



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

(21) PI 0718367-4 A2



(22) Data de Depósito: 31/10/2007
(43) Data da Publicação: 12/11/2013
(RPI 2236)

(51) Int.Cl.:
H04L 12/56
H04L 12/28
H04B 7/005

(54) Título: APARELHO E MÉTODO DE ACESSO
ALEATÓRIO PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 31/10/2006 US 60/855,903

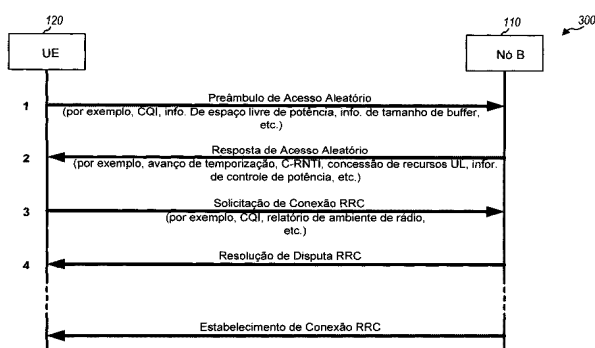
(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

(72) Inventor(es): Aleksandar Damnjanovic, Durga Prasad
Malladi, Juan Montojo

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado &
Lioce S/C Ltda

(86) Pedido Internacional: PCT US2007083239 de
31/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/055235de
08/05/2008



APARELHO E MÉTODO DE ACESSO ALEATÓRIO PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO

O presente pedido reivindica prioridade para o pedido US provisional número de série 60/855.903,
5 intitulado "RANDOM ACCESS FOR WIRELESS COMMUNICATION," depositado em 31 de outubro de 2006, cedido à cessionária do presente e incorporado aqui a título de referência.

ANTECEDENTES

I. Campo

10 A presente revelação refere-se genericamente à comunicação e, mais especificamente a técnicas para acessar um sistema de comunicação sem fio.

II. Antecedentes

Sistemas de comunicação sem fio são amplamente
15 usados para fornecer vários conteúdos de comunicação como voz, vídeo, dados de pacote, envio de mensagem, broadcast, etc. Esses sistemas sem fio podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar múltiplos usuários por compartilhar os recursos de sistema disponíveis. Os
20 exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem 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 FDMA ortogonais (OFDMA) e sistemas de FDMA
25 de portadora única (SC-FDMA).

Um sistema de comunicação sem fio pode incluir qualquer número de Nó Bs que podem suportar comunicação para qualquer número de equipamentos de usuário (UEs). Um UE pode comunicar-se com um Nó B através de transmissões no
30 downlink e uplink. O downlink (ou link direto) refere-se ao link de comunicação a partir do Nó B para o UE, e o uplink (ou link inverso) se refere ao link de comunicação a partir do UE para o Nó B.

Um UE pode transmitir um preâmbulo de acesso aleatório (ou uma sonda de acesso) no uplink quando o UE deseja obter acesso ao sistema. Um Nó B pode receber o preâmbulo de acesso aleatório e responder com uma resposta de acesso aleatório (ou uma concessão de acesso) que pode conter informações pertinentes para o UE. O UE e Nó B podem permutar mensagens adicionais para completar o acesso ao sistema para o UE. Os recursos uplink são consumidos para transmitir mensagens no uplink, e recursos downlink são consumidos para transmitir mensagens no downlink para o acesso ao sistema. Há, portanto, necessidade na arte de técnicas para enviar, de forma eficiente mensagens para o acesso ao sistema.

SUMÁRIO

Técnicas para enviar mensagens para acesso ao sistema são descritas aqui. Em um aspecto, um UE pode enviar uma primeira mensagem (por exemplo, um preâmbulo de acesso aleatório) compreendendo informações de espaço livre de potência e/ou informações de tamanho de buffer para acesso ao sistema. Um Nó B pode determinar pelo menos um parâmetro (por exemplo, uma concessão de recurso, informação de controle de potência, etc.) com base no espaço livre de potência e/ou informação de tamanho de buffer. O Nó B pode retornar uma segunda mensagem (por exemplo, uma resposta de acesso aleatório) compreendendo pelo menos um parâmetro. O UE pode enviar então uma terceira mensagem com base pelo menos em um parâmetro. Por exemplo, o UE pode enviar a terceira mensagem com recursos uplink indicados pela concessão de recurso, com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência, etc.

Em outro aspecto, o UE pode enviar um relatório de ambiente de rádio na terceira mensagem. Esse relatório

pode incluir medições piloto para múltiplas células, múltiplas frequências e/ou múltiplos sistemas. O relatório pode ser utilizado para selecionar uma frequência e/ou uma célula para o UE.

5 Ainda em outro aspecto, o UE pode receber informações e controle de potência na segunda mensagem e pode enviar a terceira mensagem com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência. O Nó B pode determinar as informações de controle
10 de potência com base na qualidade de sinal recebido da primeira mensagem, informação de espaço livre de potência enviada na primeira mensagem, etc. O UE pode determinar a potência de transmissão para a terceira mensagem com base na informação de controle de potência recebida na segunda
15 mensagem e a potência de transmissão utilizada para a primeira mensagem.

Vários aspectos e características da revelação são descritos em detalhe adicional abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 A figura 1 mostra um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio.

A figura 2 mostra um diagrama de blocos de um Nó B e um UE.

25 A figura 3 mostra um procedimento de acesso inicial.

A figura 4 mostra um procedimento de acesso para handover direto.

A figura 5 mostra um procedimento de acesso para handover básico.

30 As figuras 6 e 7 mostram um processo e um equipamento, respectivamente, para executar acesso ao sistema pelo UE.

As figuras 8 e 9 mostram um processo e

equipamento, respectivamente, para suportar acesso ao sistema pelo Nó B.

As figuras 10 e 11 mostram outro processo e equipamento, respectivamente, para executar acesso ao sistema pelo UE.

As figuras 12 e 13 mostram outro processo e equipamento, respectivamente, para suportar acesso ao sistema pelo Nó B.

As figuras 14 e 15 mostram ainda outro processo e equipamento, respectivamente, para executar acesso ao sistema pelo UE.

As figuras 16 e 17 mostram ainda outro processo e equipamento, respectivamente, para suportar acesso ao sistema pelo Nó B.

15 DESCRIÇÃO DETALHADA

As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação sem fio como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Universal Terrestrial Radio Access (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de banda larga (W-CDMA) e outras variantes de CDMA. cdma2000 cobre padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como Global System para Mobile Communications (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio como UTRA desenvolvido (E-UTRA), Banda larga Móvel ultra (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA e GSM fazem parte do Universal Mobile Telecommunication System (UMTS). 3GPP Long Term Evolution (LTE) é um release futuro de UMTS que utiliza E-UTRA, que emprega OFDMA no downlink e SC-FDMA no uplink. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS e LTE são

descritos em documentos a partir de uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project" (3GPP). Cdma2000 e UMB são descritos em documentos a partir de uma organização denominada "3rd Generation Partnership Project 2" (3GPP2). Essas várias tecnologias de rádio e padrões são conhecidas na técnica. Para clareza, certos aspectos das técnicas são descritos abaixo para acesso ao sistema em LTE, e terminologia de 3GPP é utilizada em grande parte da descrição abaixo.

10 A figura 1 mostra um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio 100 com múltiplos Nó Bs 110. Um Nó B pode ser uma estação fixa utilizada para comunicar com os UEs e também pode ser mencionado como um Nó B desenvolvido (eNB), uma estação base, um ponto de acesso, etc. Cada Nó B 15 110 provê cobertura de comunicação para uma área geográfica específica. A área de cobertura geral de cada Nó B 110 pode ser dividida em múltiplas (por exemplo, três) áreas menores. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir à menor área de cobertura de um Nó B e/ou um subsistema de Nó B que 20 serve a essa área de cobertura. Em outros sistemas, o termo "setor" pode se referir à menor área de cobertura e/ou ao subsistema que serve essa área de cobertura. Para clareza, o conceito de 3GPP da célula é utilizado na descrição abaixo.

25 UEs 120 podem ser dispersos por todo o sistema. Um UE pode ser estacionário ou móvel e também pode ser mencionado como uma estação móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de assinante, uma estação, etc. Um UE pode ser um telefone celular, um assistente pessoal 30 digital (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador laptop, um telefone sem fio, etc. Um UE pode se comunicar com um ou múltiplos Nós Bs através de transmissões no

downlink e uplink.

Um controlador de sistema 130 pode acoplar-se ao Nó Bs 110 e prover coordenação e controle para o Nó Bs. O controlador de sistema 130 pode ser uma entidade de rede
5 única ou uma coleção de entidades de rede.

A figura 2 mostra um diagrama de blocos de um desenho do Nó B 110 e UE 120, que são um dos Nós Bs e um dos UEs na figura 1. Nesse desenho, o Nó B 110 é equipado com antenas T 226a até 226t, e UE 120 é equipado com R
10 antenas 252a até 252r, onde em geral $T \geq 1$ e $R \geq 1$. Cada antena pode ser uma antena física ou um conjunto de antenas.

No Nó B 110, um processador de dados de transmissão (TX) 220 pode receber dados de tráfego para um
15 ou mais UEs a partir de uma fonte de dados 212. O processador de dados TX 220 pode processar (por exemplo, formatar, codificar, intercalar, e mapear em símbolos) os dados de tráfego para cada UE com base em um ou mais esquemas de modulação e codificação selecionados para
20 aquele UE para obter símbolos de dados. O processador de dados TX 220 também pode receber e processar mensagens de sinalização a partir de um controlador/processador 240 e fornecer símbolos de sinalização. O processador de dados TX 220 pode gerar também e multiplexar símbolos pilotos com os
25 dados e símbolos de sinalização. Um processador MIMO TX 222 pode executar processamento espacial nos dados, sinalização e/ou símbolos pilotos com base em mapeamento MIMO direto, pré-codificação/formação de feixes, etc. Um símbolo pode ser enviado a partir de uma antena para mapeamento MIMO
30 direto ou a partir de múltiplas antenas para pré-codificação/formação de feixes. O processador MIMO TX 222 pode fornecer fluxos de símbolos de saída T para moduladores T (MODs) 224a até 224t. Cada modulador 224 pode

processar seu fluxo de símbolos de saída (por exemplo, para OFDM) para obter um fluxo de chip de saída. Cada modulador 224 pode condicionar ainda (por exemplo, converter em analógico, filtrar, amplificar e converter ascendentemente) seu fluxo de chips de saída para obter um sinal downlink. Sinais downlink T a partir de moduladores 224a até 224t podem ser transmitidos através de antenas T 226a até 226t, respectivamente.

No UE 120, antenas 252a até 252r podem receber os sinais downlink a partir do Nó B 110 e fornecer sinais recebidos para demoduladores (DEMODs) 254a até 254r, respectivamente. Cada demodulador 254 pode condicionar (por exemplo, filtrar, amplificar, converter descendentemente, e digitalizar) seu sinal recebido para obter amostras e pode processar adicionalmente as amostras (por exemplo, para OFDM) para obter símbolos recebidos. Um detector MIMO 260 pode executar detecção MIMO nos símbolos recebidos a partir de todos os demoduladores R 254a até 254r e fornecer símbolos detectados. Um processador de dados de recepção (RX) 262 pode processar (por exemplo, desmapear em símbolos, desintercalar e decodificar) os símbolos detectados e fornecer dados decodificados para um depósito de dados 264 e mensagens de sinalização decodificadas para um controlador/processador 280.

No uplink, no UE 120, dados de tráfego a partir de uma fonte de dados 272 e mensagens de sinalização a partir do controlador/processador 280 podem ser processados por um processador de dados TX 274, adicionalmente processados por um processador MIMO TX 276, condicionados por moduladores 254a até 254r e transmitidos para o Nó B 110. No nó B 110, os sinais uplink a partir do UE 120 podem ser recebidos por antenas 226, condicionadas por demoduladores 224, detectadas por um detector MIMO 230, e

processadas por um processador de dados RX 232 para obter os dados de tráfego e mensagens de sinalização transmitidas pelo UE 120.

Controladores/processadores 240 e 280 podem orientar a operação no Nó B 110 e UE 120, respectivamente. Memórias 242 e 282 podem armazenar dados e códigos de programa para Nó B 110 e UE 120, respectivamente. Um programador 244 pode programar UEs para transmissão downlink e/ou uplink e pode fornecer atribuições de recursos para os UEs programados.

