



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

(21) **PI0617640-2 A2**

(22) Data de Depósito: 20/10/2006
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)



★ B R P I O 6 1 7 6 4 0 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
H04Q 7/38 2009.01

(54) Título: **MÉTODOS DE EXECUTAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO ALEATÓRIO ATRAVÉS DE UMA INTERFACE DE RÁDIO, E DE PROVER UM CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO PARA UMA INTERFACE DE RÁDIO, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR, TERMINAL MÓVEL, E, ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO**

(30) Prioridade Unionista: 21/10/2005 SE 0502348-6

(73) Titular(es): Telefonaktiebolaget L M Ericsson (Publ)

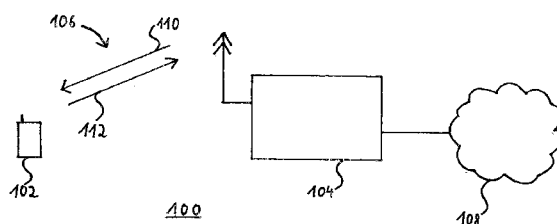
(72) Inventor(es): Erik Dahlman, Jacobus Cornelis Haartsen, Maria Edvardsson, Robert Baldemair, Stefan Parkvall

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006010162 de 20/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/045504 de 26/04/2007

(57) Resumo: MÉTODOS DE EXECUTAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO ALEATÓRIO ATRAVÉS DE UMA INTERFACE DE RÁDIO, E DE PROVER UM CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO PARA UMA INTERFACE DE RÁDIO, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR, TERMINAL MÓVEL, E, ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO. A invenção relaciona-se a uma técnica de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106) em um terminal móvel (102). Uma concretização de método do procedimento de acesso aleatório como executado no terminal móvel inclui as etapas de selecionar um intervalo de tempo de acesso para transmissão de uma rajada de acesso (112) através da interface de rádio; e fixar uma largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso, em que a largura de banda de acesso é fixada menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.



“MÉTODOS DE EXECUTAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO ALEATÓRIO ATRAVÉS DE UMA INTERFACE DE RÁDIO, E DE PROVER UM CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO PARA UMA INTERFACE DE RÁDIO, PRODUTO DE PROGRAMA DE
5 COMPUTADOR, TERMINAL MÓVEL, E, ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO”

Campo da Invenção

A presente invenção relaciona-se geralmente a interfaces de comunicação de redes sem fios, e em particular a interfaces de redes móveis. Mais especificamente, a invenção relaciona-se a uma técnica para executar
10 um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio.

Fundamento da Invenção

Hoje, não só telefones móveis mas também outros terminais móveis, tais como PDAs (Assistentes Digitais Pessoais), agendas eletrônicas, etc., trocam dados com redes sem fios por interfaces de rádio. Tipicamente,
15 uma estação base de rádio de uma rede serve o terminal móvel roteando dados recebidos do terminal pela rede para o receptor, e transmitindo dados recebidos do lado de rede através da interface de rádio para o terminal móvel.

Os dados podem ser dados de usuário tais como dados de fala, dados de mídia, dados em fluxo, dados de aplicativo, etc., mas também
20 podem incluir dados de controle (dados de sinalização) associados, por exemplo, com o estabelecimento de uma conexão para trocar dados de usuário. No passado, as taxas de dados alcançáveis para troca de dados por uma interface de rádio aumentaram continuamente com cada nova geração de redes sem fios. Como para redes móveis, os denominados sistemas de 2^a
25 Geração ou 2G (por exemplo, Sistemas de GSM) provêm taxas de dados relativamente baixas na ordem de 10 kbytes por segundo (kbps), sistemas de 3^a Geração ou 3G (por exemplo, Sistemas de UMTS) permitem taxas de dados de vários 100 kbps e taxas de pico de até alguns Megabits por segundo (Mbps). Sistemas de 4^a Geração (ou simplesmente 4G) provavelmente

proverão taxas de dados de vários 10 Mbps taxas de pico de até 100 Mbps na ligação descendente (da estação base para o terminal móvel) e 50 Mbps na ligação ascendente (do terminal para a estação base).

Para alcançar as altas taxas de dados de sistemas 4G, técnicas
5 de modulação eficientes serão implementadas nos terminais móveis e nas estações base. Adicionalmente, as taxas de dados mais altas requerem uma largura de banda de frequência maior para cada canal físico. Em sistemas de GSM, uma largura de banda de canal de 0,2 MHz é usada. Em sistemas de UMTS, uma largura de banda de canal de já 5 MHz é requerida, e sistemas
10 4G terão presumivelmente uma largura de banda de até 20 MHz por canal. Padrões de 4G permitirão ajustar a largura de banda máxima de canal transmissão em etapas de (presumivelmente) 1,25 MHz. Larguras de banda máximas de canal transmissão típicas de sistemas 4G podem então variar de 5 MHz a 20 MHz. A característica de uma largura de banda máxima de
15 transmissão flexível por sistema de comunicação permite uma migração suave de sistemas de GSM e UMTS para a alta taxa de dados de sistemas 4G, por exemplo reusando para sistemas 4G o espectro de frequência de rádio reservado atualmente para GSM e UMTS.

Como um exemplo para um padrão de 4G, 3GPP (Projeto de
20 Sociedade de 3ª Geração) responsável pela padronização de UMTS propõe um sistema 4G chamado LTE (Evolução a Longo Prazo), que evolui do padrão de 3G WCDMA (CDMA de Banda Larga). O sistema de UMTS LTE deverá ser capaz de operar em larguras da banda abrangendo de pelo menos 1,25 MHz a no máximo 20 MHz, suportando micro-células com um raio de
25 10 metros e taxas de dados de pico de até 100 Mbps nisso.

Os procedimentos de controle executados através da interface de rádio no futuro também terão que levar em conta as características de sistemas de largura de banda variável, isto é, que terminais móveis e estações rádio base são capazes de operar larguras da banda diferentes (dentro de uma

largura de banda máxima tipicamente predefinida pelo padrão de comunicações). Um destes procedimentos de controle terá que ser adaptado nesta consideração é o procedimento de acesso aleatório.

Um terminal móvel tem que executar um procedimento de acesso aleatório a fim de obter acesso através da interface de rádio à rede sem fios. Antes do procedimento de acesso aleatório, o terminal recebe dados (só) de um canal de controle comum de ligação descendente (DCCH); tal canal de controle de ligação descendente é, por exemplo, o canal de controle comum radiodifundido em redes de GSM.

Um DCCH de uma estação base provê informação para todos os terminais móveis localizados dentro da célula de rádio servida pela estação base. A sinalização transmitida em um DCCH tipicamente relaciona-se à informação sobre o sistema atual, sobre sincronização de frequência, sincronização de tempo e uma estimativa da potência de transmissão a ser usada pelos terminais móveis. Uma sincronização entre um terminal móvel e uma estação base de rádio tem que alcançar eventualmente precisão de bit, isto é, qualquer transmissão do terminal durante um intervalo de tempo particular tem caber no intervalo de tempo correspondente na estação base tal que nenhum dos bits transmitidos exceda o intervalo de tempo de estação base. Pelo menos no momento, um tal alinhamento de tempo preciso não pode ser alcançado baseado só em informação de sincronização transmitida no DCCH.

O procedimento de acesso aleatório portanto permite à estação base determinar o alinhamento de tempo preciso medindo o atraso de ida e volta de informação enviada ao terminal móvel (por exemplo, no DCCH) e transmitida de volta à estação base (em um pedido de acesso enviado pelo terminal). Como um resultado do procedimento de acesso aleatório, a estação base pode transmitir um denominado "avanço de temporização" ao terminal, que comanda o terminal para trocar seu esquema de transmissão (incluindo a

temporização dos intervalos de tempo no terminal) tal que as transmissões cheguem nos intervalos de tempo correspondentes na estação base com precisão de bit.

Para habilitar a estação base medir o atraso de ida e volta bastante precisamente, o terminal tem que enviar uma "rajada de acesso", que difere de uma rajada de transmissão normal pelo período de guarda comparativamente longo provido para evitar uma sobreposição da rajada de acesso (provavelmente desalinhada) recebida na estação base com rajadas recebidas nos intervalos de tempo vizinhos. Ademais, para medir o atraso de ida e volta, o produto de duração de tempo e largura de banda ocupada pela rajada de acesso tem que satisfazer um valor mínimo predefinido.

É para ser notado que o terminal tipicamente provê informação adicional com a rajada de acesso que, por exemplo, permite à estação base decidir se na verdade deveria conceder acesso à rede sem fios. Por exemplo, uma razão de estabelecimento de conexão pode ser transmitida com a rajada de acesso (por exemplo, 'chamada de emergência').

A rajada de acesso é enviado dentro de um canal de acesso aleatório (RACH). Como um exemplo, o RACH em sistemas de WCDMA pode ser enviado em um intervalo de tempo arbitrário e através da largura de banda disponível inteira. Como portanto a rajada de acesso aleatório cobre outras transmissões (isto é, o RACH é não ortogonal a outros canais), um controle preciso de potência de transmissão é requerido. Tipicamente, um procedimento de subida gradual de potência é executado, que conduz a um atraso do procedimento de acesso. Como uma desvantagem adicional, a estação base de rádio precisa procurar continuamente rajadas de acesso em todos os intervalos de tempo e através da largura de banda inteira suportada.

Em outros sistemas, por exemplo sistemas de GSM, um RACH ortogonal pode ser provido, que pode ser alcançado alocando periodicamente um intervalo de tempo particular para o acesso aleatório e a

largura de banda de transmissão disponível inteira. Para preservar ortogonalidade, períodos de guarda têm que ser incluídos no intervalo de tempo devido às incertezas de temporização na ligação ascendente. Porém, com este esquema, recursos de tempo e frequência são nomeados estaticamente ao procedimento de acesso aleatório e só podem ser mudados alterando os intervalos de tempo de acesso alocados, por exemplo sua periodicidade. Os comprimentos dos intervalos de tempo de acesso reservados não podem ser reduzidos arbitrariamente, como o período de guarda é requerido, que depende do tamanho de célula.

Há uma necessidade por uma técnica para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio que permita prover flexivelmente recursos de tempo e/ou frequência ao procedimento de acesso aleatório.

