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

(11) PI 0816294-8 B1

(22) Data do Depósito: 02/09/2008

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PAGINAR DISPOSITIVOS REMOTOS EM UMA REDE SEM FIO, E MEMÓRIA

(51) Int.Cl.: H04W 52/02; H04W 68/02.

(52) CPC: H04W 52/02; H04W 52/0216; H04W 68/02.

(30) Prioridade Unionista: 04/09/2007 US 60/969,866; 31/07/2008 US 12/183,928.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): MASATO KITAZOE.

(86) Pedido PCT: PCT US2008075044 de 02/09/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/032818 de 12/03/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/03/2010

(57) Resumo: DISPOSITIVOS E USUÁRIO DE PAGING EM UMA REDE DE ACESSO SEM FIO. É descrita aqui a provisão de controles de paging para comunicação móvel. Como exemplo, os controles de paging podem compreender ocasiões de paging de um sinal sem fio determinado a partir de uma fórmula baseada em um número inteiro elevado a uma função de uma potência constante (por exemplo, 2 K ou 2 (K-L), onde K e/ou L são constantes). Ocasiões de paging selecionadas podem ser agrupadas dentro do sinal sem fio, ou distribuídas por todo um subcon-junto de quadros de tempo do sinal. Adicionalmente, grupos de paging podem ser atribuídos a cada uma das ocasiões de paging mediante emprego de identificadores distintos de dispositivo móvel atribuído a cada ocasião de paging. Mediante emprego de várias ocasiões de paging e grupos de paging, pages de alarme falso podem ser aliviados. De acordo com pelo menos um aspecto, informação e sistema pode ser eficientemente transmitida para múltiplos dispositivos (por exemplo, todos os dispositivos em uma célula) mediante emprego de ao menos um grupo de paging atribuído para paging para toda a célula.

"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PAGINAR DISPOSITIVOS REMOTOS EM UMA REDE SEM FIO, E MEMÓRIA"

Campo da Invenção

[001] O que se segue se refere geralmente à comunicação sem fio, e mais especificamente ao modelo de preâmbulo de um sinal sem fio facilitando interferência reduzida para as redes de acesso sem fio semiplanejadas ou não-planejadas.

Descrição da Técnica Anterior

[002] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente empregados para prover diversos tipos de conteúdo de comunicação tal como, por exemplo, conteúdo de voz, conteúdo de dados, e assim por diante. Sistemas de comunicação sem fio, típicos, podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários mediante compartilhamento dos recursos disponíveis de sistema (por exemplo, largura de banda, capacidade de transmissão). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo podem incluir sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), e semelhante.

[003] Geralmente, os sistemas de comunicação de acesso múltiplo sem fio podem suporta simultaneamente a comunicação para múltiplos dispositivos móveis. Cada dispositivo móvel pode se comunicar com uma ou mais estações base por intermédio de transmissões no enlace direto e no enlace reverso. O enlace direto (ou enlace descendente) se refere ao enlace de comunicação a partir de estações base para dispositivos móveis, e o enlace reverso (ou enlace ascendente) se refere ao enlace de comunicação a partir dos dispositivos móveis para as estações base.

Adicionalmente, as comunicações entre os dispositivos móveis e as estações base podem ser estabelecidas por intermédio de sistemas de única-entrada e única-saída (SISO), sistemas de múltiplas-entradas e única-saída (MISO), sistemas de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas (MIMO), e assim por diante.

[004] Uma função da tecnologia de rede móvel que facilita a mobilidade de dispositivo conveniente é o modo inativo/ativo dos dispositivos móveis. Quando ativo, o dispositivo móvel pode processar os sinais de chega, transmitir sinais de resposta e facilitar a comunicação remota de dados e/ou voz com outros dispositivos. Tal atividade pode consumir uma quantidade significativa de energia, contudo, reduzindo a durabilidade da bateria do dispositivo móvel. Felizmente, um usuário típico apenas se engaja em comunicação de dispositivo ativo periodicamente. Assim, energia significativa pode ser preservada pelo fato de não se processar sinais recebidos sem fio durante período de não-utilização. Os períodos de processamento limitado ou de nenhum processamento são denominados períodos inativos.

[005] Para receber comunicação que chega, o dispositivo móvel (por exemplo, quando outro usuário chama o dispositivo móvel) deve processar os sinais indicando que tal comunicação está pendente para o dispositivo móvel. Enquanto inativo, contudo, o dispositivo está processando poucos sinais, ou nenhum sinal, e assim perderá a comunicação se ele não for ativado por um período suficientemente longo para processar aqueles sinais. Para facilitar a mobilidade de ativo/inativo, uma estação base servindo o dispositivo móvel coordena os períodos de tempo onde o dispositivo é ativado para processar os sinais de chegada. Esses períodos de tempo podem ser breves e

relativamente não frequentes para reduzir o processamento médio do dispositivo móvel e consumo de energia no modo inativo. Quando uma comunicação de chegada para o dispositivo móvel é recebida na estação base, um sinal de radiochamada (paging) é programado e transmitido em um ou mais dos períodos de tempo coordenados que o dispositivo móvel monitoriza (por exemplo, ativa e processa os sinais). Mediante coordenação de períodos intermitentes de processamento de sinal ativo, o dispositivo móvel pode identificar e receber comunicações de chegada enquanto preservando energia de processamento significativa e a vida útil da bateria. Tal arranjo provê utilidade significativa para o usuário de dispositivo móvel comum, aumentando a mobilidade do dispositivo e a conveniência global das comunicações móveis.

Resumo da Invenção

[006] O que se segue apresenta um sumário simplificado de um ou mais aspectos para prover um entendimento básico de tais aspectos. Esse sumário não é uma visão geral extensiva de todos os aspectos considerados, e não pretende identificar elementos essenciais ou cruciais de todos os aspectos nem delinear o escopo de qualquer aspecto ou de todos os aspectos. Sua única finalidade é a de apresentar alguns conceitos de um ou mais aspecto de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

[007] A descrição em estudo provê o estabelecimento de controles de radiochamada para os dispositivos móveis acoplados com uma rede acesso sem fio (AN), de aceso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA). O estabelecimento de controles de radiochamada pode compreender segmentar um sinal sem fio em um número de

quadros de tempo determinados a partir de um número inteiro elevado a uma potência constante (por exemplo, 2^K, onde K é uma constante). Além disso, eventos de radiochamada podem ser programados para uma porção dos quadros de tempo do sinal sem fio. A seleção dos quadros de tempo para os eventos de radiochamada pode se basear em uma fórmula que emprega o número inteiro elevado a uma potência que é uma função da constante. Eventos de radiochamada selecionados podem ser agrupados dentro de um ciclo de recepção descontínua (DRX) do sinal sem fio, ou podem ser distribuídos por todo ou um subconjunto dos quadros de tempo com base na fórmula acima. Além disso, um ou mais grupos de radiochamadas podem ser atribuídos a cada um dentre os eventos de radiochamada. Um grupo de radiochamadas pode compreender um identificador de um dispositivo móvel atribuído, o qual pode ser utilizado pelo dispositivo móvel para identificar o grupo de radiochamadas atribuído a tal dispositivo. Sinais de radiochamada para um dispositivo móvel são incorporados no grupo de radiochamadas atribuído ao dispositivo móvel. Mediante emprego de diversos eventos de radiochamada e grupos de radiochamadas, alerta (pages) de alarme falso podem ser mitigados na AN sem fio OFDMA, reduzindo o consumo de energia dos dispositivos móveis e reduzindo a interferência de enlace ascendente (UL) resultante de tais alertas de alarme falso. De acordo com pelo menos um aspecto da descrição em estudo, a AN sem fio de OFDMA também pode designar pelo menos um grupo de radiochamadas que contém um identificador atribuído a todos os dispositivos móveis dentro de uma célula da AN sem fio. O pelo menos um grupo de radiochamadas pode ser então utilizado para alertar todos os dispositivos na célula com substancialmente um sinal de radiochamada iniciado pela AN sem fio.

Consequentemente, a difusão de radiochamada pode ser implementada utilizando recursos mínimos de um sinal sem fio.

[008] De acordo com aspectos adicionais, é provido um método de radiochamar dispositivos remotos em uma AN sem fio. O método pode compreender dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K. O método pode compreender adicionalmente a seleção de um número, N, dos quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal.

[009] De acordo com outros aspectos, é revelado um equipamento para radiochamar dispositivos remotos em uma AN sem fio. O equipamento pode compreender um módulo de temporização que divide um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K. Além disso, o equipamento pode compreender um módulo de seleção que seleciona um número, N, dos quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal.

[0010] De acordo com ainda outros aspectos, é provido um equipamento configurado para radiochamar dispositivos remotos em uma AN sem fio. O equipamento pode compreender mecanismos para dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K. Além disso, o equipamento pode compreender mecanismos para selecionar um número, N, dos quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal.

[0011] De acordo com pelo menos um aspecto

adicional, é revelado um processador configurado para radiochamar os dispositivos remotos em uma AN sem fio. O processador pode compreender um primeiro módulo que divide um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K. O processador pode compreender ainda um segundo módulo que seleciona um número, N, dos quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal.

[0012] De acordo com um ou mais outros aspectos, é provido um meio legível por computador compreendendo instruções legíveis por computador configuradas para radiochamada os dispositivos remotos em uma AN sem fio. As instruções podem ser executáveis mediante pelo menos um computador para dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K. Além disso, as instruções podem ser executadas por pelo menos um computador para selecionar um número, N, dos quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal.

[0013] De acordo com um ou mais outros aspectos adicionais, é revelado um método de identificar um sinal de radiochamada para comunicações sem fio. O método pode compreender registro para comunicação sem fio com uma AN sem fio, o registro compreende ao menos submeter um identificador de um dispositivo móvel. O método pode compreender adicionalmente a obtenção de um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador, o grupo de radiochamadas é associado a um evento de radiochamada selecionado a partir de um subconjunto de quadros de tempo de sinal determinados a partir de uma fórmula compreendendo

o número dois, elevado a uma potência constante.

[0014] De acordo com outros aspectos, é revelado um dispositivo móvel configurado para identificar um sinal de radiochamada para comunicação sem fio. O dispositivo móvel pode compreender um transceptor configurado para permuta de dados sem fio. O dispositivo móvel pode compreender ainda um processador de comunicação que provê um identificador do dispositivo móvel para uma AN sem fio em conjunto com o registro do dispositivo móvel junto a AN sem fio. O dispositivo móvel adicionalmente pode compreender um processador de sinal que obtém um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador, o grupo de radiochamadas é associado a um evento de radiochamada selecionado a partir de um subconjunto de quadros de tempo de sinal determinados a partir de uma fórmula compreendendo o número dois, elevado a uma potência constante.

[0015] De acordo com ainda outros aspectos, é provido um equipamento configurado para identificar um sinal de radiochamada para comunicações sem fio. O equipamento pode compreender meio para se registrar para comunicação sem fio junto a uma AN sem fio, o registro compreende ao menos submeter um identificador de um dispositivo móvel. Além disso, o equipamento pode compreender mecanismos para obter um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador, o grupo de radiochamadas é associado a um evento de radiochamada selecionado a partir de um subconjunto de quadros de tempo de sinal determinados a partir de uma fórmula compreendendo o número dois, elevado a uma potência constante.

[0016] De acordo com um ou mais aspectos adicionais, é revelado um processador configurado para identificar um sinal de radiochamada para comunicação sem fio. O processador pode compreender um primeiro módulo para

registro para comunicação sem fio junto a uma AN sem fio, o registro compreende ao menos submeter um identificador de um dispositivo móvel. O processador pode compreender ainda um segundo módulo para obter um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador, o grupo de radiochamadas é associado a um evento de radiochamada selecionado de um subconjunto de quadros de tempo de sinal determinados a partir de uma fórmula compreendendo o número dois, elevado a uma potência constante.

[0017] De acordo com pelo menos outro aspecto, é provido um meio legível por computador compreendendo instruções legíveis por computador configuradas para identificar um sinal de radiochamada para comunicação sem fio. As instruções podem ser executáveis por intermédio de pelo menos um computador para registro para comunicação sem fio com uma AN sem fio, o registro compreende ao menos submeter um identificador de um dispositivo móvel. Além disso, as instruções podem ser executáveis pelo menos um computador para obter um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador, o grupo de radiochamadas é associado a um evento de radiochamada selecionado de um subconjunto de quadros de tempo de sinal determinados a partir de uma fórmula compreendendo o número dois, elevado a uma potência constante.

[0018] Para a realização das finalidades anteriormente mencionadas e relacionadas, um ou mais aspectos compreendem os recursos em seguida descritos integralmente e particularmente assinalados nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos apresentam em detalhe certos aspectos ilustrativos do um ou mais aspectos. Esses aspectos são indicativos, contudo, de apenas umas poucas das várias formas nas quais os princípios dos vários aspectos podem ser empregados e os

aspectos descritos pretendem incluir todos os tais aspectos e seus equivalentes.

Breve Descrição das Figuras

[0019] Figura 1 – ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar que provê comunicação sem fio de acordo com os aspectos aqui apresentados.

[0020] Figura 2 – ilustra um diagrama de blocos de um equipamento de comunicação exemplar para emprego com um ambiente de comunicação sem fio.

[0021] Figura 3 – ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar que provê controle de radiochamada para uma AN sem fio OFDMA de acordo com os aspectos aqui revelados.

[0022] Figura 4 – ilustra um diagrama de blocos de um equipamento de radiochamada de amostra para uma AN sem fio de OFDMA de acordo com os aspectos da descrição em estudo.

[0023] Figura 5 – ilustra um diagrama de blocos dos recursos de radiochamada de sinal sem fio, exemplares de acordo com os aspectos da descrição em estudo.

[0024] Figura 6 – ilustra distribuições de amostra de recursos de sinal sem fio para radiochamada de acordo com um ou mais aspectos aqui revelados.

[0025] Figura 7 – ilustra um diagrama de blocos de um sistema de amostra compreendendo uma estação base de acordo com pelo menos um aspecto da descrição.

[0026] Figura 8 – ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar compreendendo um dispositivo móvel de acordo com aspectos adicionais da descrição em estudo.

[0027] Figura 9 – ilustra um fluxograma de uma metodologia exemplar para prover controle de radiochamada

para uma AN sem fio OFDMA de acordo com os aspectos aqui revelados.

[0028] Figura 10 – ilustra um fluxograma de uma metodologia exemplar para prover recursos de radiochamada de um sinal sem fio determinado a partir de uma fórmula baseada em potência de dois.

[0029] Figura 11 – ilustra um fluxograma de uma metodologia exemplar que facilita os controles de radiochamada em uma AN sem fio de OFDMA.

[0030] Figura 12 – ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar para prover controles de radiochamada em uma AN sem fio de OFDMA.

[0031] Figura 13 – ilustra um diagrama de blocos de um sistema de amostra que facilita os controles de radiochamada em uma AN sem fio de OFDMA.

Descrição Detalhada da Invenção

[0032] Vários aspectos são descritos agora com referência aos desenhos, em que numerais de referência semelhantes são usados para se referir aos elementos semelhantes do princípio ao fim. Na descrição a seguir; com a finalidade de explanação; vários detalhes específicos são apresentados para prover um entendimento completo de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, contudo, que tal aspecto(s) pode ser praticado sem esses detalhes específicos. Em outras instâncias, estruturas e dispositivos bem conhecidos são mostrados na forma de diagrama de blocos para facilitar a descrição de um ou mais aspectos.

[0033] Além disso, vários aspectos da descrição são descritos abaixo. Deve ser evidente que o ensinamento aqui apresentado pode ser incorporado em uma ampla variedade de formas e que qualquer estrutura e/ou função específica aqui revelada é apenas representativa.

Com base nos ensinamentos aqui apresentados aqueles versados na técnica considerarão que um aspecto aqui revelado pode ser implementado independentemente de quaisquer outros aspectos e que dois ou mais desses aspectos podem ser combinados de diversas formas. Por exemplo, um equipamento pode ser implementado e/ou um método praticado utilizando qualquer número dos aspectos aqui apresentados. Além disso, um equipamento pode ser implementado e/ou um método praticado utilizando outra estrutura e/ou funcionalidade em adição ou diferente de um ou mais dos aspectos aqui apresentados. Como um exemplo, muitos dos métodos, dispositivos, sistemas e equipamentos aqui descritos são descritos no contexto de estabelecer controles de radiochamada de dispositivo específico e na amplitude de sistema para um ambiente de comunicação móvel. Aqueles versados na técnica considerarão que técnicas similares poderiam ser empregadas para outros ambientes de comunicação.