A figura 3 mostra um desenho de um procedimento de acesso inicial 300. O UE 120 pode transmitir um preâmbulo de acesso aleatório em um Canal de acesso aleatório (RACH) sempre que o UE desejar acessar o sistema, por exemplo, na ligação, se o UE tiver dados para enviar, se o UE for paged pelo sistema, etc. Um preâmbulo de acesso aleatório é uma mensagem que é enviada primeiramente para acesso ao sistema e também pode ser referida como Mensagem 1, uma assinatura de acesso, uma sonda de acesso, uma sonda de acesso aleatório, uma sequência de assinatura, uma sequência de assinatura RACH, etc. O preâmbulo de acesso aleatório pode incluir vários tipos de informações e pode ser enviado em vários modos, como descrito abaixo.

O Nó B 110 pode receber o preâmbulo de acesso aleatório a partir do UE 120 e pode responder enviando uma resposta de acesso aleatório a UE 120. Uma resposta de acesso aleatório pode ser também referida como Mensagem 2, uma concessão de acesso, uma resposta de acesso, etc. A resposta de acesso aleatório pode conter vários tipos de informações e pode ser enviada de várias maneiras, como descrito abaixo. O UE 120 pode receber a resposta de acesso aleatório e pode enviar a Mensagem 3 para solicitação de conexão de Controle de recurso de rádio (RRC). A mensagem 3

pode conter vários tipos de informações como descrito abaixo. O nó B 110 pode responder com a Mensagem 4 para resolução de disputa de RRC. O nó B 110 pode enviar também uma mensagem para estabelecimento de conexão de RRC, etc. O
5 UE 120 e Nó B 110 podem permutar, posteriormente, dados.

A figura 3 mostra um fluxo de mensagem genérico para acesso ao sistema. Em geral, cada mensagem pode conter vários tipos de informações e pode ser enviada de várias maneiras.

10 O sistema pode suportar um conjunto de canais de transporte para downlink e outro conjunto de canais de transporte para uplink. Esses canais de transporte podem ser utilizados para fornecer serviços de transferência de informações ao Controle de acesso de meio (MAC) e camadas
15 mais elevadas. Os canais de transporte podem ser descritos por como e com quais informações de características são enviados através de um link de rádio. Os canais de transporte podem ser mapeados para canais físicos, que podem ser definidos por vários atributos como modulação e
20 codificação, mapeamento de dados para blocos de recursos, etc. Os canais de transporte podem incluir um Canal Compartilhado Downlink (DL-SCH) utilizado para enviar dados para os UEs, um Canal Compartilhado Uplink (UL-SCH) utilizado para enviar dados pelos UEs, um ou mais RACHs
25 utilizados pelos UEs para acessar o sistema, etc. O DL-SCH também pode ser referido como um Canal de dados compartilhados downlink (DL-SDCH) e pode ser mapeado para um Canal compartilhado downlink físico (PDSCH). O UL-SCH também pode ser referido como um Canal de dados
30 compartilhados Uplink (UL-SDCH) e pode ser mapeado para um Canal compartilhado Uplink físico (PUSCH). Os RACHs podem ser mapeados para um Canal de acesso aleatório físico (PRACH).

A mensagem 1 na figura 3 pode conter o preâmbulo de acesso aleatório e pode incluir L bits de informações, onde L pode ser qualquer valor inteiro. A mensagem 1 pode incluir qualquer um dos seguintes:

- 5 . identificador aleatório (ID) - um valor pseudoaleatório selecionado por UE 120,
- . tipo de acesso - indicar acesso de sistema inicial ou handover,
- . indicador de qualidade de canal (CQI) -
10 utilizado para enviar mais eficientemente a Mensagem 2,
- . informação de espaço livre de potência -
utilizado para controlar a transmissão da Mensagem 3,
- . informação de tamanho de buffer - utilizado
para controlar a transmissão da mensagem 3, e
15 . outras informações.

O ID aleatório pode ser utilizado para identificar UE 120 durante acesso ao sistema porém pode não ser exclusivo uma vez que múltiplos UEs podem selecionar o mesmo ID aleatório. No caso de colisão no ID aleatório, a
20 disputa pode ser resolvida utilizando um procedimento de resolução de disputa.

O CQI pode indicar a qualidade de canal downlink, como medido pelo UE 120, e pode ser utilizado para enviar transmissão downlink subsequente para o UE e/ou ceder
25 recursos uplink ao UE. O CQI pode ser transferido com 1 bit, 2 bits, ou algum outro número de bits. Em geral, as vantagens de enviar o CQI na Mensagem 1 podem ser maiores quando a Mensagem 2 é maior. A inclusão do CQI na Mensagem 1 também permitir agrupamento de preâmbulos de acesso
30 aleatório a partir de UEs diferentes com base em seus CQIs e consequentemente melhor controle de potência da Mensagem 2 enviada a esses UEs. Se a Mensagem 2 for relativamente pequena e a mensagem 4 for grande, então o CQI pode ser

enviado na Mensagem 3 em vez da Mensagem 1.

Informações de espaço livre de potência podem ser incluídas na Mensagem 1 e podem transferir a potência de transmissão disponível no UE 120. Em um desenho, as
5 informações de espaço livre de potência compreendem um único bit que indica se a diferença entre a potência máxima de transmissão no UE 120 e a potência de transmissão utilizada pelo UE para a mensagem 1 está acima de um limite (por exemplo, 5 dB ou algum outro valor). Em outro desenho,
10 as informações de espaço livre de potência compreendem múltiplos bits e indica a diferença entre a potência máxima de transmissão no UE 120 e a potência de transmissão utilizada para a Mensagem 1.

As informações de espaço livre de potência além
15 da potência recebida da Mensagem 1 podem mais informações do que a perda de percurso sozinha. Como exemplo, dois UEs podem medir a mesma perda de percurso para um dado Nó B, e podem enviar sua Mensagem 1 com a mesma potência de transmissão. Entretanto, um UE com uma potência de
20 transmissão máxima de 24 dBm teria mais espaço livre de potência do que um UE com uma potência máxima de transmissão de 21 dBm. Consequentemente, o UE 120 pode enviar as informações de espaço livre de potência na mensagem 1 para o Nó B 110, e o Nó B 110 pode utilizar
25 essas informações para controlar a transmissão da Mensagem 3 pelo UE 120, por exemplo para atribuir recursos uplink para a Mensagem 3.

Informações de tamanho de buffer podem ser incluídas na Mensagem 1 e podem indicar a quantidade de
30 dados a enviar na Mensagem 3 pelo UE 120. A mensagem 3 pode conter vários tipos de informações como mensagens RRC, um relatório de ambiente de rádio, etc., e pode ter um tamanho variável. Em um desenho, o tamanho de buffer e as

informações de espaço livre de potência podem ser enviados separadamente utilizando um número suficiente de bits para cada tipo de informação. Em outro desenho, o tamanho de buffer e a informação de espaço livre de potência podem ser combinados. Por exemplo, uma Mensagem 3 maior pode ser selecionada se UE 120 tiver potência de transmissão suficiente e quantidade de dados suficiente, e uma mensagem 3 menor pode ser selecionada de outro modo. Nos dois desenhos, bits $\log_2(N)$ podem ser utilizados para suportar N tamanhos diferentes para a mensagem 3. Em qualquer caso, o tamanho de buffer e/ou informação de espaço livre de potência pode permitir que o Nó B 110 atribua recursos uplink apropriados para a mensagem 3.

Uma sequência de acesso pode ser selecionada a partir de um grupo de sequências de acesso disponíveis 2^L e enviada para o preâmbulo de acesso aleatório na Mensagem 1. Em um desenho, $L = 6$, e uma sequência de acesso pode ser selecionada a partir de um grupo de 64 sequências de acesso e enviada para um preâmbulo de acesso aleatório de 6 bits. Um índice de L-bit da sequência de acesso selecionada pode ser mencionado como um identificador de preâmbulo-RA.

Em um desenho, que é mencionado como opção de procedimento de acesso 1, uma ou mais das seguintes características pode ser suportada:

- . a mensagem 2 é enviada tanto no controle L1/L2 como DL-SCH,
- . um Identificador temporário de rede de rádio de célula (C-RNTI) é atribuído ao UE 120 na Mensagem 2,
- . o UE 120 é identificado com base em um RNTI de acesso aleatório (RA-RNTI) antes da atribuição de C-RNTI,
- . a mensagem 3 tem um tamanho dinâmico, e
- . a mensagem 4 (resolução de disputa) e o estabelecimento de conexão RRC podem ser fundidos.

A Opção 1 pode fornecer mais flexibilidade uma vez que o Nó B 110 pode responder ao preâmbulo de acesso aleatório a partir do UE 120 com uma Mensagem 2 grande, que pode ser enviada tanto em controle L1/L2 como no DL-SCH. O
 5 controle L1/L2 se refere a um mecanismo utilizado pela Camada 1/Camada 2 para enviar informações de controle/sinalização. O controle L1/L2 pode ser implementado com um Canal de controle downlink físico (PDCCH), um Canal de controle downlink compartilhado
 10 (SDCCH), etc.

O C-RNTI pode ser utilizado para identificar exclusivamente UE 120 pelo Nó B 110 e pode ser atribuído ao UE durante o procedimento de acesso (por exemplo, na Mensagem 2 ou 4) ou a qualquer outro momento. O C-RNTI
 15 também pode ser mencionado como ID MAC, etc. O UE 120 pode ser identificado por um ID temporário até que o C-RNTI seja atribuído. Múltiplos RACHs podem ser disponíveis, e o UE 120 pode aleatoriamente selecionar um dos RACHs disponíveis. Cada RACH pode ser associado a um RA-RNTI
 20 diferente. Durante o acesso ao sistema, o UE 120 pode ser identificado por uma combinação do identificador de preâmbulo-RA para a sequência de acesso enviada pelo UE e RA-RNTI do RACH selecionado.

O nó B 110 pode responder à Mensagem 1 a partir
 25 do UE 120 com a Mensagem 2, que pode ser uma mensagem grande capaz de conter vários tipos de informações. O nó B 110 pode transferir as seguintes informações para o UE 120 na Mensagem 2:

- 30 . avanço de temporização (~8 bits) - utilizado para ajustar a temporização do UE 120,
- . RA-RNTI (~16 bits) - identificar o RACH sendo respondido pelo Nó B 110,
- . identificador de preâmbulo-RA (6 bits) -

identificar o preâmbulo de acesso aleatório sendo respondido pelo Nó B 110, e

- . recursos uplink (~24 bits) - identificar recursos uplink alocados ao UE 120.

5 Além disso, a Mensagem 2 também pode incluir qualquer um dos seguintes:

- . C-RNTI (16 bits) - C-RNTI atribuído ao UE 120,
- . cabeçalho MAC (~8 bits),
- . tipo de mensagem (~8 bits),
- 10 . informações de controle de potência/ajuste de potência para a mensagem 3 (~4-6 bits), e
- . outras informações como recursos CQI, etc.

O C-RNTI pode ser atribuído ao UE 120 na Mensagem 2. Múltiplos UEs podem enviar o mesmo preâmbulo de acesso aleatório no mesmo RACH e podem desse modo colidir. No caso
15 de colisões, esses UEs podem ser atribuídos o mesmo C-RNTI. Entretanto, somente o UE que resolve com sucesso a disputa reteria o C-RNTI atribuído enquanto outros UEs acessariam o sistema novamente e obteriam novos C-RNTIs quando repetem o procedimento de acesso. O C-RNTI pode ser também atribuído
20 ao UE 120 na Mensagem 4.

O RA-RNTI pode ser utilizado como um ID de UE temporário antes do C-RNTI ser atribuído ao UE 120. O RA-RNTI pode identificar o RACH e não o preâmbulo de acesso aleatório. A mensagem 2 pode ser endereçada a um RA-RNTI
25 específico e pode, desse modo, ser de natureza broadcast. Também o uso do RA-RNTI pode indicar que a mensagem 2 é enviada tanto no controle L1/L2 como no DL-SCH uma vez que a capacidade de controle L1/L2 individualmente pode ser
30 demasiadamente pequena. Se tanto o controle L1/L2 como DL-SCH forem utilizados para enviar a Mensagem 2, então um benefício de utilizar o RA-RNTI é que um único canal de controle L1/L2 pode ser utilizado para tratar de múltiplos

UEs cujos preâmbulos de acesso aleatório foram recebidos com sucesso no RACH associado pelo Nó B 110. Entretanto, esses ganhos seriam avaliados à luz da baixa probabilidade de receber múltiplos preâmbulos de acesso aleatório no mesmo RACH no Nó B 110 dado o fato de que o desenho do sistema asseguraria que colisões nos RACHs são relativamente não frequentes.