Sumário da Invenção

De acordo com um primeiro aspecto da invenção, um método de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio é proposto. O método inclui as etapas de selecionar um intervalo de tempo de acesso para transmissão de uma rajada de acesso através da interface de rádio, e fixar uma largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso. A largura de banda de acesso é fixada menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

A interface de rádio pode ser uma interface de ar de uma rede móvel, por exemplo de um sistema 2G, 3G ou 4G. O método pode ser executado em um terminal móvel para alcançar sincronização precisa de bit com uma estação base de rádio do sistema de comunicação servindo a interface de rádio. O RACH definido pela intervalo de tempo de acesso e a largura de banda de acesso pode ser ortogonal a outros canais, por exemplo outros canais de acesso aleatório, outro canais de dados de controle ou canais

de dados de usuário.

A largura de banda de transmissão disponível pode ser a largura de banda de frequência suportada por uma estação base de rádio para transmissões de ligação ascendente. Por exemplo, a rede móvel pode ser um sistema de LTE, que provê uma largura de banda máxima de transmissão disponível de 20 MHz para transmissões de ligação ascendente de terminais móveis. Em uma implementação alternativa de uma rede de LTE, a estação base de rádio pode suportar só uma porção da largura de banda máxima de transmissão de LTE, por exemplo 5 MHz. Informação considerando pelo menos uma da largura de banda de transmissão disponível, da largura de banda de acesso e o local de uma banda de frequência de acesso tendo a largura de banda de acesso pode ser recebida pelo terminal móvel por exemplo por um DCCH ou outro canal de transmissão, por um portador de dados tal como cartão de SIM (Módulo de Identidade de Assinante), ou de qualquer outro modo.

Em algumas implementações da invenção, a largura de banda de acesso pode ser fixada de acordo com uma largura de banda de acesso mínima. A largura de banda de acesso pode ser por exemplo fixada igual a ou mais alta do que a largura de banda de acesso mínima. A largura de banda mínima pode ser determinada por requisitos de sincronização de recurso (por exemplo tempo ou frequência) da interface de rádio. Para sincronização precisa de bit do terminal móvel com a estação base de rádio por exemplo, a estação base tem que determinar exatamente o atraso de ida e volta. Isto requer a rajada de acesso se conformar a um valor mínimo do produto de duração de tempo e largura de banda da rajada de acesso. Para uma dada duração de tempo da rajada de acesso, a largura de banda de acesso mínima pode ser determinada. A largura de banda de acesso mínima pode ser conhecida ao terminal com antecedência ou pode ser calculada tanto pelo terminal ou pela estação base e/ou pode ser anunciada em um canal de

controle de ligação descendente.

A largura de banda de acesso mínima pode ser
alternativamente ou adicionalmente escolhida tal que corresponda a uma
largura de banda de sistema mínima que uma estação base e/ou um terminal
5 móvel tem pelo menos que suportar para um canal de acordo com um padrão
de comunicação particular. Por exemplo, a largura de banda de sistema
mínima pode ser padronizada como sendo 1,25 MHz. É para ser notado,
porém, que a largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso
também pode ser fixada a um valor que é mais baixo do que uma largura de
10 banda mínima de sistema. Por exemplo, em células pequenas, alinhamento de
temporização preciso de bit pode ser alcançado com uma largura de banda de
acesso menor do que uma largura de banda de sistema mínima padronizada.

Em uma variante da invenção, o intervalo de tempo de acesso
particular pode ser selecionado fora de um arranjo periódico de intervalos de
15 tempo de acesso associados com a interface de rádio. O arranjo periódico
pode ser conhecido com antecedência ao terminal móvel ou pode ser
anunciado pela estação base de rádio através da interface de rádio, por
exemplo no DCCH. Por exemplo, o RACH pode ser associado com um
intervalo de tempo particular em um quadro ou em um multi-quadro incluindo
20 um número predeterminado de intervalos de tempo.

Algumas implementações da invenção podem incluir a etapa
adicional de selecionar uma banda de frequência de acesso tendo a largura de
banda de acesso dentro da largura de banda de transmissão disponível. A
banda de frequência de acesso pode ser, por exemplo, selecionada de acordo
25 com um esquema de multiplexação de frequência associado com a interface
de rádio. Por exemplo, a largura de banda de transmissão disponível associada
com a interface de rádio pode ser 5 MHz. Dentro desta largura de banda,
quatro canais ortogonais tendo uma largura de banda de 1,25 MHz cada um
podem ser providos. O terminal móvel pode então selecionar uma destas

bandas para transmitir sua rajada de acesso. Um par particular de intervalo de tempo de acesso e banda de frequência de acesso pode então levar um canal de acesso aleatório ou qualquer outro canal de dados, portanto tal par também será brevemente chamado um "canal" no seguinte.

5 Uma banda de frequência de acesso pode alternativamente, ou adicionalmente, ser selecionada de acordo com um padrão de salto de frequência associado com a interface de rádio. No caso que existem várias bandas definidas dentro do intervalo de tempo de acesso, o padrão de salto de frequência pode, por exemplo, incluir nomear a primeira, segunda, terceira,
10 etc., bandas a um RACH em ordem consecutiva ou qualquer outra ordem. Tal padrão de salto pode ser conhecido com antecedência ao terminal móvel, ou o padrão pode ser indicado em um canal de controle de ligação descendente pela estação base de rádio para a célula servida.

 Em algumas implementações da invenção, o método pode
15 incluir a etapa de transmitir duas rajadas de acesso em bandas de frequência de acesso diferentes. As rajadas de acesso podem ser transmitidas no mesmo ou em intervalos de tempo diferentes. No caso anterior, um terminal móvel executando o método pode incluir dois transmissores.

 Em uma variante da invenção, pelo menos um do intervalo de
20 tempo de acesso e da banda de frequência de acesso pode ser determinado de acordo com um esquema de prioridade associado com a interface de rádio. Por exemplo, canais de acesso particulares podem ser providos para terminais móveis de alta prioridade e outros canais para terminais de baixa prioridade. Por exemplo, o número de usuários nomeados a um RACH de alta prioridade
25 pode ser feito menor do que o número de usuários nomeados a RACH de baixa prioridade.

 De acordo com um segundo aspecto da invenção, um método de prover um canal de acesso aleatório para uma interface de rádio é proposto. O método inclui as etapas de definir uma intervalo de tempo de acesso para o

canal de acesso aleatório; e fixar uma largura de banda de acesso para um pedido de acesso. A largura de banda de acesso é fixada menor do que uma largura de banda de transmissão disponível (ou suportada) associada com a interface de rádio.

5 A etapa de fixar a largura de banda de acesso pode incluir fixar a largura de banda de acesso para um filtro de acesso, o filtro de acesso sendo aplicado durante o intervalo de tempo de acesso para receber uma rajada de acesso.

10 O método pode ser executado em uma estação base de rádio servindo a interface de rádio, por exemplo uma estação de transceptor base em uma rede de GSM ou um Nó B na RAN de um sistema de UMTS. A largura de banda de transmissão disponível pela estação base se conforma a uma largura de banda predefinida máxima de transmissão se conformando a um padrão de comunicações ou uma porção dessa largura de banda de
15 transmissão máxima. Por exemplo, a estação base pode prover um máximo de 20 MHz em um sistema 4G, ou pode incluir uma porção da largura de banda de transmissão máxima, por exemplo 5 MHz. A largura de banda de transmissão disponível pode não ser menor do que prescrita por um padrão de comunicações. Por exemplo, em sistemas 4G, uma largura de banda de
20 transmissão de sistema mínima será provavelmente 1,25 MHz, tal que uma estação base possa prover pelo menos uma largura de banda de transmissão disponível de 1,25 MHz.

25 A largura de banda de acesso pode ser fixada de acordo com uma largura de banda predefinida de acesso mínima predefinida, por exemplo, por requisitos de sincronização como descrito acima. Para sincronização precisa de bit, e durações de tempo rajada de acesso predeterminadas, uma largura de banda de rajada de acesso mínima é requerida. Em algumas implementações da invenção, esta largura de banda de acesso mínima pode ser usada como largura de banda de acesso para o filtro de acesso para receber

rajada de acesso.

Algumas implementações do segundo aspecto da invenção podem incluir a etapa adicional de fixar a largura de banda de acesso de acordo com uma banda de frequência de acesso tendo a largura de banda de acesso. Por exemplo, uma esquema de salto de frequência pode ser implementado, de acordo com o qual uma banda de frequência particular é nomeada a intervalos de tempo de acesso consecutivos.

Implementações adicionais da invenção podem incluir a etapa adicional de aplicar um ou mais filtros adicionais para receber outros dados durante o intervalo de tempo de acesso. Estes filtros podem incluir filtros de acesso adicionais, tal que dois ou mais canais de acesso aleatório possam ser providos dentro de um único intervalo de tempo de acesso. Os filtros podem adicionalmente ou alternativamente incluir filtros adaptados para a recepção de dados de controle (dados de sinalização) e/ou dados de usuário. Tais dados podem ser recebidos dos mesmos ou diferentes terminais móveis.

Em uma variante da invenção, o método inclui a etapa adicional de transmitir informação relativa a pelo menos uma da largura de banda de acesso, intervalo de tempo de acesso e banda de frequência de acesso através da interface de rádio. A informação pode ser transmitida em um DCCH. Terminais móveis localizados dentro da célula para qual esta informação é transmitida podem usar esta informação para se preparar para transmitir uma rajada de acesso.

De acordo com um aspecto adicional da invenção, um produto de programa de computador é proposto, que inclui porções de código de programa para executar as etapas de qualquer um dos aspectos do método da invenção descrita aqui quando o produto de programa de computador é executado em um ou mais dispositivos de computação, por exemplo um terminal móvel ou uma estação base de rádio de uma rede sem fios. O produto de programa de computador pode ser armazenado em um meio de gravação

legível por computador, tal como um CD-ROM ou DVD. Adicionalmente ou alternativamente, o produto de programa de computador pode ser provido para carregamento por um servidor de carregamento. O carregamento pode ser alcançado, por exemplo, pela Internet.