[0034] A descrição em estudo provê controles de radiochamada para um ambiente móvel (por exemplo, sistema de telecomunicação móvel universal [UMTS], acesso múltiplo por divisão de frequência [FDMA], acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal [OFDMA], multiplexação por divisão de frequência [FDM], rede de acesso de rádio terrestre UMTS evoluída [E-UTRAN], e/ou redes de acesso móvel, semelhantes). Particularmente, é provida a realização de hashing de dispositivos de usuário em porções de um sinal sem fio para realizar radiochamada. Como muitos dispositivos de usuário podem ser servidos por um único ponto de acesso de rede em um determinado momento, radiochamada para os dispositivos de usuário é conduzido em uma pluralidade de porções distintas (por exemplo, recursos) do sinal sem fio. Cada dispositivo de usuário

pode ser atribuído a um recurso de sinal distinto e monitorar tal recurso para sinais de radiochamada. Onde menos dispositivos são servidos por um ponto de acesso do que os recursos de radiochamada disponíveis, alertas de alarme falso podem ser evitados (por exemplo, onde múltiplos dispositivos são alertados como resultado de uma chamada de chegada para apenas um dos dispositivos alertados). Onde mais dispositivos de usuário são servidos do que os recursos de radiochamada disponíveis, múltiplos dispositivos podem ser atribuídos a uma ou mais de tais porções distintas, se necessário. Isso pode resultar em radiochamada de alarme falso, mas apenas para os dispositivos atribuídos a um único recurso de radiochamada. Consequentemente, a descrição em questão evita ou mitiga ocorrências de radiochamada de alarme falso em FDM, FDMA, OFDMA e/ou ambientes móveis semelhantes.

[0035] De acordo com alguns aspectos da descrição, recursos de radiochamada de sinal sem fio são definidos como um número de porções baseadas em tempo e/ou identidade de um sinal sem fio. Por exemplo, o sinal pode ser segmentado em uma pluralidade de eventos de radiochamada baseadas em tempo. Os eventos de radiochamada podem compreender um quadro de tempo de um ciclo de recepção descontínua (DRX) do sinal. De acordo com alguns aspectos, um evento de radiochamada pode compreender uma fração do quadro de tempo, ou múltiplos quadros de tempo. Em adição ao anteriormente mencionado, múltiplos grupos de radiochamadas podem ser providos para o sinal sem fio. Um grupo de radiochamadas pode ser distinguido com base em uma identidade de um dispositivo móvel (por exemplo, identidade de assinante móvel internacional [IMSI], ou identificador semelhante). Assim, dez IMSIs singulares de dez dispositivos atribuídos podem ser empregadas para criar dez

grupos de radiochamadas distintos para tais dispositivos. Os grupos de radiochamadas podem ser usados para distinguir controles de radiochamada para cada dispositivo. Um grupo de radiochamadas provido de tal maneira pode ser denominado identificador de rede de rádio de identidade de grupo de radiochamadas ou de indicação de radiochamada (PI-RNTI).

[0036] Conforme discutido acima, o uso de grupos de radiochamadas pode limitar a ocupação de domínio de tempo dos recursos de radiochamada. Contudo, dado que uma identidade de grupo de radiochamadas pode ser transmitida com canais de controle L1/L2 (por exemplo, em um sistema OFDMA) e desse modo a identidade de grupo de radiochamadas é considerada a partir do espaço de identidade comum, a identidade pode ser também um recurso escasso. Além disso, se uma rede móvel permite que múltiplos grupos de radiochamadas sejam alertados em uma sinalização de controle L1/L2, o tamanho dos PI-RNTIs disponíveis pode ser relativamente limitado. Além disso, a distribuição de sinais de radiochamada em diferentes quadros de tempo pode ajudar a evitar interferência de enlace ascendente concentrada (UL). Por exemplo, onde múltiplos dispositivos são alertados em um único quadro de tempo de um sinal de enlace descendente (DL), tais dispositivos tipicamente iniciarão um procedimento de acesso aleatório em um quadro de tempo de UL comum que corresponde ao quadro de tempo de DL. Isso pode resultar em interferência no quadro de tempo de UL. Onde a radiochamada é distribuída através de vários quadros de tempo de DL, a interferência em UL é mitigada. Consequentemente, em pelo menos um aspecto da descrição em estudo, recursos baseados em identidade e tempo do sinal sem fio são empregados em combinação de uma maneira controlável. Como um exemplo, o espaço de identidade de radiochamada pode ser controlado

por intermédio de protocolos L3 mediante sinalização da faixa de PI-RNTIs usados para indicação de grupo de radiochamadas.

[0037] Para eventos de radiochamada baseados em tempo, o número de quadros (ou, por exemplo, subquadros ou grupos de quadros) utilizados para radiochamada pode ser limitado. Como um exemplo, um sistema de radiochamada baseado em identidade e tempo poderia compreender 'N' recursos de evento de radiochamada baseados em tempo e 'M' grupos de radiochamadas baseados em identidade, onde 'N' e 'M' são números inteiros. Os valores de 'M' e 'N' podem ser parâmetros de sistema transmitidos no sinal sem fio com informação de sistema (por exemplo, informação de canal de controle). Uma função hashing utilizada para atribuir dispositivos móveis a um grupo de radiochamadas e/ou evento de radiochamada (por exemplo, com base em um IMSI de usuário) também pode ser transmitida na informação de sistema. De acordo com aspectos específicos da descrição em estudo, a seleção dos recursos de radiochamada (por exemplo, eventos de radiochamada e/ou grupos de radiochamadas) pode-se basear em uma fórmula compreendendo um número inteiro elevado a uma potência constante. Em pelo menos um aspecto, o número inteiro pode ser dois, resultando em uma fórmula de potência de dois. Em ao menos outro tal aspecto, a potência pode ser uma constante relacionada ao ciclo DRX de um sinal sem fio. Mediante emprego de um número inteiro elevado a uma potência constante (por exemplo, fórmula de potência de dois), radiochamada pode ser tornado mais compatível com outros sistemas. Assim, um dispositivo móvel entrando em uma célula servida por um ponto de acesso OFDMA pode ser prontamente integrado nos recursos de radiochamada, conforme discutido em mais detalhe abaixo.

[0038] Conforme revelado aqui, recursos de sinal baseados em tempo selecionado, utilizados para radiochamada podem ser programados para porções do sinal sem fio em diferentes formas. Como um exemplo, porções baseadas em tempo selecionado podem ser agrupadas em um segmento contíguo de um ciclo DRX do sinal sem fio. Localização, comprimento, número de partições, etc., do segmento contíguo podem ser transmitidos com informação de sistema. Após obter a informação de sistema, um dispositivo(s) móvel pode interpretar os recursos de radiochamada e identificar um recurso alocado para os sinais de radiochamada para aquele dispositivo móvel. Em outros aspectos, recursos de radiochamada baseados em tempo podem ser selecionados a partir do sinal sem fio utilizando uma fórmula de potência de dois. Tais recursos, por exemplo, podem ser distribuídos por todo um ciclo DRX, dependendo da fórmula específica usada, valores de constante da fórmula, e semelhantes. A localização dos recursos de radiochamada baseados em tempo, distribuídos, também pode ser transmitida na informação de sistema para instruir os dispositivos móveis a como interpretar os sinais de radiochamada.

[0039] Embora seja vantajoso hashing de usuários através de grupos de radiochamadas, e eventos de radiochamada, para reduzir a ocorrência de radiochamada de alarme falso, radiochamada na amplitude da célula também pode ser vantajoso. Por exemplo, onde informação de sistema pertinente a todos os dispositivos móveis em uma célula deve ser atualizada, radiochamada de todos os tais dispositivos em um único recurso de radiochamada (ou, por exemplo, um pequeno número de recursos de radiochamada) pode ser uma forma eficiente de distribuir a informação de sistema. Em alguns sistemas, recursos dedicados na

amplitude do sistema não são necessários (por exemplo, em acesso múltiplo por divisão de código [CDMA] ou CDMA de banda larga [W-CDMA] onde um canal(is) indicador de radiochamada pode empregar um ou mais bits para radiochamada na amplitude de sistema). Para E-UTRAN ou sistemas semelhantes onde PI-RNTIs são transmitidos no canal de controle L1/L2, por exemplo, dedicar recursos para todo o sistema nem sempre é praticável. Como uma alternativa, a descrição em estudo provê o emprego de um PI-RNTI especial, ou recurso de grupo de radiochamadas, para radiochamada de sistema total (por exemplo, recurso de "radiochamada todos os dispositivos"). De acordo com tal alternativa, não é necessário alertar todos os grupos de radiochamadas e eventos de radiochamada para fornecer a informação para todo o sistema. Em vez disso, um dispositivo de usuário pode ser configurado para reconhecer o PI-RNTI especial além de um PI-RNTI dedicado ou semidedicado. Consequentemente, o dispositivo de usuário pode processar os sinais em ambos os PI-RNTIs, o que pode incluir informação de radiochamada para todo o sistema assim como informação de radiochamada de dispositivo específico, respectivamente.

[0040] Conforme usado na descrição em estudo, os termos: "componente", "sistema", "módulo", e semelhante, pretendem se referir a uma entidade relacionada a computador; quer seja hardware, software, software em execução, firmware, middleware, microcódigo, e/ou qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, um módulo pode ser, mas não é limitado a ser, um processo executando em um processador, um processador, um objeto, um executável, um fluxo de execução, um programa, um dispositivo, e/ou um computador. Um ou mais módulos podem residir dentro de um processo e/ou fluxo de execução e um módulo pode estar

localizado em um dispositivo eletrônico e/ou distribuído entre dois ou mais dispositivos eletrônicos. Adicionalmente, esses módulos podem executar a partir de vários meios legíveis por computador tendo várias estruturas de dados armazenadas nos mesmos. Os módulos podem se comunicar por intermédio de processos locais e/ou remotos tal como de acordo com um sinal que tem um ou mais pacotes de dados (por exemplo, dados a partir de um componente interagindo com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de uma rede tal como a Internet com outros sistemas por intermédio do sinal). Adicionalmente, componentes ou módulos de sistemas descritos aqui podem ser rearranjados e/ou complementados mediante componentes/módulos/sistemas adicionais para facilitar a obtenção dos vários aspectos, objetivos, vantagens, etc., descritos com relação a eles, e não são limitados às configurações exatas apresentadas em uma determinada figura, conforme será considerado por aqueles versados na técnica.

[0041] Adicionalmente, vários aspectos são descritos aqui em conexão com um terminal de usuário–UT. Um UT também pode ser chamado de sistema, unidade de assinante, estação de assinante, estação móvel, móvel, dispositivo de comunicação móvel, dispositivo móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso (AT), agente de usuário (UA), um dispositivo de usuário, ou equipamento de usuário (UE). Uma estação de assinante pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um fone Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), uma estação de rede local sem fio (WLL), um assistente digital pessoal (PDA), um dispositivo de mão que tem capacidade de conexão sem fio, ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio ou mecanismo similar facilitando a

comunicação sem fio com um dispositivo de processamento.

[0042] Em uma ou mais modalidades exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, ou qualquer combinação adequada dos mesmos. Se implementado em software, as funções podem ser armazenadas em, ou transmitidas através de uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento de computador e meios de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Os meios de armazenamento podem ser quaisquer meios disponíveis que possam ser acessados por um computador. Como exemplo, e não como limitação, tais meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro meio de armazenamento de disco ótico, meio de armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, cartões inteligentes, dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, stick, unidade de teclas, etc.), ou qualquer outro meio que possa ser usado para transportar ou armazenar meio de código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que podem ser acessados por um computador. Além disso, qualquer conexão é adequadamente denominada meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um sítio de Rede, servidor, ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibras óticas, par de fios trançados, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio tal como infravermelho, rádio, e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibras óticas, par de fios trançados, DSL, ou tecnologias sem fio tal como infravermelho, rádio, e micro-ondas, são incluídos na definição de meio. Disco e disco, conforme aqui usados,

incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco ótico, disco digital versátil (DVD), disco flexível e disco blu-ray onde *discos* normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto que *discos* reproduzem os discos oticamente com laseres. Combinações dos mencionados acima também devem ser incluídas no escopo de meios legíveis por computador.

[0043] Para uma implementação de hardware, as várias lógicas, blocos lógicos, módulos, e circuitos das unidades de processamento descritos em conexão com os aspectos aqui revelados podem ser implementados ou realizados dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de portas programáveis no campo (FPGAs), porta discreta ou lógica de transistor, componentes discretos de hardware, processadores de uso geral, controladores, microcontroladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções aqui descritas, ou uma combinação dos mesmos. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas, na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração adequada. Adicionalmente, pelo menos um processador pode compreender um ou mais módulos operáveis para realizar uma ou mais das etapas e/ou ações aqui descritas.

[0044] Além disso, vários aspectos ou características aqui descritos podem ser implementados como um método, equipamento, ou produto industrial utilizando técnicas padrão de programação e/ou engenharia. Adicionalmente, as etapas e/ou ações de um método ou algoritmo descrito em conexão com os aspectos aqui revelados podem ser incorporados diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. Adicionalmente, em alguns aspectos, as etapas e/ou ações de um método ou algoritmo podem residir como pelo menos um ou qualquer combinação ou conjunto de códigos e/ou instruções em um meio legível por máquina e/ou meio legível por computador, o qual pode ser incorporado em um produto de programa de computador. O termo "produto industrial" conforme aqui usado pretende abranger um programa de computador que pode ser acessado a partir de qualquer dispositivo ou mídia legível por computador.

[0045] Adicionalmente, o termo "exemplar" é usado aqui significando servindo como um exemplo, instância, ou ilustração. Qualquer aspecto ou modelo aqui descrito como "exemplar" não deve ser necessariamente considerado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos ou modelos. Mais propriamente, o uso do termo exemplar pretende apresentar conceitos de uma forma concreta. Conforme usado nesse pedido, o termo "ou" pretende significar um "ou" inclusivo mais propriamente do que um "ou" exclusivo. Isto é, a menos que de outro modo especificado, ou evidente a partir do contexto, "X emprega A ou B" pretende significar qualquer uma das permutações naturais inclusivas. Isto é, se X emprega A; X emprega B; ou X emprega ambos, A e B, então "X emprega A ou B" é satisfeito de acordo com qualquer uma das instâncias

precedentes. Além disso, os artigos "um" e "uma" conforme usados nesse pedido e nas reivindicações anexas devem ser considerados geralmente significando "um ou mais" a menos que de outro modo especificado ou evidente a partir do contexto para ser dirigido a uma forma singular.

[0046] Conforme aqui usado, o termo "inferir" ou "inferência" se refere geralmente ao processo de raciocinar sobre ou inferir estados do sistema, ambiente, e/ou usuário a partir de um conjunto de observações conforme capturadas por intermédio de eventos e/ou dados. Inferência pode ser empregada para identificar um contexto ou ação específica, ou pode gerar uma distribuição de probabilidade através de estados, por exemplo. A inferência pode ser probabilística, isto é, a computação de uma distribuição de probabilidade por estados de interesse com base em uma consideração de dados e eventos. A inferência também pode se referir às técnicas empregadas para compor eventos de nível superior a partir de um conjunto de eventos e/ou dados. Tal inferência resulta na construção de novos eventos ou ações a partir de um conjunto de eventos observados e/ou dados de eventos armazenados, sejam ou não os eventos correlacionados em proximidade temporal estreita, e se os eventos e dados são provenientes de uma ou de várias fontes de dados e eventos.

[0047] Com referência agora às figuras, a Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplas estações base 110 (por exemplo, APs sem fio) e múltiplos terminais 120 (por exemplo, UTs), tal como pode ser utilizado em conjunto com um ou mais aspectos. Uma estação base (110) é geralmente uma estação fixa que se comunica com os terminais e também pode ser chamada de ponto de acesso, um Nó B, ou alguma outra terminologia. Cada estação base 110 provê cobertura de comunicação para

uma área geográfica específica ou área de cobertura, ilustrada como três áreas geográficas na Figura 1, rotuladas 102a, 102b, e 102c. O termo "célula" pode se referir a uma estação base e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Para aperfeiçoar a capacidade do sistema, uma área geográfica/área de cobertura de estação base pode ser dividida em múltiplas áreas menores (por exemplo, três áreas menores, de acordo com a célula 102a na Figura 1), 104a, 104b, e 104c. Cada área menor (104a, 104b, 104c) pode ser servida por um subsistema de transceptor de base, respectivo (BTS). O termo "setor" pode se referir a um BTS e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é usado. Para uma célula setorizada, os BTSs para todos os setores daquela célula são tipicamente co-localizados dentro da estação base para a célula. As técnicas de transmissão aqui descritas podem ser usadas para um sistema com células setorizadas assim como um sistema com células não-setorizadas. Para simplicidade, na descrição seguinte, a menos que de outro modo especificado, o termo "estação base" é usado genericamente para uma estação fixa que serve um setor assim como uma estação fixa que serve uma célula.