A atribuição do C-RNTI na Mensagem 2 em combinação com o uso do RA-RNTI para a Mensagem 2 pode permitir uso de Solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) para a Mensagem 4. HARQ é tipicamente utilizado para uma transmissão unicast para um único UE. HARQ pode ser também empregado com o RA-RNTI (que identifica um RACH) em vez do C-RNTI (que identifica um UE específico). Nesse caso, o RA-RNTI é utilizado para identificar um UE único para uma transmissão HARQ da Mensagem 4 para esse UE.

Em outro desenho, que é mencionado como opção de procedimento de acesso 2, uma ou mais das seguintes características pode ser suportada:

- . a mensagem 2 é enviada no controle L1/L2;
- . C-RNTI é atribuído a UE 120 na Mensagem 4 ou posteriormente;
- . UE 120 é identificado por um RNTI Implícito (I-RNTI) antes da atribuição de C-RNTI,
- . a Mensagem 3 pode ter um tamanho estático ou dinâmico, e
- . a Mensagem 4 (resolução de disputa) e estabelecimento de conexão RRC podem ser fundidos.

A Opção 2 pode ser eficiente de modo espectral e pode permitir que o Nó B 110 responda ao preâmbulo de acesso aleatório a partir do UE 120 com uma Mensagem 2 eficiente de modo espectral enviada utilizando uma mensagem de controle L1/L2. Uma vez que a mensagem de controle L1/L2

pode ser relativamente pequena, uma concessão de recurso uplink pode ser limitada para dar espaço para avanço de temporização e/ou outras informações. O UE 120 pode ser identificado por um I-RNTI antes da atribuição do C-RNTI ao

5 UE. O I-RNTI pode ser formado com base em (i) o identificador de preâmbulo-RA e tempo de sistema no tempo de acesso ao sistema pelo UE 120, (ii) o RACH selecionado e o identificador de preâmbulo-RA, ou (iii) uma combinação do RACH selecionado, o identificador de preâmbulo-RA, o tempo

10 de sistema, etc. O I-CRNTI pode ocupar uma porção (por exemplo, vários por cento) do espaço total para o C-RNTI.

O nó B 110 pode transferir as seguintes informações para o UE 120 na Mensagem 2:

- . avanço de temporização (~8 bits),
- 15 . identificador de preâmbulo-RA (0 bit) - parte do I-CRNTI para UE 120, e
- . localização dos recursos uplink (~5 bits) - suficiente para tamanho estático da Mensagem 3.

O I-CRNTI pode ser ORed exclusivo (XORed) com um

20 Teste de redundância cíclica (CRC) gerado para a Mensagem 2 ou pode ser transferido em outros modos. A mensagem 3 pode ter um tamanho estático e pode ser associada a um tamanho de bloco de transporte fixo, um esquema de modulação e codificação, fixo (MCS), etc. Nesse caso, O nó B 110 pode

25 simplesmente transferir a localização dos recursos uplink que podem ser utilizados pelo UE 120 para enviar a mensagem 3.

Além disso, a Mensagem 2 também pode incluir qualquer um dos seguintes:

- 30 . tamanho de recursos uplink (~2-3 bits) - permite tamanho dinâmico da Mensagem 3,
- . informações de controle de potência/ajuste de potência para a Mensagem 3 (~4-6 bits),

. valor de temporizador para a Mensagem 4 (3 bits), e

. outras informações.

Um conjunto restrito de valores pode estar
5 disponível para tamanho de recursos uplink. Os recursos uplink alocados ao UE 120 podem ser então transferidos com menos bits.

A mensagem 2 pode ser enviada utilizando somente uma mensagem de controle L1/L2, que pode ter um total de 40
10 bits. Dos 40 bits totais, 16 bits podem ser utilizados para um CRC, e 24 bits podem estar disponíveis para transferir o avanço de temporização, concessão de recurso uplink, e outras informações (por exemplo, ajuste de potência) para a Mensagem 3. A mensagem de controle L1/L2 pode também
15 transferir um valor de temporizador para a Mensagem 4, que pode ser utilizada para determinar quanto tempo o UE 120 deve esperar para a Mensagem 4 a partir do Nó B 110. A localização de um Canal de Confirmação downlink (ACKCH) pode ser implícita e baseada na localização dos recursos
20 uplink atribuídos. Devido ao tamanho limitado da Mensagem 2, o C-RNTI pode ser atribuído a UE 120 na Mensagem 4 ou após. O I-CRNTI pode ser utilizado como o ID UE temporário antes do C-RNTI ser atribuído a UE 120.

Para as duas opções de procedimento de acesso 1 e
25 2, a Mensagem 2 pode incluir uma concessão de recurso para UE 120. Em geral, uma concessão de recurso pode transferir explícita e/ou implicitamente recursos downlink e/ou uplink alocados. Por exemplo, pode haver um mapeamento entre recursos de transmissão downlink alocados e recursos de
30 sinalização uplink correspondentes, por exemplo, para ACK, CQI, etc. Similarmente, pode haver um mapeamento entre recursos de transmissão uplink alocados e recursos de sinalização downlink correspondentes. O mapeamento pode

evitar a necessidade de transferir explicitamente recursos de sinalização, uma vez que os recursos de sinalização alocados podem ser inferidos a partir do mapeamento dos recursos de transmissão alocados para os recursos de
 5 sinalização correspondentes.

A Mensagem 3 pode incluir qualquer um dos seguintes:

- . CQI - utilizado para enviar mais eficientemente a Mensagem 4,
- 10 . informação de espaço livre de potência - utilizado para controlar a transmissão da Mensagem 4,
- . informação de tamanho de buffer - utilizado para controlar a transmissão da Mensagem 4,
- . relatório de ambiente de rádio - medições para
 15 diferentes células e/ou frequências,
- . mensagens de camada de não acesso (NAS), e
- . outras informações.

O CQI, informação de espaço livre de potência e informação de tamanho de buffer podem ser individualmente
 20 enviadas somente na Mensagem 1, ou somente na Mensagem 3, ou em ambas as Mensagens 1 e 3. Qual(is) mensagem(s) específica(s) enviar para cada tipo de informação pode(m) ser determinada(s) com base no tamanho da mensagem(s) usada(s) para enviar a informação, a utilidade da
 25 informação para uma mensagem subsequente, etc. Por exemplo, o CQI pode ser enviado na Mensagem 1 se a Mensagem 2 for relativamente grande (por exemplo, para a opção 1) ou na Mensagem 3 se as Mensagens 1 e 2 forem relativamente pequenas (por exemplo, para a opção 2). As informações de
 30 tamanho buffer e espaço livre de potência podem ser benéficas quando a Mensagem 3 é grande e/ou tem um tamanho dinâmico e podem ser enviadas na Mensagem 1 e utilizadas para alocar recursos uplink para a Mensagem 3. As

informações de espaço livre de potência e/ou tamanho de buffer também podem ser enviadas na Mensagem 3 e utilizadas para controlar transmissão de mensagens uplink subsequentes. O CQI, informação de espaço livre de
5 potência, e/ou informação de tamanho de buffer também podem ser enviadas de outras maneiras.

Um relatório de ambiente de rádio pode ser enviado na Mensagem 3 e pode incluir medições pilotos feitas pelo UE 120 para diferentes células e/ou diferentes
10 frequências. O relatório de ambiente de rádio pode incluir também medições pilotos para células e/ou frequências em outros sistemas, por exemplo, GSM, W-CDMA, cdma2000 e/ou outros sistemas. O Nó B 110 pode utilizar o relatório de ambiente de rádio para orientar UE 120 para uma célula
15 apropriada e/ou uma frequência apropriada. Um relatório de ambiente de rádio pode ser também mencionado como um relatório de medição, etc.

Pode ser desejável que a Mensagem 3 acomode mensagens NAS para acelerar o procedimento de acesso.
20 Mensagens NAS podem ser utilizadas para configurar o link de rádio entre UE 120 e Nó B 110 e podem ser enviadas na Mensagem 3 (que pode acelerar o procedimento de acesso) e/ou em mensagens posteriores.

O controle de potência pode ser utilizado para a
25 Mensagem 3 para reduzir a quantidade de interferência causada pela Mensagem 3 para outros UEs. Os benefícios de controle de potência podem ser maiores quando a Mensagem 3 é grande e/ou é enviada com alinhamento ruim de temporização no Nó B 110. O alinhamento ruim de
30 temporização pode ser devido a avanço de temporização impreciso enviado na Mensagem 2, que pode por sua vez, ser devido a colisões no RACH, ou detecção inadequada da sequência de acesso enviada pelo UE 120 (por exemplo,

devido à velocidade elevada), ou algum outro motivo. Para reduzir a interferência em outros UEs, a Mensagem 3 pode ser enviada com potência de transmissão determinada com base no ajuste de potência enviado na Mensagem 2.

5 O ajuste de potência pode ser também mencionado como uma informação de controle de potência e pode ser dado em vários formatos. Em um desenho, o ajuste de potência pode indicar a quantidade de aumento ou diminuição em potência de transmissão e pode ser dado com um número
10 apropriado de bits, por exemplo, quatro bits. Em outro desenho, o ajuste de potência pode indicar simplesmente se a potência de transmissão deve ser aumentada ou diminuída por uma quantidade predeterminada. O ajuste de potência também pode ser dado em outros formatos.

15 A mensagem 4 para resolução de disputa e estabelecimento de conexão RRC podem ser fundidos. O UE 120 pode repetir o procedimento de acesso se não receber a Mensagem 4 com seu ID exclusivo indicando que acessou com sucesso o sistema. Pode ser desejável assegurar que o UE
20 120 utilize um valor de temporizador adequado de modo que no caso da Mensagem 4 não incluir resolução de disputa com sucesso, então o UE 120 pode reiniciar o procedimento de acesso após término do temporizador. A fusão de Mensagem 4 e estabelecimento de conexão RRC pode impactar o valor de
25 temporizador. Em um desenho, um valor default pode ser utilizado para o temporizador e pode ser sobreposto com um valor broadcast em um Canal Broadcast (BCH) ou especificado na Mensagem 2.

30 A figura 4 mostra um desenho de um procedimento de acesso 400 para handover direto de UE 120 a partir de um Nó B antigo/fonte para um Nó novo/alvo. O UE 120 pode operar em um estado RRC_CONNECTED quando o handover ocorre. O UE 120 pode acessar o sistema (por exemplo, devido à

deterioração ou falha do link de rádio com uma célula em serviço) por enviar uma sequência de acesso para a Mensagem 1 em um RACH selecionado. A sequência de acesso pode ser selecionada a partir de um grupo de sequências de acesso reservadas para handover. A mensagem 1 também pode incluir qualquer uma das informações mostradas na figura 3 para a Mensagem 1. O nó B alvo pode receber a mensagem 1 a partir do UE 120 e pode responder enviando a Mensagem 2 com uma concessão de recurso de uplink para o UE 120. A concessão de recurso de uplink pode transferir os recursos de uplink atribuídos a UE 120. O formato da mensagem 2 para o handover direto na figura 4 pode ou não casar com o formato da Mensagem 2 para o acesso inicial do sistema na figura 3.

O UE 120 pode então enviar a Mensagem 3, que pode incluir um C-RNTI antigo e um ID do Nó B antigo para resolver possíveis colisões, identificar o UE, e permitir que o Nó B alvo acesse o Nó B antigo. A mensagem 3 pode incluir também o CQI para auxiliar o Nó B alvo a controlar a potência de transmissão para a mensagem 4. A mensagem 3 pode incluir também um relatório de ambiente de rádio, que pode conter medições pilotos para diferentes células, diferentes frequências e/ou diferentes sistemas. O nó B alvo pode utilizar o relatório de ambiente de rádio para selecionar uma célula apropriada e/ou uma frequência apropriada para o UE 120. O nó B alvo pode receber um "handle" exclusivo ou pointer para o ID de UE e pode ser capaz de resolver disputa possível. O Nó B alvo pode então enviar a Mensagem 4 para a resolução de disputa RRC. O UE 120 pode enviar uma ACK de Camada 2 para a Mensagem 4 e dados possíveis (caso haja). O UE 120 pode posteriormente permuta dados com o Nó B alvo.