5 De acordo com um aspecto adicional da invenção, um terminal móvel é provido, que é adaptado para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio. O dispositivo inclui um componente de intervalo de tempo adaptado para seleccionar uma intervalo de tempo de acesso para transmissão de uma rajada de acesso através da
10 interface de rádio; e um componente de largura de banda adaptado para fixar uma largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso. O componente de largura de banda é adaptado para fixar a largura de banda de acesso menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

15 De acordo com um aspecto ainda adicional da invenção, uma estação base rádio é proposta, que é adaptada para prover um canal de acesso aleatório para uma interface de rádio. A estação base de rádio inclui um componente de intervalo de tempo adaptado para definir um intervalo de tempo de acesso para o canal de acesso aleatório; e um componente de largura
20 de banda adaptado para fixar uma largura de banda de acesso para um pedido de acesso. O componente de largura de banda é adaptado para fixar a largura de banda de acesso menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

O componente de largura de banda pode ser adaptado para
25 fixar a largura de banda de acesso para um filtro de acesso, o filtro de acesso sendo aplicado durante o intervalo de tempo de acesso para receber uma rajada de acesso. O componente de largura de banda pode ser adaptado para prover múltiplos filtros de acesso em bandas de frequência diferentes para o intervalo de tempo de acesso. Deste modo, a estação base pode prover vários

canais de acesso ortogonais em frequência no mesmo intervalo de tempo que pode ser usado por um e o mesmo dispositivo móvel ou vários dispositivos móveis.

Breve Descrição dos Desenhos

5 No seguinte, a invenção será descrita ademais com referência a concretizações exemplares ilustradas nas figuras, em que:

Figura 1 é uma ilustração esquemática de uma concretização de um sistema de comunicação;

10 Figura 2 é um diagrama de bloco funcional ilustrando esquematicamente uma concretização de um terminal móvel;

Figura 3 é um diagrama de bloco funcional ilustrando esquematicamente uma concretização de uma estação base de rádio;

15 Figura 4 é um fluxograma ilustrando esquematicamente as etapas de uma concretização de um método para executar um procedimento de acesso aleatório em um terminal móvel;

Figura 5 é um fluxograma ilustrando esquematicamente uma concretização de um método para executar um procedimento de acesso aleatório em uma estação base;

20 Figura 6 ilustra esquematicamente uma implementação da arte anterior de um esquema de transmissão de dados;

Figura 7 ilustra esquematicamente uma segunda concretização de um esquema de transmissão de dados;

Figuras 8A-C ilustram esquematicamente terceira a quinta concretizações de esquemas de transmissão de dados;

25 Figura 9 ilustra esquematicamente uma sexta concretização de um esquema de transmissão de dados;

Figura 10 ilustra esquematicamente uma sétima concretização de um esquema de transmissão de dados.

Descrição Detalhada de Concretizações Preferidas

Na descrição seguinte, para propósitos de explicação e não limitação, detalhes específicos são publicados, tais como tipos de rede específicos incluindo nós de rede de particulares, protocolos de comunicação, etc., a fim de prover uma compreensão completa da invenção atual. Será
5 aparente a alguém qualificado na arte que a invenção atual pode ser praticada em outras concretizações que partem destes detalhes específicos. Por exemplo, o artesão qualificado apreciará que a invenção atual pode ser praticada com redes sem fios diferentes da rede móvel discutida abaixo para ilustrar a presente invenção. Em lugar disso, a invenção pode ser praticada
10 com qualquer rede sem fios na qual um procedimento de acesso aleatório é executado através da interface de rádio. Isto pode incluir por exemplo redes de HIPERLAN (HIPERLAN é um padrão para redes locais sem fios).

Aqueles qualificados na arte apreciarão ademais que funções explicadas aqui abaixo podem ser implementadas usando circuitos de
15 hardware individuais, usando software funcionando junto com um microprocessador programado ou um computador de propósito geral, usando um circuito integrado específico de aplicação (ASIC) e/ou usando um ou mais processadores de sinal digital (DSPs). Também será apreciado que quando a invenção atual é descrita como um método, ela também pode ser concretizada
20 em um processador de computador e uma memória acoplada a um processador, em que a memória é codificada com um ou mais programas que executam os métodos expostos aqui quando executados pelo processador. b

Figura 1 ilustra esquematicamente uma concretização de um sistema de comunicação 100 incluindo um terminal móvel 102 e uma estação
25 base de rádio 104, que são configurados para trocar dados por uma interface de rádio 106. A estação base 104 pertence a uma rede móvel 108.

Para ser capaz de estabelecer uma conexão a outro ponto de terminação (por exemplo, um usuário fixo ou móvel, um servidor de provisão de dados, etc.), o terminal móvel 102 tem que obter acesso pela estação base

104 à rede 108. Para este fim, entre outros, um procedimento de acesso aleatório tem que ser executado em cada um do terminal 102 e da estação base 104. Para preparar o procedimento, o terminal 102 escuta um canal de controle de ligação descendente (DCCH) 110, que é transmitido (por exemplo, radiodifundido) pela estação base 104 na célula de rádio (não mostrada) servida pela estação base 104. O DCCH pode anunciar, por exemplo, ID de célula e ID de rede, parâmetros de acesso aleatório, configurações de canal tais como esquemas de transmissão e parâmetros para estabelecimento de conexão.

Baseado na informação radiodifundida, o terminal móvel 102 é capaz de executar um procedimento de acesso aleatório, no qual um ou mais pedidos de acesso, cada um incluindo uma rajada de acesso 112, são transmitidos através da interface de ar 106 à estação base 104. A estação base 104 analisa a rajada de acesso 112 e determina o valor de avanço de temporização e possivelmente também a diferença de frequência entre terminal móvel 102 e estação base 104, que então são enviados para o terminal 102 para propósitos de sincronização. Baseado em informação adicional provida no pedido de acesso (isto é, codificado dentro da rajada de acesso), a estação base 104 decide conceder ou negar o acesso de terminal 102 à rede móvel 108. A configuração da rajada de acesso 112 como também esquemas de transmissão que podem ser usados por terminal 102 e estação base 104 para transmitir e receber a rajada de acesso, respectivamente, serão descritos em mais detalhe no seguinte.

Figura 2 ilustra esquematicamente componentes funcionais de um terminal móvel 120, que é adaptado para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio 122. O terminal 120 pode ser uma implementação de terminal 102 na Figura 1.

O terminal móvel 120 inclui um componente de intervalo de tempo 124, que é adaptado para selecionar um intervalo de tempo de acesso

para transmissão de uma rajada de acesso através da interface de rádio 122. O terminal 120 ademais inclui um componente de largura de banda 126 adaptado para fixar uma largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso. Ambos os componentes 124 e 126 podem ser ativados por

5 um componente de controle (não mostrado) controlando o procedimento de acesso aleatório. O componente de largura de banda 126 é ademais adaptado para fixar a largura de banda de acesso menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio. O componente de largura de banda 126 pode além disso ser adaptado para fixar a largura de

10 banda de acesso igual à largura de banda de transmissão disponível. Pelo menos uma da largura de banda de acesso, largura de banda disponível e o local de uma banda de frequência de acesso dentro da largura de banda disponível pode ser conhecido com antecedência ao terminal 120. Por exemplo, parâmetros correspondentes podem ser armazenados em um cartão

15 de usuário tal como um cartão de SIM ou cartão de USIM (USIM: Módulo de Identidade de Assinante de UMTS), que é provido ao usuário do terminal 120 de uma operadora de rede. Alternativamente, a largura de banda de transmissão disponível provida por um rádio base estação servindo a interface de rádio e/ou a banda de frequência aplicável e/ou a largura de banda de

20 acesso pode ter sido anunciada em um DCCH como ilustrado na Figura 1. A largura de banda de acesso e/ou a banda de frequência de acesso aplicável fixada pelo componente de largura de banda 126 também pode ter sido anunciada para o terminal 120, por exemplo pela interface de rádio 122. Alternativamente, o componente de largura de banda 126 pode decidir sobre a

25 largura de banda de acesso na base de outra informação. Por exemplo, o componente de largura de banda pode fixar a largura de banda de acesso a uma largura de banda mínima como determinada pelo padrão de comunicações de acordo com o qual o procedimento de acesso aleatório é executado.

Os componentes 124 e 126 provêm suas colocações de parâmetro a um componente de transmissão 128, que está acoplado a uma antena 130 e opera de acordo com as colocações providas, tal que a rajada de acesso seja transmitida no intervalo de tempo de acesso desejado e com a largura de banda de acesso desejada.

Figura 3 ilustra esquematicamente uma concretização de uma estação base de rádio 140, que é adaptada para prover um canal de acesso aleatório para uma interface de rádio 142. A estação base 140 pode ser uma implementação da estação base 104 da Figura 1. A interface de rádio 142 pode ser, por exemplo, a interface 122 da Figura 2.

A estação base 140 inclui uma antena 144 para receber sinais de rádio transmitidos através da interface de rádio 142. Os sinais recebidos são providos a um componente de recepção 146, que pode, por exemplo, converter o sinal recebido de uma gama de frequência de rádio em uma gama de frequência interna usada por componentes de processamento de sinal adicionais (não mostrado) da estação base 140 e pode aplicar filtros para filtragem do sinal recebido.

A estação base 140 ademais inclui um componente de intervalo de tempo 148, que é adaptado para definir um intervalo de tempo de acesso para o canal de acesso aleatório. Ademais, um componente de largura de banda 150 é provido, que é adaptado para fixar uma largura de banda de acesso para um pedido de acesso. Os componentes 148 e 150 provêm sinais de controle ao componente de recepção 146. O componente de recepção 146 aplica durante o intervalo de tempo de acesso um filtro de acesso configurado de acordo com os sinais de controle ao sinal de rádio recebido e pode deste modo recuperar uma rajada de acesso transmitida através da interface de rádio 142 dentro do intervalo de tempo de acesso e dentro da banda de frequência de acesso.

A rajada de acesso recuperada é provido pelo componente de

recepção 146 para componentes adicionais (não mostrados) da estação base 140, que analisam a rajada acesso identificada e detectam informação adicional. Por exemplo, a rajada de acesso pode incluir uma referência aleatória para comunicação com o terminal móvel transmissor como também
 5 informação relacionada a um pedido de estabelecimento de conexão do terminal.

