



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

(21) **PI0617648-8 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 8 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
H04B 7/26 2006.01
H04J 3/06 2006.01

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

(30) Prioridade Unionista: 21/10/2005 SE 0502349-4

(73) Titular(es): Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)

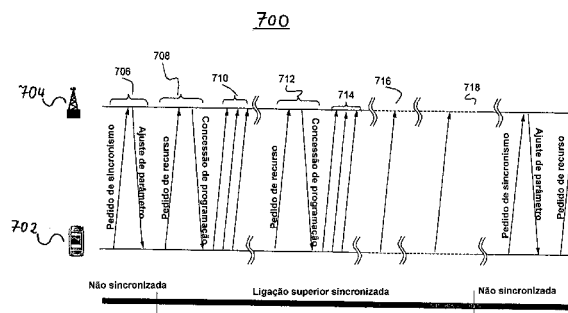
(72) Inventor(es): Erick Dahlman , Jacobus Cornelis Haartsen,
Maria Edvardsson, Robert Baldemair, Stefan Parkvall

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006010163 de 20/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/045505 de 26/04/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO DE EXECUTAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO ALEATÓRIO ATRAVÉS DE UMA INTERFACE DE RÁDIO, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR, TERMINAL MÓVEL, E, ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO A invenção relaciona-se a uma técnica para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106), por exemplo entre um terminal móvel (102) e uma estação base de rádio (104) de uma rede móvel (108). Um aspecto de método da invenção inclui as etapas de transmitir um pedido de sincronização (112) por informação de sincronização; receber informação de sincronização (114) em resposta ao pedido de sincronização; e transmitir, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso (116) por recursos de transmissão de dados.



“MÉTODO DE EXECUTAR UM PROCEDIMENTO DE ACESSO ALEATÓRIO ATRAVÉS DE UMA INTERFACE DE RÁDIO, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR, TERMINAL MÓVEL, E, ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO”

5 **Campo da Invenção**

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

10 **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, 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 recursos de transmissão disponíveis tais como frequência (largura de banda), tempo (intervalos de tempo disponíveis em quadros de transmissão) e potência de transmissão são geralmente limitados e portanto tem que ser usados tão eficientemente quanto possível. Neste respeito, a estação base controla não só os parâmetros de recurso para transmissões de ligação inferior (da estação base para o terminal), mas também para as transmissões de ligação superior (do terminal para a estação base). Para a ligação superior, a estação base tem que assegurar que o terminal móvel esteja sincronizado com o esquema de transmissão da interface de rádio com precisão apropriada. Para este fim, a estação base analisa um sinal de ligação superior recebido, deriva valores de ajuste apropriados para os parâmetros de transmissão de ligação superior usados pelo terminal e envia informação de sincronização indicando os ajustes necessários para o terminal móvel, que

então tem que ajustar seus parâmetros de transmissão por conseguinte. A informação de sincronização pode incluir (para um ou mais dos parâmetros de transmissão) tanto um valor para o próprio parâmetro de transmissão ou um valor de ajuste habilitando o terminal ajustar o parâmetro de transmissão por conseguinte.

Enquanto a sincronização do terminal móvel pode ser executada de uma maneira direta no caso de uma conexão de ligação superior existente durante a qual sinais do terminal são recebidos e analisados continuamente na estação base, nenhuma tal análise é possível no caso que o terminal quer se conectar pela primeira vez (por exemplo, na energização ou durante uma transferência de passagem) ou de um estado de prontidão (no qual o terminal só escuta à ligação inferior). Nestes circunstâncias, um procedimento de acesso aleatório tem que ser executado para alcançar sincronização.

O procedimento de acesso aleatório também serve vários outros propósitos. Por exemplo, o terminal precisa de uma identificação (pelo menos temporária) para ser endereçável pela estação base. Ademais, o terminal precisa prover alguma informação tal que a estação base possa decidir conceder acesso à rede. Adicionalmente, alguma informação relativa aos recursos de ligação superior/ligação inferior requeridos tem que ser trocada.

Qualquer alocação de recurso, por exemplo a alocação de recurso para o próprio procedimento de acesso aleatório, é baseada no esquema de transmissão utilizado através da interface de rádio. Um esquema de alocação direto pode incluir reservar de um modo semi-permanente um canal particular, que pode ser especificado por recursos ortogonais particulares tais como intervalos de tempo e bandas de frequência, que podem ser usados então pelo terminal para sua transmissão de ligação superior. Porém, os recursos reservados são então bloqueados para uso por outros

terminais, que significa que recursos são desperdiçados no caso que o terminal móvel não usa o canal reservado a sua extensão completa (por exemplo, porque a memória temporária de transmissão está momentaneamente vazia). Por outro lado, os recursos reservados podem não ser suficientes para permitir transmissão rápida de dados no caso que a memória temporária de transmissão está cheia. Como uma desvantagem adicional, este esquema de alocação direta é limitado em dimensão, isto é, só um número particular de usuários (determinado pelos recursos ortogonais disponíveis) pode ser servido.

Durante o procedimento de acesso aleatório, parâmetros de transmissão de ligação superior tais como tempo, frequência e potência não estão alinhados precisamente com o esquema de transmissão como predeterminado pela estação base de rádio. Portanto, em um esquema ortogonal, recursos adicionais têm que ser providos para o acesso aleatório para evitar interferência das salvas de acesso aleatórias tipicamente desalinhadas com salvas normais sincronizadas, que são, por exemplo, transmitidas em intervalos de tempo vizinhos. Estes recursos extras incluem por exemplo períodos de guarda e bandas de guarda na dimensão de tempo e frequência, respectivamente.

Em outro esquema de transmissão conhecido por exemplo de sistemas de WCDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga), o canal de ligação superior provido ao terminal é baseado em recursos não ortogonais, isto é, o terminal pode enviar seus dados usando intervalos de tempo e/ou bandas de frequência arbitrárias. Enquanto tal sistema não é limitado em dimensão, interferência inter-usuário aumenta com números crescentes de terminais simultaneamente remetentes, que degrada o desempenho e assim o processamento. Além disso, controle de potência rápido é requerido para controlar precisamente a potência de transmissão de cada terminal.

Há assim uma necessidade por um procedimento de acesso aleatório eficiente em recurso que trate pelo menos algumas das desvantagens publicadas acima.

Sumário da Invenção

5 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 transmitir um pedido de sincronização para informação de sincronização; receber informação de sincronização em resposta ao pedido de sincronização; e transmitir, baseado
10 em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado (por exemplo fixo ou mudado) de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso para recursos de transmissão de dados.

A interface de rádio pode ser a interface de ar de uma rede móvel, por exemplo uma rede de GSM (Sistema Global para Comunicação
15 Móvel) ou UMTS (Sistema de Telecomunicação Móvel Universal). O método pode ser executado em um terminal móvel pedindo acesso a uma estação base de rádio de uma rede sem fios servindo a interface de rádio ou em qualquer outro dispositivo durante um procedimento de acesso aleatório.

As etapas de transmitir um pedido de sincronização e de
20 receber informação de sincronização podem ser executadas com a intenção para alcançar sincronização de símbolo precisa entre o terminal móvel e a estação base de rádio, isto é, qualquer transmissão do terminal durante um intervalo de tempo particular terá que caber no intervalo de tempo correspondente na estação base tal que nenhum dos símbolos transmitidos
25 exceda o intervalo de tempo de estação base.

O pedido de sincronização pode ser representado por uma salva de acesso que é formada para habilitar a estação base analisar, por exemplo baseado na banda de frequência e período de tempo ocupado pela salva de acesso, o alinhamento de transmissões do terminal com o esquema de

transmissão provida pela estação base. Adicionalmente, a estação base pode ser habilitada prover valores (ajuste) na informação de sincronização para o terminal móvel.