[0048] Terminais 120 são tipicamente dispersos por todo o sistema, e cada terminal 120 pode ser fixo ou móvel. Os terminais 120 também podem ser chamados de estação móvel, equipamento de usuário, dispositivo de usuário, ou alguma outra terminologia, conforme descrito acima. Um terminal 120 pode ser um dispositivo sem fio, um telefone celular, um assistente pessoal digital (PDA), uma placa de modem sem fio, e assim por diante. Cada terminal 120 pode se comunicar com zero, uma ou múltiplas estações base 110 no enlace descendente (por exemplo, FL) e enlace

ascendente (por exemplo, RL) em qualquer momento determinado. O enlace descendente se refere ao enlace de comunicação a partir das estações base para os terminais, e pode compreender ao menos informação de controle de radiochamada (por exemplo, identificando recursos de radiochamada de vários terminais 120) e sinais de radiochamada indicando comunicação de chegada. O enlace ascendente se refere ao enlace de comunicação a partir dos terminais para as estações base, e pode compreender ao menos sinais de acesso de sistema iniciados por um terminal 120 em resposta a um sinal de radiochamada associado ao terminal 120.

[0049] Para uma arquitetura centralizada, um controlador de sistema 130 acopla as estações base 110 e provê coordenação e controle para as estações base 110. Para uma arquitetura distribuída, as estações base 110 pode se comunicar entre si conforme necessário (por exemplo, por intermédio de uma rede de canal de transporte de retorno acoplando comunicativamente as estações base 110). A transmissão de dados no enlace direto ocorre frequentemente a partir de um ponto de acesso para um terminal de acesso na ou aproximadamente na taxa máxima de dados que pode ser suportada pelo enlace direto e/ou pelo sistema de comunicação. Canais adicionais do enlace direto (por exemplo, canal de controle, recursos de radiochamada) podem ser transmitidos a partir de múltiplos pontos de acesso para um terminal de acesso. A comunicação de dados de enlace reverso pode ocorrer a partir de um terminal de acesso para um ou mais pontos de acesso.

[0050] A Figura 2 é uma ilustração de um ambiente de comunicação sem fio não-planejado/semiplanejado ou ad hoc 200, de acordo com diversos aspectos. O sistema 200 pode compreender uma ou mais estações base 202 em uma

ou mais células e/ou setores que recebem, transmitem, repetem, etc., os sinais de comunicação sem fio entre si e/ou para um ou mais dispositivos móveis 204. Conforme ilustrado, cada estação base 202 pode prover cobertura de comunicação para uma área geográfica específica, ilustrada como quatro áreas geográficas, rotuladas 206a, 206b, 206c e 206d. Cada estação base 202 pode compreender uma cadeia de transmissores e uma cadeia de receptores, cada uma das quais por sua vez pode compreender uma pluralidade de componentes associados à transmissão e recepção de sinal (por exemplo, processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, demultiplexadores, antenas, e assim por diante), como será considerado por aqueles versados na técnica. Dispositivos móveis 204 podem ser, por exemplo, telefones celulares, telefones inteligentes, laptops, dispositivos de comunicação de mão, dispositivos de computação de mão, rádios via satélite, sistemas de posicionamento global, PDAs, e/ou qualquer outro dispositivo adequado para comunicação através de rede sem fio 200. O sistema 200 pode ser empregado em conjunto com vários aspectos da descrição em estudo para prover controles de radiochamada para FDM, FDMA, OFDMA, E-UTRAN, ou redes móveis semelhantes, conforme aqui apresentado.

[0051] A Figura 3 ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar 300 que provê controles de radiochamada para comunicação sem fio em um ambiente de operação móvel. O sistema 300 compreende um equipamento de radiochamada 302 acoplado a um ponto de acesso 306 (por exemplo, estação base, do ambiente de operação móvel. O ponto de acesso 306 facilita a comunicação sem fio para um ou mais dispositivos móveis 304. Por exemplo, o ponto de acesso 306 pode acoplar o dispositivo móvel 304 com uma rede de voz (por exemplo, uma rede de telefone móvel, rede

de telefonia pública comutada, rede de protocolo de voz sobre Internet [VoIP]; não ilustradas) que facilita comunicação de voz com os dispositivos remotos assim como uma rede de dados (por exemplo, a Internet, uma intranet privada, ou semelhante, não ilustrada) que facilita a comunicação de dados com dispositivos remotos (por exemplo, um meio de armazenamento de dados, servidor de dados, servidor de aplicação, etc.).

[0052] Quando o dispositivo móvel 304 está engajado ativamente em comunicação de dados e/ou voz, funções típicas de comunicação e processamento são empregadas no dispositivo 304 para facilitar tal comunicação, como sabido na técnica (por exemplo, vide Figura, abaixo). Quando não está engajado ativamente em comunicação de dados e/ou voz, o dispositivo móvel 304 pode entrar em um estado inativo por períodos de tempo significativos para reduzir processamento do dispositivo e consumo de energia associado. Quando está inativo, muito pouca informação transmitida pelo ponto de acesso 306 é processada pelo dispositivo móvel 304. Contudo, para identificar as chamadas de chegada, o dispositivo 304 pode monitorar um subconjunto de sinais sem fio transmitidos pelo ponto de acesso 306 para sinais de radiochamada pertinentes ao dispositivo móvel 304. Coordenação de qual subconjunto de sinais contém os sinais de radiochamada e, assim, qual subconjunto de sinais que o dispositivo móvel 304 deve monitorizar, pode ser estabelecido pelo equipamento de radiochamada 302.

[0053] De acordo com pelo menos alguns aspectos da descrição em estudo, o equipamento de radiochamada 302 pode compreender um módulo de temporização 308 que divide um sinal sem fio 316 transmitido pelo ponto de acesso 306 em pelo menos uma pluralidade de quadros de

tempo de sinal. Os quadros de tempo de sinal podem se periodicamente repetidos, por exemplo, para múltiplos ciclos DRX do sinal sem fio 316. Cada quadro de tempo de sinal pode ser empregado para transmitir informação diferente, tal como informação de sincronização (por exemplo, sinal piloto de sincronização, sequência de sincronização primária [PSS], sequência de sincronização secundária [SSS]), informação de canal de controle, informação de radiochamada, dados de tráfego e/ou semelhante. Um subconjunto dos quadros de tempo de sinal do sinal sem fio 316, determinado pelo módulo de seleção 310, pode compreender informação de controle de radiochamada para dispositivos móveis (304) servidos pelo ponto de acesso 306 (por exemplo, vide Figura 6, abaixo). Cada quadro de tempo compreendendo informação de controle de radiochamada pode ser denominado um evento de radiochamada. O módulo de seleção 310 pode determinar os eventos de radiochamada a partir de quadros de tempo disponíveis do sinal sem fio 316 mediante emprego de várias fórmulas de seleção.

[0054] Em pelo menos um aspecto da descrição em estudo, o módulo de temporização 308 pode empregar uma fórmula compreendendo um número inteiro elevado a uma potência constante (por exemplo, Int^K, onde Int é um número inteiro e K é uma constante) para determinar um número, Z, de quadros de tempo do sinal sem fio 316 por ciclo (por exemplo, ciclo DRX, superquadro de sinal, ou semelhante, conforme adequado para uma arquitetura de rede implementada no ponto de acesso 306). Em tais aspectos, o módulo de seleção 310 pode empregar uma fórmula diferente com base no número inteiro e/ou constante para determinar um número, N, de eventos de radiochamada a partir dos Z quadros de tempo.

[0055] A posição dos eventos de radiochamada dentro do sinal sem fio 316 pode ser determinada a partir das fórmulas utilizadas pelo módulo de seleção 310 para selecionar os eventos de radiochamada. Alternativamente, a posição dos eventos de radiochamada pode ser uma posição pré-estabelecida. Em um aspecto da descrição em estudo, as posições podem ser agrupadas em uma porção contígua do sinal sem fio 316 (por exemplo, vide sistema 600A da Figura 6, abaixo). Em outro aspecto, as posições podem ser distribuídas por todo o sinal sem fio, conforme determinado por uma fórmula de seleção que seleciona os eventos de radiochamada (por exemplo, vide sistema 600B da Figura 6, abaixo). Deve ser considerado que o número, posição, comprimento, etc., de eventos de radiochamada podem ser transmitidos para o dispositivo móvel, 304, assim como um evento de radiochamada específico/grupo de radiochamadas pertinente ao dispositivo móvel 304.

[0056] O equipamento de radiochamada 302 pode compreender ainda um processador de transmissão 312. O processador de transmissão 312 pode implementar várias comunicações sem fio para ponto de acesso 306. Em um aspecto, o processador de transmissão 312 pode programar informação de canal de controle para um sinal sem fio 316. A informação de canal de controle pode especificar a informação de sistema, incluindo identificar os recursos de radiochamada (por exemplo, eventos de radiochamada/grupos de radiochamadas) do sinal sem fio 316. Em pelo menos um aspecto, o processador de transmissão 312 pode identificar um recurso de radiochamada específico atribuído ao dispositivo móvel 304. Tal recurso pode ser determinado a partir de recursos de radiochamada estabelecidos com base em um algoritmo de seleção que emprega um identificador do dispositivo móvel 304. O identificador pode ser, por

exemplo, uma identidade de assinante móvel [MSI], um IMSI, um identificador de sessão de dados (por exemplo, endereço de dados de dados de rede móvel, endereço de protocolo Internet [IP], ou semelhante), ou um identificador especificado por uma rede móvel servindo o dispositivo móvel 304, ou um identificador(es) semelhante, ou uma combinação dos mesmos. De acordo com pelo menos um aspecto da descrição, o processador de transmissão 312 pode selecionar um recurso de radiochamada para o dispositivo móvel, 304, com base na seguinte fórmula:

[0057] evento de radiochamada = (IMSI div L) mod N,

[0058] onde N é um número total de eventos de radiochamada do sinal sem fio 316. A atribuição de recursos de radiochamada para os dispositivos móveis (304) acoplados com o ponto de acesso 306, assim como identificadores pertinentes dos dispositivos móveis (304), podem ser armazenados na memória 314. A atribuição pode ser mantida como uma lista, por exemplo, que pode ser transmitida para os dispositivos móveis (304) acoplados com o ponto de acesso 306. Em alguns aspectos, a atribuição de recurso(s) de radiochamada para o dispositivo móvel, 304, pode ser determinada e unicast para tal dispositivo 304. Consequentemente, o processador de transmissão pode coordenar os recursos de radiochamada do sinal sem fio 316 com o dispositivo móvel, 304, habilitando o dispositivo 304 a processar apenas uma fração dos sinais recebidos no modo inativo, conservando energia de processamento significativa e vida útil da bateria.

[0059] A Figura 4 ilustra um diagrama de blocos de um equipamento de radiochamada de amostra 400 para uma AN sem fio OFDMA de acordo com os aspectos da

descrição em estudo. Em alguns aspectos, o equipamento de radiochamada 400 pode ser acoplado a uma estação base (não ilustrada) de uma AN sem fio (por exemplo, E-UTRAN) para prover controles de radiochamada para estação base. Em outros aspectos, o equipamento de radiochamada 400 pode ser acoplado com um controlador central (por exemplo, vide Figura 1, acima, em 130) para prover controles de radiochamada para múltiplas estações base da AN sem fio. Controles de radiochamada providos pelo equipamento de radiochamada 400 podem compreender recursos de radiochamada dedicados para um ou mais dispositivos móveis servidos por um ponto(s) de acesso da AN sem fio, assim como um recurso(s) de sinal compartilhado por todos os tais dispositivos para transmitir informação de sistema. Consequentemente, o equipamento de radiochamada 400 pode facilitar o modo inativo de baixo consumo de energia para os dispositivos móveis mediante coordenação dos recursos de radiochamada com os dispositivos, conforme descrito aqui e/ou conhecido na técnica.

[0060] O equipamento de radiochamada 400 pode compreender um módulo de temporização 402 que segmenta um sinal sem fio transmitido por um ponto de acesso de uma AN sem fio em múltiplos quadros de tempo. Em alguns aspectos da descrição alguns quadros de tempo por sinal, ou por ciclo DRX, por exemplo, podem se basear em um algoritmo compreendendo um número inteiro (por exemplo, dois) elevado a uma potência constante (por exemplo, onde a constante é determinada a partir de um ciclo DRX do sinal sem fio). O equipamento de radiochamada 400 pode compreender ainda um módulo de seleção 404 que seleciona um número de eventos de radiochamada utilizadas para transmitir sinais de radiochamada para um ou mais dispositivos móveis. O número de eventos de radiochamada, N, é um subconjunto do número

de quadros de tempo e pode ser selecionado conforme aqui descrito.

[0061] O equipamento de radiochamada 400 pode compreender ainda um módulo de alocação 406 que pode agrupar eventos de radiochamada em uma porção contígua de um sinal sem fio. A porção contígua pode ser repetida para cada ciclo DRX do sinal sem fio. Como um exemplo, o módulo de alocação 406 pode programar as N eventos de radiochamada para os primeiros N quadros de tempo (ou, por exemplo, outra porção contígua adequada) de ciclos DRX selecionados, ciclos DRX periódicos, cada ciclo DRX, etc., do sinal sem fio.

[0062] Alternativamente, ou em adição ao anteriormente mencionado, o equipamento de radiochamada 400 pode compreender um módulo de cálculo 408. O módulo de cálculo 408 pode determinar um arranjo distribuído de eventos de radiochamada (por exemplo, ao contrário de um arranjo contíguo) com base em uma fórmula empregando um número inteiro, Int, elevado a uma potência de uma constante (por exemplo, um coeficiente de ciclo DRX, um número de quadros em um ciclo, comprimento de ciclo, ou outra constante adequada). Em alguns aspectos, o número inteiro pode ser o mesmo número inteiro empregado pelo módulo de temporização 402 para definir os quadros de tempo de sinal de um sinal sem fio (ou, por exemplo, ciclo DRX). De acordo com aspectos específicos, o número inteiro pode ser dois e a constante pode ser uma constante de ciclo DRX.

[0063] Como um exemplo específico, não-limitador do anteriormente mencionado, o módulo de cálculo 408 pode selecionar e/ou arranjar os N eventos de radiochamada mediante emprego de uma fórmula da forma:

[0064] número de quadro mod Int^K <= N-1

[0065] onde o número de quadro é um identificador de um quadro específico (por exemplo, uma ordem sequencial do quadro com relação a outros quadros), Int é um número inteiro utilizado pelo módulo de temporização 402 para determinar o número, Z, de quadros de tempo do sinal sem fio 316, e onde K é uma constante de ciclo DRX. Em pelo menos um aspecto da descrição em estudo, Int = 2, de tal modo que os ciclos do sinal sem fio 316 compreendem 2^K quadros de tempo, e os eventos de radiochamada são determinados a partir da fórmula:

[0066] número de quadro mod 2^K <= N-1.

[0067] Como um exemplo alternativo ao anteriormente mencionado, eventos de radiochamada podem ser determinados a partir da seguinte fórmula:

[0068] número de quadro mod Int^(K-L)=0.

[0069] Assim, nos aspectos onde Int=2, os eventos de radiochamada são determinados com base no número de quadro mod 2^(K-L)=0. Deve ser considerado que várias fórmulas podem ser utilizadas mediante o módulo de cálculo 408 para arranjar os eventos de radiochamada em vez de, ou além das fórmulas exemplares precedentes. Assim, as fórmulas precedentes não devem ser consideradas como limitando a descrição em estudo à forma específica aqui articulada. Mais propriamente, mecanismos semelhantes para selecionar eventos de radiochamada, conhecidos na técnica ou tornados conhecidos para aqueles versados na técnica por intermédio do contexto provido na descrição em estudo, são aqui incorporados.

[0070] Em adição ao precedente, o módulo de cálculo 408 pode atribuir um evento de radiochamada aos dispositivos móveis servidos por um ponto de acesso, ou vice-versa. A atribuição do evento de radiochamada pode-se

basear em um identificador dos dispositivos móveis. Por exemplo, um IMSI singular pode ser utilizado para determinar um evento de radiochamada para um dispositivo móvel específico. Em um exemplo, um algoritmo da forma (IMSI div L) mod N pode ser utilizado pelo módulo de cálculo 408 para selecionar eventos de radiochamada para os dispositivos móveis. Deve ser considerado, contudo, que existem outros exemplos adequados para atribuir um evento de radiochamada a um dispositivo móvel; tais exemplos conhecidos na técnica ou tornados conhecidos para aqueles versados na técnica por intermédio do contexto provido aqui são incorporados na descrição em estudo.