O componente de largura de banda 150 é adaptado para fixar a largura de banda de acesso menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio 142. O componente
 10 de largura de banda 150 pode além disso ser adaptado para fixar a largura de banda de acesso igual à largura de banda de transmissão disponível. Por exemplo, a estação base 140 pode ser adaptada para prover a largura de banda de frequência de transmissão inteira para a interface de rádio de um padrão de comunicação particular ao qual a estação base se conforma. Por conseguinte,
 15 a estação base 140 pode fazer uma largura de banda de 20 MHz disponível ao se conformar ao padrão de 3GPP LTE. Em vez de estar preparada para receber rajadas de acesso através da largura de banda de transmissão disponível inteira, o componente de largura de banda 150 pode fixar a largura de banda de acesso a um valor menor, tal que só uma fração da largura de
 20 banda de transmissão disponível possa ser usada para receber rajadas de acesso. Por exemplo, a largura de banda de acesso pode ser fixada à largura de banda de sistema mínima que tem que ser suportada por equipamento se conformando ao padrão de 3GPP LTE, isto é, 1,25 MHz.

Figura 4 ilustra esquematicamente as etapas de uma
 25 concretização de um método 200 para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio. A concretização de método pode ser executada por exemplo por um dos terminais móveis 102 ou 120.

O procedimento é ativado na etapa 202, por exemplo por um sinal de um componente de controle, que controla um procedimento de acesso

aleatório. Na etapa 204, um intervalo de tempo de acesso é selecionado para transmissão de um rajada de acesso através da interface de rádio. Na etapa 206, uma largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso é fixada, em que a largura de banda de acesso é fixada menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio. O procedimento termina na etapa 208. É para ser notado que as etapas 204 e 206 também podem ser executadas em paralelo ou podem ser executadas em ordem diferente.

Figura 5 ilustra esquematicamente uma concretização de um método 220 para prover um canal de acesso aleatório para uma interface de rádio. O método pode ser executado em uma das estações rádio base 104 ou 140.

O procedimento é ativado na etapa 222, por exemplo por um sinal de gatilho de um componente de controle para controlar uma recepção de rajadas de acesso. Na etapa 224, intervalos de tempo de acesso para o canal de acesso aleatório são definidos. Na etapa 226, uma largura de banda de acesso para um pedido de acesso é fixada, em que a largura de banda de acesso é fixada menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio. Por exemplo, a largura de banda de acesso pode ser fixada para um filtro de acesso, que é aplicado durante o intervalo de tempo de acesso para receber uma rajada de acesso. O método termina na etapa 228. É para ser notado que as etapas 224 e 226 podem ser executadas alternativamente em paralelo ou em ordem diferente.

Figura 6 ilustra esquematicamente uma implementação da arte anterior de um esquema de transmissão de dados 240 se relacionando em particular à transmissão de rajadas de acesso. O esquema é dado na forma de um diagrama de tempo contra frequência. Sub-quadros indicam intervalos de tempo. Intervalos de tempo 242 particulares são designados como intervalos de tempo de acesso. Nas concretizações particulares, um canal de acesso

aleatório (RACH) ocupa em um intervalo de tempo de acesso 242 a largura de banda inteira disponível através da interface de rádio.

Dentro de um intervalo de tempo de acesso 242, uma rajada de acesso 244 pode ser transmitida tendo uma duração de tempo de rajada de acesso T_{AB} . Períodos de guarda adicionais 246 são requeridos dentro do intervalo de tempo de acesso 242 devido às incertezas de temporização na ligação ascendente. Mais precisamente, a fim de manter ortogonalidade entre rajadas de acesso e outros dados transmitidos em intervalos de tempo adicionais, as rajadas de acesso têm que chegar a um certo instante de tempo na estação base de rádio. Como a sincronização alcançada antes do procedimento de acesso aleatório não leva em conta tempos de propagação de ida e volta, há uma incerteza surgindo por exemplo da distância desconhecida entre a estação base e terminal móvel. A fim de permitir esta incerteza, os períodos de guarda 246 têm que ser introduzidos. O comprimento de intervalo de tempo de acesso T_{RACH} portanto inclui T_{AB} como também os períodos de guarda. Os intervalos de tempo de acesso podem seguir um ao outro periodicamente com um período de repetição de T_{REP} .

Figura 7 ilustra esquematicamente uma primeira concretização de um esquema de transmissão de dados 270. Como na Figura 6, cada intervalo de tempo de acesso 262 pode incluir rajadas de acesso 264 com duração de tempo T_{AB} e períodos de guarda 266. Na implementação mostrada na Figura 7, dentro de cada um dos intervalos de tempo de acesso 262 só uma fração BW_{RACH} da largura de banda de transmissão totalmente disponível está alocada para um canal de acesso. No exemplo da Figura 7, a largura de banda BW_{RACH} ocupa um quarto da largura de banda disponível, tal que três canais 268 adicionais sejam definidos.

Em geral, é possível ter várias larguras da banda de acesso permitidas para um sistema de comunicação particular, tal que o terminal móvel (ou a estação base de serviço) possa decidir por uma particular das

larguras de banda de acesso permitidas. Em um caso como ilustrado na Figura 7, no qual só uma única largura de banda de acesso BW_{RACH} é especificada, a largura de banda de acesso poderia ser escolhida tal que caiba em uma largura de banda de sistema mínima especificada pelo padrão de telecomunicações, isto é, a largura de banda de acesso poderia ser escolhida ser menor ou igual à largura de banda de sistema mínima. Em um exemplo, a largura de banda de sistema mínima pode ser definida para ser 1,25 MHz e BW_{RACH} pode então ser selecionado como 1,25 MHz. Usando uma tal largura de banda única de acesso habilita simplificar a configuração de estação base e/ou terminais.

Em outras concretizações nas quais BW_{RACH} é escolhido maior do que a largura de banda de sistema mínima, múltiplos procedimentos de acesso aleatório podem ser especificados, um procedimento para cada largura de banda de acesso. Se neste caso, por exemplo, um terminal móvel só suportar uma largura de banda de acesso, pode não ser capaz de acessar uma estação base de rádio. Acessibilidade só será assegurada se a estação base for equipada com múltiplos receptores de acesso aleatório, um receptor para cada uma das larguras da banda de acesso permitidas.

Em ainda outras concretizações, um terminal móvel pode ser adaptado para escolher de larguras da banda de acesso diferentes. Por exemplo, o terminal poderia ser adaptado para tanto usar um BW_{RACH} igual à largura de banda disponível ou um BW_{RACH} igual a um valor menor, por exemplo uma largura de banda de sistema mínima.

Em qualquer caso, tem que ser assegurado que a largura de banda de acesso seja suficiente para habilitar a estação base medir o valor de temporização com precisão de bit. Tipicamente, para um sistema de 3GPP LTE, uma largura de banda de acesso escolhida a ou ligeiramente abaixo de uma largura de banda de sistema mínima de 1,25 MHz cumprirá esta condição.

Se referindo novamente à Figura 7, os intervalos de tempo de

acesso 262 se repetem com um período de tempo T_{REP} . O valor de T_{REP} pode ser fixado, por exemplo por um padrão de telecomunicações. Em outras concretizações, a estação base de rádio ou outros nós de controle de uma rede sem fios podem fixar a periodicidade, por exemplo de acordo com o requisito

5 para prover recursos suficientes para procedimentos de acesso aleatório. O valor momentaneamente válido de T_{REP} pode ser anunciado então por sinalização de camada mais alta. A duração de intervalo de tempo de acesso também pode ser conhecida tanto com antecedência no terminal móvel ou pode ser sinalizada.

10 O valor de T_{REP} relacionado à periodicidade dos intervalos de tempo de acesso aleatório pode, como um exemplo, ser escolhido na gama de 10 milissegundos (ms). Um intervalo de acesso pode ter o mesmo comprimento T_{RACH} como outros intervalos de tempo, por exemplo 0,5 ms ou 1 ms. A duração T_{AB} de uma rajada de acesso aleatório pode caber no

15 intervalo de tempo de acesso, tal que um período de tempo de guarda suficiente seja deixado para habilitar a incerteza de temporização. T_{AB} pode ser por exemplo 400 microssegundos (μs) e o período de guarda pode ser 100 μs . Outro exemplo seria um T_{AB} de 900 μs com um período de guarda de 100 μs . Estes valores são apropriados, por exemplo, para tamanhos de célula de

20 até aproximadamente 15 km. Para células maiores, tanto o comprimento de intervalo de acesso aleatório T_{RACH} pode ser aumentado tal que seja, por exemplo, aproximadamente duas vezes o comprimento de outros intervalos de tempo, ou a rede (a estação base) pode assegurar que nenhuma transmissão de dados de ligação ascendente seja programada no sub-quadro seguindo o

25 intervalo de tempo de acesso aleatório. Neste caso, tamanhos de célula grandes podem ser operados sem qualquer requisito de reconfiguração adicional.

A largura de banda alocada para um rajada de acesso aleatório, BW_{RACH} pode estar na ordem de 1 MHz, que é tipicamente grande bastante

para habilitar uma resolução de temporização suficiente. Note que este valor é menor do que a largura de banda menor de sistema permitida sugerida por exemplo para 3GPP LTE, que é presumivelmente 1,25 MHz. Deste modo, para um sistema provendo uma largura de banda de transmissão disponível de 5 MHz, até 4 ou até mesmo 5 canais de acesso aleatório paralelos podem ser alocados, cada um ocupando uma banda de frequência diferente dentro do intervalo de tempo de acesso aleatório.

O esquema 260 ademais ilustra que salto de frequência pode ser aplicado para intervalos de tempo de acesso 262 consecutivos, isto é, bandas de frequência diferentes podem ser usadas em intervalos de tempo consecutivos. No exemplo da Figura 7, o RACH ocupa em intervalos de tempo de acesso 262 consecutivos alternadamente a primeira e a terceira das bandas de frequência 268. Em outras concretizações, outra periodicidade pode ser prescrita, por exemplo todas as bandas de frequência disponíveis podem ser usadas. Em cada um dos intervalos de tempo de acesso 262, as bandas de frequência 268 não sendo ocupadas pelo RACH podem ser usadas para transmissões de outros dados, por exemplo dados de controle ou usuário.

Isto é ilustrado nas Figuras 8A - 8C mostrando concretizações adicionais de esquemas de transmissão 260, 270 e 280 semelhantes à Figura 7. Só um único intervalo de tempo de acesso 262, 272 e 282, respectivamente, é ilustrado em mais detalhe.