5 O pedido de sincronização pode levar só uma quantidade limitada de informação que é requerida para sincronizar o terminal móvel com a estação base. Por exemplo, uma identificação (ID) temporária ou aleatória do terminal pode ser provida, que é adequada particularmente para as etapas de sincronização. Como, por exemplo, o ID só pode ser usado para as etapas de sincronização, pode incluir só um número pequeno de bits. Por
10 outro lado, informação relacionada à admissão de rede ou recursos pedidos pode ser omitida no pedido de sincronização.

Um terminal móvel pode ajustar seus parâmetros de transmissão de acordo com a informação de sincronização recebida. O pedido de recurso portanto já pode transmitido usando uma salva normal com um
15 alinhamento preciso de símbolo através da interface de rádio. O pedido de recurso pode especificar recursos requeridos para uma troca de dados de usuário e/ou de controle. Como um exemplo, para uma atualização de local, o terminal móvel pode pedir a nomeação de um canal de controle dedicado. Como outro exemplo, para a transferência de dados de usuário (por exemplo,
20 dados de aplicativo), o terminal pode pedir a nomeação de um canal de dados com uma largura de banda particular (por exemplo, para dados em fluxo) ou pode pedir a nomeação de recursos de transmissão para uma quantidade específica de dados.

Em uma variante da invenção, o método pode incluir as etapas
25 adicionais de receber informação de recurso em resposta ao pedido de recurso e transmitir os dados usando recursos de acordo com a informação de recurso. A estação base pode prover informação de controle adicional junto com a informação de recurso para o terminal móvel, por exemplo um ID temporário que pode substituir um ID usado durante as etapas de sincronização e pode

incluir, por exemplo, um número maior de bits.

O método pode incluir a etapa de transmitir, no caso de dados adicionais são para serem transmitidos, pelo menos um pedido de recurso adicional. Nenhuma sincronização precedente pode ser requerida neste caso.

5 Em uma implementação da invenção, o método inclui a etapa de iniciar um temporizador de sincronização em resposta a pelo menos uma da recepção de informação de sincronização e da transmissão de dados. Sincronização entre terminal e estação base pode ser mantida freqüentemente contanto que o terminal envie dados, como então a estação base pode analisar
10 os sinais recebidos. No caso que nenhum dados são transmitidos, sincronização pode desaparecer dentro de um período de tempo particular. O temporizador de sincronização pode ser fixado assim apropriadamente para garantir um nível de sincronização predefinido.

O tempo de expiração do temporizador de sincronização pode
15 ser fixado de acordo com uma predição de uma validade da informação de sincronização. Por exemplo, o tempo de expiração pode ser fixado de acordo com tolerâncias relacionadas aos circuitos eletrônicos no terminal móvel e na estação base. Em uma variante da invenção, o tempo de expiração do temporizador de sincronização pode ser fixado de acordo com uma velocidade
20 relativa medida. Por exemplo, se terminal móvel se mover com uma velocidade alta relativa à estação base, o tempo de expiração pode ser fixado a um valor curto. O tempo de expiração do temporizador de sincronização também pode ser baseado em uma predição de uma mudança de célula do terminal, que requer sincronização com uma nova estação base.

25 O método pode incluir a transmissão de um pedido de sincronização adicional na expiração do temporizador de sincronização. Nesta variante, o tempo de expiração pode levar em conta qualquer desvanecimento na sincronização.

Em algumas implementações da invenção, o método inclui a

etapa adicional de transmitir um sinal de 'ping' para manter sincronização. O sinal de 'ping' pode incluir uma carga útil vazia ou falsa, mas também pode incluir dados de sinalização que foram mantidos propositalmente na memória temporária de transmissão para serem transmitidos com o sinal de 'ping'. O

5 sinal de 'ping' pode ser enviado antes que sincronização tenha desaparecido, tal que o sinal possa usar um recurso de transmissão normal (regular) e assegure de um modo eficiente em recurso que sincronização seja mantida através da interface de rádio. No caso que nenhum dados de sinalização é para ser transmitido, o sinal de 'ping' pode incluir a quantidade mínima possível de

10 dados (para não desperdiçar recursos através da interface de rádio).

O sinal de 'ping' pode ser transmitido na expiração do temporizador de sincronização. Neste caso, o tempo de expiração pode ser fixado a um valor menor do que o tempo de perda de sincronização. Adicionalmente ou alternativamente, o sinal de 'ping' pode ser transmitido em

15 resposta a um pedido de apuração recebido através da interface de rádio. A estação base pode ser configurada para enviar - periodicamente ou em uma base de necessidade - o pedido de apuração para ativar a transmissão de sinais do terminal móvel.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, um método

20 de executar um procedimento de acesso aleatório para uma interface de rádio é proposto, em que o método inclui as etapas de receber um pedido de sincronização para informação de sincronização; transmitir, baseado no pedido de sincronização, a informação de sincronização; e receber, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a

25 informação de sincronização, um pedido de recurso por recurso de transmissão de dados.

O método pode ser executado em uma estação base de rádio servindo a interface de rádio. Por exemplo, a estação base de rádio pode ser uma BTS (Estação de Transceptor Base) ou BSC (Centro de Estação de Base)

de um subsistema de estação base em uma rede de GSM, ou a estação base pode ser um Nó B ou controlador de RAN em uma rede de UMTS.

O pedido de sincronização pode ter sido transmitido através da interface de rádio por um terminal móvel. A estação base de rádio pode
5 analisar o pedido de sincronização recebido (que pode ser representado por um salva de acesso) para calcular pelo menos um valor de ajuste de parâmetro de transmissão e assim determinar informação de sincronização para alinhar as transmissões do terminal móvel com o esquema de transmissão provido pela estação base de rádio. Baseado na informação de sincronização, o
10 terminal pode ajustar um ou mais de seus parâmetros de transmissão e pode então transmitir, baseado nos parâmetros de transmissão ajustados, um pedido de recurso.

A estação base de rádio pode executar ademais as etapas de transmitir informação de recurso em resposta ao pedido de recurso; e
15 programar recursos de acordo com a informação de recurso. Em uma implementação da invenção, o método inclui a etapa de receber pelo menos um pedido de recurso adicional para transmissão de dados adicionais. Contanto que o terminal móvel e a estação base de rádio estejam sincronizados entre si, nenhuma repetição das etapas de sincronização iniciais
20 é requerida.

Em uma variante da invenção, o método inclui a etapa de iniciar um temporizador de sincronização em resposta a pelo menos uma de recepção do pedido de sincronização, pedido de recepção do recurso e recepção de dados. O valor de temporizador pode ser predefinido ou pode ser
25 fixado de acordo com informação incluída no pedido de sincronização recebido. Esta implementação pode ademais incluir a etapa de transmitir, na expiração do temporizador de sincronização, um pedido por um sinal de 'ping'. Nesse caso, o tempo de expiração do temporizador poderia ser fixado tal que sincronização seja presumivelmente ainda precisa bastante e o sinal de

'ping' possa ser enviado na forma de uma salva de transmissão normal. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base de rádio pode determinar se um pedido por um sinal de 'ping' é para ser transmitido baseado em uma análise de tráfego de ligação superior regular.

5 De acordo com um aspecto adicional da invenção, um produto de programa de computador é proposto, incluindo porções de código de programa para executar as etapas de qualquer um dos aspectos de método da invenção descrito aqui, quando o produto de programa de computador é executado em um ou mais dispositivos de computação, por exemplo um
10 terminal móvel ou uma estação base de rádio de uma rede sem fios. O produto de programa de computador pode ser armazenado em qualquer meio de gravação legível por computador, por exemplo uma unidade de acionamento de disco rígido, memória, CD-ROM ou DVD. Adicionalmente ou alternativamente, o produto de programa de computador pode ser provido
15 para carregamento por um servidor de carregamento. Por exemplo, o carregamento pode ser alcançado pela Internet.