[0071] O equipamento de radiochamada 400 pode compreender ainda um módulo de agrupamento 410. O módulo de agrupamento 410 pode prover grupos de radiochamadas (PI-RNTIs) para sinais sem fio de uma rede móvel (por exemplo, E-UTRAN, OFDMA, etc.). Os grupos de radiochamadas podem ser providos ao menos em parte com base nos identificadores dos dispositivos móveis atribuídos a um evento de radiochamada. Por exemplo, grupos de radiochamadas de um evento de radiochamada comum podem ser distinguidos mediante emprego de identificadores de dispositivo móvel, distintos, dos dispositivos atribuídos ao evento de radiochamada (por exemplo, por intermédio do módulo de cálculo 408). Consequentemente, o módulo de agrupamento 410 pode adicionalmente dividir os recursos de radiochamada baseados em tempo em recursos de radiochamada baseados em identidade. Tal divisão pode aumentar um número de recursos distintos adequados para enviar sinais de radiochamada para os dispositivos móveis, reduzindo as instâncias de alarmes falsos de radiochamada em tais dispositivos (por exemplo, resultando de múltiplos dispositivos atribuídos a um único recurso de radiochamada).

[0072] Em adição ao anteriormente mencionado, o equipamento de radiochamada 400 pode compreender um módulo de difusão 412. O módulo de difusão (broadcast) 412 é configurado para facilitar radiochamada para todo o sistema utilizando recursos mínimos de sinal. Em alguns aspectos, o módulo de difusão 412 pode criar uma identidade comum para todos os dispositivos remotos em uma célula servida por um ponto de acesso sem fio. A identidade comum pode ser associada a um recurso(s) PI-RNTI selecionado de um sinal sem fio. Além disso, o PI-RNTI(s) selecionado pode ser distribuído em informação de controle de sistema como um canal de radiochamada para todos os dispositivos móveis em uma célula. Um dispositivo móvel, portanto, pode monitorar o PI-RNTI selecionado assim como um PI-RNTI(s) dedicado atribuído ao dispositivo móvel mediante o módulo de cálculo 408, conforme discutido acima. Consequentemente, informação de sistema pode ser obtida por intermédio do PI-RNTI selecionado, e informação de dispositivo específico (por exemplo, uma chamada de chegada) pode ser obtida por intermédio do PI-RNTI(s) dedicado.

[0073] O equipamento de radiochamada 402 pode compreender ainda um processador 414 e memória 416. O processador 414 pode ser configurado para disseminar informação de controle de radiochamada para dispositivos móveis servidos por um ponto de acesso, ou pontos de acesso de uma AN sem fio. A informação de controle de radiochamada pode ser transmitida em conjunto com dados de sincronização, dados de canal de controle, ou semelhante. A informação pode compreender uma lista de recursos de radiochamada (por exemplo, eventos de radiochamada e/ou PI-RNTIs) utilizados por um ponto de acesso, local de tais recursos em um sistema sem fio, e informação semelhante. A informação pode ser armazenada na memória 416, junto com

outros dados pertinentes tais como algoritmos utilizados para determinar quadros de tempo de um sinal sem fio, selecionar eventos de radiochamada, atribuir eventos de radiochamada aos dispositivos, ou tal como identificadores de dispositivos móveis utilizados para gerar PI-RNTIs e/ou atribuir dispositivos aos recursos de sinal, conforme descrito aqui. Consequentemente, o equipamento de radiochamada 400 pode, em alguns aspectos da descrição em estudo, compreender um sistema de radiochamada adequado para implementar, disseminar e manter radiochamada de sistema para um OFDMA, E-UTRAN, ou rede de comunicação móvel semelhante.

[0074] A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos de recursos de radiochamada de sinal sem fio exemplar de acordo com os aspectos da descrição em estudo. Especificamente, a Figura 5 ilustra um arranjo bidimensional 500 de recursos de radiochamada de um sinal sem fio. O arranjo 500 pode compreender 'N' eventos de radiochamada e 'M' grupos de radiochamadas (por exemplo, PI-RNTIs). Eventos de radiochamada, conforme aqui utilizadas, podem compreender segmentos baseados em tempo do sinal sem fio, tais como quadros de tempo. Grupos de radiochamadas, conforme aqui utilizados, podem compreender partições baseadas em identidade dos segmentos de radiochamada. Uma fonte de radiochamada corresponde a um bloco de intersecção de evento de radiochamada/grupo de radiochamadas do arranjo 500. Assim, o arranjo 500 compreende 'M' x 'N' recursos de radiochamada e, portanto, podem prover substancialmente 'M' x 'N' recursos de radiochamada distintos para 'M' x 'N' dispositivos móveis. Em alguns aspectos da descrição em estudo, pelo menos um recurso de radiochamada pode ser reservado para transmissão de radiochamada de informação de sistema para todos os

dispositivos servidos por uma célula específica.

[0075] Para distinguir os 'M' grupos de radiochamadas para cada evento de radiochamada, um identificador de dispositivo móvel 506 pode ser atribuído a cada bloco de recurso do arranjo de recurso de radiochamada 500. Assim, por exemplo, um IMSI, MSI, endereço IP, endereço de controle de acesso à mídia (MAC), ou outro identificador adequado de um dispositivo móvel pode ser empregado para distinguir recursos de grupo de radiochamada, se tais identificadores forem singulares para os dispositivos globalmente (por exemplo, de tal modo que nenhum outro dispositivo tenha o mesmo identificador no mesmo contexto) ou localmente (por exemplo, de tal modo que nenhum outro dispositivo tem o mesmo identificador em um determinado momento, acoplado com um ponto de acesso determinado, servido por uma rede móvel determinada, e/ou semelhante). Para um recurso de radiochamada reservado para transmissão por toda a célula de sinais de radiochamada, um identificador comum pode ser atribuído por um componente de rede para o recurso de radiochamada reservado e provido a cada dispositivo na célula. Assim tais dispositivos podem identificar radiochamada por todo o sistema ao menos em parte utilizando o identificador comum.

[0076] De acordo com aspectos adicionais da descrição, uma atribuição de recursos de radiochamada pode ser provida em um sinal DL para os dispositivos móveis. Em um exemplo, o arranjo de radiochamada de todos os recursos pode ser transmitido para todos os dispositivos. A transmissão pode adicionalmente especificar um algoritmo para identificar um recurso de radiochamada atribuído com base em um identificador de dispositivos receptores (por exemplo, IMSI). Assim, em tais aspectos os dispositivos móveis podem empregar o algoritmo para identificar qual

recurso(s) de radiochamada deve monitorar para as comunicações de chegada. Além disso, a transmissão pode identificar os recursos de radiochamada para todo o sistema, a serem monitorados e processados por todos os dispositivos de uma célula. Alternativamente, ou adicionalmente, um ponto de acesso pode enviar uma mensagem de unicast para um dispositivo móvel especificando um recurso(s) de radiochamada e local(ais) de tal recurso(s) pertinente àquele dispositivo. Em tais aspectos, o dispositivo móvel pode simplesmente receber a informação de recurso de radiochamada e monitorar os recursos especificados para obter indicação de comunicação de chegada.

[0077] A Figura 6 ilustra distribuições de amostra (600A, 600B) de recursos de radiochamada de sinal sem fio de acordo com um ou mais aspectos da descrição em estudo. As distribuições 600A, 600B ilustram mecanismos alternativos para atribuir/selecionar eventos de radiochamada determinados conforme aqui descrito. Na primeira distribuição 600A, os eventos de radiochamada são agrupados e pelo menos uma porção contígua de um sinal sem fio. A porção pode ser repetida em múltiplos ciclos DRX do sinal sem fio, ciclos DRX selecionados, ou semelhantes. Em aspectos específicos da descrição, um número, N, de quadros de tempo do sinal utilizado para eventos de radiochamada pode ser determinado com base em um algoritmo de potência de dois (por exemplo, N = 2^L). Quando determinados, os eventos de radiochamada são agrupados em uma ou mais porções contíguas de um ciclo DRX. Em pelo menos um aspecto da descrição em estudo, a seguinte fórmula pode ser utilizada para determinar o número e/ou posição dos eventos de radiochamada, agrupados dentro do sinal sem fio:

[0078] número de quadro mod 2^K <= N-1.

[0079] A localização da(s) porção(ões) contígua(s) pode ser transmitida para dispositivos remotos utilizando troca de mensagens de difusão, troca de mensagens de unicast, ou uma combinação das mesmas, ou semelhante. Adicionalmente, a(s) porção(ões) contígua(s) pode(m) ser incluída(s) em um único ciclo do sinal sem fio, incluído periodicamente em múltiplos ciclos, incluídos em múltiplos ciclos selecionados, modulados em múltiplos ciclos, ou semelhantes.

[0080] A distribuição 600B ilustra um arranjo distribuído de eventos de radiochamada. Vários dentre os N eventos de radiochamada podem ser selecionados com base em um algoritmo de potência de dois. O algoritmo de potência de dois pode ser utilizado, por exemplo, para selecionar segmentos de tempo específicos de um sinal sem fio para recursos de radiochamada. Em aspectos específicos, o número inteiro dois de base pode ser elevado a uma potência constante, K, no algoritmo, onde K é determinado a partir de um comprimento de um ciclo DRX (com base, por exemplo, no número total de quadros de tempo 2^K) do sinal sem fio. De acordo com pelo menos um aspecto, a fórmula a seguir pode ser utilizada para determinar os eventos de radiochamada, distribuídos:

[0081] (1) número de quadro mod 2^(K-L) = 0.

[0082] Os eventos de radiochamada podem ser distribuídos por todo o ciclo DRX do sinal sem fio com base no número de quadro de eventos de radiochamada, selecionados.

[0083] Arranjos de distribuição (600A, 600B) podem ser submetidos aos dispositivos móveis acoplados com um ponto de acesso de uma AN sem fio. Além disso, os

dispositivos podem submeter ao identificador de ponto de acesso a informação que pode ser utilizada para prover os recursos de radiochamada, onde adequado. Mediante compartilhamento da informação de distribuição, um dispositivo móvel pode determinar quais recursos de radiochamada são alocados a tal dispositivo. Consequentemente, o dispositivo móvel pode ir para um modo inativo quando não estiver participando de uma comunicação ativa de voz ou dados, monitorando substancialmente apenas os eventos de radiochamada do sinal sem fio pertinente ao dispositivo móvel.

[0084] A Figura 7 ilustra um diagrama de blocos do sistema de amostra 700 compreendendo uma estação base 702 de acordo com pelo menos um aspecto da descrição. A estação base 702 pode ser configurada para prover controles de radiochamada para AT(s) 704 (por exemplo, dispositivos móveis). Por exemplo, a estação base 702 pode ser configurada para prover recursos de radiochamada para sinais sem fio transmitidos pelo transmissor 724 e antena(s) de transmissão 708. Os recursos de radiochamada podem incluir eventos de radiochamada, grupos de radiochamadas e semelhante, conforme descrito aqui ou conhecido na técnica.

[0085] A estação base 702 (por exemplo, ponto de acesso, etc.) pode compreender um receptor 710 que recebe sinal(is) (por exemplo, mensagens através do ar [OTA]) a partir de um ou mais ATs 704 através de uma ou mais antenas de recepção 706, em que o transmissor 724 transmite os sinais modulados providos pelo modulador 722 para um ou mais ATs 704 através da antena(s) de transmissão 708. O receptor 710 pode receber informação a partir das antenas de recepção 706 e pode adicionalmente compreender um recebedor de sinal (não mostrado) para receber dados de

enlace ascendente transmitidos pelo AT(s) 704. Adicionalmente, o receptor 710 é associado operativamente com um demodulador 712 que demodula a informação recebida. Os símbolos demodulados são analisados por um processador 714. O processador 714 é acoplado a uma memória 716 que armazena a informação relacionada às funções providas pela estação base 702. Em uma instância, a informação armazenada pode compreender protocolos para as funções implementadas pelo equipamento de radiochamada 718. Tais funções podem compreender a definição dos segmentos baseados em tempo para um sinal transmitido. Além disso, as funções podem compreender a seleção de eventos de radiochamada a partir de uma pluralidade de segmentos baseados em tempo (por exemplo, utilizando um algoritmo baseado em potência de dois), proporcionando grupos de radiochamadas, obtendo informação de identificador a partir do AT(s) 704, empregando a informação de identificador no estabelecimento dos grupos de radiochamadas, atribuindo AT(s) 704 a um ou mais eventos de radiochamada e/ou grupos de radiochamadas, proporcionando um evento/grupo de radiochamadas comum para sinais de radiochamada para toda a célula, ou semelhante, conforme descrito aqui.

[0086] Adicionalmente, o processador 714 e a memória 716 podem ser acoplados com um processador de comunicação 720. O processador de comunicação 720 pode programar arranjos de canal de radiochamada em sinais sem fio transmitidos pela estação base 702. Os arranjos de canal de radiochamada podem ser transmitidos para o AT(s) 704, ou unicast para um ou mais AT(s) específico. Consequentemente, o AT(s) 704 pode receber os arranjos de canal de radiochamada e determinar qual porção do sinal sem fio deve ser monitorada para obter os sinais de radiochamada a partir da estação base 702.

[0087] A Figura 8 ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar 800 compreendendo um terminal móvel 802 configurado para facilitar as comunicações sem fio em um ambiente de comunicação móvel. O terminal móvel 802 pode ser configurado para acoplamento sem fio com uma ou mais estações base 804 (por exemplo, ponto de acesso) de uma AN sem fio (por exemplo, FDM, FDMA, OFDMA, E-UTRAN). O terminal móvel 802 pode receber sinais sem fio (por exemplo, mensagens OTA) a partir da estação base 804 em um canal DL e responder com sinais sem fio em um canal UL, conforme sabido na técnica. Além disso, o terminal móvel 802 pode submeter um identificador pertinente ao terminal móvel 802 no canal UL para a estação base 804. O identificador pode ser um identificador singular (por exemplo, IMSI, endereço MAC), ou um identificador semi-singular que é distinto com relação aos outros dispositivos móveis acoplados à estação base 804 (por exemplo, MSI, endereço IP, identificador de sessão de dados, ou semelhante). Além disso, o terminal móvel 802 pode extrair informação identificando arranjos de controle de radiochamada a partir dos sinais providos pela estação base 804. Em pelo menos um aspecto da descrição, os arranjos de controle de radiochamada podem ser baseados ao menos em parte no identificador do terminal móvel 802. De acordo com aspectos adicionais, o terminal móvel 802 pode empregar uma fórmula baseada no identificador para determinar um recurso de radiochamada atribuído ao terminal móvel 802 a partir da estação base 804. De acordo com ainda outros aspectos, arranjos de controle de radiochamada podem compreender um recurso de radiochamada universal aplicável a todos os dispositivos remotos (802) acoplados à estação base 804 (por exemplo, empregando um identificador comum provido em um sinal DL ao terminal móvel 802).

[0088] O terminal móvel 802 inclui pelo menos uma antena 806 (por exemplo, um receptor de transmissão ou grupo de tais receptores compreendendo uma interface de entrada) que recebe um sinal e receptor(es) 808, que realiza ações típicas (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente, etc.) no sinal recebido. Em geral, a antena 806 e o transmissor 822 (referidos coletivamente como um transceptor) podem ser configurados para facilitar a troca de dados sem fio com a estação(ões) base 804. De acordo com ao menos alguns aspectos, um processador(es) de sinal de comunicação 812 pode programar o identificador do dispositivo móvel 802 em um sinal UL transmitido pelo transmissor 822 para a estação base 804. Tal sinal UL pode ser transmitido, por exemplo, em conjunto com o registro do dispositivo móvel 802 junto a uma AN sem fio (não ilustrada), associada à estação base 804.

[0089] A antena 806 e o receptor(es) 808 podem ser acoplados com o demodulador 810 que pode demodular os símbolos recebidos e fornecer os mesmos ao processador(es) de comunicação 812 para avaliação. Deve ser considerado que o processador(es) de comunicação 812 pode controlador e/ou referenciar um ou mais componentes (806, 808, 810, 814, 816, 818, 820, 822) do terminal móvel 802. Adicionalmente, o processador(es) de comunicação 812 pode executar um ou mais módulos, aplicações, mecanismos, ou semelhantes (816, 818) que compreendem informação ou controles pertinentes aos controles de radiochamada providos pela estação base 804, conforme aqui descrito.

[0090] O terminal móvel 802 adicionalmente pode incluir memória 814 que é acoplada operativamente ao processador(es) de comunicação 812. A memória 814 pode armazenar dados a serem transmitidos, recebidos, e semelhantes, e instruções adequadas para conduzir a

comunicação sem fio com um dispositivo remoto (804). Adicionalmente, a memória 814 pode armazenar os módulos, aplicações, mecanismos, etc. (814, 818, 820, 822) executados pelo processador(es) de comunicação 812, acima.