A figura 5 mostra um desenho de um procedimento de acesso 500 para handover básico de UE 120 a partir de um

Nó B de fonte para um Nó B alvo. O UE 120 pode operar em um estado RRC_CONNECTED quando o handover ocorrer. Antes do procedimento de acesso 500, o Nó B em serviço pode enviar uma solicitação de handover para o UE 120 para o Nó B alvo, 5 que pode aceitar ou negar a solicitação de handover. Se a solicitação de handover for aceita, então o Nó B alvo pode atribuir uma sequência de acesso, um C-RNTI, recursos CQI e recursos de controle de potência para o UE 120 e pode fornecer essa informação ao Nó B de fonte. O nó B de fonte 10 pode remeter as informações para o UE 120, que teria então o C-RNTI atribuído, recursos CQI, e recursos de controle de potência a partir do Nó B alvo.

Para procedimento de acesso 500, o UE 120 pode enviar a sequência de acesso atribuída ao Nó B alvo. Um 15 subconjunto de todas as sequências de acesso disponíveis pode ser reservado para handover, e a sequência de acesso atribuída ao UE 120 pode ser selecionada a partir desse subconjunto reservado de sequências de acesso. A resolução de disputa pode não ser necessária devido a um mapeamento 20 de um para um entre a sequência de acesso e o C-RNTI atribuído a UE 120. O procedimento de acesso 500 pode desse modo incluir Mensagens 1, 2 e 5 no procedimento de acesso 400 na figura 4, e as Mensagens 3 e 4 podem ser omitidas.

O espaço de sequência de acesso para o acesso 25 inicial do sistema na figura 3 o handover direto na figura 4 pode ser broadcast no BCH. Esse espaço de sequência de acesso broadcast pode excluir o espaço de sequência de acesso reservado para o handover básico na figura 5. O procedimento de acesso 400 também pode ser utilizado para 30 handover básico.

A figura 6 mostra um desenho de um processo 600 executado por um UE para o acesso ao sistema. Uma primeira mensagem compreendendo informações de espaço livre de

potência pode ser enviada pelo UE para acesso ao sistema (bloco 612). As informações de espaço livre de potência podem indicar a diferença entre a potência máxima de transmissão no UE e a potência de transmissão utilizada para a primeira mensagem. As informações de espaço livre de potência também podem indicar se essa diferença excede um limite. Uma segunda mensagem compreendendo pelo menos um parâmetro determinado com base nas informações de espaço livre de potência pode ser recebida (bloco 614). A primeira mensagem pode compreender ainda informações de tamanho de buffer, e pelo menos um parâmetro pode ser determinado com base adicionalmente nas informações de tamanho de buffer. Por exemplo, um tamanho de mensagem para uma terceira mensagem pode ser selecionado com base nas informações de espaço livre de potência e informações de tamanho de buffer combinadas, e o tamanho de mensagem selecionado pode ser enviado na primeira mensagem.

Uma terceira mensagem pode ser enviada com base em pelo menos um parâmetro (bloco 616). O(s) parâmetro(s) pode(m) compreender uma concessão de recursos, e a terceira mensagem pode ser enviada com recursos uplink indicados pela concessão de recurso. O(s) parâmetro(s) pode(m) compreender informações de controle de potência, e a terceira mensagem pode ser enviada com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência.

A primeira mensagem pode compreender um preâmbulo de acesso aleatório e pode ser enviada primeiramente pelo UE para acesso ao sistema. Alternativamente, o UE pode enviar um preâmbulo de acesso aleatório para o acesso ao sistema, receber uma resposta de acesso aleatório e enviar a primeira mensagem em resposta ao recebimento da resposta de acesso aleatório.

A figura 7 mostra um desenho de um equipamento 700 para executar acesso ao sistema. O equipamento 700 inclui meio para enviar uma primeira mensagem que compreende informações de espaço livre de potência para
5 acesso ao sistema por um UE (módulo 712), meio para receber uma segunda mensagem que compreende pelo menos um parâmetro determinado com base nas informações de espaço livre de potência (módulo 714), e meio para enviar uma terceira mensagem baseada pelo menos em um parâmetro (módulo 716).

10 A figura 8 mostra um desenho de um processo 800 executado por um Nó B para suportar acesso ao sistema. Uma primeira mensagem compreendendo informações de espaço livre de potência enviadas por um UE para acesso ao sistema pode ser recebida (bloco 812). Pelo menos um parâmetro pode ser
15 determinado com base nas informações de espaço livre de potência (bloco 814). A primeira mensagem pode compreender ainda informações de tamanho de buffer, e o(s) parâmetro(s) podem ser determinados com base adicionalmente nas informações de tamanho de buffer. O(s) parâmetro(s) podem
20 compreender uma concessão de recurso de uplink, informações de controle de potência, etc. Uma segunda mensagem compreendendo pelo menos um parâmetro pode ser enviada para o UE (bloco 816). Uma terceira mensagem enviada pelo UE com base pelo menos em um parâmetro pode ser recebida (bloco
25 818).

A figura 9 mostra um desenho de um equipamento 900 para suportar acesso ao sistema. O equipamento 900 inclui meio para receber uma primeira mensagem compreendendo informações de espaço livre de potência
30 enviadas por um UE para acesso ao sistema (módulo 912), meio para determinar pelo menos um parâmetro baseado nas informações de espaço livre de potência (módulo 914), meio para enviar uma segunda mensagem compreendendo pelo menos

um parâmetro para o UE (módulo 916), e meio para receber uma terceira mensagem enviada pelo UE com base pelo menos em um parâmetro (módulo 918).

A figura 10 mostra um desenho de um processo 1000 executado por um UE para o acesso ao sistema. Um procedimento de acesso aleatório pode ser executado pelo UE para acesso ao sistema, por exemplo, para handover a partir de um Nó B para outro Nó B (bloco 1012). Para o procedimento de acesso aleatório, um preâmbulo de acesso aleatório pode ser enviado inicialmente pelo UE (bloco 1014). Uma resposta de acesso aleatório pode ser recebida para o preâmbulo de acesso aleatório (bloco 1016). Uma mensagem compreendendo um relatório de ambiente de rádio pode ser enviada durante o procedimento de acesso aleatório, por exemplo, após receber a resposta de acesso aleatório (bloco 1018). O relatório de ambiente de rádio pode compreender medições pilotos para múltiplas células, múltiplas frequências e/ou múltiplos sistemas. O relatório de ambiente de rádio pode ser utilizado para selecionar uma frequência e/ou uma célula para o UE.

A figura 11 mostra um desenho de um equipamento 1100 para executar acesso ao sistema. O equipamento 1100 inclui meio para executar um procedimento de acesso aleatório para acesso ao sistema por um UE (módulo 1112), meio para enviar um preâmbulo de acesso aleatório (módulo 1114), meio para receber uma resposta de acesso aleatório (módulo 1116), e meio para enviar uma mensagem que compreende um relatório de ambiente de rádio durante o procedimento de acesso aleatório (módulo 1118).

A figura 12 mostra um desenho de um processo 1200 executado por um Nó B para suportar acesso ao sistema. Um preâmbulo de acesso aleatório enviado por um UE para acesso ao sistema pode ser recebido (bloco 1212). Uma resposta de

acesso aleatório pode ser enviada ao UE (bloco 1214). Uma mensagem compreendendo um relatório de ambiente de rádio pode ser recebida a partir do UE (bloco 1216). Uma célula e/ou uma frequência pode ser determinada para o UE com base
5 no relatório de ambiente de rádio (bloco 1218). O UE pode ser orientado para a célula e/ou frequência selecionada (bloco 1220).

A figura 13 mostra um desenho de um equipamento 1300 para suportar acesso ao sistema por um Nó B. O
10 equipamento 1300 inclui meio para receber um preâmbulo de acesso aleatório enviado por um UE para acesso ao sistema (módulo 1312), meio para enviar uma resposta de acesso aleatório (módulo 1314), meio para receber uma mensagem compreendendo um relatório de ambiente de rádio a partir do
15 UE (módulo 1316), meio para determinar uma célula e/ou uma frequência para o UE com base no relatório de ambiente de rádio (módulo 1318), e meio para orientar o UE para a célula e/ou frequência selecionada (módulo 1320).

A figura 14 mostra um desenho de um processo 1400
20 executado por um UE para acesso ao sistema. Uma primeira mensagem pode ser enviada pelo UE para acesso ao sistema (bloco 1412). Uma segunda mensagem compreendendo informações de controle de potência pode ser recebida pelo UE (bloco 1414). As informações de controle de potência
25 podem ser determinadas com base em qualidade de sinal recebido da primeira mensagem, informações de espaço livre de potência enviadas na primeira mensagem, etc. As informações de controle de potência podem indicar uma quantidade de aumento ou diminuição em potência de
30 transmissão, se deve aumentar ou diminuir a potência de transmissão por uma quantidade predeterminada, etc. Uma terceira mensagem pode ser enviada pelo UE com potência de transmissão determinada com base nas informações de

controle de potência e potência de transmissão utilizada para a primeira mensagem (bloco 1416).

A figura 15 mostra um desenho de um equipamento 1500 para executar acesso ao sistema. O equipamento 1500
5 inclui meio para enviar uma primeira mensagem para acesso ao sistema por um UE (módulo 1512), meio para receber uma segunda mensagem compreendendo informações de controle de potência (módulo 1514), e meio para enviar uma terceira mensagem com potência de transmissão determinada com base
10 nas informações de controle de potência e a potência de transmissão utilizada para a primeira mensagem (módulo 1516).

A figura 16 mostra um desenho de um processo 1600 executado por um Nó B para suportar acesso ao sistema. Uma
15 primeira mensagem enviada por um UE para acesso ao sistema pode ser recebida (bloco 1612). informações de controle de potência podem ser determinadas com base na primeira mensagem, por exemplo, com base na qualidade de sinal recebido da primeira mensagem, informações de espaço livre
20 de potência enviadas na primeira mensagem, etc. (bloco 1614). Uma segunda mensagem compreendendo as informações de controle de potência pode ser enviada para o UE (bloco 1616). Uma terceira mensagem enviada pelo UE com potência de transmissão determinada com base nas informações de
25 controle de potência pode ser recebida (bloco 1618).

A figura 17 mostra um desenho de um equipamento 1700 para suportar acesso ao sistema por um nó B. O equipamento 1700 inclui meio para receber uma primeira mensagem enviada por um UE para acesso ao sistema (módulo
30 1712), meio para determinar informações de controle de potência com base na primeira mensagem (módulo 1714), meio para enviar uma segunda mensagem compreendendo as informações de controle de potência (módulo 1716), e meio

para receber uma terceira mensagem enviada pelo UE com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência (módulo 1718).

Os módulos nas figuras 7, 9, 11, 13, 15 e 17
5 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

Aqueles versados na técnica entenderiam que
10 informações e sinais podem ser representados utilizando qualquer de uma variedade de tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referenciados em toda a descrição acima podem ser
15 representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos ópticos ou qualquer combinação dos mesmos.

Aqueles versados reconheceriam ainda que os
20 vários blocos lógicos ilustrativos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo descritas com relação à revelação da presente invenção podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador ou combinações de ambos. Para ilustrar claramente essa capacidade de permuta de
25 hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima genericamente em termos de sua funcionalidade. O fato de se essa funcionalidade é implementada como hardware ou software depende das limitações específicas de aplicação e
30 desenho impostas sobre o sistema geral. Técnicos versados podem implementar a funcionalidade descrita de várias maneiras para cada aplicação específica, porém tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como

causando afastamento do escopo da presente revelação.

Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação à revelação da presente invenção podem ser implementados ou executados com um
5 processador de propósito geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), uma disposição de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware
10 discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções descritas aqui. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado
15 convencional. 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 combinação com um núcleo DSP, ou
20 qualquer outra configuração.

