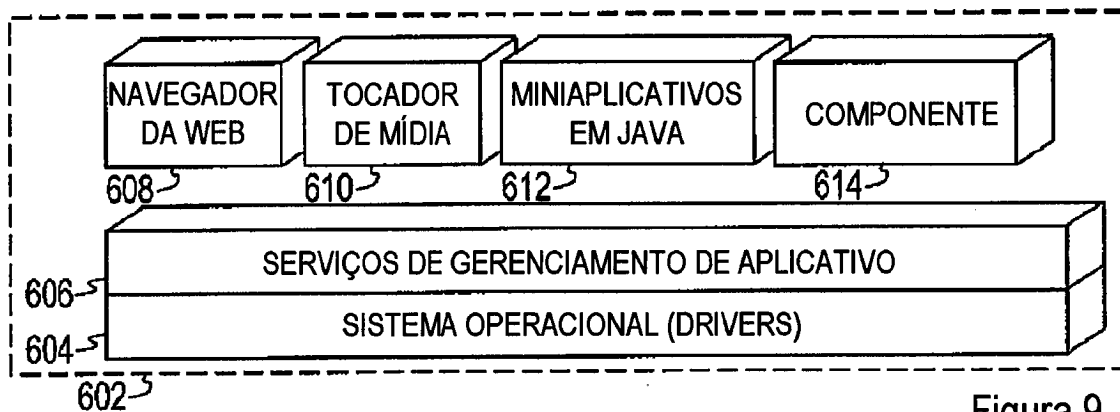
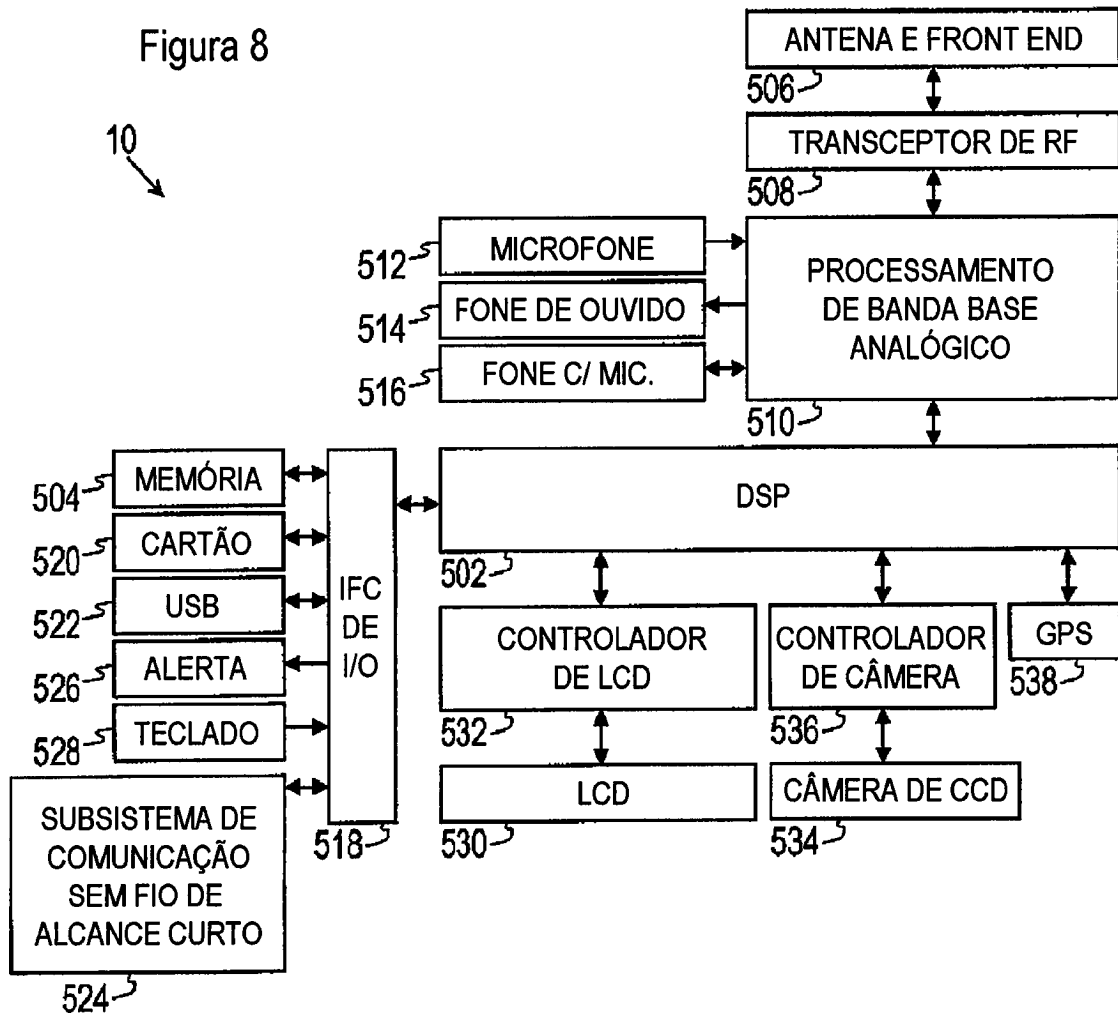