De acordo com um aspecto adicional da invenção, um terminal móvel é proposto, que é adaptado para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio. O dispositivo inclui um
20 componente de pedido de sincronismo adaptado para transmitir um pedido de sincronização por informação de sincronização; um componente de resposta de sincronismo adaptado para receber informação de sincronização associada ao pedido de sincronização; e um componente de controle de transmissão adaptado para transmitir, baseado em pelo menos um parâmetro de
25 transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recurso de transmissão de dados.

De acordo com um aspecto ainda adicional da invenção, uma estação base de rádio é proposta, que é adaptada para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio. A estação

base inclui um componente de pedido de sincronismo adaptado para receber um pedido de sincronização por informação de sincronização; um componente de resposta de sincronismo adaptado para transmitir, baseado no pedido de sincronização, a informação de sincronização; e um componente de
5 pedido de recurso adaptado para receber, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados. O componente de pedido de sincronismo pode incluir um sub-componente adaptado para calcular, baseado no pedido de sincronização recebido, pelo
10 menos um valor de ajuste de parâmetro de transmissão.

Breve Descrição dos Desenhos

No seguinte, a invenção será descrita ademais com referência a concretizações exemplares ilustradas nos desenhos, em que:

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

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;

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

Figura 5 é um fluxograma ilustrando esquematicamente uma concretização de um método para prover um canal de acesso aleatório para
25 uma interface de rádio em uma estação base de rádio;

Figuras 6A, 6B ilustram esquematicamente uma primeira e segunda concretizações de um esquema de transmissão de dados;

Figura 7 ilustra esquematicamente uma seqüência de transmissões entre um terminal móvel e uma estação base.

Descrição Detalhada das 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 particulares, protocolos de comunicação, etc., a fim de prover uma compreensão completa da invenção atual. Será 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 com qualquer rede sem fios na qual um procedimento de acesso aleatório é executado através da interface de rádio. Isto pode incluir por exemplo rede HIPERLAN (HIPERLAN é um padrão para redes locais sem fios).

Aqueles qualificados na arte apreciarão ademais que funções explicadas em seguida podem ser implementadas usando circuitos de 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, também pode ser concretizada 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.

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

A fim de estabelecer uma conexão para troca de dados, o terminal móvel 102 tem que obter acesso pela estação base 104 à rede 108.

Um procedimento de acesso aleatório tem que ser executado para sincronizar o terminal com o esquema de transmissão da interface de rádio 106 e para conceder recursos para o terminal (e possivelmente outros propósitos). Como uma etapa preparatória, o terminal 102 escuta um canal de controle de ligação inferior (DCCH) 110, que é radiodifundido pela estação base 104 na célula de rádio servida. O DCCH pode anunciar, por exemplo, ID de célula e ID de rede, configurações de canal relacionadas ao esquema de transmissão utilizado, informação relacionada a acesso aleatório, e parâmetros para estabelecimento de conexão.

Baseado na informação radiodifundida, o terminal móvel 102 então executa o procedimento de acesso aleatório. O procedimento inclui a transmissão de um salva de acesso 112 representando um pedido de sincronização por informação de sincronização. A estação base de rádio 104 analisa a salva de acesso 112, determina colocações de parâmetro de transmissão ou ajustes para alinhar as transmissões do terminal 102 com o esquema de transmissão através da interface de rádio 106 e envia informação de sincronização incluindo colocação de parâmetro de transmissão apropriada ou valores de ajuste em uma resposta de sincronização 114 para o terminal 102.

O terminal móvel 102 extrai a colocação de parâmetro de transmissão ou valores de ajuste da resposta de sincronização 114 e fixa ou ajusta seus parâmetros de transmissão por conseguinte. Baseado nos novos parâmetros de transmissão, o terminal 102 então transmite um pedido de recurso 116 indicando recursos de transmissão pedidos. A estação base 104 pode então prover recursos apropriados para troca de dados (ligação superior, ligação inferior) na interface de rádio 106 para o terminal móvel 102.

Figura 2 ilustra esquematicamente blocos construtivos funcionais de uma concretização de um terminal móvel 200, que é adaptado para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface

de rádio 202. O terminal 200 pode ser uma implementação do terminal móvel 102 da Figura 1.

O terminal 200 inclui um componente de controle de transmissão 204, que é adaptado para controlar transmissões por uma antena 206 através da interface de rádio 202. O terminal 200 ademais inclui um componente de pedido de sincronismo 208, que é adaptado para transmitir um pedido de sincronização por informação de sincronização. O componente 208 constrói o pedido e o provê ao componente de controle de transmissão 204, que então controla a transmissão de uma salva de acesso por conseguinte.

O terminal 200 ademais inclui um componente de resposta de sincronismo 210, que é adaptado para receber informação de sincronização em resposta ao pedido de sincronização. O componente 210 recebe uma resposta de sincronização da interface de rádio 202, extrai a informação de sincronização e provê uma indicação de parâmetros de transmissão ajustados ao componente de controle de transmissão 204, que controla transmissões subsequentes por conseguinte.

Um componente de pedido de recurso 212 prepara um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados para transmissão de dados através da interface de rádio 202. O pedido de recurso é provido ao componente de controle de transmissão 204 que é adaptado por transmitir o pedido de acordo com o esquema de transmissão ajustado i.e. baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, através do rádio interface 202.

Figura 3 ilustra esquematicamente os blocos construtivos funcionais de uma concretização de uma estação base de rádio 300, que é adaptada para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio 302. A estação base pode ser uma implementação da estação base 104 da Figura 1.

A estação base de rádio inclui uma antena 304 para receber

uma informação de transmissão pela interface de rádio 302. A estação base 300 ademais inclui um componente de controle de recepção 306, que pode incluir por exemplo, filtros para separar os vários canais de transmissão de ligação superior providos para a interface de rádio 302. A estação base 300
5 ademais inclui um componente de pedido de sincronismo 308, que é adaptado para receber um pedido de sincronização por informação de sincronização. O componente 308 analisa a salva de acesso recebida e determina desalinhamentos com o esquema de transmissão provido pela estação base 300 para a interface de rádio 302. Por exemplo, o componente 308 pode
10 determinar o valor de avanço de temporização requerido para alinhamento correto do esquema de temporizações de transmissão de um terminal móvel com o esquema de intervalo de tempo suportado pela estação base 300. Outro exemplo de tal desalinhamento é um deslocamento de frequência que deveria ser corrigido para alinhamento correto do esquema de transmissão de um
15 terminal móvel com o esquema de transmissão suportado pela estação base 300.

O componente de pedido de sincronismo 308 provê uma indicação de ajustes de parâmetro de transmissão para um componente de resposta de sincronismo 310, que prepara uma resposta de sincronização
20 incluindo informação de sincronização indicando os ajustes de parâmetro de transmissão. O componente de resposta de sincronismo 310 pode ser um sub-componente de um componente de controle de transmissão (não mostrado) da estação base 300, que controla geralmente transmissões da estação base de rádio através da interface de rádio 302.

25 A estação base de rádio 300 ademais inclui um componente de programação de recurso 312, que é adaptado ademais para receber, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados. Um ou mais canais de ligação superior particulares

podem ser providos no esquema de transmissão suportado pela estação base 300 para transmitir pedidos de recurso. O componente 312 pode então determinar recursos de transmissão apropriados e pode ativar a transmissão de uma indicação dos recursos providos para o terminal móvel pedinte.