As etapas de um método ou algoritmo descrito com relação à revelação da presente invenção podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador ou em uma combinação
25 dos dois. Um módulo de software pode residir em memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros, disco rígido, disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenagem conhecido na técnica. Um meio de armazenagem exemplar é
30 acoplado ao processador de tal modo que o processador possa ler informações a partir de, e gravar informações para, o meio de armazenagem. Na alternativa, o meio de armazenagem pode ser integrado com o processador. O processador e o

meio de armazenagem podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de armazenagem podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

5 Em um ou mais desenhos exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementado em software, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um
10 meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem tanto meios de armazenagem de computador como meios de comunicação incluindo qualquer meio que facilita transferência de um programa de computador a partir de um lugar para outro. Um meio de armazenagem pode ser qualquer
15 meio disponível que pode ser acessado por um computador de propósito geral ou propósito especial. Como exemplo, e não limitação, tais meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outra armazenagem de disco óptico, dispositivos de armazenagem de disco
20 magnético ou outros dispositivos de armazenagem magnética, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para conter ou armazenar meios de código de programa na forma de instruções ou estruturas de dados e que podem se acessados por um computador de propósito geral ou propósito especial,
25 ou um processador de propósito geral ou propósito especial. Além disso, qualquer conexão é adequadamente denominada um meio legível por computador. Por exemplo, se o software é transmitido a partir de um website, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica,
30 par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e microondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, DSL ou tecnologias como infravermelho, rádio e microondas

são incluídos na definição de meio. Disc e disco, como utilizado aqui, incluem compact disc (CD), disco laser, disco óptico, digital versatile disc (DVD), disco flexível e disc blu-ray onde discos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discs reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações dos acima devem ser também incluídas no escopo de meios legíveis por computador.

A descrição anterior da revelação é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica faça ou utilize a revelação. Várias modificações na revelação serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se afastar do espírito ou escopo da revelação. Desse modo, a revelação não pretende ser limitada aos exemplos e desenhos descritos aqui porém deve ser acordada o escopo mais amplo compatível com os princípios e características novas reveladas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

5 pelo menos um processador configurado para enviar uma primeira mensagem compreendendo informações de espaço livre de potência para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE), receber uma segunda mensagem compreendendo pelo menos um parâmetro determinado com base nas informações de espaço livre de potência, e enviar uma
10 terceira mensagem com base pelo menos em um parâmetro; e uma memória acoplada a pelo menos um processador.

2. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que as informações de espaço livre de potência indicam uma diferença entre potência máxima de transmissão no UE e
15 potência de transmissão utilizada para a primeira mensagem.

3. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que as informações de espaço livre de potência indicam se uma diferença entre potência máxima de transmissão no UE e potência de transmissão utilizada para a primeira
20 mensagem excede um limite.

4. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira mensagem compreende ainda informações de tamanho de buffer, e onde pelo menos um parâmetro é determinado com base ainda nas informações de tamanho de
25 buffer.

5. Equipamento, de acordo com a reivindicação 4, em que pelo menos um processador é configurado para combinar as informações de espaço livre de potência e as informações de tamanho de buffer, para selecionar um
30 tamanho de mensagem para a terceira mensagem com base nas informações de espaço livre de potência e informações de tamanho de buffer combinadas, e enviar o tamanho de mensagem selecionado na primeira mensagem.

6. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos um parâmetro compreende uma concessão de recursos, e em que pelo menos um processador é configurado para enviar a terceira mensagem com recursos uplink indicados pela concessão de recurso.

7. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos um parâmetro compreende informações de controle de potência, e em que pelo menos um processador é configurado para enviar a terceira mensagem com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência.

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira mensagem compreende um preâmbulo de acesso aleatório e é enviada primeiramente para acesso ao sistema pelo UE.

9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos um processador é configurado para enviar um preâmbulo de acesso aleatório para o acesso ao sistema pelo UE, receber uma resposta de acesso aleatório e enviar a primeira mensagem em resposta ao recebimento da resposta de acesso aleatório.

10. Método para comunicação sem fio, compreendendo:

enviar uma primeira mensagem que compreende informações de espaço livre de potência para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE);

receber uma segunda mensagem que compreende pelo menos um parâmetro determinado com base nas informações de espaço livre de potência; e

enviar uma terceira mensagem com base pelo menos em um parâmetro.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que o envio da primeira mensagem compreende

enviar a primeira mensagem compreendendo as informações de espaço livre de potência e informações de tamanho de buffer, e em que pelo menos um parâmetro é determinado com base ainda nas informações de tamanho de
5 buffer.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, compreendendo ainda

combinar as informações de espaço livre de potência e as informações de tamanho de buffer; e
10 selecionar um tamanho de mensagem para a terceira mensagem com base nas informações de espaço livre de potência e informações de tamanho de buffer combinadas, e em que o tamanho de mensagem selecionada é enviado na primeira mensagem.

15 13. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que pelo menos um parâmetro compreende uma concessão de recursos, e em que o envio da terceira mensagem compreende enviar a terceira mensagem com recursos uplink indicados pela concessão de recurso.

20 14. Equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

meio para enviar uma primeira mensagem que compreende informações de espaço livre de potência para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE);

25 meio para receber uma segunda mensagem que compreende pelo menos um parâmetro determinado com base nas informações de espaço livre de potência; e

meio para enviar uma terceira mensagem com base pelo menos em um parâmetro.

30 15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 14, em que o meio para enviar a primeira mensagem compreende meio para enviar a primeira mensagem compreendendo as informações de espaço livre de potência e

informações de tamanho de buffer, e em que pelo menos um parâmetro é determinado com base ainda nas informações de tamanho de buffer.

16. Equipamento, de acordo com a reivindicação
5 15, compreendendo ainda

meio para combinar as informações de espaço livre de potência e as informações de tamanho de buffer; e

meio para selecionar um tamanho de mensagem para a terceira mensagem com base nas informações de espaço
10 livre de potência e informações de tamanho de buffer combinadas, e em que o tamanho de mensagem selecionada é enviado na primeira mensagem.

17. Equipamento, de acordo com a reivindicação
14, em que pelo menos um parâmetro compreende uma concessão
15 de recursos, e em que o meio para enviar a terceira mensagem compreende meio para enviar a terceira mensagem com recursos uplink indicados pela concessão de recurso.

18. Meio legível por máquina compreendendo instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem
20 com que a máquina execute operações incluindo:

enviar uma primeira mensagem que compreende informações de espaço livre de potência para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE);

receber uma segunda mensagem que compreende pelo
25 menos um parâmetro determinado com base nas informações de espaço livre de potência; e

enviar uma terceira mensagem com base pelo menos em um parâmetro.

19. Equipamento para comunicação sem fio,
30 compreendendo:

pelo menos um processador configurado para receber uma primeira mensagem que compreende informações de espaço livre de potência enviadas por um equipamento de

usuário (UE) para acesso ao sistema, determinar pelo menos um parâmetro baseado nas informações de espaço livre de potência, enviar uma segunda mensagem que compreende pelo menos um parâmetro, e receber uma terceira mensagem enviada
5 pelo UE com base pelo menos em um parâmetro; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, em que a primeira mensagem compreende ainda informações de tamanho de buffer, e em que pelo menos um processador é
10 configurado para determinar pelo menos um parâmetro baseado ainda nas informações de tamanho de buffer.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, em que pelo menos um processador é configurado para determinar uma concessão de recurso para o UE com base nas
15 informações de espaço livre de potência e informações de tamanho de buffer.

22. Equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

pelo menos um processador configurado para
20 executar um procedimento de acesso aleatório para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE), e enviar uma mensagem compreendendo um relatório de ambiente de rádio durante o procedimento de acesso aleatório; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

25 23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 22, em que o relatório de ambiente de rádio compreende medições pilotos para pelo menos uma das múltiplas células, múltiplas frequências e múltiplos sistemas.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação
30 22, em que pelo menos um processador é configurado para enviar um preâmbulo de acesso aleatório, receber uma resposta de acesso aleatório e enviar a mensagem compreendendo o relatório de ambiente de rádio em resposta

ao recebimento da resposta de acesso aleatório.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 22, em que pelo menos um processador é configurado para executar o procedimento de acesso aleatório para handover a
5 partir de uma primeira estação base para uma segunda estação base.

26. Equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

pelo menos um processador configurado para
10 receber um preâmbulo de acesso aleatório enviado por um equipamento de usuário (UE) para acesso ao sistema, enviar uma resposta de acesso aleatório para o UE, e receber uma mensagem compreendendo um relatório de ambiente de rádio a partir do UE; e

15 uma memória acoplada a pelo menos um processador.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, em que pelo menos um processador é configurado para determinar uma célula ou uma frequência para o UE com base no relatório de ambiente de rádio.

20 28. Equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

pelo menos um processador configurado para enviar uma primeira mensagem para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE), receber uma segunda mensagem
25 compreendendo informações de controle de potência, e enviar uma terceira mensagem com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

30 29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, em que pelo menos um processador é configurado para enviar informações de espaço livre de potência na primeira mensagem, e em que as informações de controle de potência

são determinadas com base nas informações de espaço livre de potência.

30. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, em que pelo menos um processador é configurado para
5 determinar potência de transmissão para a terceira mensagem com base nas informações de controle de potência e transmitir potência para a primeira mensagem.

31. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, em que as informações de controle de potência indicam
10 uma quantidade de aumento ou diminuição na potência de transmissão ou indica se deve aumentar ou diminuir a potência de transmissão por uma quantidade predeterminada.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, em que pelo menos um processador é configurado para
15 enviar indicador de qualidade de canal (CQI) na primeira mensagem, e receber a segunda mensagem enviada com um esquema de modulação e codificação (MCS) ou com potência de transmissão determinada com base no CQI.

33. Método para comunicação sem fio,
20 compreendendo:

enviar uma primeira mensagem para acesso ao sistema por um equipamento de usuário (UE);

receber uma segunda mensagem que compreende informações de controle de potência; e

25 enviar uma terceira mensagem com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência.

34. Método, de acordo com a reivindicação 33, em que o envio da primeira mensagem compreende enviar
30 informações de espaço livre de potência na primeira mensagem, e em que as informações de controle de potência são determinadas com base nas informações de espaço livre de potência.

35. Método, de acordo com a reivindicação 33, compreendendo ainda:

determinar potência de transmissão para a terceira mensagem com base nas informações de controle de
5 potência e transmitir potência para a primeira mensagem.

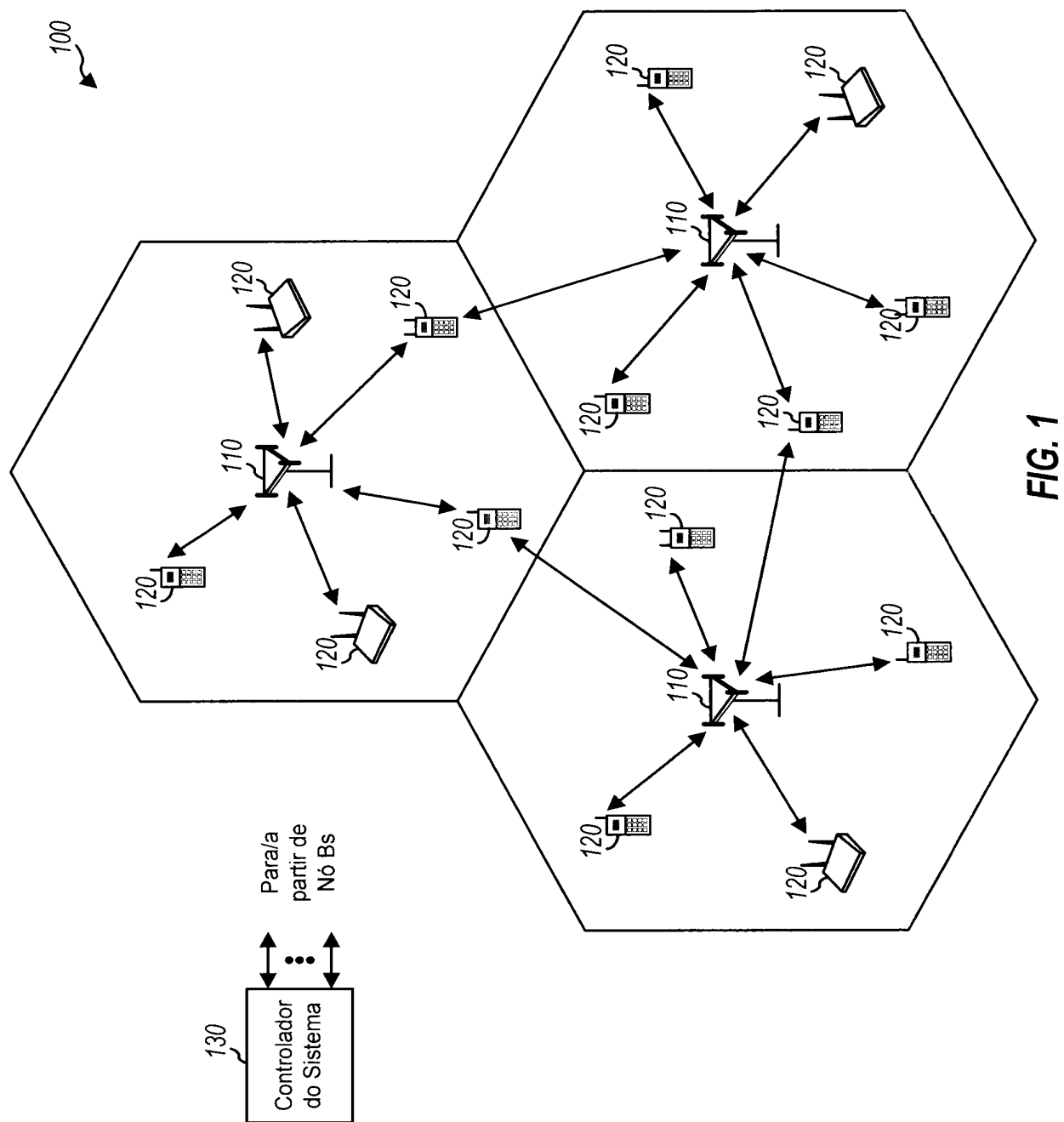
36. Equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

pelo menos um processador configurado para receber uma primeira mensagem enviada por um equipamento de
10 usuário (UE) para acesso ao sistema, enviar uma segunda mensagem compreendendo informações de controle de potência para o UE, e receber uma terceira mensagem enviada pelo UE com potência de transmissão determinada com base nas informações de controle de potência; e

15 uma memória acoplada a pelo menos um processador.