[0091] O processador de comunicação 812 pode compreender adicionalmente um processador de sinal (812) que obtém um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador submetido pelo processador(es) de comunicação 812. Em alguns aspectos, o grupo de radiochamadas pode ser associado a um evento de radiochamada selecionado a partir de um subconjunto de quadros de tempo de sinal de um sinal DL. Os quadros de tempo de sinal podem ser determinados a partir de uma fórmula compreendendo um número inteiro (por exemplo, o número dois ou outro número inteiro adequado) elevado a uma potência constante (por exemplo, onde tal constante é determinada a partir de um ciclo DRX associado ao sinal DL).

[0092] Em adição ao anteriormente mencionado, o processador de sinal (812) pode obter uma localização do grupo de radiochamadas e/ou evento de radiochamada dentro do sinal DL. Além disso, o processador de sinal (812) pode monitorar o grupo/evento de radiochamadas para facilitar a identificação dos sinais de radiochamada para o terminal móvel 802. Em alguns aspectos, a localização do grupo/evento de radiochamadas pode ser uma porção de um segmento contíguo do sinal Dl reservado para recursos de radiochamada. Em outros aspectos, o grupo/evento de radiochamadas pode ser uma porção baseada em identidade/tempo distribuída de tal sinal. Um módulo de resposta de radiochamada 816 pode extrair informação a partir do grupo/evento de radiochamadas e determinar se um sinal de radiochamada está incluído no mesmo. Se o sinal de radiochamada estiver presente, o processador(es) de

comunicação 812 pode iniciar um procedimento de acesso para a AN sem fio, por exemplo, para informar a estação base 804 e/ou componentes de rede associados com a mesma que o terminal móvel 802 está pronto para receber comunicações de chegada.

[0093] Em pelo menos um aspecto da descrição em estudo, o dispositivo móvel 802 pode compreender ainda um módulo de cálculo 818 que pode identificar um evento de radiochamada associada ao dispositivo móvel 802 com base no identificador submetido pelo processador de comunicação 812. O módulo de cálculo 818 pode utilizar uma fórmula especificada para identificar a evento de radiochamada. A fórmula especificada pode ser armazenada na memória 814, provida em um sinal DL pela estação base 804, ou semelhante. Em um exemplo, a fórmula pode ser da forma: evento de radiochamada = (identificador div L) mod N, onde L é uma constante utilizada para determinar um número N de eventos de radiochamada do sinal DL. Conforme discutido acima, quando a evento de radiochamada associada ao dispositivo móvel 802, é identificada, o módulo de resposta de radiochamada 816 pode determinar se um grupo de radiochamadas associado ao evento de radiochamada contém um sinal de radiochamada. Se esse for o caso, o processador de comunicação pode iniciar o procedimento de acesso para uma AN sem fio ou outra rede de comunicação acoplada à estação base 804.

[0094] Os sistemas anteriormente mencionados foram descritos com relação à interação entre vários componentes, módulos e/ou interfaces de comunicação. Deve ser considerado que tais sistemas e componentes/módulos/interfaces podem incluir aqueles componentes ou subcomponentes aqui especificados, alguns dos componentes ou subcomponentes especificados, e/ou

componentes adicionais. Por exemplo, um sistema poderia incluir equipamento de radiochamada 302, estação base 702, e terminal móvel 802, ou uma combinação diferente desses e outros componentes. Os subcomponentes também poderiam ser implementados como componentes acoplados de forma comunicativa a outros componentes mais propriamente do que incluídos em componentes de origem. Adicionalmente, deve ser observado que um ou mais componentes poderiam ser combinados em um único componente proporcionando funcionalidade agregada. Por exemplo, o módulo de temporização 402 pode incluir módulo de seleção 404, ou vice-versa, para facilitar a segmentação de um sinal sem fio em múltiplas porções de tempo e selecionar uma ou mais eventos de radiochamada a partir de tais porções de tempo (por exemplo, empregando um algoritmo baseado em potência de dois) por intermédio de um único componente. Os componentes também podem interagir com um ou mais componentes não descritos aqui especificamente, mas conhecidos daqueles versados na técnica.

[0095] Além disso, como considerado, várias porções dos sistemas revelados acima e métodos abaixo podem incluir ou consistir em inteligência artificial ou componentes baseados em conhecimento ou regra, subcomponentes, processos, meios, metodologias, ou mecanismos (por exemplo, máquinas de vetor de suporte, redes neurais, sistemas especialistas, redes de crença Bayesiana, lógica fuzzy, mecanismo de fusão de dados, classificadores, etc.). Tais componentes, entre outras coisas, e além daquelas já descritas aqui, podem automatizar certos mecanismos ou processos realizados desse modo para tornar porções dos sistemas e métodos mais adaptativas assim como mais eficientes e inteligentes.

[0096] Em virtude dos sistemas exemplares

descritos acima, metodologias que podem ser implementadas de acordo com a matéria em estudo revelada serão mais bem consideradas com referência aos fluxogramas das Figuras 9-11. Embora para fins de simplicidade de explanação as metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de blocos, se deve entender e considerar que a matéria em estudo reivindicatória não é limitada pela ordem dos blocos, uma vez que alguns blocos podem ocorrer em ordens diferentes e/ou simultaneamente com outros blocos a partir do que é aqui ilustrado e descrito. Além disso, nem todos os blocos ilustrados podem exigir a implementação das metodologias descritas em seguida. Adicionalmente, deve ser considerado adicionalmente que as metodologias reveladas em seguida e por todo esse relatório descritivo podem ser armazenadas em um produto industrial para facilitar transporte e transferência de tais metodologias para computadores. Os termos, equipamento e produto industrial, conforme usados, pretendem abranger um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, dispositivo em conjunto com uma portadora, ou meio de armazenamento.

[0097] A Figura 9 ilustra um fluxograma de uma metodologia exemplar 900 para prover controle de radiochamada para uma AN sem fio OFDMA de acordo com os aspectos aqui revelados. Em 902, o método 900 pode dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal. O número de quadros de tempo de sinal pode se basear em um número inteiro elevado a uma potência constante. Em alguns aspectos, o número inteiro pode ser o número dois, ou outro número inteiro adequado. Além disso, a constante pode, em alguns aspectos, compreender uma constante associada a um ciclo DRX do sinal sem fio. Mediante emprego de tal fórmula para gerar quadros de tempo de sinal, os

dispositivos podem entrar e sair eficientemente de uma rede sem fio empregando o sinal sem fio dividido.

[0098] Em 904, o método 900 pode selecionar um número, N, de quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada. Adicionalmente, o número N pode ser um subconjunto dos quadros de tempo de sinal. Os quadros de tempo de sinal podem ser atribuídos a vários dispositivos remotos em conjunto com o estabelecimento de controle de radiochamada para comunicação móvel. Tal comunicação pode estar de acordo com protocolos pertinentes a uma rede de comunicação móvel, tal como um FDM, FDMA, OFDMA, E-UTRAN, ou rede de comunicação e/ou acesso semelhante. Os controles de radiochamada podem ser utilizados para facilitar mobilidade inativa eficiente e redução de potência para os dispositivos móveis acoplados comunicativamente com a rede de comunicação móvel.

[0099] A Figura 10 ilustra um fluxograma de uma metodologia exemplar 1000 para prover recursos de radiochamada de um sinal sem fio determinado a partir de uma fórmula baseada em potência de dois. Em 1002, o método 1000 pode determinar eventos de radiochamada de sinal a partir de quadros de tempo de sinal de um sinal sem fio utilizando uma fórmula de potência de dois, conforme aqui descrito, e discutido abaixo. Em 1004, o método 1000 pode selecionar N eventos de radiochamada a partir de um subconjunto dos quadros de tempo de sinal com base na fórmula. Em 1006, uma determinação é feita em relação a se os eventos de radiochamada são agrupadas dentro do sinal sem fio (por exemplo, em um ou mais quadros de tempo de sinal, contíguos de um ciclo(s) DRX do sinal), ou distribuídos por todo o sinal sem fio. Se agrupados, o método 1000 pode prosseguir para 1008; caso contrário o método 1000 pode prosseguir para 1012.

[00100] Em 1008, o método 1000 pode selecionar um conjunto de eventos de radiochamada a partir dos quadros de tempo do sinal sem fio com base em uma primeira fórmula de potência de dois. Em alguns aspectos da descrição em estudo, a fórmula de potência de dois pode ser:

[00101] número de quadro mod 2^K <= N−1

[00102] conforme aqui descrito. Em 1010, o método 1000 pode agrupar o conjunto selecionado de eventos de radiochamada em uma porção de um ciclo DRX do sinal sem fio. Em alguns aspectos, a porção pode ser repetida em múltiplos ciclos DRX do sinal sem fio. Por exemplo, os eventos de radiochamada podem estar periodicamente em porções de múltiplos ciclos DRX. Em outro exemplo, os eventos de radiochamada podem estar presentes em ciclos DRX selecionados, mas não em outros ciclos. Deve ser considerado que vários arranjos adequados em que o grupo de eventos de radiochamada é modulado dentro de uma pluralidade de ciclos DRX são considerados como dentro do escopo da descrição em estudo. A partir do número de referência 1010, o método 1000 pode prosseguir para 1016.

[00103] Em 1012, o método 1000 pode selecionar um conjunto de eventos de radiochamada, distribuídos a partir dos quadros de tempo do sinal sem fio com base em uma segunda fórmula de potência de dois. Em alguns aspectos da descrição em estudo, a fórmula de potência de dois pode ser:

[00104] número de quadro mod 2^(K−L)=0

[00105] como aqui descrito. Em 1014, o método 1000 pode distribuir os eventos de radiochamada do conjunto através de um ou mais quadros de tempo de sinal do sinal sem fio conforme determinado pela fórmula de potência de dois. Por exemplo, a fórmula pode ser utilizada para

selecionar quais quadros de tempo de sinal de um ciclo DRX são alocados para eventos de radiochamada. O método 1000 pode prosseguir a partir de 1014 para 1016.

[00106] Em 1016, o método 1000 pode atribuir uma pluralidade de grupos de radiochamadas para os eventos de radiochamada determinados. Em alguns aspectos da descrição, os grupos de radiochamadas podem ser distinguidos utilizando identificadores de um dispositivo(s) móvel atribuído a um grupo de radiochamadas. Assim, o método 1000 pode prover alocação baseada em tempo e/ou identidade dos recursos de radiochamada, conforme aqui descrito. Em 1018, o método 1000 pode criar um grupo comum de canais de radiochamada para todos os dispositivos remotos servidos por um ponto de acesso de uma AN sem fio. O canal de radiochamada pode ser utilizado para eficientemente transmitir informação de sistema a todos os dispositivos remotos. Consequentemente, a metodologia provê pelo menos um canal de radiochamada para cada tal dispositivo, um canal dedicado, um canal comum, ou ambos.

[00107] A Figura 11 ilustra um fluxograma de uma metodologia exemplar 1100 que facilita os controles de radiochamada em uma AN sem fio de OFDMA. O método 1100, em 1102, pode se registrar para comunicação sem fio com uma AN sem fio. O registro pode compreender ao menos, por exemplo, submeter um identificador (por exemplo, um IMSI) de um dispositivo móvel à AN sem fio. Em 1104, o método 1100 pode obter um grupo de radiochamadas atribuído ao identificador. O grupo de radiochamadas pode ser determinado, em pelo menos um exemplo, com base no identificador do dispositivo móvel e um número de grupos de radiochamadas, disponíveis para um sinal sem fio. Em um exemplo específico, o grupo de radiochamadas pode ser obtido a partir de um algoritmo tal como IMSI modo M, onde M é o número de grupos de

radiochamadas disponíveis. O grupo de radiochamadas pode ser submetido através de um canal DL e recebido por uma antena(s) e receptor no dispositivo móvel. Além disso, o grupo de radiochamadas pode ser associado a um evento de radiochamada do canal DL. Tal evento de radiochamada pode ser adicionalmente determinada a partir de uma fórmula compreendendo um número inteiro (por exemplo, 2) elevado a uma potência constante (por exemplo, determinado a partir de um ciclo DRX do sinal sem fio).

[00108] Em 1106, o método 1100 pode monitorar o grupo de radiochamadas recebido atribuído ao identificador. Em 1108, o método 1100 pode determinar se um sinal de radiochamada é incluído em um recurso endereçado para o grupo de radiochamadas. Se esse for o caso, em 1110, o método 1100 pode iniciar um procedimento de acesso para a AN sem fio. O procedimento de acesso pode informar à AN de que o dispositivo móvel pode ser alcançado por intermédio de uma estação base, específica, e que o dispositivo móvel está pronto para receber comunicação de chegada para tal dispositivo.

[00109] A Figura 12 ilustra um diagrama de blocos de um sistema exemplar 1200 para prover controles de radiochamada em uma AN sem fio de OFDMA. O sistema 1200 pode compreender um módulo 1202 para dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal. O módulo 1200 pode determinar um número de tais quadros de tempo de sinal com base, por exemplo, em uma fórmula compreendendo um número inteiro elevado a uma potência constante. Em pelo menos um aspecto, o número inteiro pode compreender o número dois, ou outro número inteiro adequado que proporcione uma integração eficiente dos dispositivos móveis a partir de sistemas externos (por exemplo, CDMA, W-CDMA) em um sistema local (por exemplo, FDM, OFDMA, E-

UTRAN, etc.). Adicionalmente, a potência constante pode compreender uma constante K, determinada ao menos em parte a partir de um ciclo DRX associado ao sinal sem fio. Em adição ao anteriormente mencionado, o sistema 1200 pode compreender um módulo 1204 para selecionar eventos de radiochamada a partir dos quadros de tempo de sinal. Em alguns aspectos, o módulo 1204 pode selecionar um subconjunto dos quadros de tempo de sinal como eventos de radiochamada. Além disso, os eventos de radiochamada podem ser programados pelo módulo 1204 em várias porções do sinal sem fio, tal como um grupo(s) contíguo de quadros de tempo do sinal (ou, por exemplo, de um ou mais ciclos DRX de tal sinal), ou para quadros de tempo, distribuídos, determinados a partir de uma fórmula baseada em potência de dois. Em um exemplo, os quadros de tempo, contíguos podem ser selecionados com base na fórmula: número de quadro mod 2^K <= N-1. Em pelo menos um exemplo alternativo, os quadros de tempo, distribuídos podem ser selecionados com base na fórmula: número de quadro mod 2^(K-L)=0. O arranjo dos eventos de radiochamada dentro do sinal, se em uma porção(ões) contígua ou distribuída, pode ser provido aos dispositivos remotos (não ilustrados) para facilitar a sincronização dos canais de radiochamada entre os dispositivos remotos e o sistema 1200.

[00110] A Figura 13 ilustra um diagrama de blocos de um sistema de amostra 1300 que facilita os controles de radiochamada em uma AN sem fio de OFDMA. O sistema 1300 pode compreender um módulo 1302 para registro para comunicação sem fio. O registro pode ser, por exemplo, com uma rede de comunicação móvel por intermédio de um ponto de acesso sem fio acoplado a tal rede. Em alguns aspectos, o módulo 1302 pode incluir um identificador de um dispositivo móvel em conjunto com o registro, onde o

identificador é um identificador global (por exemplo, IMSI, endereço MAC), ou identificador semiglobal ou local (por exemplo, endereço IP, MSI, identificador de sessão de dados, e assim por diante). Adicionalmente, o sistema 1300 pode compreender um módulo 1304 para obter um grupo de radiochamadas por intermédio de comunicação sem fio. Adicionalmente, o grupo de radiochamadas pode ser associado ao identificador por intermédio de um ponto de acesso de uma AN sem fio (por exemplo, E-UTRAN). Em pelo menos um aspecto, o grupo de radiochamadas pode ser associado a um evento de radiochamada que é selecionado a partir de um subconjunto de quadros de tempo de sinal de um sinal DL. A seleção do evento de radiochamada a partir dos quadros de tempo de sinal, em pelo menos um exemplo, pode se basear em uma fórmula compreendendo um número inteiro (por exemplo, o número 2) elevado a uma potência constante. A localização do grupo de radiochamadas dentro do sinal DL pode ser obtida a partir de tal sinal, quer seja diretamente ou indiretamente mediante emprego da fórmula e identificador.