Figura 9

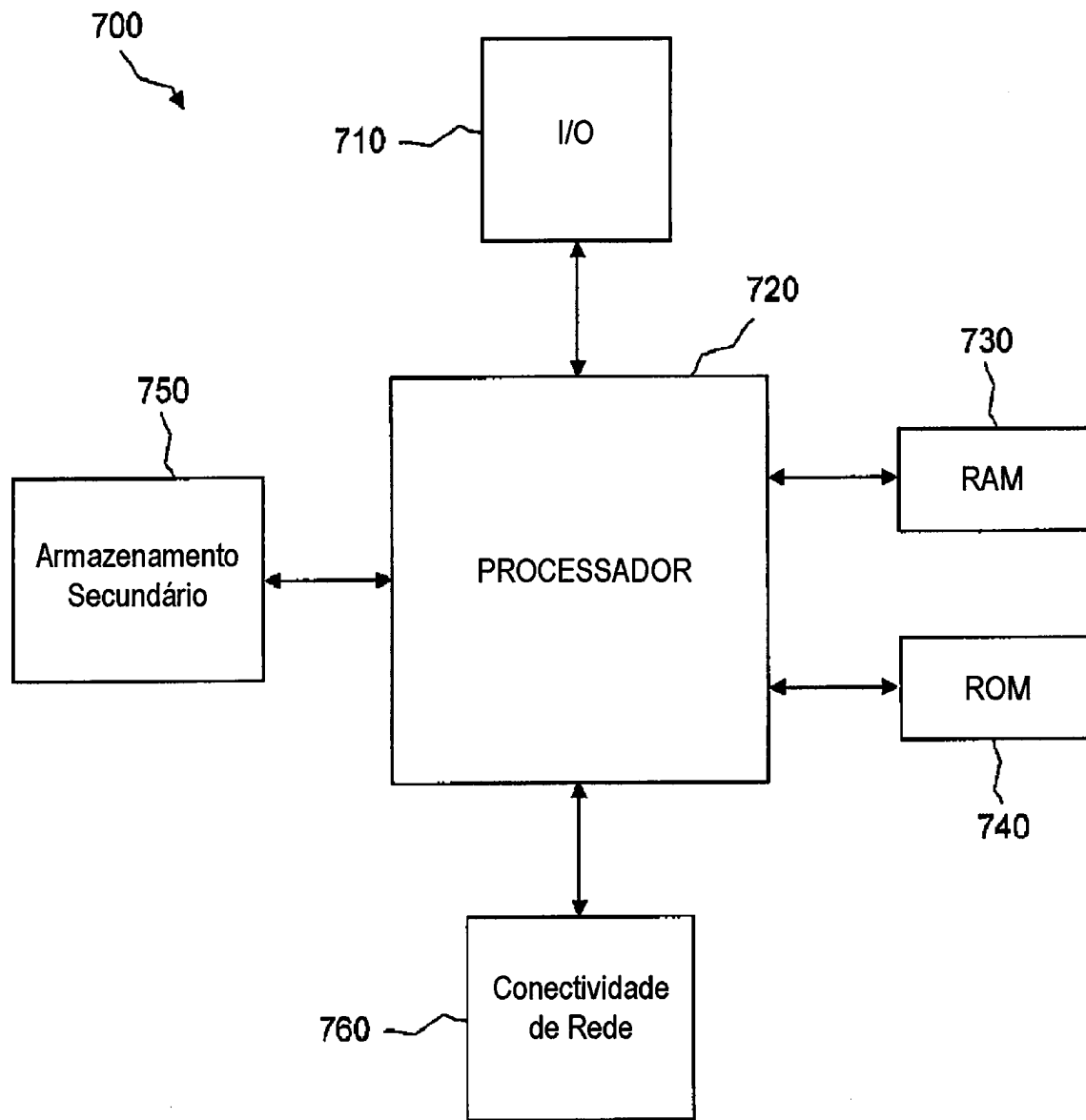


Figura 10

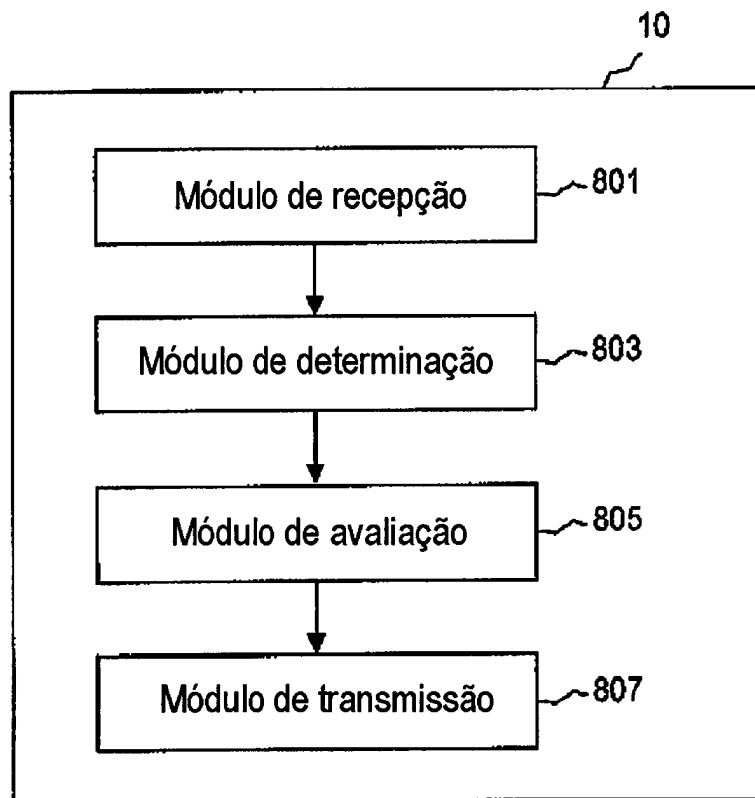