Em cada uma dos esquemas de transmissão 260, 270 e 280, a largura de banda de acesso para um canal de acesso aleatório RACH é fixada menor do que a largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio. No esquema 260, a largura de banda restante é usada para canais de acesso aleatório adicionais RACH. Os canais individuais estão separados um do outro por bandas de guarda de frequência para evitar uma sobreposição de rajadas de acesso posicionadas imprecisamente recebidas na estação base em canais vizinhos. Deste modo, vários canais de acesso

ortogonais multiplexados em frequência podem ser providos dentro da largura de banda de transmissão disponível. Os canais podem ser usados para um ou mais terminais móveis, por exemplo um único terminal pode transmitir duas rajadas de acesso em bandas de frequência diferentes.

5 No esquema de transmissão 270, a largura de banda disponível não usada para o RACH é usada para a transmissão de outros dados ao invés, por exemplo dados de usuário e/ou dados de controle. Esquema de transmissão 280 é uma combinação de esquemas 270 e 260. Dois canais de acesso são providos dentro do intervalo de tempo de acesso 282, e a largura
10 de banda disponível restante é usada para transmissão de outros dados. Em outras concretizações, as bandas de frequência usadas para rajadas de RACH e as bandas de frequência alocadas para transmissão de outros dados podem ser posicionadas em um padrão intercalado ou alternado.

 Figura 9 ilustra esquematicamente uma concretização
15 adicional de um esquema de transmissão 300. Na Figura 9, a configuração de intervalos de tempo de acesso 302, 304 e 306 com várias bandas de frequência de acesso 308 - 324 é ilustrada de uma maneira semelhante como nas Figuras 7 e 8.

 Esquema de transmissão 300 ilustra a possibilidade para
20 nomear usuários a grupos diferentes de usuários de acesso aleatório. Por exemplo, um primeiro grupo de usuários pode ser nomeado a canais de acesso aleatório 308, 310 e 312. Um segundo grupo de usuários pode ser nomeado aos canais de acesso 314, 316 e 318, enquanto um terceiro grupo de usuários pode ser nomeado a canais de acesso 320, 322 e 324. Uma padrão de salto de
25 frequência particular é aplicado aos RACHs de cada um dos grupos de usuários. Em outras concretizações, uma banda de frequência constante pode ser alocada para um grupo de usuários particular ou para todos os grupos de usuários. Porém, o uso de um padrão de salto de frequência é benéfico de uma perspectiva de diversidade. A baixas velocidades de terminal móvel, uma

freqüência particular pode estar sujeita a um mergulho de desvanecimento se estendendo através de múltiplos intervalos de acesso. Se a primeira tentativa de acesso fosse malsucedida, pode ser assim benéfico usar outra freqüência para uma tentativa subsequente. Os padrões de salto de freqüência ilustrados

5 exemplarmente para os grupos de usuários no esquema 300 da Figura 9 aumentam a diversidade para retransmissões dos pedidos de acesso aleatório, tal que em intervalos de tempo de acesso subsequentes outras bandas de freqüência estejam disponíveis para um procedimento de acesso aleatório.

Um padrão de salto de freqüência pode ser conhecido com

10 antecedência aos terminais móveis, ou pode ser sinalizado aos terminais móveis tal que cada terminal saiba qual freqüência usar em qual intervalo de acesso. No caso que o padrão de salto é conhecido no terminal móvel e na estação base de rádio, a última pode configurar seu receptor de acesso aleatório apropriadamente. Alternativamente, um terminal móvel pode

15 selecionar aleatoriamente uma das bandas de freqüência de RACH providas para seu procedimento de acesso aleatório. Isto requer que a estação base de rádio procure todas as bandas de freqüência nomeadas a rajadas de RACH durante o intervalo de tempo de acesso.

Em outra concretização, os grupos de usuários diferentes que

20 são ilustrados exemplarmente na Figura 9 podem ser nomeados a classes de prioridade diferentes. Deste modo, terminais de prioridade alta ou usuários de prioridade alta podem ser separados de terminais de prioridade baixa ou usuários de prioridade baixa no domínio de freqüência. Por exemplo, o

número de usuários nomeado a um grupo de usuários particular pode ser mais

25 baixo para uma classe de prioridade alta e mais alto para uma classe de prioridade baixa. Deste modo, o risco de colisões nos canais de acesso nomeados a uma classe de prioridade alta pode ser reduzido e assim um procedimento de acesso aleatório executará em média mais rapidamente (devido a um atraso reduzido resultando de tentativas adicionais no caso de

colisões). Adicionalmente ou alternativamente, classes de usuário de prioridade alta também podem ser nomeadas a mais de um canal de acesso por intervalo de tempo de acesso e/ou um número mais alto de intervalos de tempo de acesso em um quadro ou multi-quadro. Por exemplo, um RACH para usuários de prioridade baixa só pode ser provido em todo segundo intervalo de tempo de acesso consecutivo.

Figura 10 ilustra uma concretização adicional de um esquema de transmissão de dados 330. Um RACH particular usando uma única banda de frequência de acesso durante um intervalo de tempo de acesso particular é ilustrada somente. O RACH pode ser usado por múltiplos terminais móveis 1, ..., n transmitindo suas rajadas de acesso em um modo multiplexado em código (CDMA, Acesso Múltiplo por Divisão de Código). As rajadas de acesso podem ser separadas entre si as codificando com códigos ortogonais diferentes. Um conjunto de código incluindo um número limitado de códigos ortogonais pode ser conhecido com antecedência aos terminais móveis ou uma indicação de tal conjunto de código pode ser sinalizado, por exemplo em um canal de controle de ligação descendente. As rajadas de acesso de terminais diferentes pode então perturbar uma a outra em potência, mas ainda são separáveis na estação base devido à codificação diferente. Um terminal móvel pode escolher aleatoriamente um código do conjunto de código. A técnica ilustrada na Figura 10 pode ser usada junto com as técnicas nas Figuras 7 - 9.

A técnica proposta aqui permite prover recursos para pedidos de acesso aleatório de terminais móveis de um modo flexível. Devido ao fato que só uma porção da largura de banda de transmissão disponível em uma interface de rádio é usada para uma rajada de acesso particular durante o intervalo de tempo de acesso, a largura de banda disponível restante pode ser usada tanto para rajadas de acesso adicionais ou para a transmissão de outros dados. O uso da largura de banda de acesso, e seu local dentro da largura de

banda de transmissão disponível, no intervalo de tempo de acesso pode ser sinalizado aos terminais dentro da célula servida pela estação base tal que recursos possam ser providos em uma escala de tempo curto e de um modo automático. Um desperdício de recursos de largura de banda para o
5 procedimento de acesso aleatório é portanto evitado. No caso que uma largura de banda de acesso particular é prescrita para um sistema de comunicação, o projeto de transmissores e receptores de acesso aleatório é facilitado. O número de canais de acesso aleatório pode ser ajustado adicionalmente no domínio de código. Diversidade de frequência pode facilmente ser alcançada
10 aplicando uma padrão de salto de frequência para intervalos de tempo de acesso/bandas de frequência de acesso consecutivas.

Enquanto a invenção atual foi descrita em relação a suas concretizações preferidas, é para ser entendido que esta exposição só é para propósitos ilustrativos. Por conseguinte, é pretendido que a invenção só seja
15 limitada pela extensão das reivindicações anexas a isto.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106), o método caracterizado pelo fato de que inclui as etapas de:

5 selecionar (204) uma intervalo de tempo de acesso para transmissão de uma rajada de acesso (112) através da interface de rádio; e

 fixar (206) uma largura de banda de acesso (BW_{RACH}) para transmissão da rajada de acesso;

 em que a largura de banda de acesso é fixada menor do que
10 uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ademais inclui receber informação relacionada a pelo menos uma da largura de banda de transmissão disponível, a largura de banda de acesso e
15 o local de uma banda de frequência de acesso tendo a largura de banda de acesso.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a largura de banda de acesso é fixada de acordo com uma largura de banda de acesso mínima.

20 4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o intervalo de tempo de acesso é selecionado fora de um arranjo periódico de intervalos de tempo de acesso associados com a interface de rádio.

25 5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa adicional de selecionar uma banda de frequência de acesso tendo a largura de banda de acesso dentro da largura de banda de transmissão disponível.

6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a banda de frequência de acesso é selecionada de acordo com um

esquema de multiplexação de frequência associado com a interface de rádio.

7. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a banda de frequência de acesso é selecionada de acordo com um padrão de salto de frequência associado com a interface de rádio.

5 8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 7, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de transmitir duas ou mais rajadas de acesso em bandas de frequência de acesso diferentes.

9. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos um do intervalo de
10 tempo de acesso e da banda de frequência de acesso é determinado de acordo com um esquema de prioridade associado com a interface de rádio.

10. Método de prover um canal de acesso aleatório para uma interface de rádio (106), o método caracterizado pelo fato de que inclui as etapas de:

15 definir (224) intervalos de tempo de acesso para o canal de acesso aleatório; e

fixar (226) uma largura de banda de acesso (BW_{RACH}) para um pedido de acesso;

em que a largura de banda de acesso é fixada menor do que
20 uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a etapa de fixar a largura de banda de acesso inclui fixar a largura de banda de acesso para um filtro de acesso, o filtro de acesso sendo
25 aplicado durante o intervalo de tempo de acesso para receber uma rajada de acesso (112).

12. Método de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que a largura de banda de acesso é fixada de acordo com uma largura de banda de acesso mínima predefinida.

13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa adicional de fixar a largura de banda de acesso de acordo com uma banda de frequência de acesso tendo a largura de banda de acesso.

14. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa adicional de aplicar um ou mais filtros adicionais para receber dados adicionais durante o intervalo de tempo de acesso.

15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de transmitir informação (110) relativa a pelo menos uma da largura de banda de acesso, intervalo de tempo de acesso e banda de frequência de acesso através da interface de rádio.

16. Produto de programa de computador, caracterizado pelo fato de que inclui porções de código de programa para executar as etapas de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, quando o produto de programa de computador é executado em um ou mais dispositivos de computação.

17. Produto de programa de computador de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que é armazenado em um meio de gravação legível por computador.