[00111] O que foi descrito acima inclui exemplos de aspectos da matéria em estudo reivindicada. Evidentemente, não é possível descrever cada combinação concebível de componentes ou metodologias com o propósito de descrever a matéria em estudo reivindicada, mas aqueles de conhecimento comum na técnica podem reconhecer que muitas combinações e permutações adicionais da matéria em estudo revelada são possíveis. Consequentemente, a matéria em estudo revelada pretende abranger todas as tais alterações, modificações e variações que estejam compreendidas dentro do conceito inventivo e escopo das reivindicações anexas. Além disso, na extensão em que os termos, "inclui", "tem", ou "tendo", são usados na descrição detalhada ou nas reivindicações, pretende-se que

tais termos sejam inclusivos de uma maneira similar ao termo "compreendendo" como "compreendendo" é interpretado ao ser empregado como uma palavra transicional em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de paginar dispositivos remotos em uma rede sem fio, compreendendo:

dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K, em que a constante K é um coeficiente de um ciclo DRX; e

selecionar (1008, 1012) um número, N, dos quadros de tempo de sinal como eventos de paging onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal;

o método **caracterizado** pelo fato de que pelo menos uma das fórmulas a seguir é utilizada para selecionar eventos de paging:

número de quadro mod 2^K <= N-1 (1008); ou

número de quadro mod 2^(K-L)=0 (1012),

onde número de quadro é um identificador de um quadro particular e L é uma constante utilizada para determinar um número N de eventos de paging do sinal sem fio.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o número inteiro Int é 2.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente empregar uma fórmula:

evento de paging = (IMSI div L) mod N

para selecionar um dentre os N eventos de paging para um dispositivo remoto, onde IMSI é a identidade de assinante móvel internacional do dispositivo remoto.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente atribuir (1016) uma pluralidade de grupos de paging para um evento de paging.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

atribuir um identificador de um dispositivo remoto para um dentre a pluralidade de grupos de paging; e

paginar o dispositivo remoto no grupo de paging sobre o evento de paging.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente criar uma identidade comum para todos os dispositivos remotos em uma célula e utilizar a identidade comum em um grupo de paging especificado para alertar todos os dispositivos remotos na célula.

7. Equipamento configurado para paginar dispositivos remotos em uma rede sem fio, compreendendo:

mecanismos para dividir um sinal sem fio em uma pluralidade de quadros de tempo de sinal definidos como um número inteiro elevado a uma potência constante, Int^K, em que a constante K é um coeficiente de um ciclo DRX; e

mecanismos para selecionar um número N dos quadros de tempo de sinal como eventos de paging onde N é um subconjunto dos quadros de tempo de sinal;

o equipamento **caracterizado** pelo fato de que os mecanismos para selecionar os N eventos de paging com base pelo menos em uma das seguintes fórmulas:

número de quadro mod 2^K <= N-1 (1008); ou

número de quadro mod 2^(K-L)=0 (1012),

onde número de quadro é um identificador de um quadro particular e L é uma constante utilizada para determinar um número N de eventos de paging do sinal sem fio.

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

mecanismos para agrupar os N eventos de paging em uma porção contígua de um ciclo DRX do sinal sem fio;

mecanismos para criar uma identidade comum para todos os dispositivos remotos em uma célula; e

mecanismos para utilizar a identidade comum em um grupo de paging especificado para alertar todos os dispositivos remotos na célula.

9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente mecanismos para selecionar um ou mais dentre os N eventos de paging para um dispositivo remoto utilizando a fórmula:

evento de paging = (IMSI div L) mod N

onde IMSI é a identidade de assinante móvel internacional do dispositivo remoto.

10. Equipamento, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que os mecanismos para dividir o sinal sem fio compreendem:

mecanismos para empregar o número dois como o número inteiro Int; ou

mecanismos para empregar um coeficiente de um ciclo DRX como a constante K.

11. Memória **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executadas por um computador para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

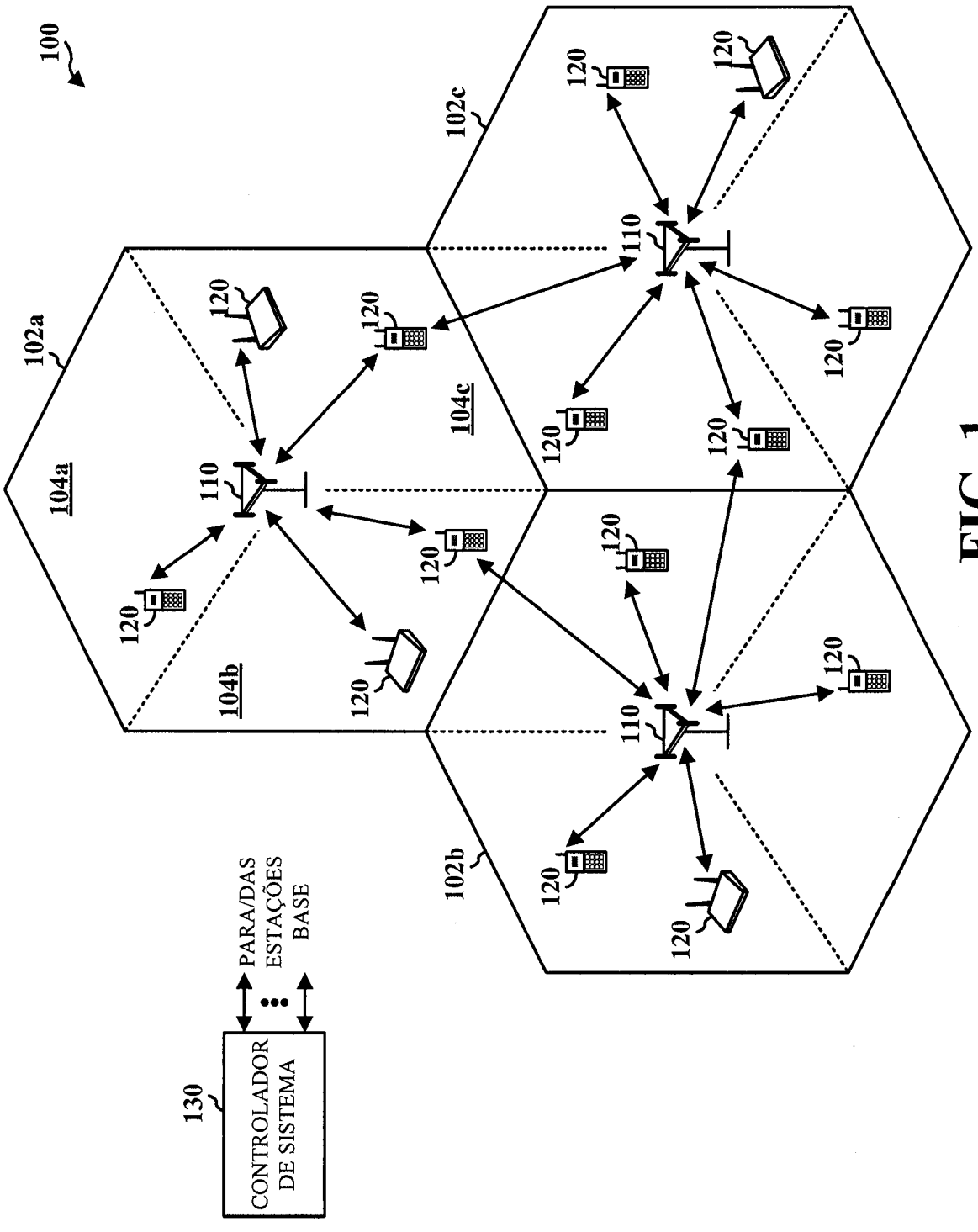

100
102a
102b
102c
104a
104b
104c
110
120
130
CONTROLADOR DE SISTEMA
PARA/DAS ESTAÇÕES BASE

FIG. 1

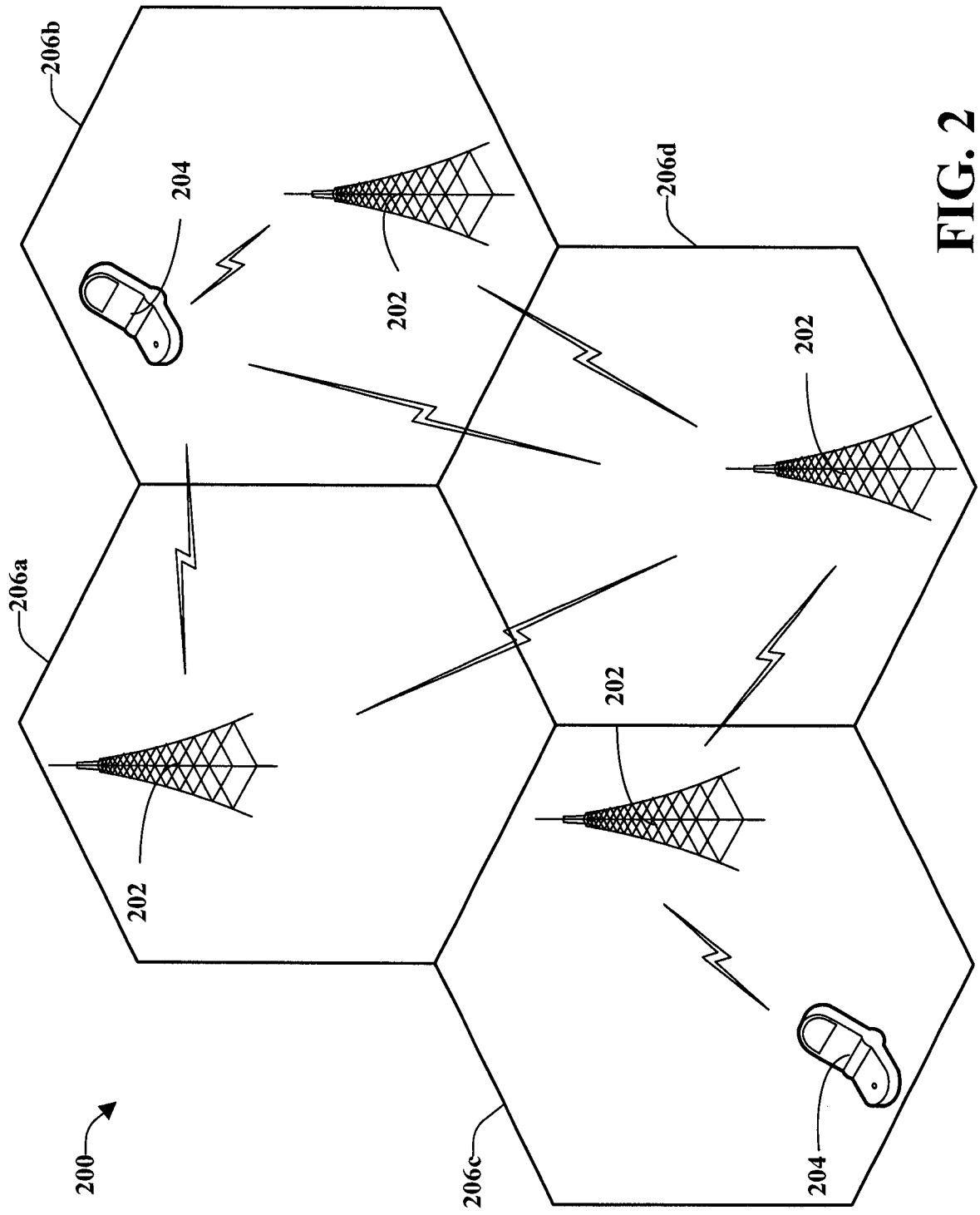


FIG. 2

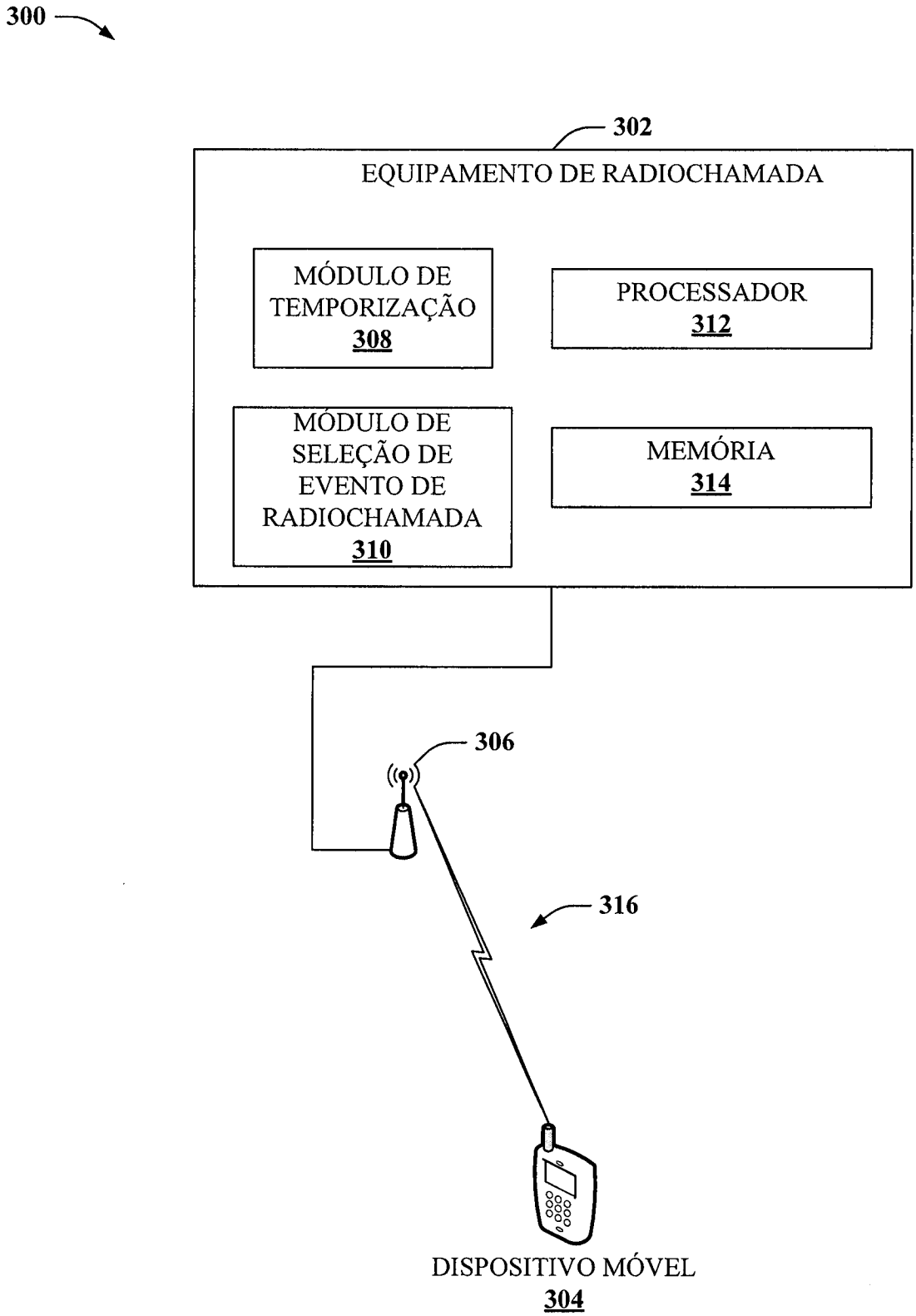

300
302
EQUIPAMENTO DE RADIOCHAMADA
MÓDULO DE TEMPORIZAÇÃO
308
PROCESSADOR
312
MÓDULO DE SELEÇÃO DE EVENTO DE RADIOCHAMADA
310
MEMÓRIA
314
306
316
DISPOSITIVO MÓVEL
304