5 Figura 4 ilustra esquematicamente as etapas de uma concretização de um método 400 para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio, que pode ser executado por exemplo no terminal móvel 102 da Figura 2 ou no terminal móvel 200 da Figura 2.

10 O método é ativado na etapa 402, por exemplo por um sinal de controle indicando que um procedimento de acesso aleatório tem que ser executado a fim de trocar dados através de uma interface de rádio. Na etapa 404, um pedido de sincronização por informação de sincronização é transmitido. Na etapa 406, informação de sincronização é recebida em
15 resposta ao pedido de sincronização. Na etapa 408, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados é transmitido. Baseado no pedido de recurso, informação de recurso (não mostrada) pode ser recebida e dados podem ser transmitidos usando recursos
20 de acordo com a informação de recurso. No caso que dados adicionais são para serem transmitidos (etapa 410), um pedido de recurso adicional é transmitido. No caso que quaisquer dados não são para serem transmitidos mais, o método termina na etapa 412 com o terminal móvel indo para, por exemplo, estado de prontidão.

25 Figura 5 ilustra esquematicamente as etapas de uma concretização de um método 500 de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio, que pode ser executado em uma estação base de rádio, por exemplo a estação base de rádio 104 da Figura 1 ou estação base 300 da Figura 3.

O método começa na etapa 502 com a recepção de um pedido de sincronização por informação de sincronização. Baseado no pedido recebido, pelo menos um valor de ajuste de parâmetro de transmissão pode ser calculado. Na etapa 504, informação de sincronização é transmitida baseada no pedido de sincronização. Na etapa 506, um pedido de recurso por recurso de transmissão de dados é recebido, que é baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização. Em resposta ao pedido de recurso, informação de recurso (não mostrada) pode ser transmitida e recursos podem ser programados na estação base de acordo com a informação de recurso. Na etapa 508 e possivelmente etapas adicionais subseqüentes, um pedido de recurso adicional pode ser recebido para uma transmissão de dados adicional. Na etapa 510, o método termina.

Figura 6A ilustra uma concretização de um canal de acesso aleatório 600 com tempo se estendendo à direita e frequência se estendendo para cima. Salvas de acesso 602 são transmitidas a intervalos de tempo 604. Cada salva de acesso 602 pode representar um pedido de sincronização. Como a temporização das salvas de acesso 602 não está alinhada exatamente com a temporização dos intervalos de tempo 604 da estação base servindo a interface de rádio, períodos de guarda têm que ser providos dentro de cada intervalo de tempo de acesso 604. Como resultado, os recursos de tempo reservados para o canal de acesso aleatório 600 são usados com uma eficiência mais baixa.

Figura 6B ilustra uma concretização de um esquema de transmissão 610, no qual as salvas de transmissão 612 estão alinhadas exatamente com os intervalos de tempo 614. Os intervalos de tempo 614 podem ser nomeados à transmissão de usuário ou dados de controle. Como um exemplo, os intervalos de tempo designados como #1, #2 e #3 podem ser nomeados a transmissões de três terminais móveis. Os parâmetros de

transmissão de cada um dos terminais móveis são ajustados precisamente, portanto só períodos de guarda pequenos são requeridos. Vice-versa, as salvas de transmissão levando os dados de transmissão podem encher os intervalos de tempo a uma extensão grande, tal que os recursos de transmissão disponíveis sejam usados eficientemente.

Figuras 6A e 6B ilustram o uso ineficiente e eficiente de recursos de tempo através de uma interface de rádio sem e com alinhamento correto. Relações semelhantes se mantêm para outros recursos tais como frequência e potência de transmissão.

Figura 7 ilustra esquematicamente comunicações entre um terminal móvel 702 e uma estação base de rádio 704 em uma concretização exemplar. Nas etapas 706, um pedido de sincronização é enviado pelo terminal 702 para a estação base 704 pedindo valores de ajuste para parâmetros de transmissão. Como a salva de acesso usa os recursos de transmissão com baixa eficiência (veja Figura 6A), a informação incluída no pedido de sincronização é restringida a um mínimo. Por exemplo, nenhum recurso de transmissão é pedido com o pedido de sincronização. Em resposta ao pedido de sincronização, a rede, isto é, a estação base 704 e/ou outro nó de controle de acesso da rede, analisa a salva de acesso levando o pedido de sincronização para determinar ajustes de parâmetro de transmissão. estes ajustes são providos como informação de sincronização para o terminal 702.

Nas etapas 708, um pedido de recurso é enviado do terminal móvel 702 para a estação base 704. O pedido pode conter, por exemplo, informação relativa à identidade de terminal, uma quantidade de dados e/ou uma largura de banda requerida, uma prioridade nomeada aos dados (se qualquer), a quantidade de potência de transmissão disponível, e informação adicional relacionada à transmissão de dados de ligação superior pedida. O pedido de recurso é transmitido usando parâmetros de transmissão que foram fixados de acordo com a informação de sincronização recebida da estação

base 704; portanto, recursos de transmissão são usados eficientemente (veja Figura 6B). Nas etapas 710, dados adicionais são transmitidos usando os recursos programados.

Um procedimento de acesso aleatório completo como executado antes de uma conexão estabelecida do terminal 702 pode incluir pelo menos as etapas de sincronização 706 e as etapas de nomeação de recurso 708. No caso que dados adicionais são para serem transmitidos, o terminal 702 pode transmitir nas etapas 712 um pedido de recurso adicional, que pode ser respondido pela estação base 704 com uma concessão adicional de recursos na ligação superior. É assumido que neste momento a ligação superior está ainda em sincronização, assim uma repetição das etapas 706 pode ser saltada. Dados adicionais podem ser transmitidos nas etapas 714.

A ligação superior geralmente ficará em sincronização contanto que o terminal esteja transmitindo dados na ligação superior como a estação base tipicamente analisa os sinais recebidos e determina valores de ajuste de parâmetro de transmissão. Ajustes de parâmetro atualizados podem ser então providos continuamente ao terminal. Este procedimento não pode ser executado no caso que o terminal parou transmissão de dados na ligação superior. Por conseguinte, depois de um certo tempo, os parâmetros de transmissão não serão mais válidos, isto é, sincronização foi perdida.

Um mecanismo de temporizador pode ser usado em um ou ambos do terminal móvel e da estação base. Este mecanismo provê uma indicação relacionada à validade dos parâmetros de transmissão de ligação superior usados pelo terminal móvel. Como um exemplo, o temporizador pode ser (re)iniciado no caso que o terminal recebeu apenas uma atualização de seus parâmetros de transmissão ou no caso que o terminal transmitiu dados de ligação superior. Em uma concretização, na expiração do temporizador, os parâmetros de transmissão de ligação superior são considerados estarem obsoletos e uma (re)sincronização é requerida antes de qualquer (adicional)

transmissão de dados. O valor do temporizador pode ser tanto ajustado a um valor fixo, ou pode ser configurável pela rede (a estação base) ou pelo terminal. Por exemplo, o valor de temporizador pode depender da velocidade do terminal relativo à estação base. Um valor de temporizador menor pode ser
5 usado no caso que o terminal se move com uma velocidade alta.

Em uma concretização alternativa, que é ilustrada na Figura 7, o temporizador é fixado a um valor de expiração tal que expire com uma alta probabilidade antes que a sincronização entre terminal 702 e estação base 704 tenha desaparecido. Nesta configuração, alguma sinal arbitrário pode ser
10 transmitido à estação base, que só tem que satisfazer o requisito que a estação base pode analisar o estado de sincronização. Por exemplo, um mecanismo de "ping" pode ser usado neste pedido: O terminal transmite um sinal de "ping" (etapa 716), que - analogamente ao mecanismo de "ping" conhecido da área de Internet - leva uma carga útil vazia ou uma carga útil falsa e serve o único
15 propósito de prover a base com uma medição da sincronização de ligação superior. O sinal de "ping" pode ser usado no caso que nenhum outros dados tem que ser transmitidos na ligação superior. No caso que alguns dados não críticos tem que ser transportados através da ligação superior, transmissão destes dados pode ser atrasada até que um sinal de "ping" seja para ser
20 enviado; neste caso, o sinal de "ping" pode levar os dados não críticos em vez de uma carga útil vazia ou falsa. Como um exemplo, o sinal de "ping" pode ser usado para o transporte de relatórios de qualidade de canal.