18. Terminal móvel (102, 120) adaptado para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106), o terminal caracterizado pelo fato de que inclui:

um componente de intervalo de tempo (122) adaptado para selecionar um intervalo de tempo de acesso para transmissão de um rajada de acesso (112) através da interface de rádio; e

um componente de largura de banda (124) adaptado para fixar uma largura de banda de acesso (BW_{RACH}) para transmissão da rajada de acesso;

em que o componente de largura de banda é adaptado para fixar a largura de banda de acesso menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

5 19. Estação base de rádio (104, 140) adaptada para prover um canal de acesso aleatório para uma interface de rádio (106), a estação base de rádio caracterizada pelo fato de que inclui:

um componente de intervalo de tempo (148) adaptado para definir um intervalo de tempo de acesso para o canal de acesso aleatório; e

10 um componente de largura de banda (150) adaptado para fixar uma largura de banda de acesso (BW_{RACH}) para um pedido de acesso;

em que o componente de largura de banda é adaptado para fixar a largura de banda de acesso menor do que uma largura de banda de transmissão disponível associada com a interface de rádio.

15 20. Estação base de rádio de acordo com a reivindicação 19, caracterizada pelo fato de que o componente de largura de banda (150) é adaptado para fixar a largura de banda de acesso (BW_{RACH}) para um filtro de acesso, o filtro de acesso sendo aplicado durante o intervalo de tempo de acesso para receber uma rajada de acesso.

20 21. Estação base de rádio de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o componente de largura de banda é adaptado para prover múltiplos filtros de acesso em bandas de frequência diferentes para o intervalo de tempo de acesso.

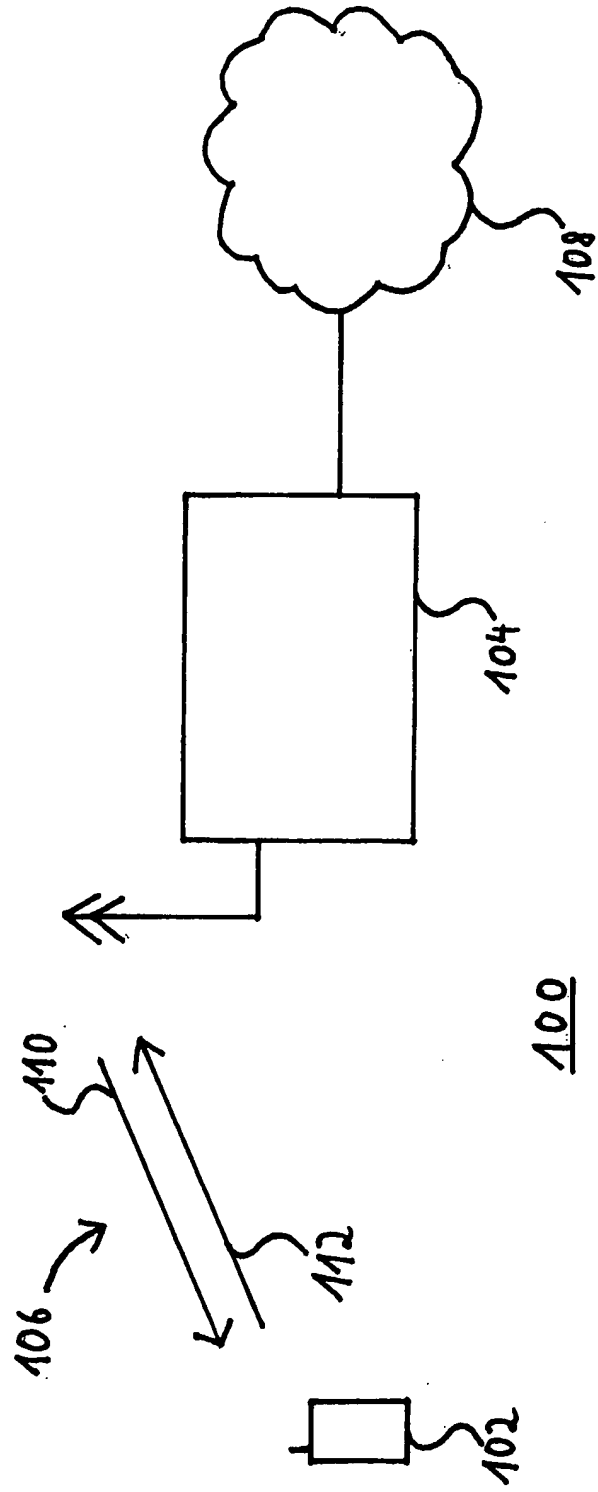
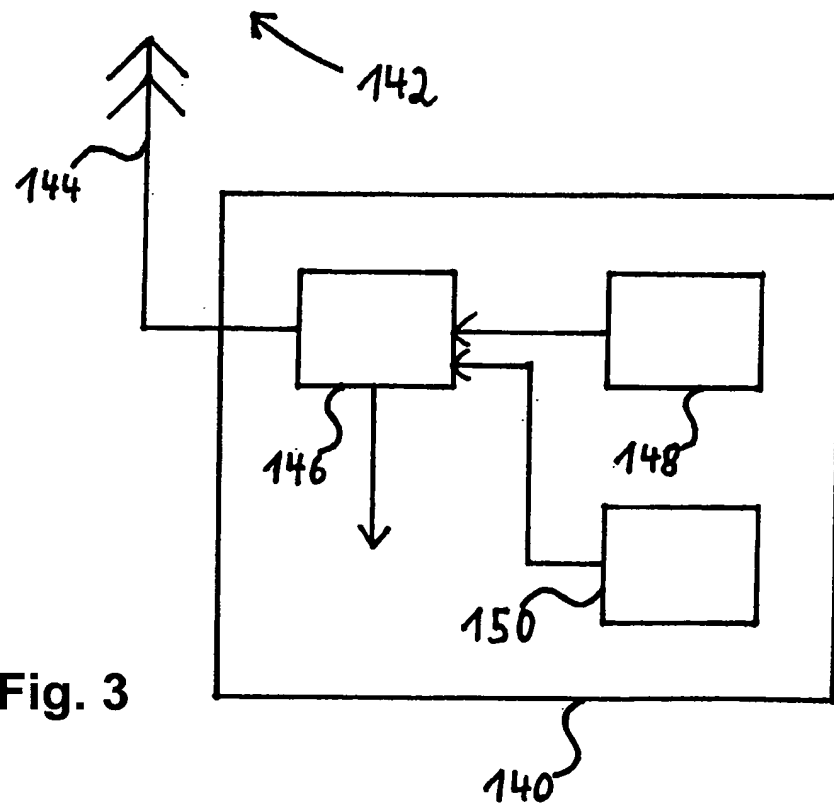
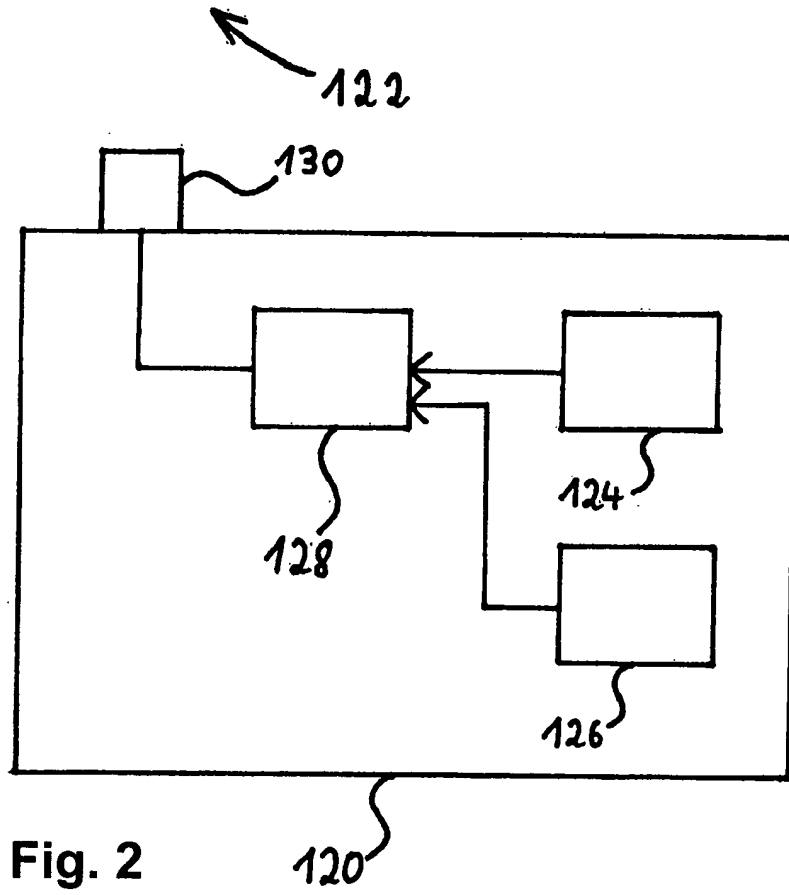
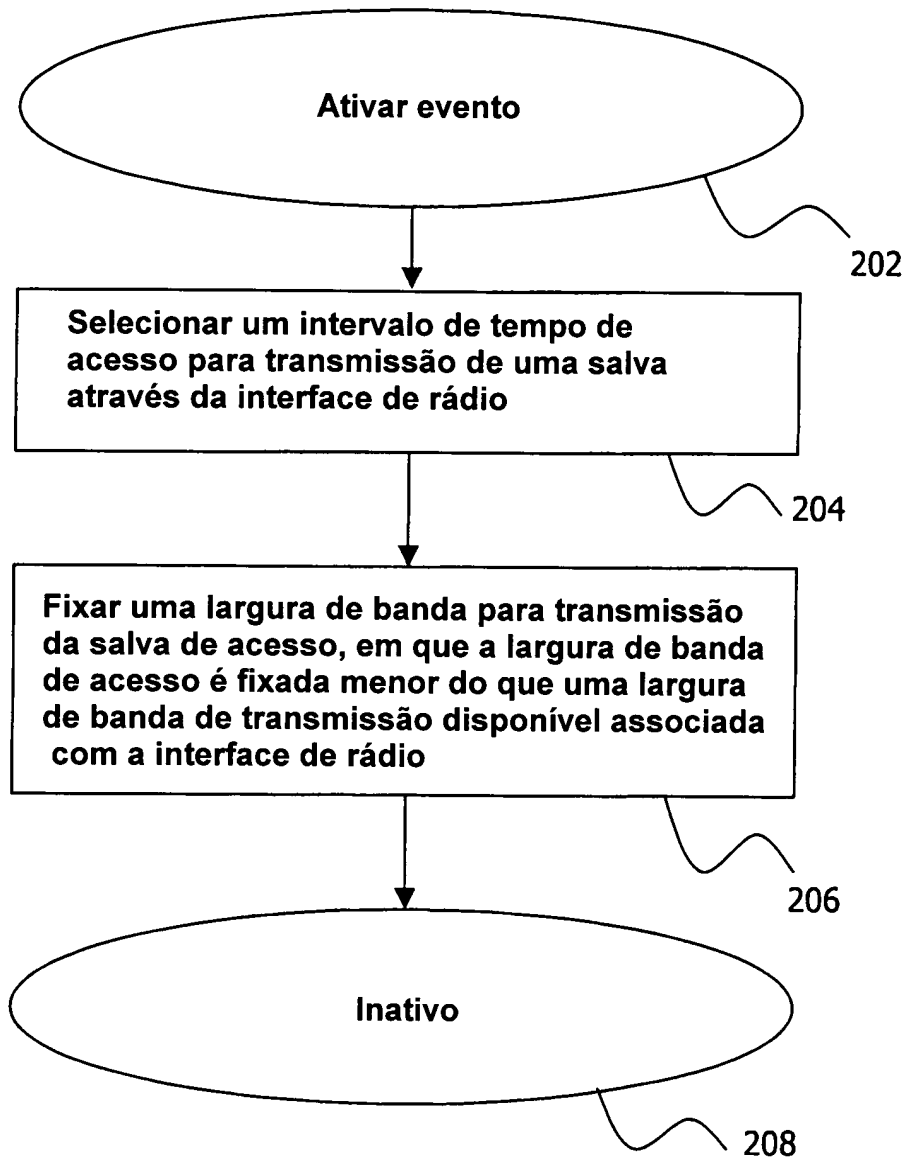
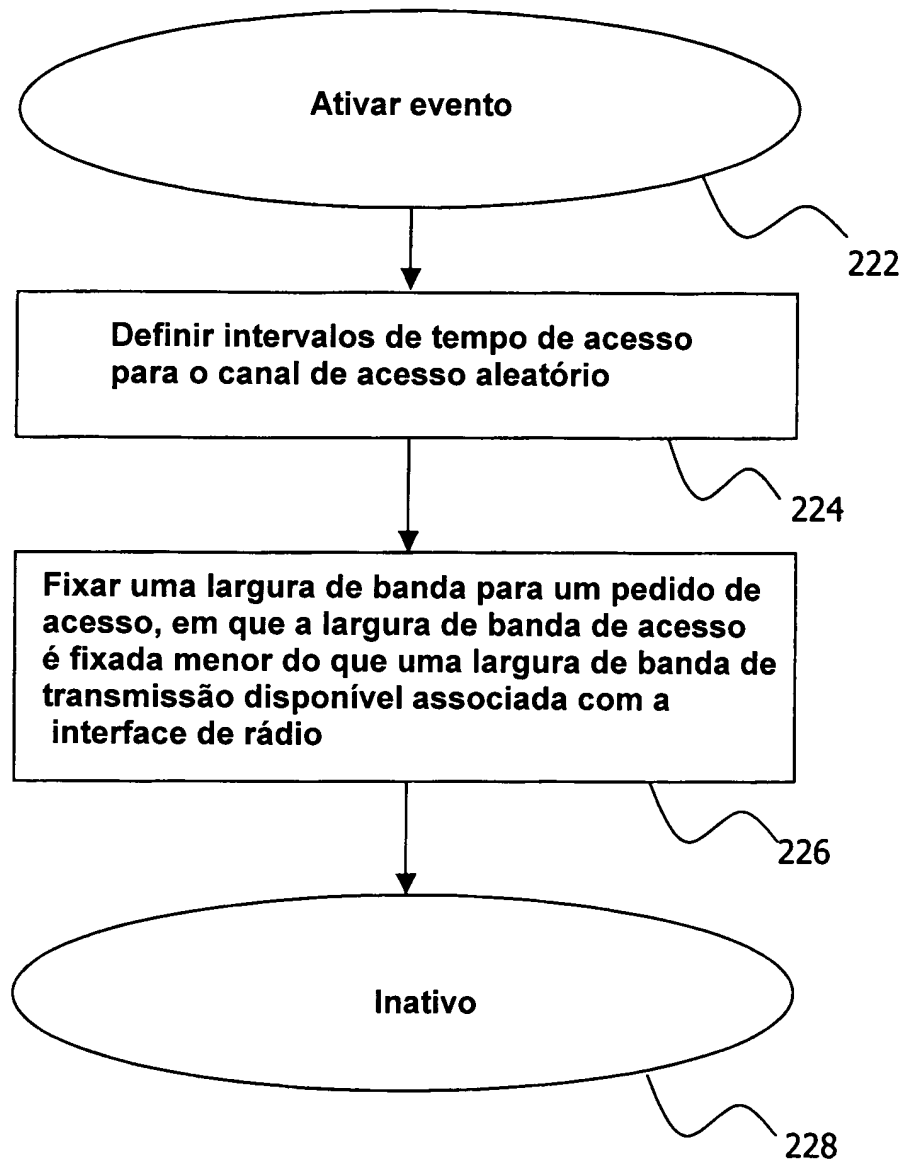