37. Equipamento, de acordo com a reivindicação 36, em que pelo menos um processador é configurado para receber informações de espaço livre de potência na primeira mensagem, determinar qualidade de sinal recebido da
20 primeira mensagem, e determinar as informações de controle de potência com base na qualidade de sinal recebido e informações de espaço livre de potência.

38. Equipamento, de acordo com a reivindicação 36, em que pelo menos um processador é configurado para
25 receber indicador de qualidade de canal (CQI) na primeira mensagem, e determinar um esquema de modulação e codificação (MCS) ou potência de transmissão para a segunda mensagem com base no CQI.



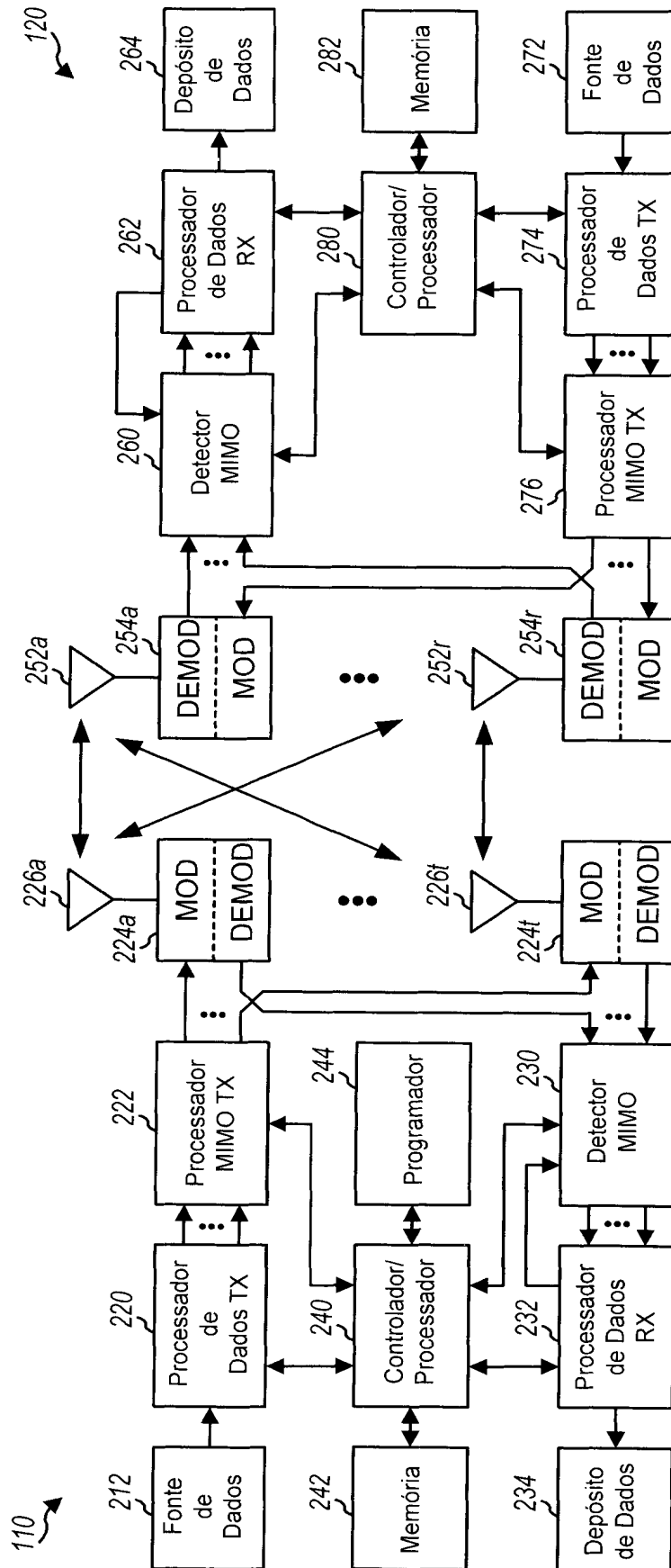


FIG. 2

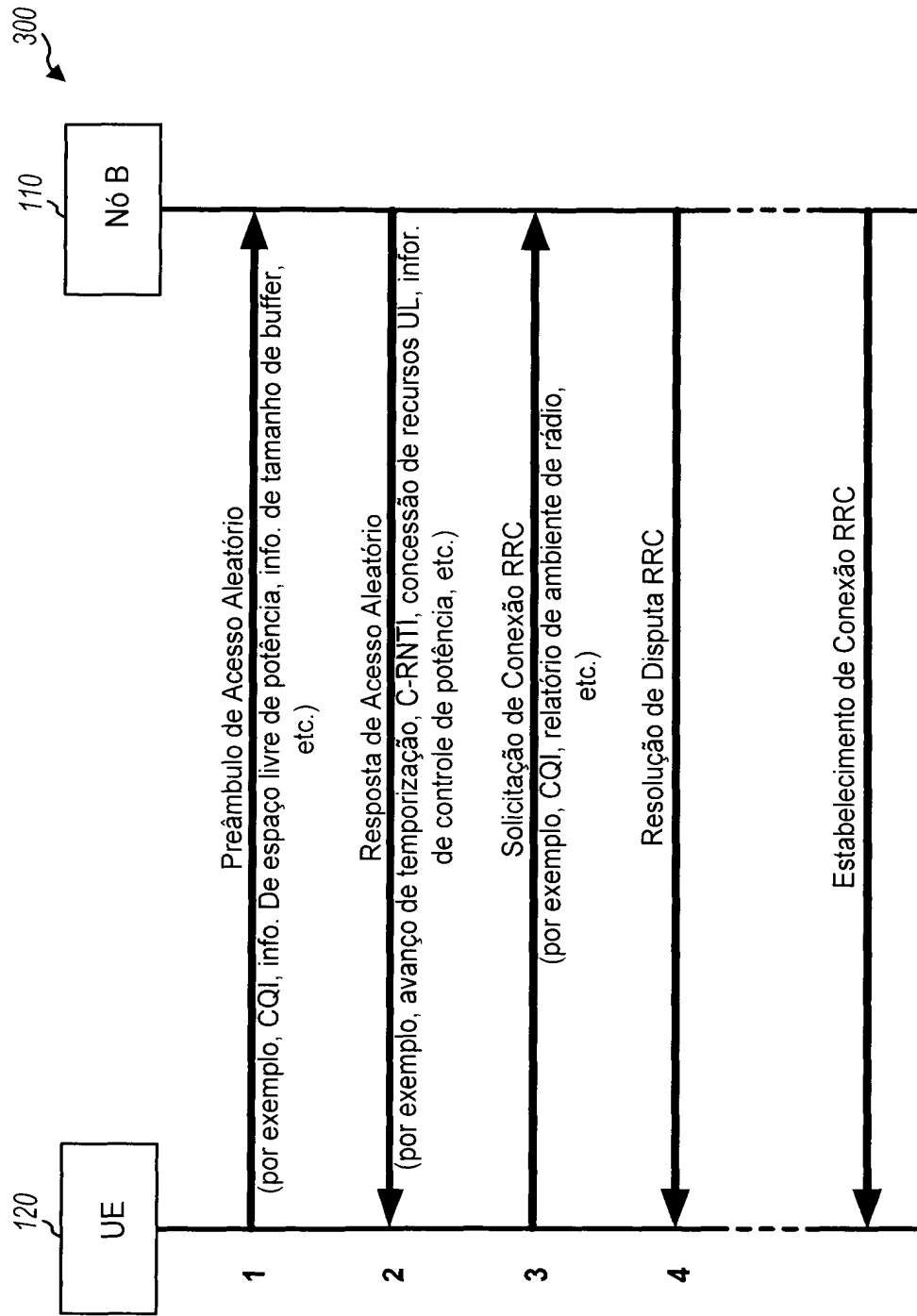


FIG. 3

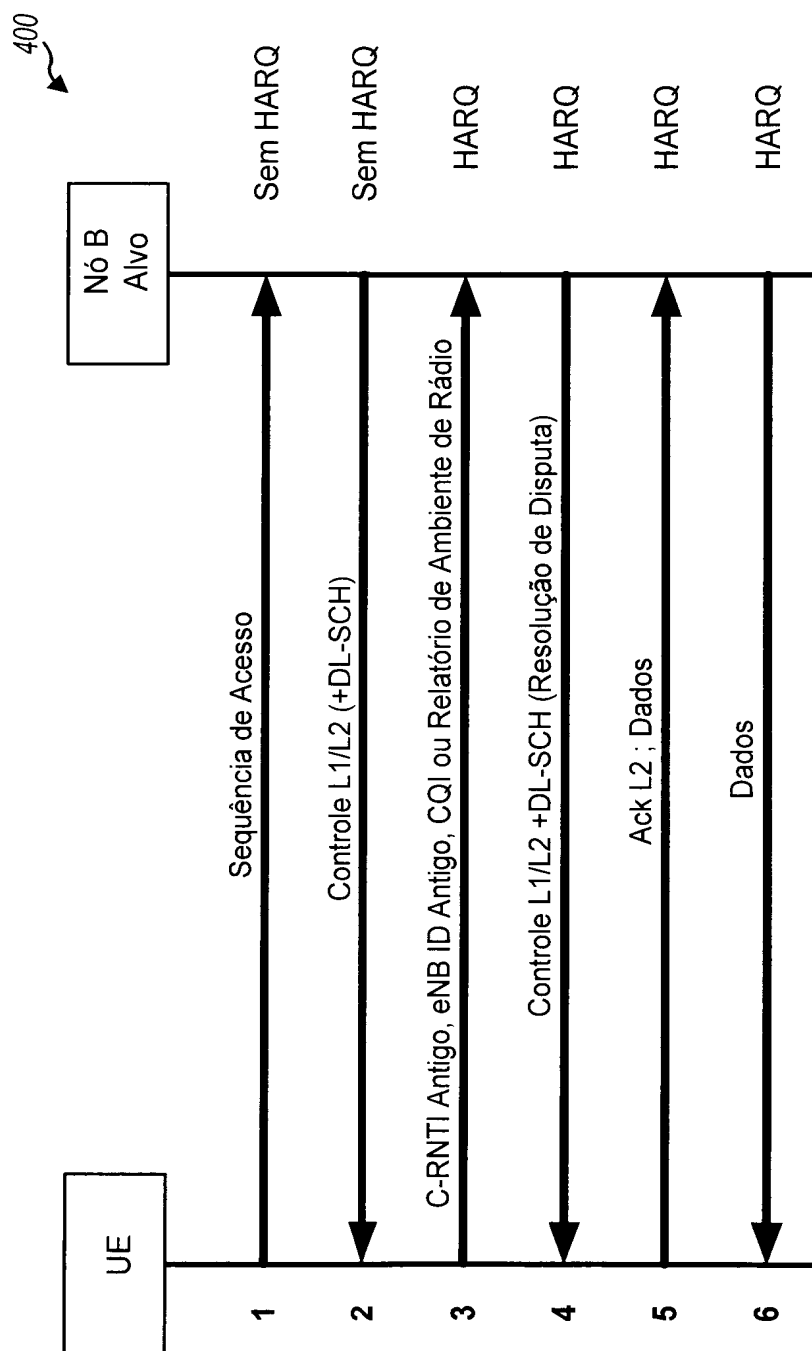


FIG. 4

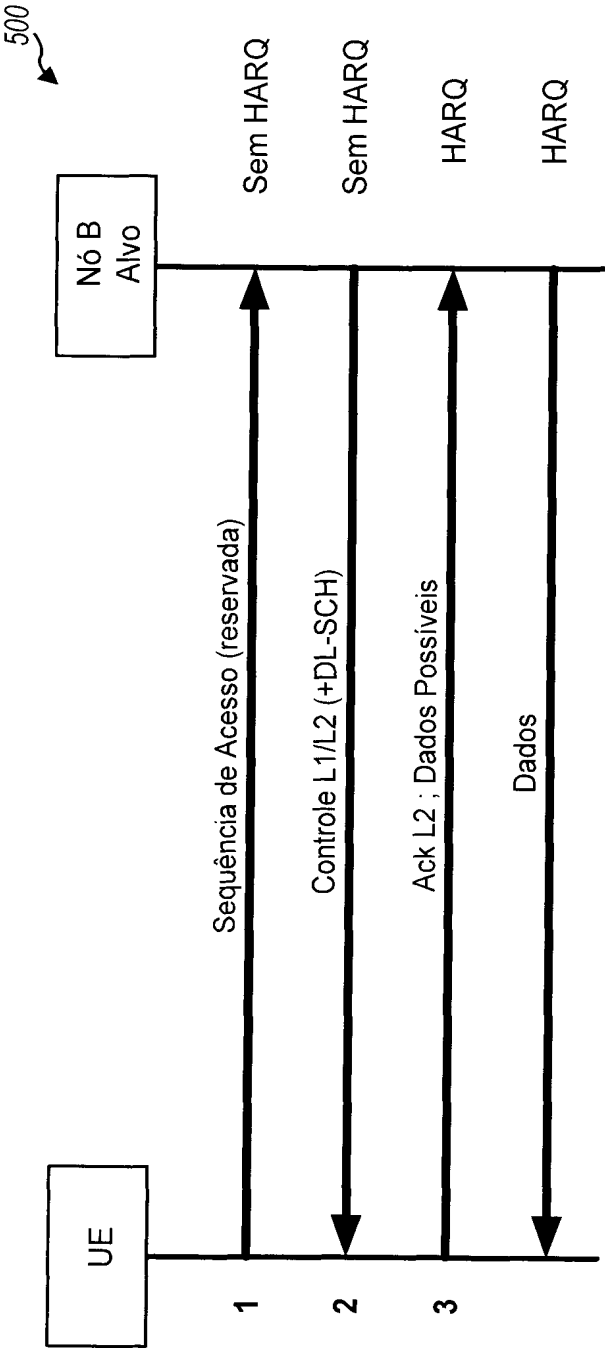
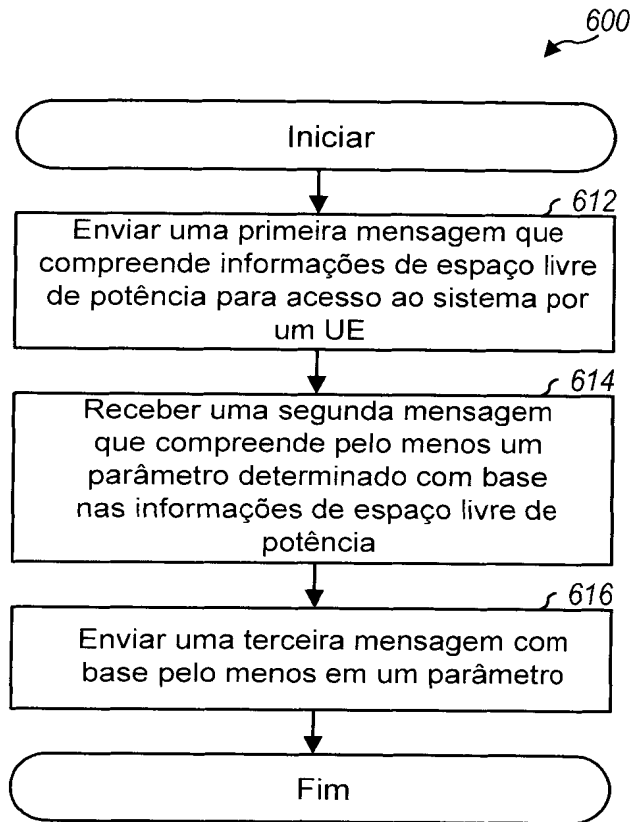
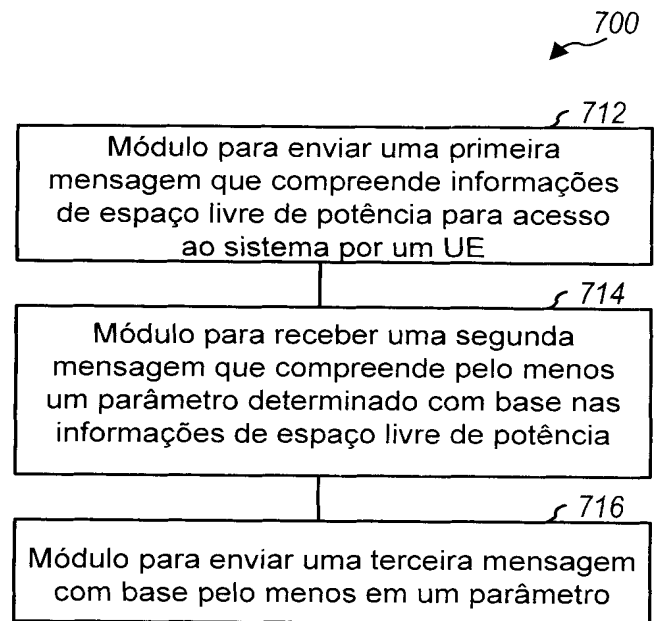
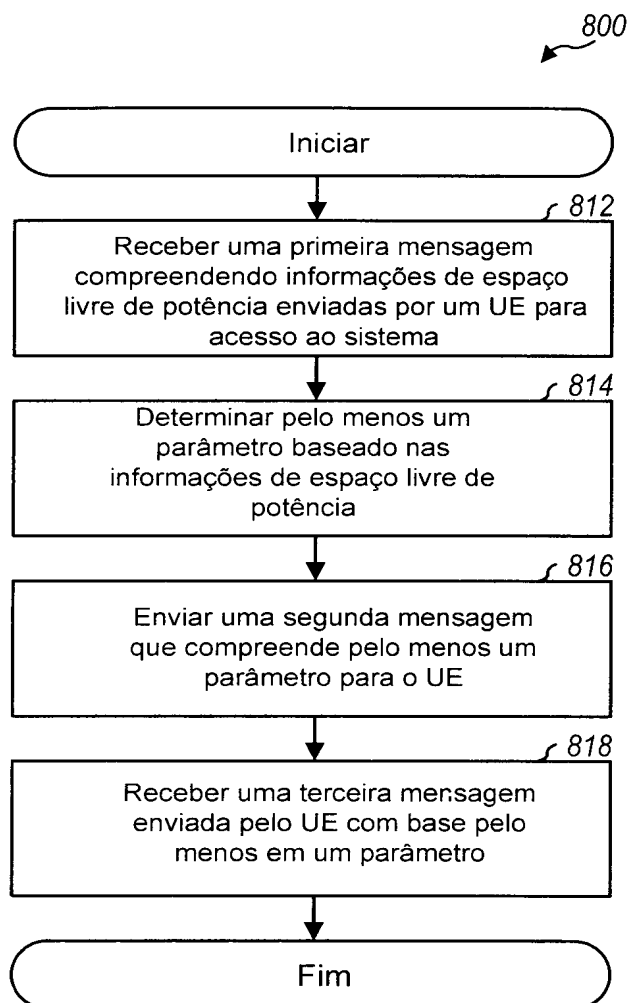
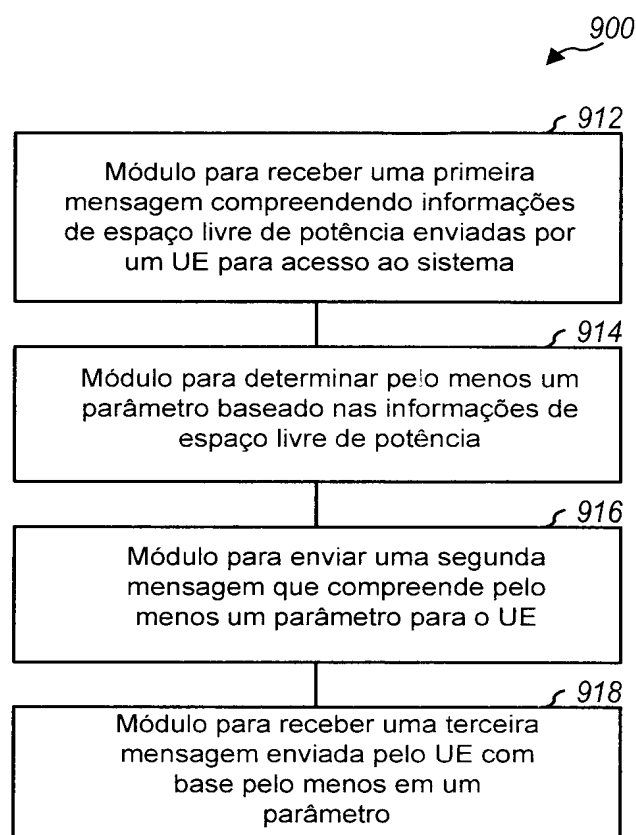
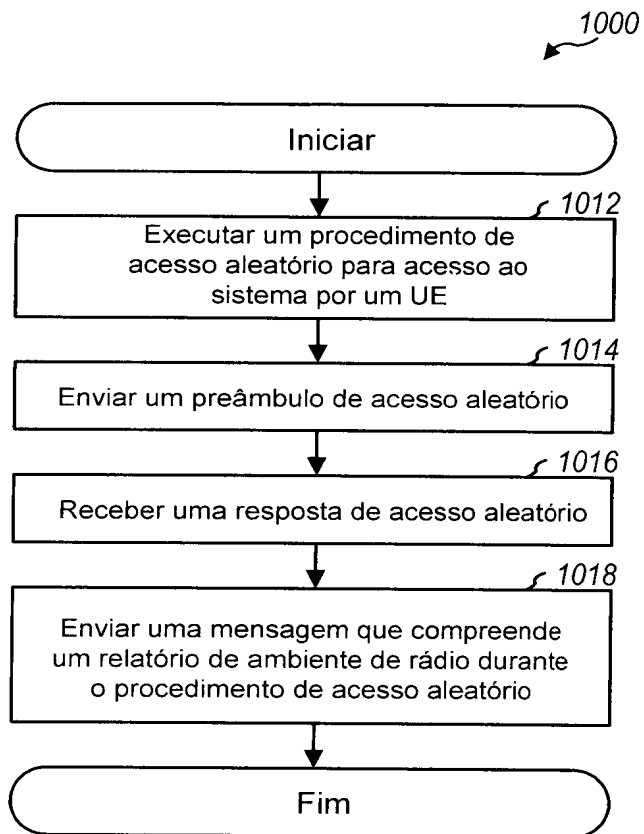
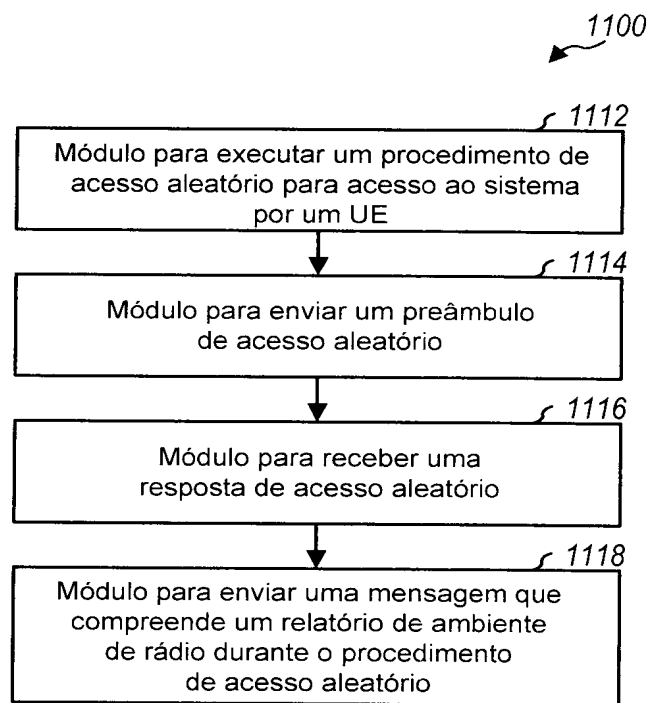
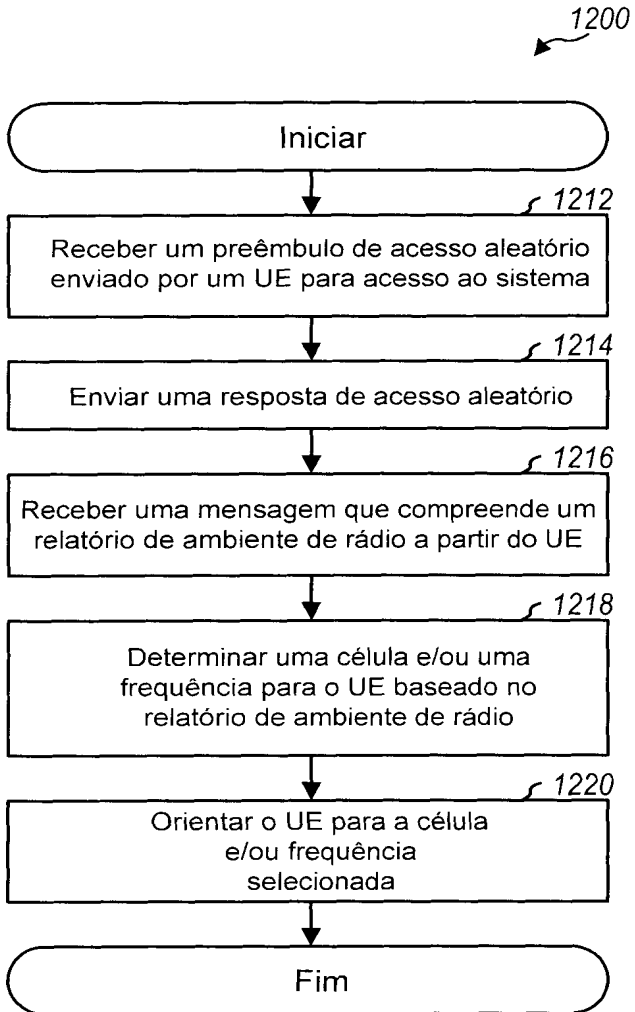
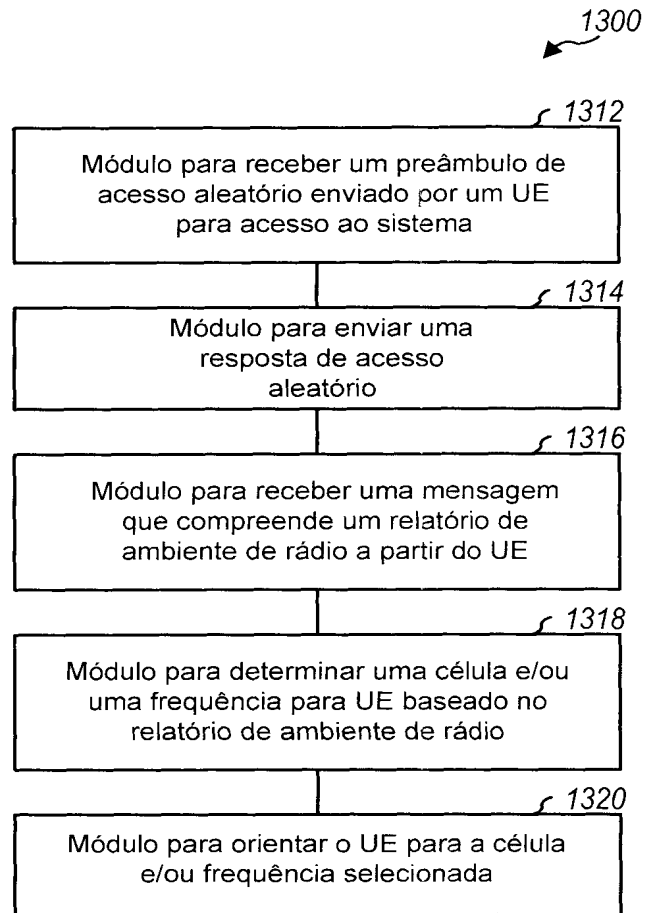