O sinal de "ping" pode ser transmitido a intervalos regulares contanto que quaisquer outros dados de usuário estejam disponíveis para
25 transmissão de ligação superior. O intervalo de "ping" pode ser configurado fixamente na rede e/ou no terminal, mas também pode ser configurado de acordo com a situação de terminal. Por exemplo, o sinal de "ping" pode ser enviado com uma alta frequência no caso que o terminal se move com uma velocidade alta. Uma estimativa da velocidade de terminal pode ser baseada

em medições da rede e/ou do terminal ou pode ser baseada no tamanho dos valores de ajuste de temporização providos na ligação inferior.

Se nenhuma sinalização ou dados de usuário foi programada para transmissão durante um período de tempo particular, que pode ser
5 predeterminado, o terminal pode parar o procedimento de "ping" (etapa 718 na Figura 7), tal que a ligação superior vai perder sincronismo depois de certo tempo.

Em uma concretização, a transmissão de sinais de "ping" pelo terminal móvel pode ser controlada pela rede. Por exemplo, a estação base
10 pode usar um mecanismo de apuração explícito, por esse meio para ativar transmissão de dados, por exemplo dados falsos, do terminal a instantes de tempo adequados. Uma implementação de um esquema de apuração pode incluir programar uma carga útil de tamanho zero na ligação inferior, por esse meio forçando o terminal a responder com um sinal de realimentação tal
15 como uma mensagem de ACK (Reconhecimento) ou uma mensagem de NACK (Não Reconhecimento). A temporização dos pedidos de apuração pode ser determinada como foi descrito acima para o temporizador de "ping" no terminal. Ambos o temporizador de "ping" no terminal e o temporizador de apuração na rede podem ser usados em paralelo.

20 A técnica proposta aqui inclui dividir um procedimento de acesso aleatório em pelo menos duas partes, isto é uma primeira parte endereçando um aspecto de sincronização e uma segunda parte endereçando um aspecto de admissão de recurso. Isto permite uma otimização dos esquemas de transmissão para cada uma das partes separadamente. Uma vez
25 que sincronização foi alcançada, nenhum pedido de sincronização adicional é requerido contanto que o terminal permaneça em sincronização. Como a salva de acesso representando o pedido de sincronização usa recursos de transmissão consideráveis, reduzir o número de sincronizações de acordo com a técnica proposta aqui pode economizar recursos de transmissão

consideráveis na ligação superior. Recursos providos na interface de rádio para acesso aleatório (por exemplo, acesso aleatório de canais ortogonais) podem ser usados mais eficientemente. Vice-versa, menos recursos podem ter que ser reservados para acesso aleatório. Uma vez que sincronização foi alcançada, qualquer informação adicional tipicamente provida na ligação superior durante um procedimento de acesso aleatório pode então ser transmitida com uso eficiente dos recursos de ligação superior. Como sincronização e admissão de recurso são separados, o terminal pode ser mantido facilmente em um estado de sincronização, no caso que nenhum dados está disponível para transmissão, usando vários mecanismos eficientes em recurso; por exemplo, um sinal do tipo "ping" pode ser usado.

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

REIVINDICAÇÕES

1. Método de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio, o método caracterizado pelo fato de que inclui as etapas seguintes em um terminal móvel:

5 transmitir (404) um pedido de sincronização para informação de sincronização;

 receber (406) informação de sincronização em resposta ao pedido de sincronização;

 transmitir (408), baseado em pelo menos um parâmetro de
10 transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados; e

 usar um mecanismo de temporizador provendo uma indicação relacionada à validade de pelo menos um parâmetro de transmissão usado pelo terminal móvel para manter o terminal móvel em sincronização.

15 2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui as etapas adicionais de:

 receber informação de recurso em resposta ao pedido de recurso; e

 transmitir dados usando recursos de acordo com a informação
20 de recurso.

 3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de transmitir (408), no caso que dados adicionais são para serem transmitidos (410), pelo menos um pedido de recurso adicional.

25 4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de iniciar um temporizador de sincronização em resposta a pelo menos uma da recepção de informação de sincronização e da transmissão de dados.

 5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo

fato de que o temporizador de sincronização é ajustado de acordo com uma validade da informação de sincronização.

6. Método de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o temporizador de sincronização é ajustado de acordo com uma velocidade medida do terminal móvel.

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizado pelo fato de que um pedido de sincronização adicional é transmitido na expiração do temporizador de sincronização.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa adicional de transmitir pelo menos um sinal de "ping" (716) para manter sincronização.

9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o sinal de 'ping' inclui dados de sinalização.

10. Método de acordo com a reivindicação 8 ou 9 em combinação com uma das reivindicações 4 a 7, caracterizado pelo fato de que o sinal de "ping" é transmitido na expiração do temporizador de sincronização.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, caracterizado pelo fato de que o sinal de "ping" é transmitido em resposta a um pedido de apuração recebido através da interface de rádio.

12. Método de executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio, o método caracterizado pelo fato de que inclui as etapas seguintes em uma estação base de rádio:

receber (502) um pedido de sincronização por informação de sincronização;

transmitir (504), baseado no pedido de sincronização, a informação de sincronização;

receber (506), baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um

pedido de recurso por recursos de transmissão de dados, e

usar um mecanismo de temporizador provendo uma indicação relacionada à validade de pelo menos um parâmetro de transmissão usado pelo terminal móvel para manter o terminal móvel em sincronização.

5 13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que inclui as etapas adicionais de:

transmitir informação de recurso em resposta ao pedido de recurso; e

programar recursos de acordo com a informação de recurso.

10 14. Método de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de receber (508) pelo menos um pedido de recurso adicional.

15 15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de iniciar um temporizador de sincronização em resposta a pelo menos uma da recepção do pedido de sincronização, da recepção do pedido de recurso e da recepção de dados.

20 16. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de transmitir, na expiração do temporizador de sincronização, um pedido por um sinal de "ping".

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

25 18. Produto de programa de computador de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que armazena em um meio de gravação legível por computador.

19. Terminal móvel adaptado para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106, 202), o terminal

móvel (102, 200) caracterizado pelo fato de que inclui:

um componente de pedido de sincronismo (208) adaptado para transmitir um pedido de sincronização por informação de sincronização;

5 um componente de resposta de sincronismo (210) adaptado para receber informação de sincronização em resposta ao pedido de sincronização;

10 um componente de controle de transmissão (204) adaptado para transmitir, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados; e

um componente de temporizador para prover uma indicação relacionada à validade de pelo menos um parâmetro de transmissão usado pelo terminal móvel para manter o terminal móvel em sincronização.

15 20. Estação base de rádio adaptada para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio, a estação base (104, 300) caracterizada pelo fato de que inclui:

um componente de pedido de sincronismo (308) adaptado para receber um pedido de sincronização por informação de sincronização;

20 um componente de resposta de sincronismo (310) adaptado para transmitir, baseado no pedido de sincronização, a informação de sincronização;

25 um componente de programa de recurso (312) adaptado para receber, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso por recursos de transmissão de dados; e

um componente de temporizador para prover uma indicação relacionada à validade de pelo menos um parâmetro de transmissão usado pelo terminal móvel para manter o terminal móvel em sincronização.