FIG. 3

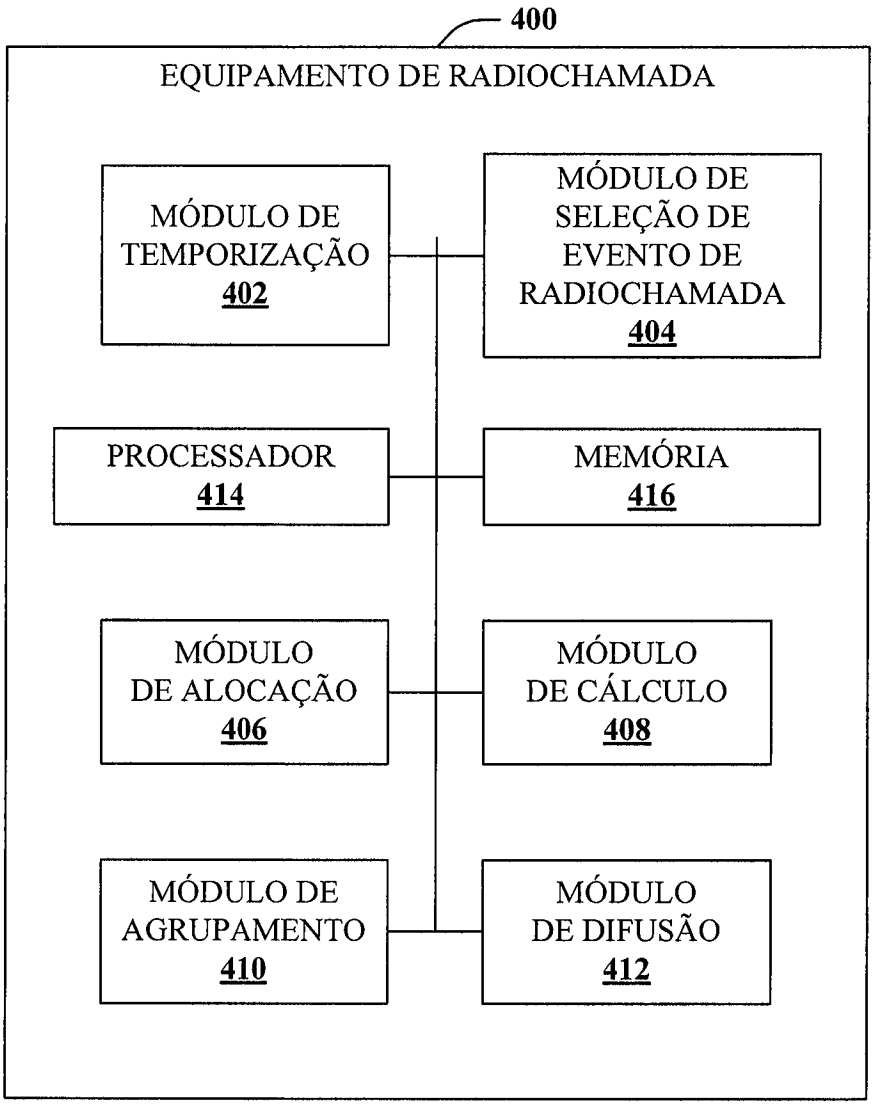

400
EQUIPAMENTO DE RADIOCHAMADA
MÓDULO DE TEMPORIZAÇÃO 402
MÓDULO DE SELEÇÃO DE EVENTO DE RADIOCHAMADA 404
PROCESSADOR 414
MEMÓRIA 416
MÓDULO DE ALOCAÇÃO 406
MÓDULO DE CÁLCULO 408
MÓDULO DE AGRUPAMENTO 410
MÓDULO DE DIFUSÃO 412

FIG. 4

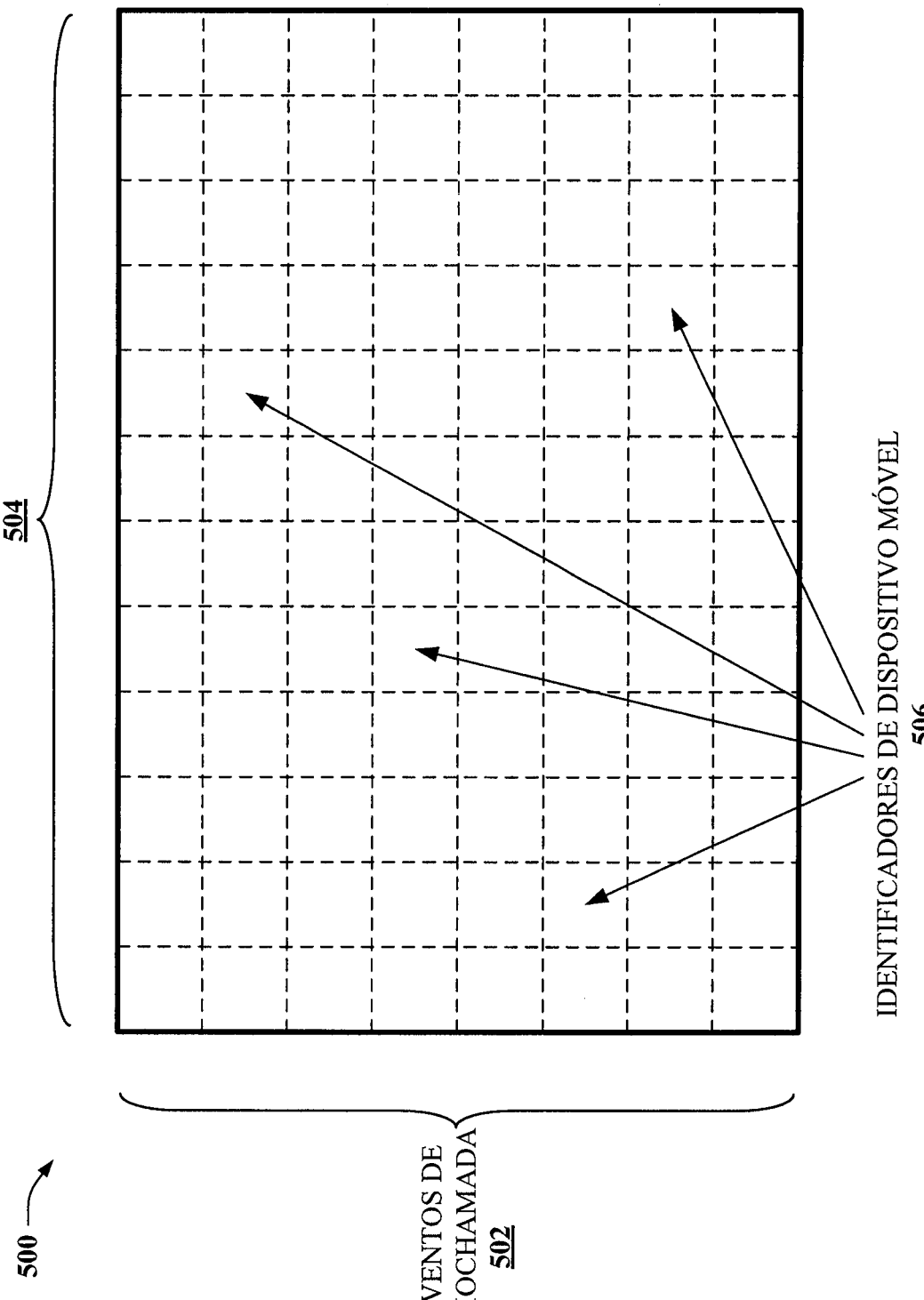

500
M GRUPOS DE RADIOCHAMADA
504
N EVENTOS DE RADIOCHAMADA
502
IDENTIFICADORES DE DISPOSITIVO MÓVEL
506

FIG. 5

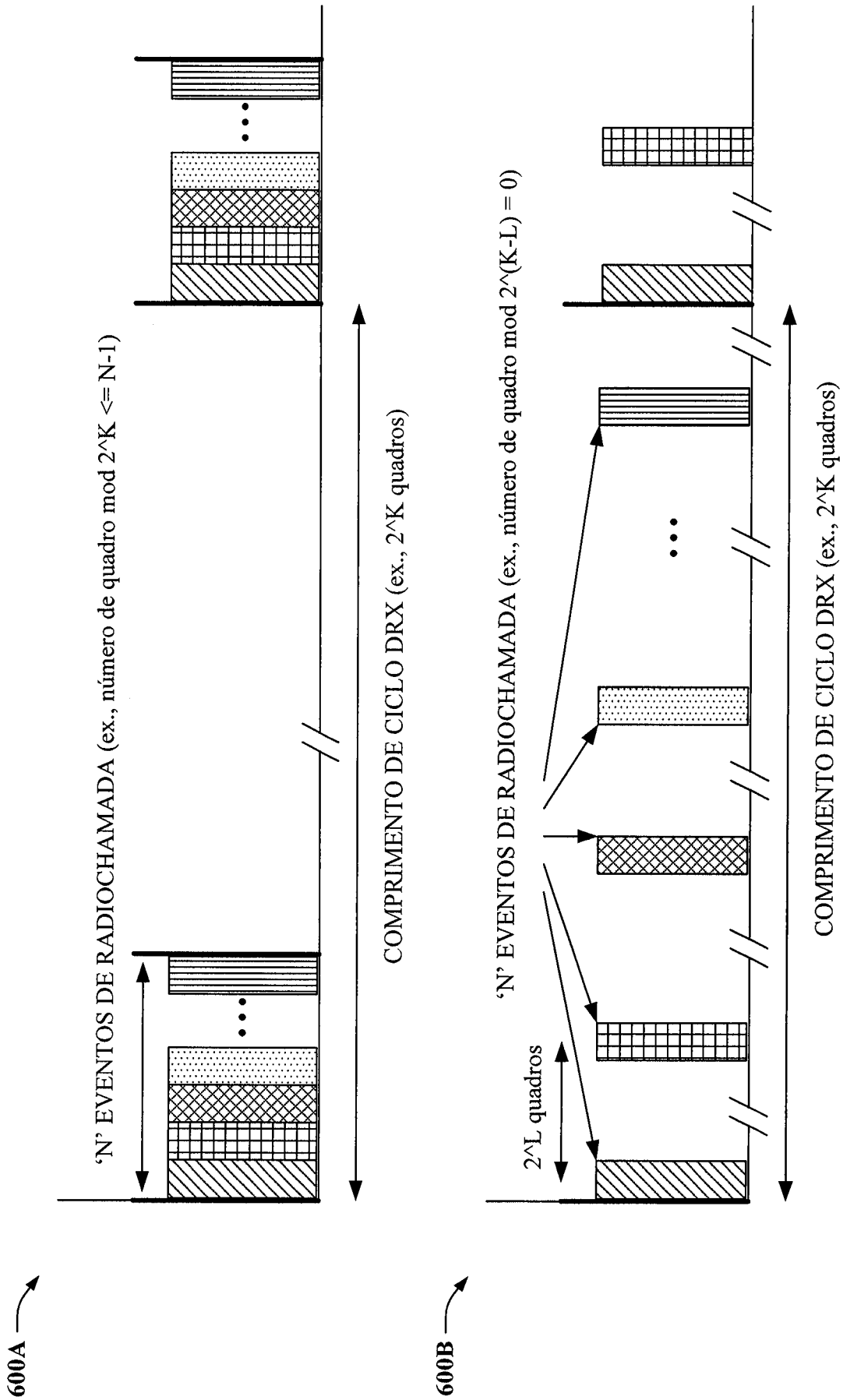

600A
'N' EVENTOS DE RADIOCHAMADA (ex., número de quadro mod 2^K <= N-1)
COMPRIMENTO DE CICLO DRX (ex., 2^K quadros)
600B
'N' EVENTOS DE RADIOCHAMADA (ex., número de quadro mod 2^(K-L) = 0)
2^L quadros
COMPRIMENTO DE CICLO DRX (ex., 2^K quadros)

FIG. 6

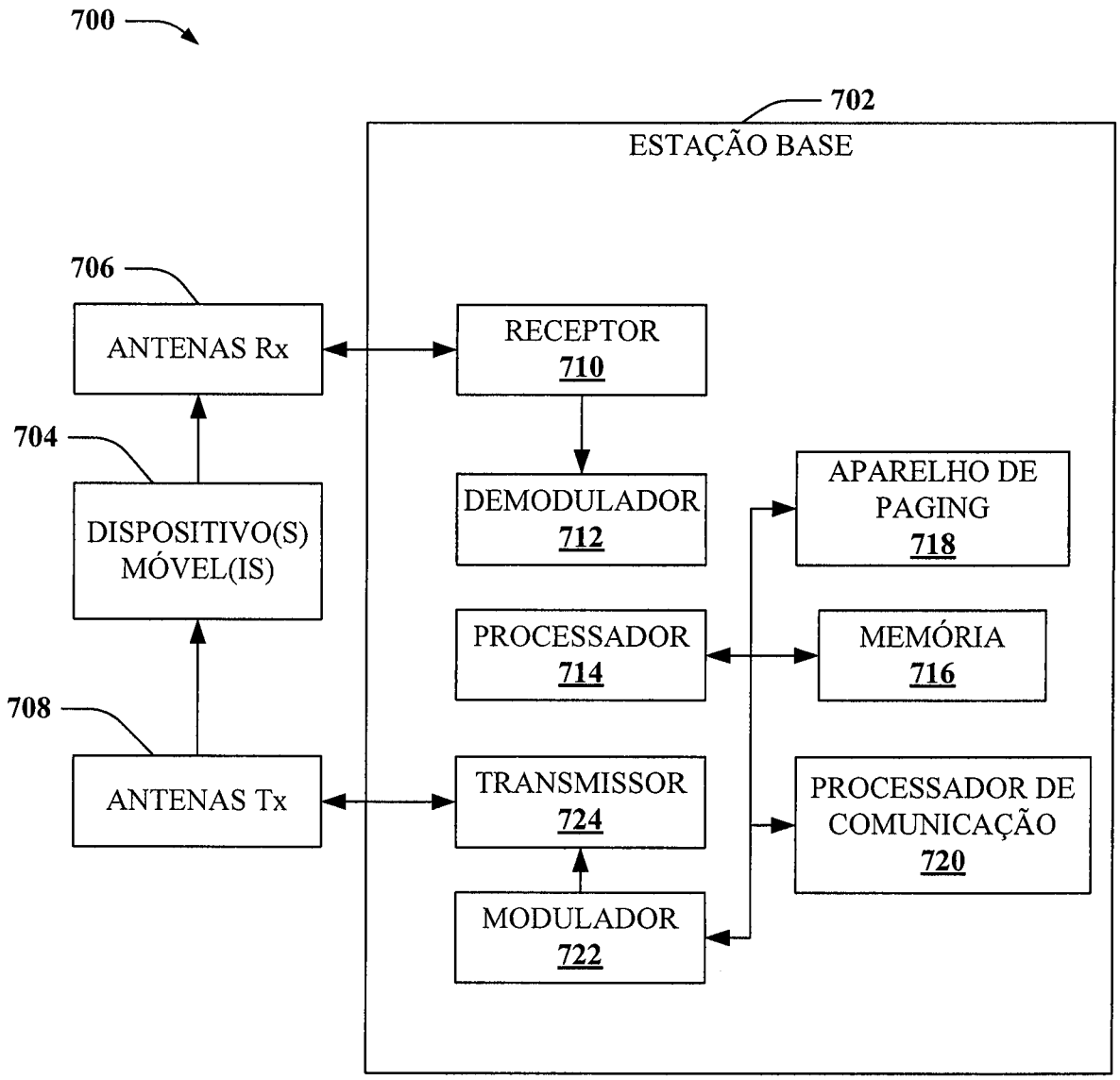

700
702
ESTAÇÃO BASE
706
ANTENAS Rx
RECEPTOR
710
704
DISPOSITIVO(S)
MÓVEL(IS)
DEMODULADOR
712
APARELHO DE
PAGING
718
PROCESSADOR
714
MEMÓRIA
716
708
ANTENAS Tx
TRANSMISSOR
724
PROCESSADOR DE
COMUNICAÇÃO
720
MODULADOR
722

FIG. 7

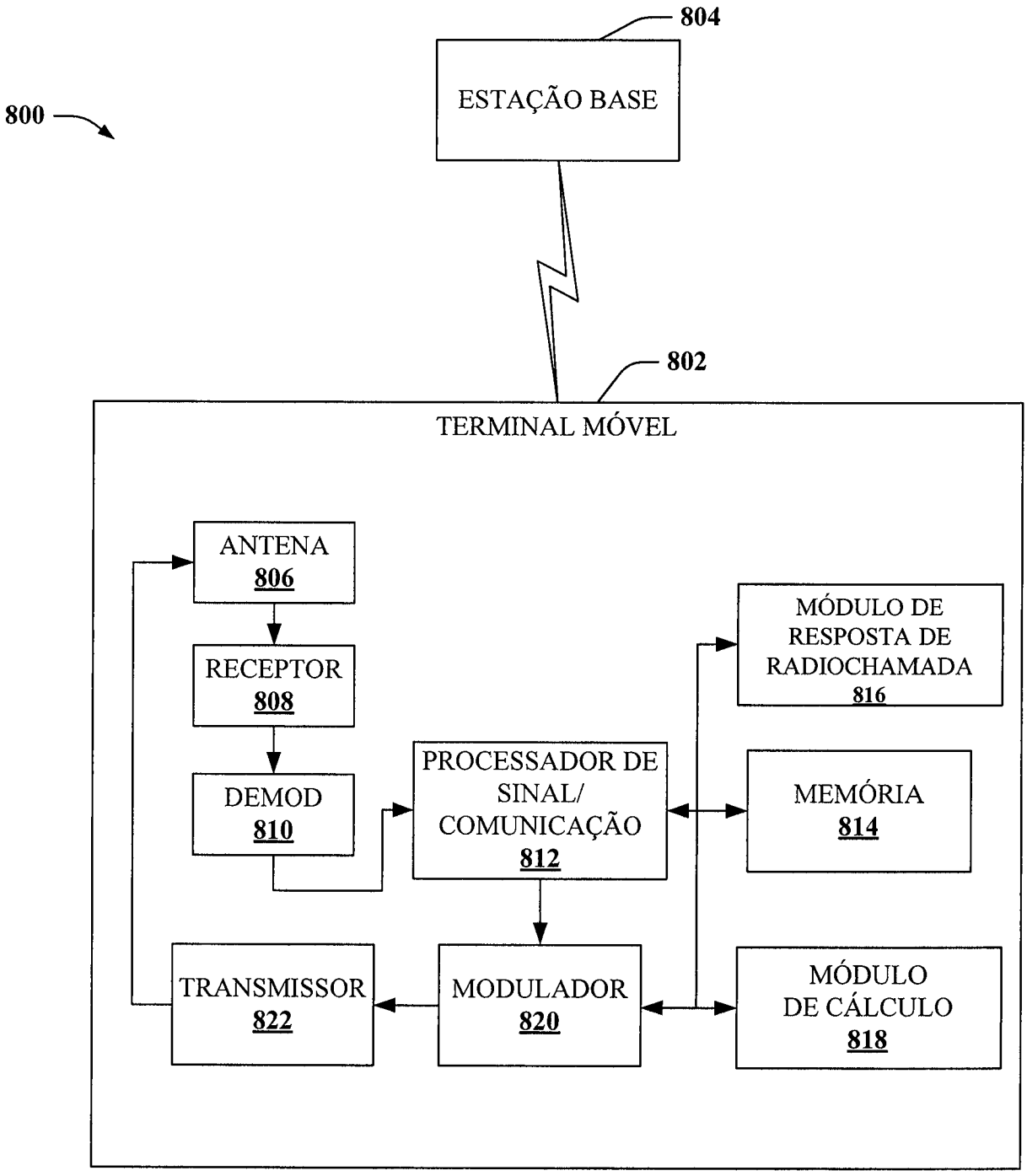

800
804
ESTAÇÃO BASE
802
TERMINAL MÓVEL
ANTENA
806
RECEPTOR
808
DEMOD
810
PROCESSADOR DE SINAL/ COMUNICAÇÃO
812
MÓDULO DE RESPOSTA DE RADIOCHAMADA
816
MEMÓRIA
814
TRANSMISSOR
822
MODULADOR
820
MÓDULO DE CÁLCULO
818