Fig. 1



200**Fig. 4**

220**Fig. 5**

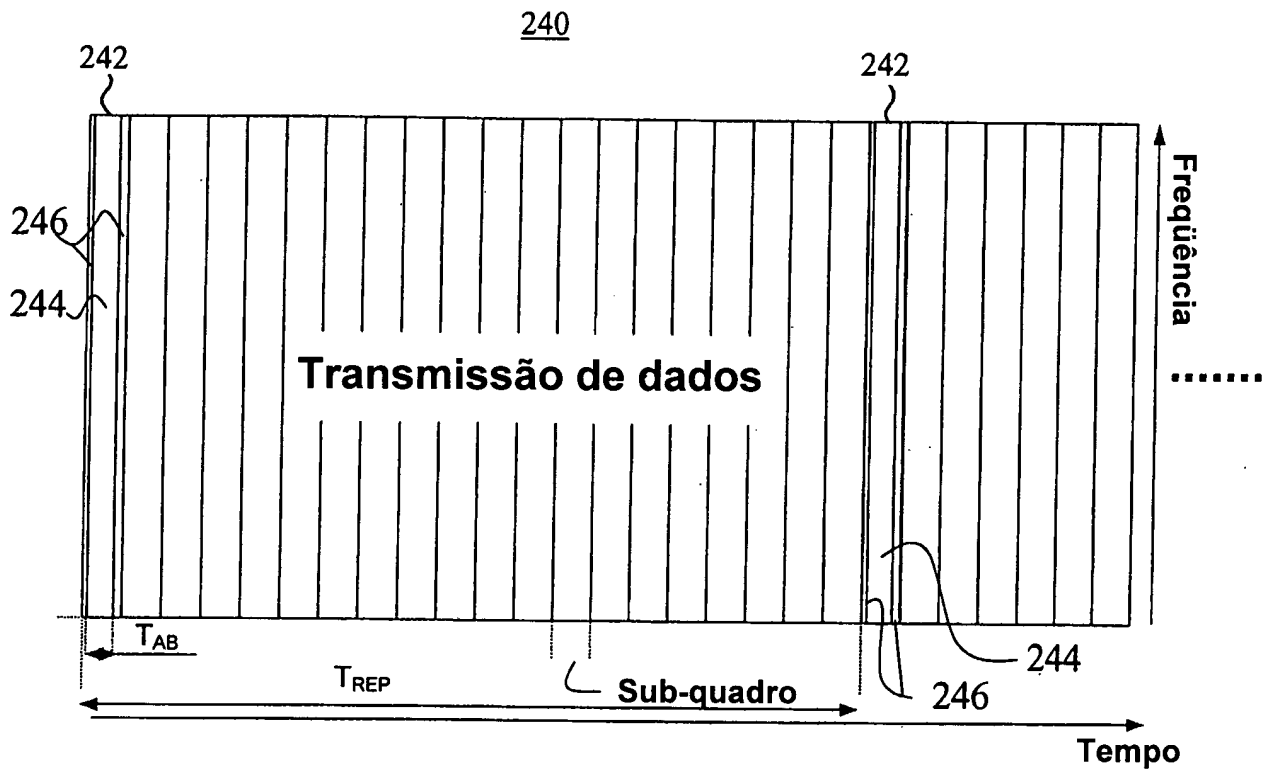


Fig. 6

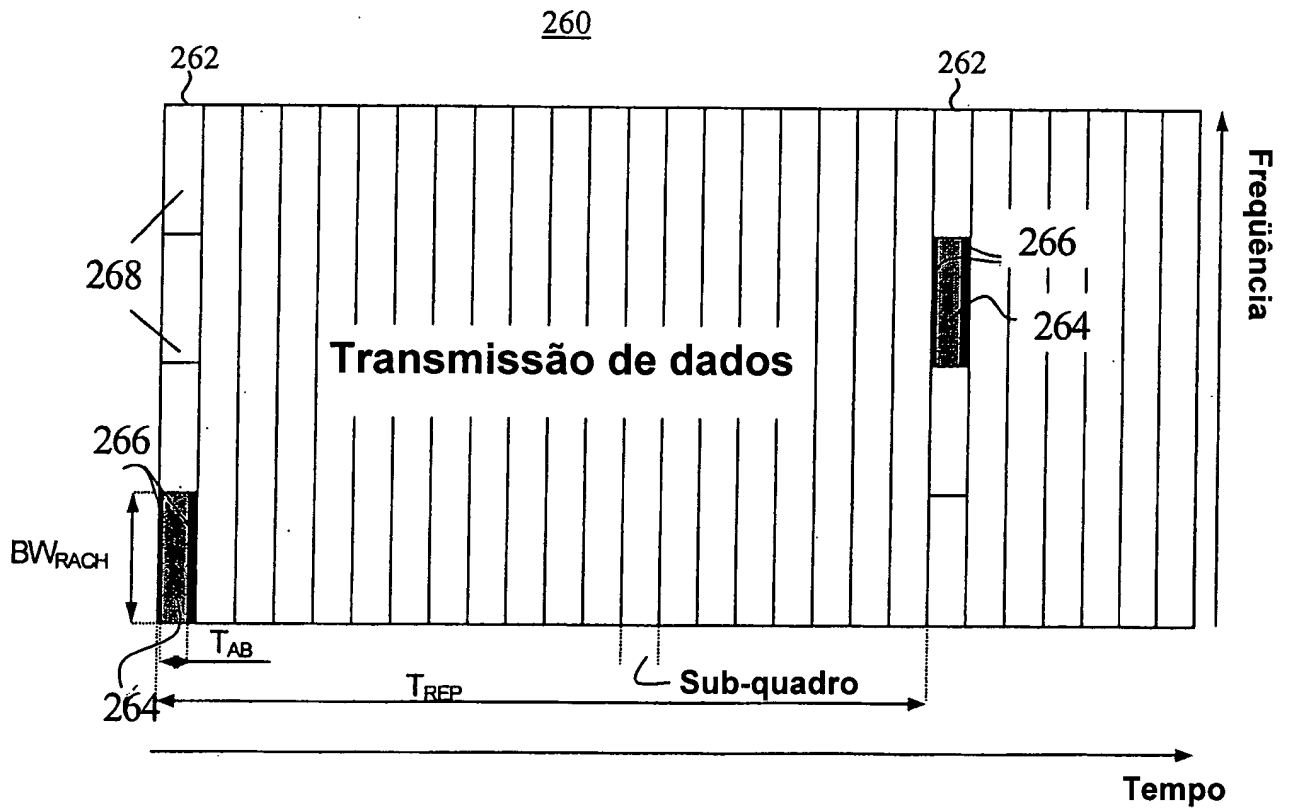
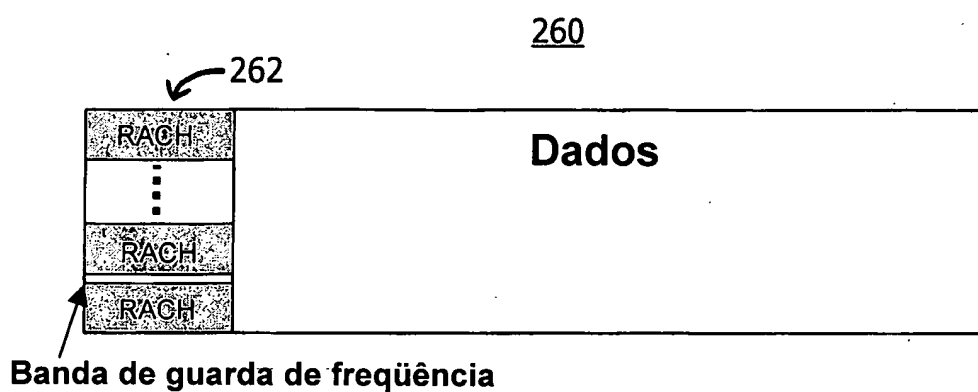
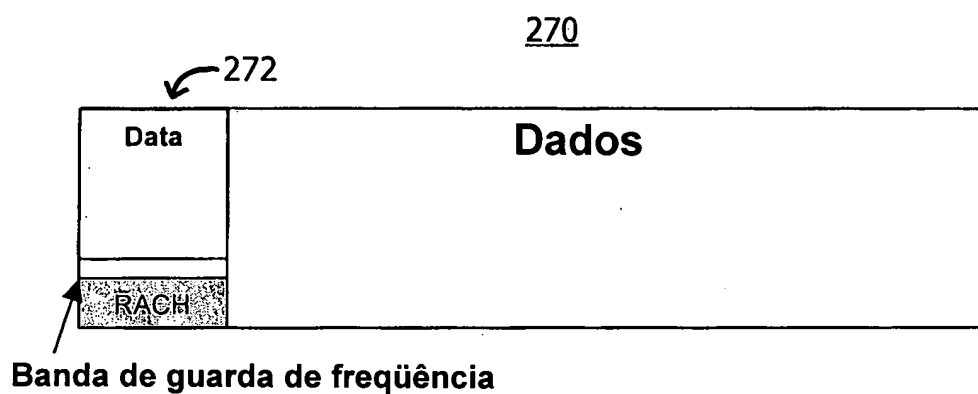
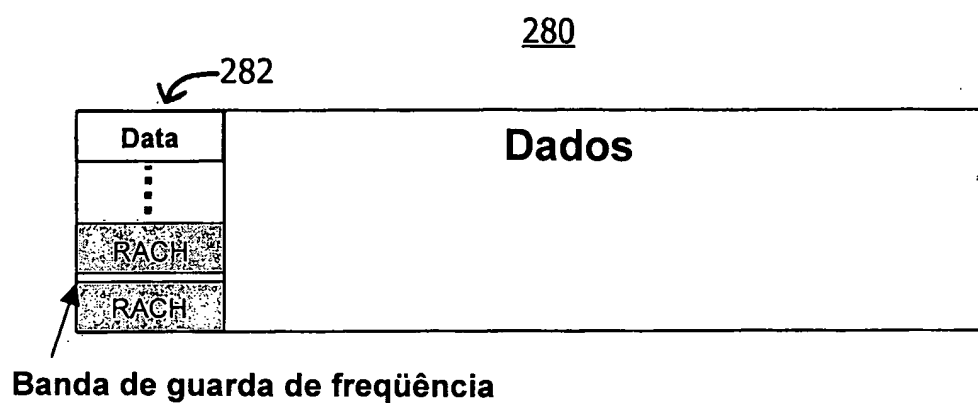


Fig. 7

**Fig. 8A****Fig. 8B****Fig. 8C**

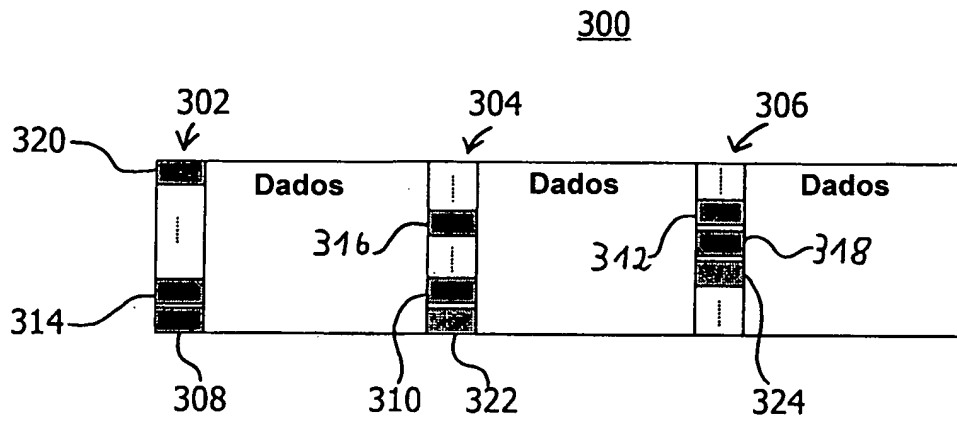


Fig. 9

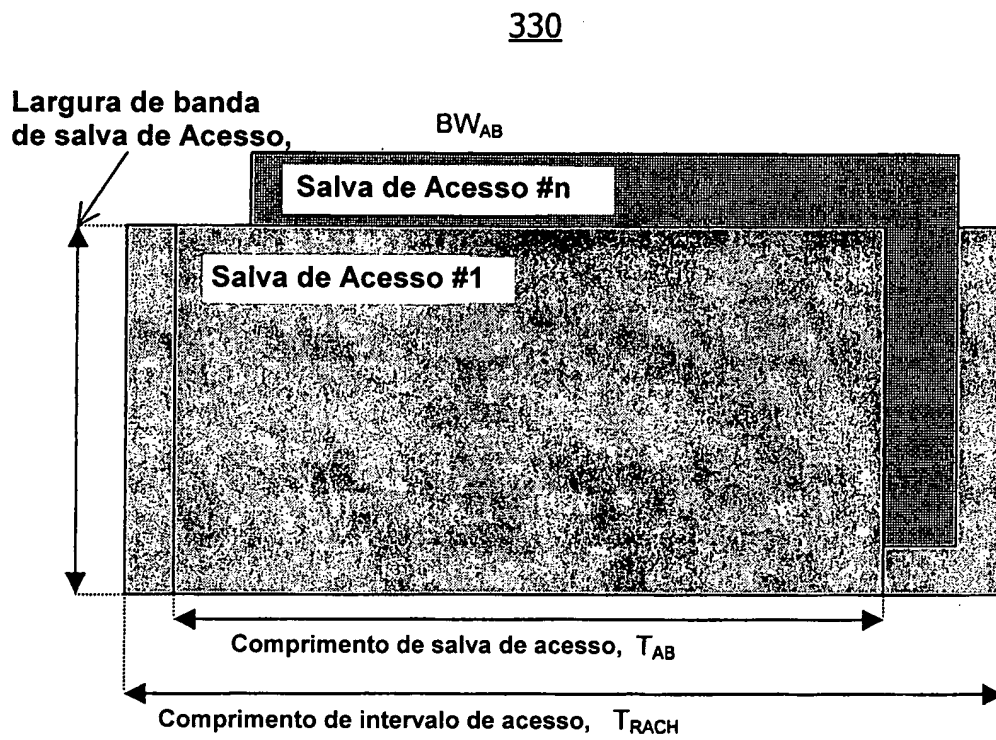


Fig. 10

RESUMO

“MÉTODOS DE EXECUTAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO ALEATÓRIO ATRAVÉS DE UMA INTERFACE DE RÁDIO, E DE PROVER UM CANAL DE ACESSO ALEATÓRIO PARA UMA
5 INTERFACE DE RÁDIO, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR, TERMINAL MÓVEL, E, ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO”

A invenção relaciona-se a uma técnica de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106) em um terminal móvel (102). Uma concretização de método do procedimento de
10 acesso aleatório como executado no terminal móvel inclui as etapas de selecionar um intervalo de tempo de acesso para transmissão de uma rajada de acesso (112) através da interface de rádio; e fixar uma largura de banda de acesso para transmissão da rajada de acesso, em que a largura de banda de acesso é fixada menor do que uma largura de banda de transmissão disponível
15 associada com a interface de rádio.