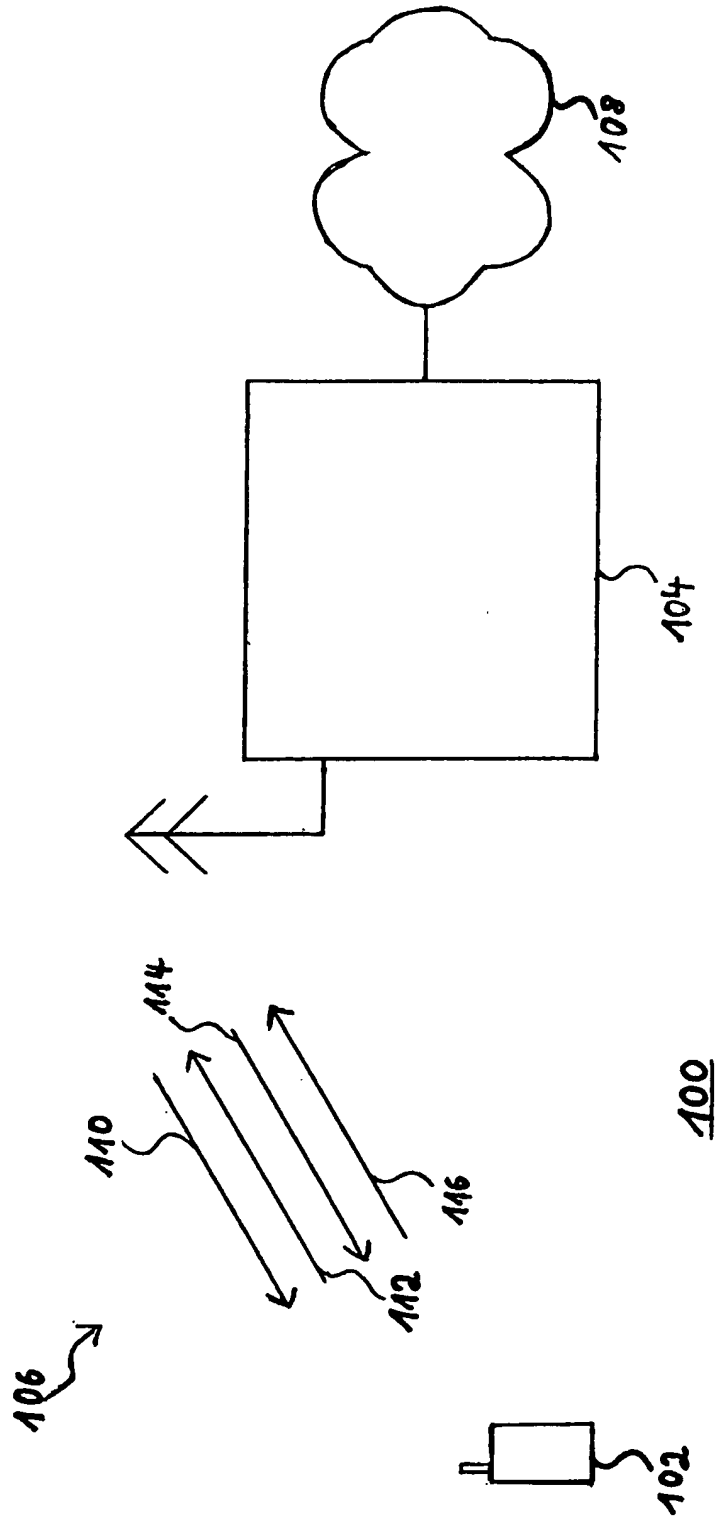


Fig. 1

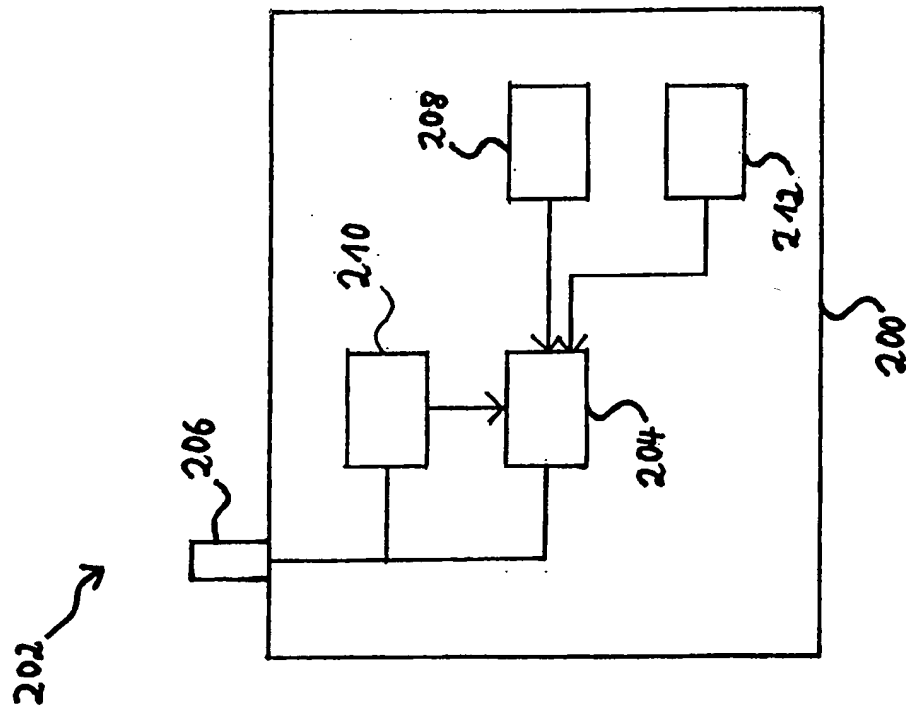