FIG. 8

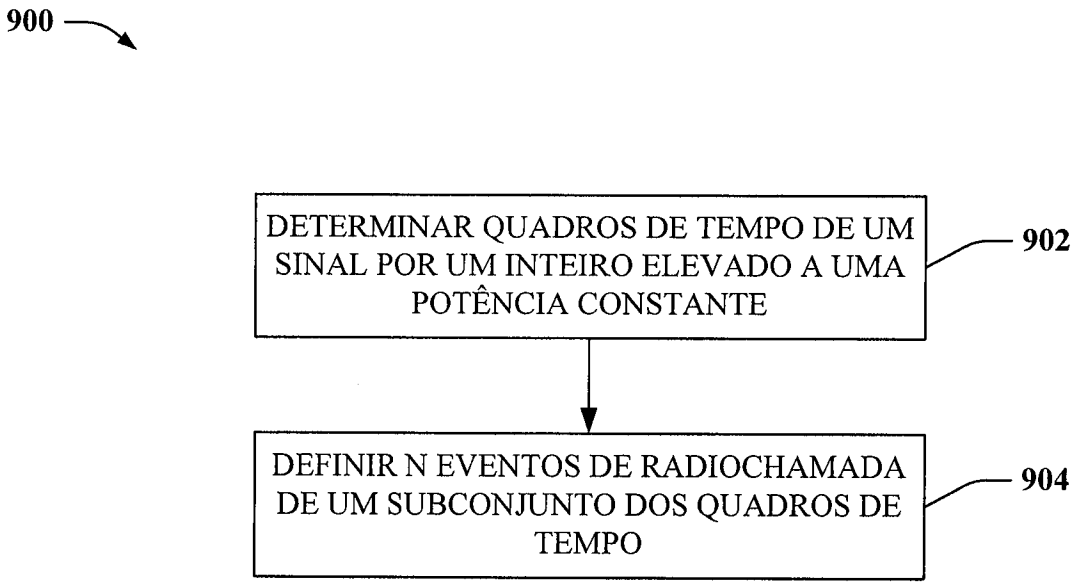

900
DETERMINAR QUADROS DE TEMPO DE UM SINAL POR UM INTEIRO ELEVADO A UMA POTÊNCIA CONSTANTE
902
DEFINIR N EVENTOS DE RADIOCHAMADA DE UM SUBCONJUNTO DOS QUADROS DE TEMPO
904

FIG. 9

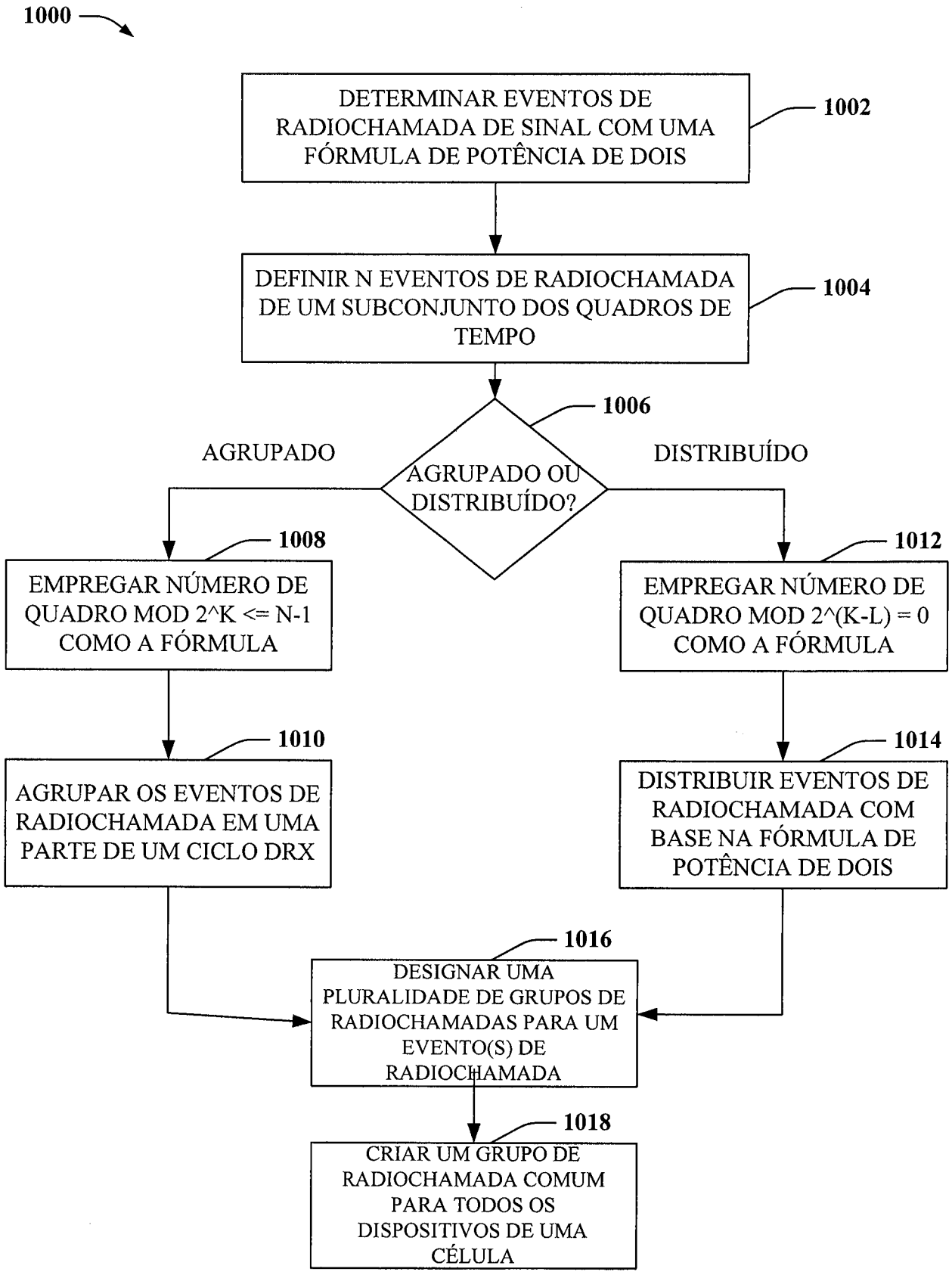

1000
DETERMINAR EVENTOS DE RADIOCHAMADA DE SINAL COM UMA FÓRMULA DE POTÊNCIA DE DOIS
1002
DEFINIR N EVENTOS DE RADIOCHAMADA DE UM SUBCONJUNTO DOS QUADROS DE TEMPO
1004
1006
AGRUPADO OU DISTRIBUÍDO?
AGRUPADO
DISTRIBUÍDO
1008
EMPREGAR NÚMERO DE QUADRO MOD 2^K <= N-1 COMO A FÓRMULA
1012
EMPREGAR NÚMERO DE QUADRO MOD 2^(K-L) = 0 COMO A FÓRMULA
1010
AGRUPAR OS EVENTOS DE RADIOCHAMADA EM UMA PARTE DE UM CICLO DRX
1014
DISTRIBUIR EVENTOS DE RADIOCHAMADA COM BASE NA FÓRMULA DE POTÊNCIA DE DOIS
1016
DESIGNAR UMA PLURALIDADE DE GRUPOS DE RADIOCHAMADAS PARA UM EVENTO(S) DE RADIOCHAMADA
1018
CRIAR UM GRUPO DE RADIOCHAMADA COMUM PARA TODOS OS DISPOSITIVOS DE UMA CÉLULA

FIG. 10

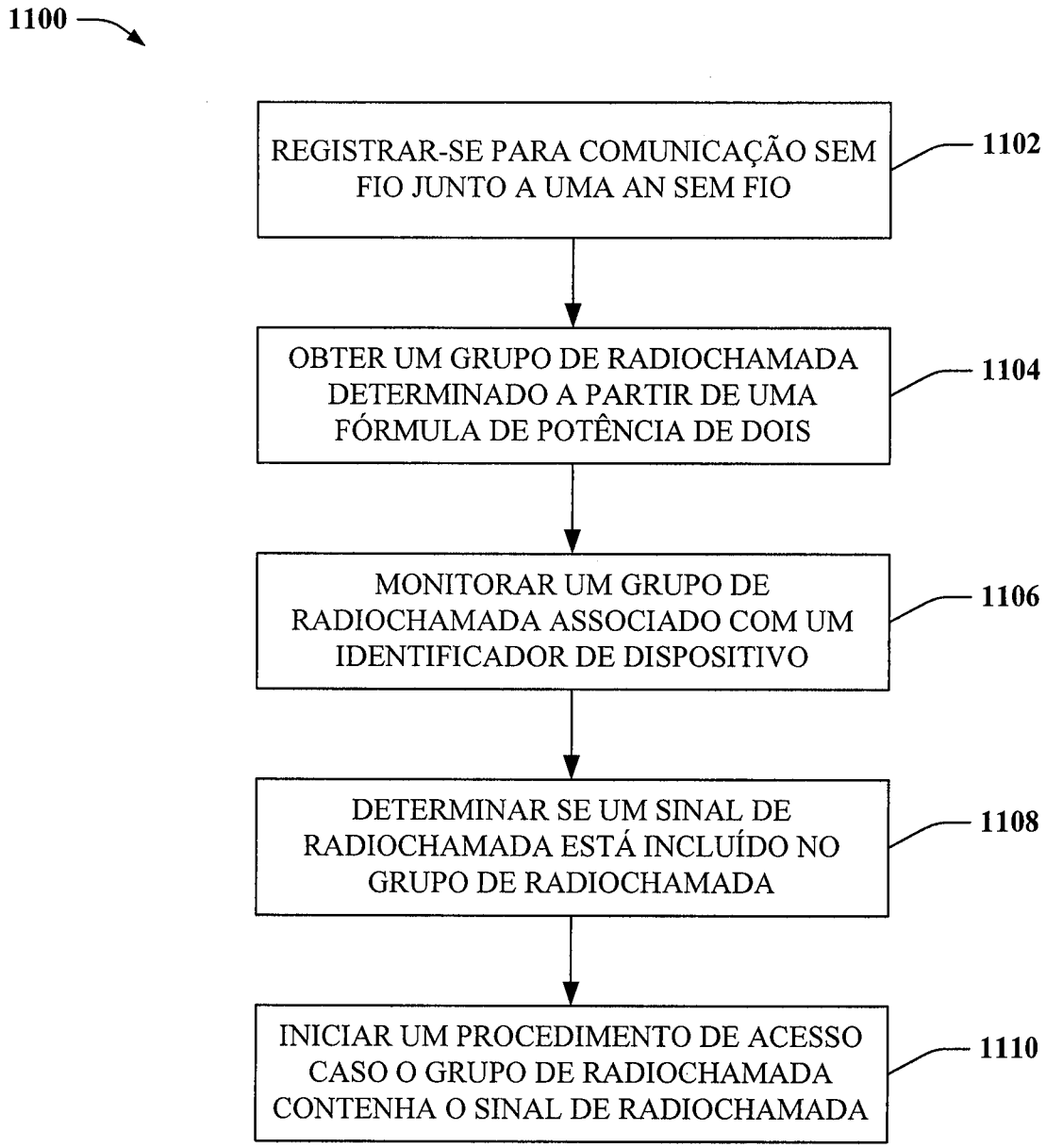

1100
REGISTRAR-SE PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO JUNTO A UMA AN SEM FIO
1102
OBTER UM GRUPO DE RADIOCHAMADA DETERMINADO A PARTIR DE UMA FÓRMULA DE POTÊNCIA DE DOIS
1104
MONITORAR UM GRUPO DE RADIOCHAMADA ASSOCIADO COM UM IDENTIFICADOR DE DISPOSITIVO
1106
DETERMINAR SE UM SINAL DE RADIOCHAMADA ESTÁ INCLUÍDO NO GRUPO DE RADIOCHAMADA
1108
INICIAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO CASO O GRUPO DE RADIOCHAMADA CONTENHA O SINAL DE RADIOCHAMADA
1110

FIG. 11

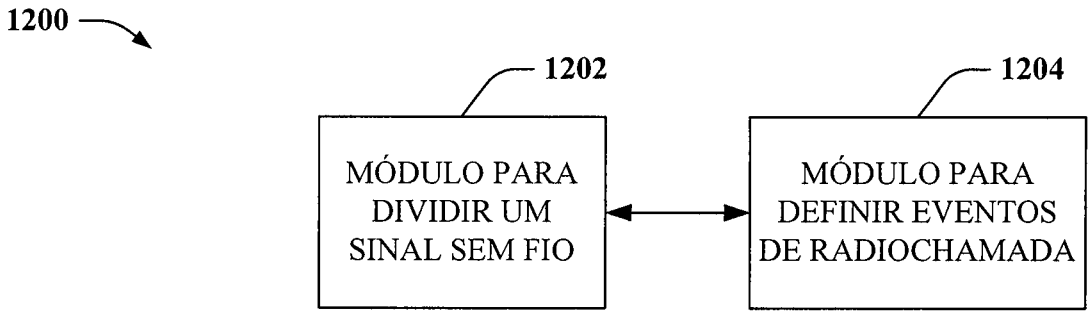

1200
1202
1204
MÓDULO PARA DIVIDIR UM SINAL SEM FIO
MÓDULO PARA DEFINIR EVENTOS DE RADIOCHAMADA

FIG. 12

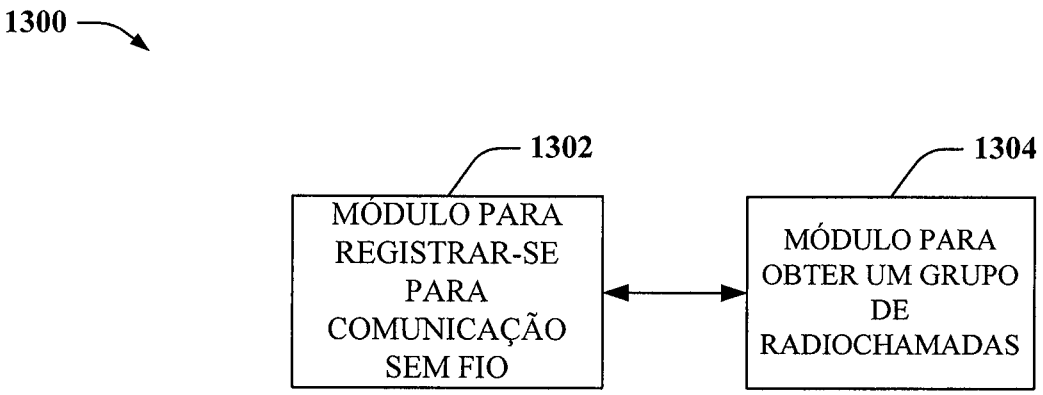

1300
1302
1304
MÓDULO PARA REGISTRAR-SE PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO
MÓDULO PARA OBTER UM GRUPO DE RADIOCHAMADAS

FIG. 13