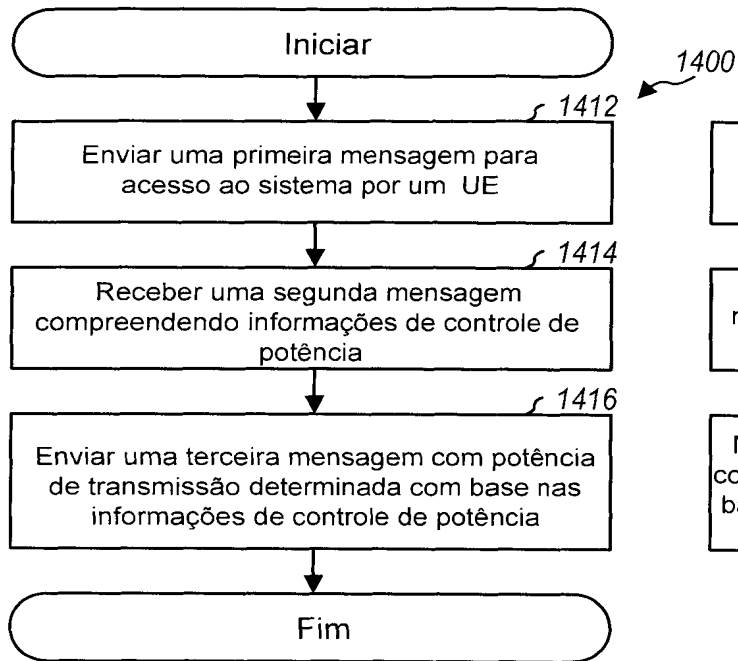
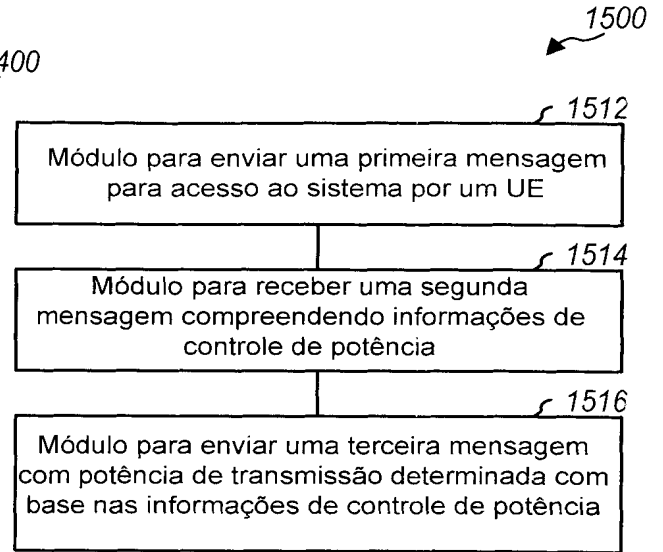
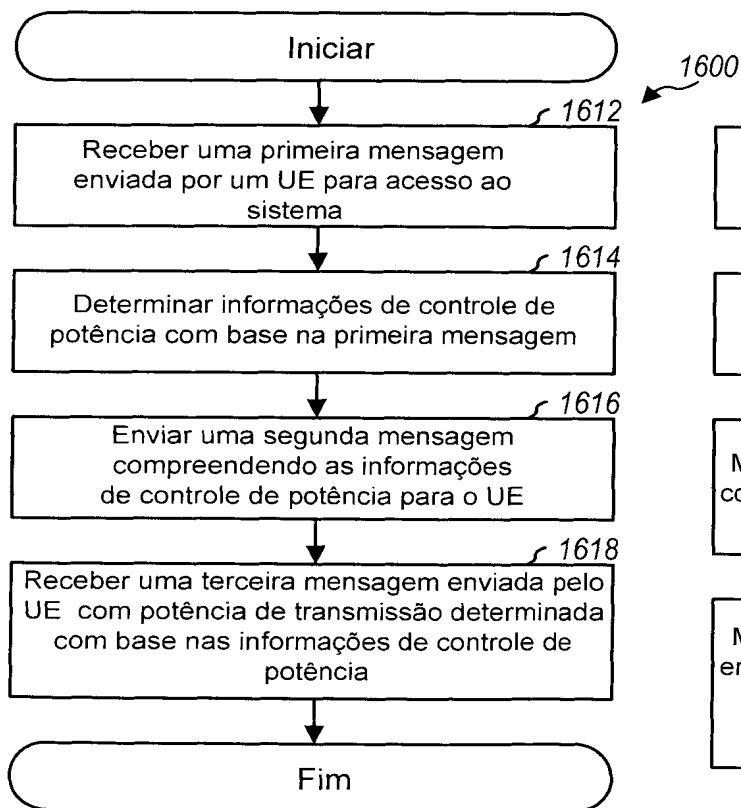
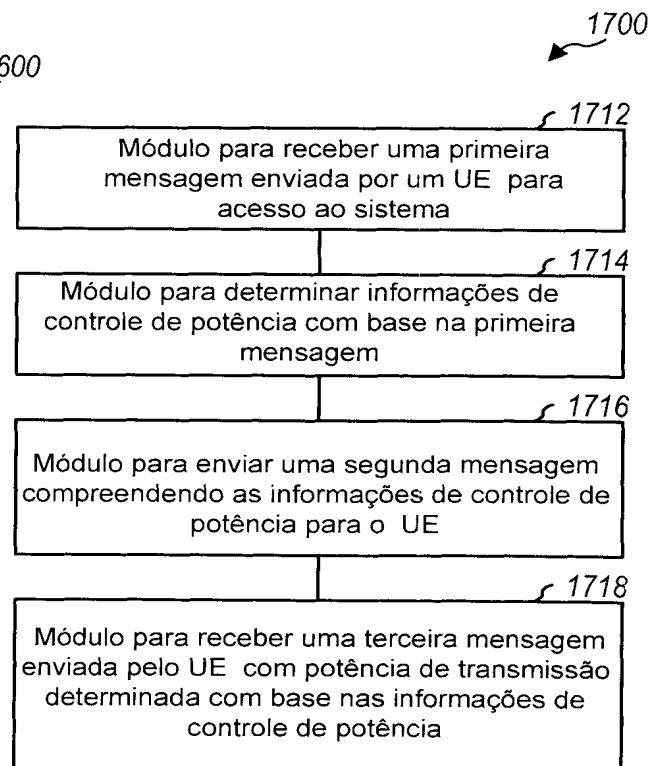
FIG. 5

**FIG. 6****FIG. 7**

**FIG. 8****FIG. 9**

**FIG. 10****FIG. 11**

**FIG. 12****FIG. 13**

**FIG. 14****FIG. 15****FIG. 16****FIG. 17**

RESUMO

APARELHO E MÉTODO DE ACESSO ALEATÓRIO PARA COMUNICAÇÃO SEM FIO

São descritas técnicas para enviar mensagens para
5 acesso ao sistema. Em um aspecto, um equipamento de usuário
(UE) envia uma primeira mensagem com informações de espaço
livre de potência e/ou tamanho de buffer para acesso ao
sistema. Um Nó B determina pelo menos um parâmetro (por
exemplo, uma concessão de recursos, informações de controle
10 de potência, etc.) com base nas informações de espaço livre
de potência e/ou tamanho de buffer. O Nó B envia uma
segunda mensagem com o(s) parâmetro(s). O UE envia uma
terceira mensagem com base no(s) parâmetro(s), por exemplo,
com recursos uplink indicados pela concessão de recursos,
15 com potência de transmissão determinada com base nas
informações de controle de potência, etc. Em outro aspecto,
o UE envia um relatório de ambiente de rádio na terceira
mensagem. O relatório pode ser utilizado para selecionar
uma célula e/ou frequência para o UE. Ainda em outro
20 aspecto, a segunda mensagem inclui informações de controle
de potência, e o UE envia a terceira mensagem com base nas
informações de controle de potência.