Fig. 2

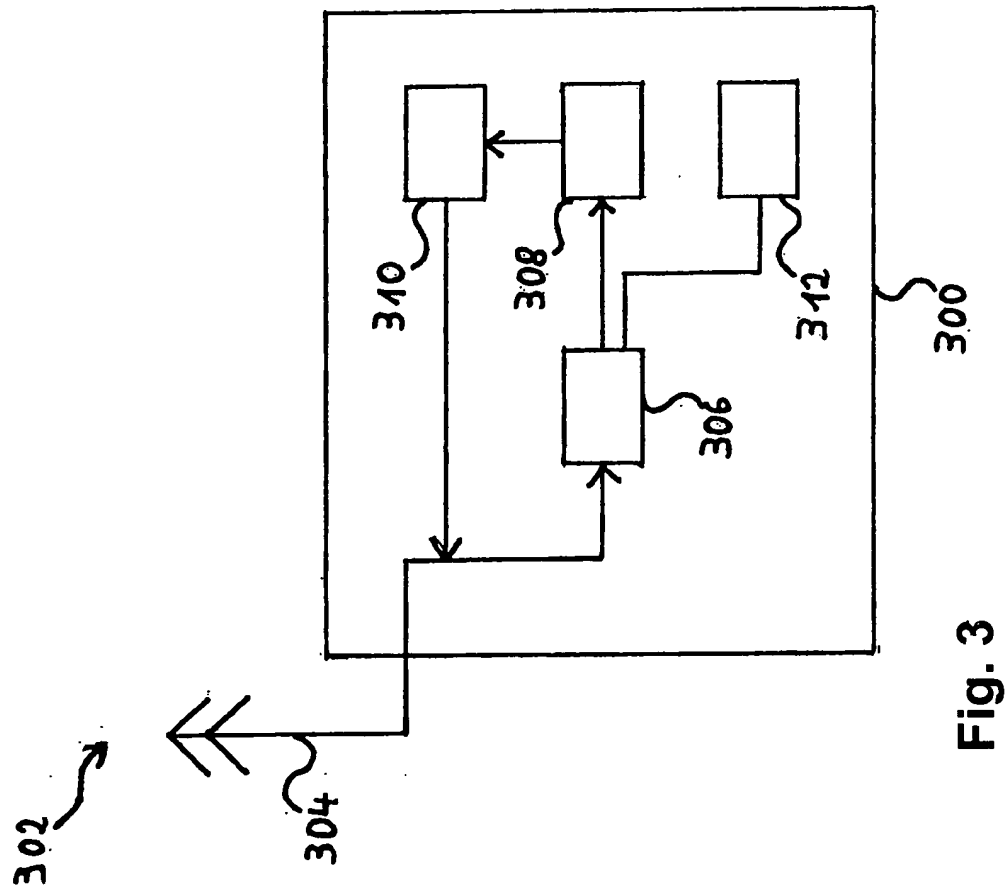
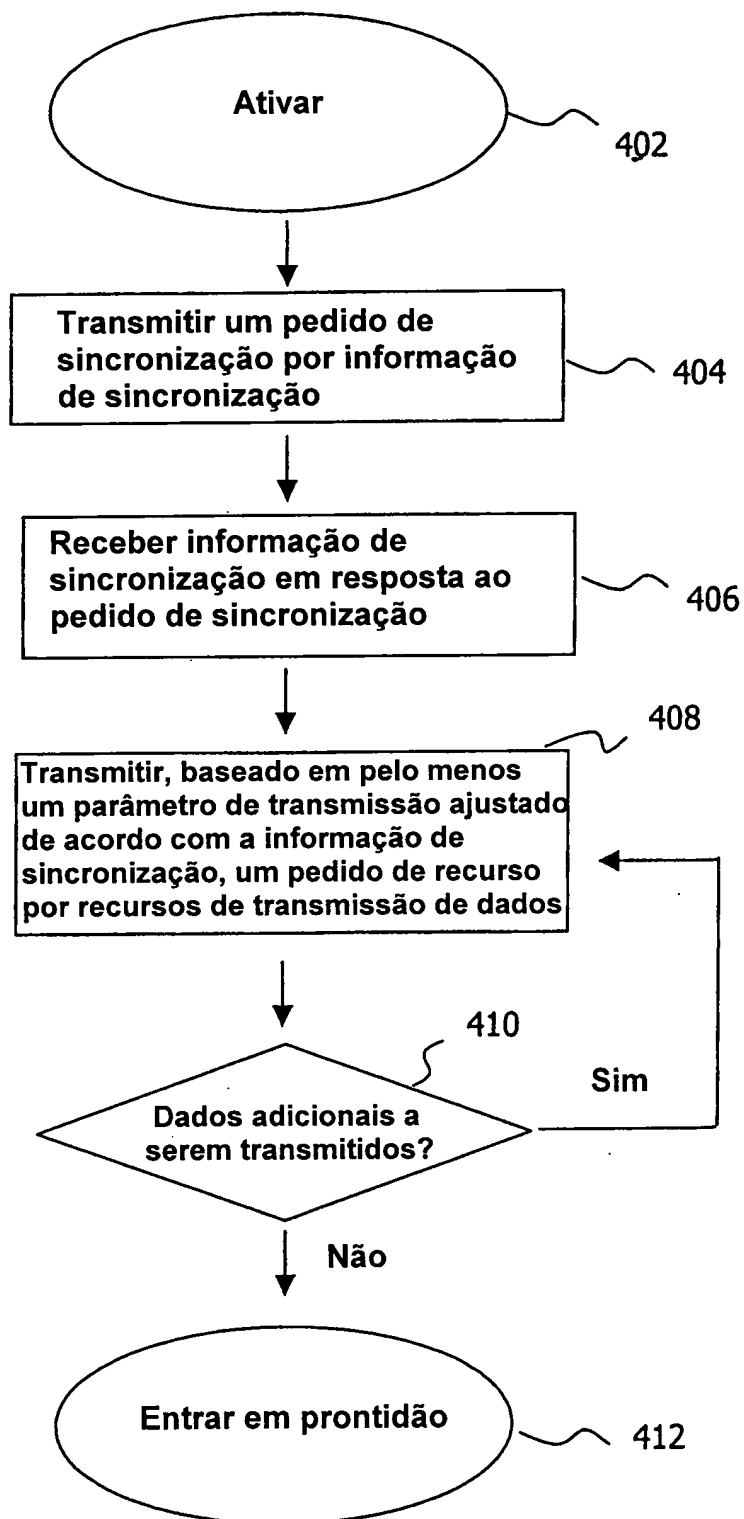