Figura 11

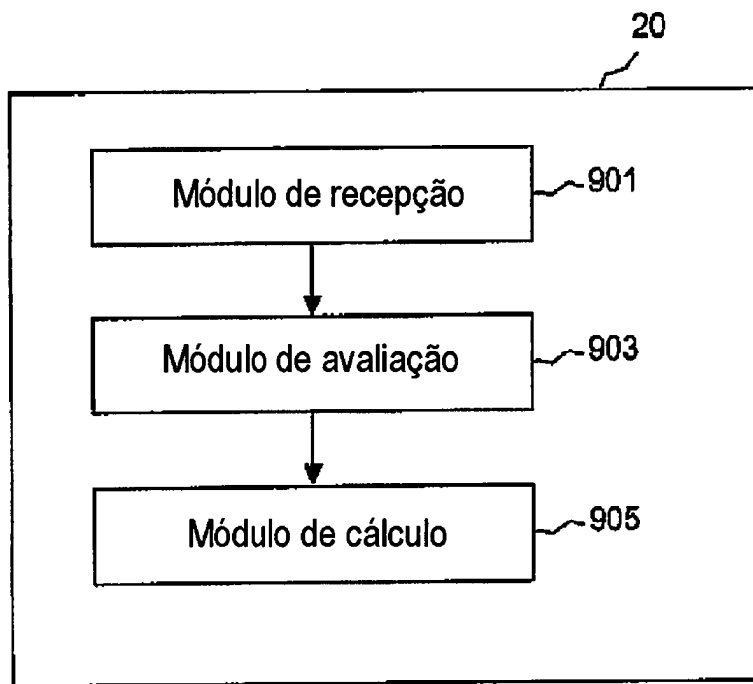


Figura 12