Fig. 3

400**Fig. 4**

500

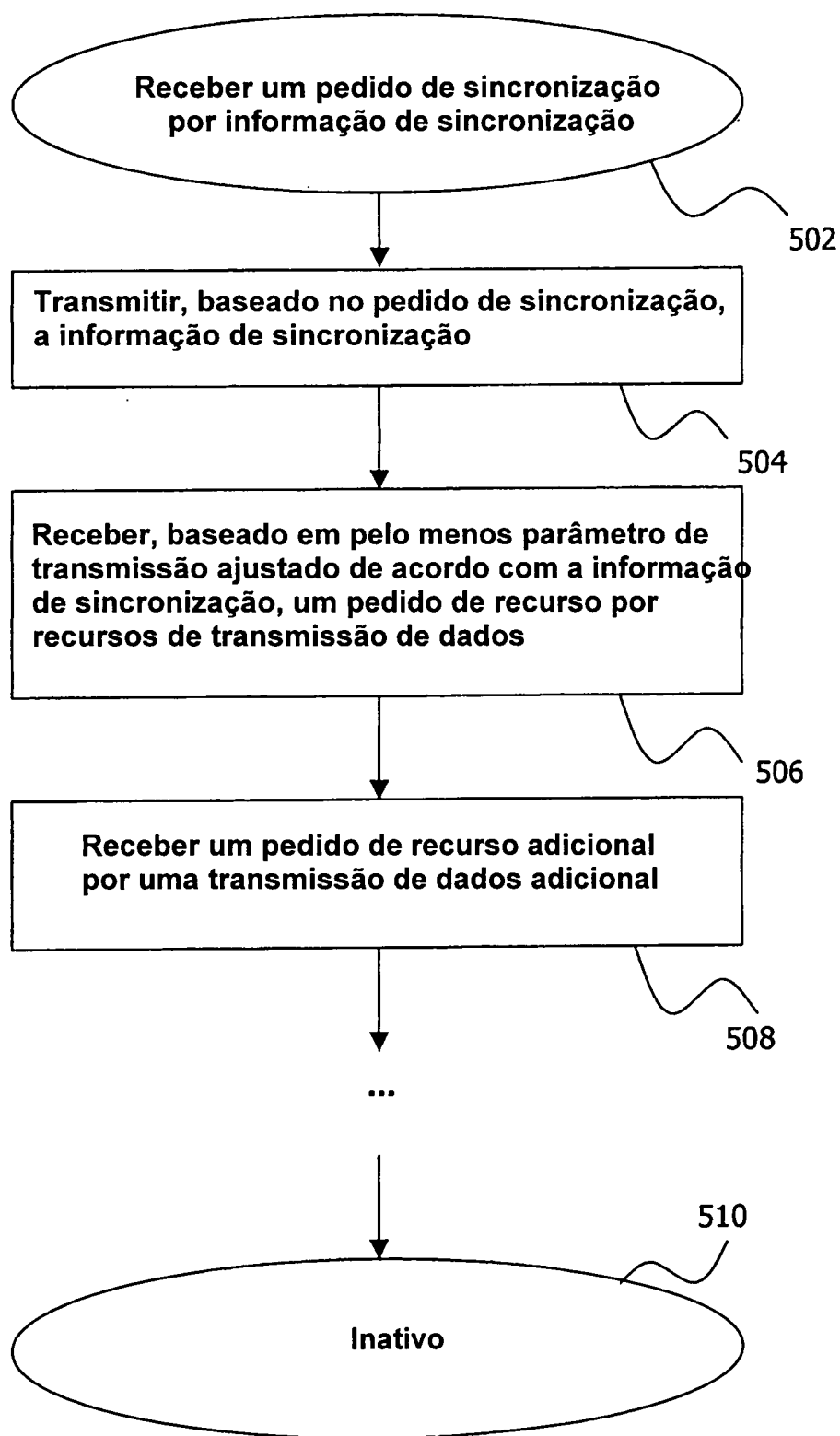


Fig. 5

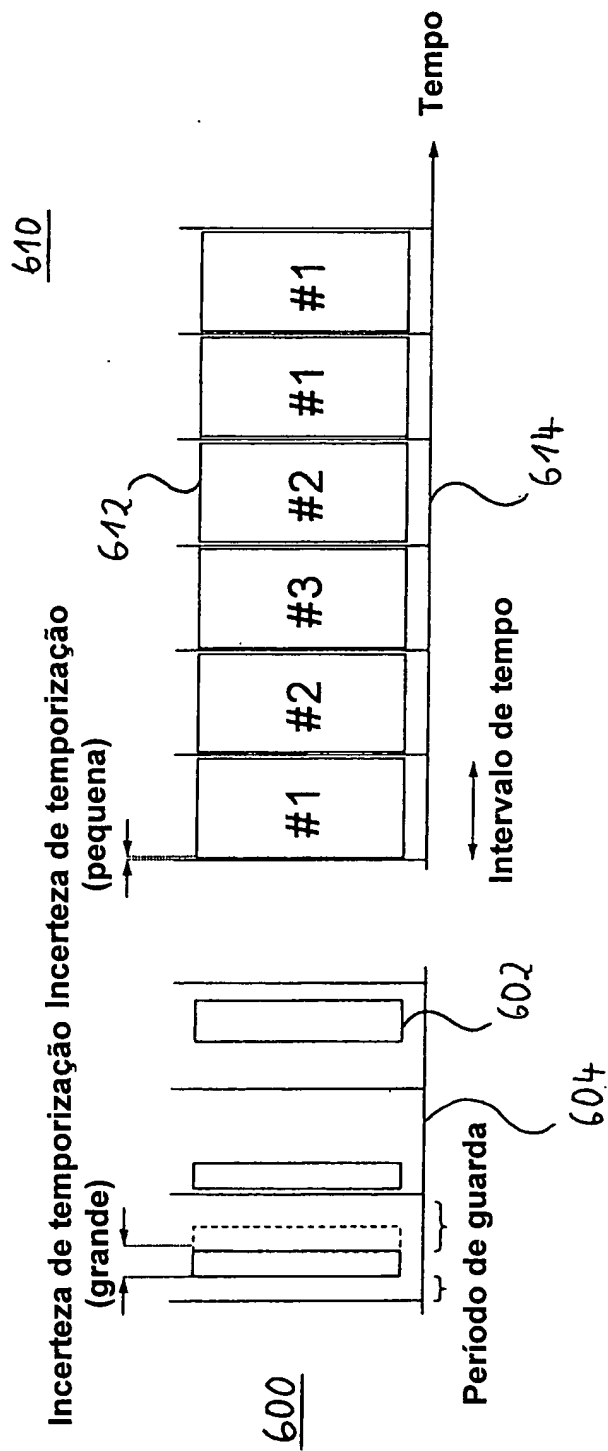


Fig. 6B

Fig. 6A

700

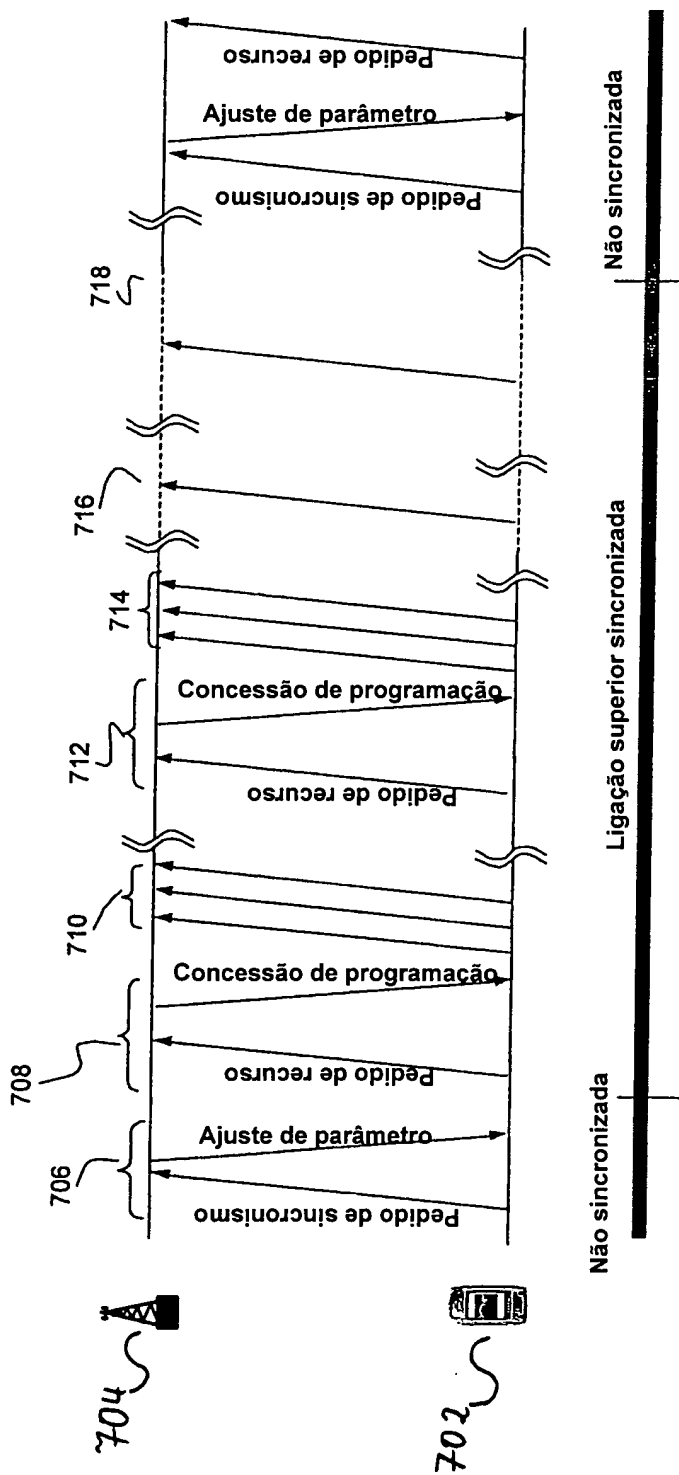


Fig. 7

RESUMO

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

A invenção relaciona-se a uma técnica para executar um procedimento de acesso aleatório através de uma interface de rádio (106), por exemplo entre um terminal móvel (102) e uma estação base de rádio (104) de uma rede móvel (108). Um aspecto de método da invenção inclui as etapas de 10 transmitir um pedido de sincronização (112) por informação de sincronização; receber informação de sincronização (114) em resposta ao pedido de sincronização; e transmitir, baseado em pelo menos um parâmetro de transmissão ajustado de acordo com a informação de sincronização, um pedido de recurso (116) por recursos de transmissão de dados.