

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2006.07.25</b>	(73) Titular(es): <b>NTT DOCOMO, INC.</b> <b>11-1, NAGATACHO 2-CHOME CHIYODA-KU</b> <b>TOKYO 100-6150</b> <b>JP</b>
(30) Prioridade(s): <b>2005.07.27 JP 2005217578</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2008.04.09</b>	(72) Inventor(es): <b>MINAM IISHII</b> <b>JP</b> <b>ANIL UMESH</b> <b>JP</b> <b>SADAYUKI ABETA</b> <b>JP</b> <b>TAKEHIRO NAKAMURA</b> <b>JP</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2012.06.20</b> <b>143/2012</b>	(74) Mandatário: <b>MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA</b> <b>AV LIBERDADE, Nº. 69 - 3º D 1250-148 LISBOA</b> <b>PT</b>

(54) Epígrafe: **ESTAÇÃO MÓVEL, DISPOSITIVO DE ACESSO A REDE SEM FIOS, SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO PARA GERIR O TEMPO DE TRANSMISSÃO**

(57) Resumo:

UM SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS PARA EXECUTAR COMUNICAÇÕES BIDIRECIONAIS ENTRE UMA ESTAÇÃO MÓVEL E UM DISPOSITIVO DE ACESSO A REDE SEM FIOS. A ESTAÇÃO MÓVEL ENGLOBA UMA UNIDADE DE CÁLCULO DO TEMPO DE RECEPÇÃO DO SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO QUE CALCULA O TEMPO DE RECEPÇÃO DE UM SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO QUANDO É TRANSMITIDO UM SINAL DE SOLICITAÇÃO DE LIGAÇÃO, E UMA UNIDADE DE DETERMINAÇÃO DE SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO QUE DETERMINA, DE ACORDO COM O TEMPO DE RECEPÇÃO, SE O SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO É RECEBIDO E EXECUTA, EM SEGUIDA, COM BASE NESSA DETERMINAÇÃO, UM PROCESSO DE RECEPÇÃO. O DISPOSITIVO DE ACESSO A REDE SEM FIOS ENGLOBA UMA UNIDADE DE AGENDAMENTO DE SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO QUE EXECUTA, COM BASE NO TEMPO DE RECEPÇÃO DO SINAL DE SOLICITAÇÃO DE LIGAÇÃO, UMA CONFIGURAÇÃO DE TRANSMISSÃO DO SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO, QUANDO O SINAL DE SOLICITAÇÃO DE LIGAÇÃO É RECEBIDO DA ESTAÇÃO MÓVEL, UMA UNIDADE DE GERAÇÃO DO SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO QUE GERA UM SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO ENDEREÇADO À ESTAÇÃO MÓVEL, E UMA UNIDADE DE TRANSMISSÃO DO SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO QUE TRANSMITE, COM BASE NA CONFIGURAÇÃO DA TRANSMISSÃO, O SINAL DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO.

**RESUMO****“ESTAÇÃO MÓVEL, DISPOSITIVO DE ACESSO A REDE SEM FIOS,  
SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO PARA  
GERIR O TEMPO DE TRANSMISSÃO”**

Um sistema de comunicações móveis para executar comunicações bidirecionais entre uma estação móvel e um dispositivo de acesso a rede sem fios. A estação móvel engloba uma unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação que calcula o tempo de recepção de um sinal de estabelecimento de ligação quando é transmitido um sinal de solicitação de ligação, e uma unidade de determinação de sinal de estabelecimento de ligação que determina, de acordo com o tempo de recepção, se o sinal de estabelecimento de ligação é recebido e executa, em seguida, com base nessa determinação, um processo de recepção. O dispositivo de acesso a rede sem fios engloba uma unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação que executa, com base no tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação, uma configuração de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação, quando o sinal de solicitação de ligação é recebido da estação móvel, uma unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação que gera um sinal de estabelecimento de ligação endereçado à estação móvel, e uma unidade de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação que transmite, com base na configuração da transmissão, o sinal de estabelecimento de ligação.

## DESCRIÇÃO

**“ESTAÇÃO MÓVEL, DISPOSITIVO DE ACESSO A REDE SEM FIOS,  
SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO PARA  
GERIR O TEMPO DE TRANSMISSÃO”**

### CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um método de ligação de chamada num sistema de comunicações móveis e, particularmente, a uma estação móvel, um dispositivo de acesso a rede sem fios, um sistema de comunicações móveis, e a um método de comunicação para controlar o tempo de transmissão dos canais utilizados para a ligação.

### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Num sistema de comunicações móveis, é estabelecida uma ligação entre uma estação móvel e um dispositivo de acesso a rede sem fios em resposta a uma solicitação de ligação a partir da estação móvel ou do dispositivo de acesso a rede sem fios.

A figura 1 é um diagrama de sequência que exemplifica uma sequência para estabelecer uma ligação entre uma estação móvel e um dispositivo de acesso a rede sem fios,

quando a solicitação de ligação é efectuada por parte da estação móvel ou do dispositivo de acesso a rede sem fios.

Tal como consta da figura 1, primeiro a estação móvel transmite um sinal de solicitação de ligação RRC (*Radio Resource Control* - Controlo de Recurso de Rádio) através de um canal de acesso aleatório (RACH) que se encontra mapeado em (e, nomeadamente, associado a) um canal de acesso aleatório físico (PRACH) (por outras palavras, transmitindo o canal de acesso aleatório (RACH), que é um canal de transporte, com o canal de acesso aleatório físico (PRACH), que é um canal físico).

Depois de receber o sinal de solicitação de ligação RRC, o dispositivo de acesso a rede sem fios transmite um sinal de estabelecimento de ligação RRC através de um canal FACH (*Forward Access Channel*) que se encontra mapeado em um canal físico SCCPCH (*Secondary Common Control Physical Channel*).

Em seguida, após a recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC, a estação móvel comuta para um canal físico dedicado (DPCH) e transmite um sinal de estabelecimento da ligação RRC completo. Depois disso, a transmissão e recepção de sinais são efectuadas por meio do canal físico dedicado (DPCH).

Tal como o descrito mais acima, na técnica relacionada, a estação móvel e o dispositivo de acesso a rede sem fios necessita de comutar, antes de o estabelecimento de ligação estar completo, do canal físico para transmissão e recepção de sinais a partir do canal físico PRACH (*Physical Random Access Channel*) que é um canal físico comum de ligação ascendente, para o canal SCCPCH, que é um canal comum de ligação descendente, e ainda para o canal físico dedicado (DPCH).

Adicionalmente, depois de a estação móvel transmitir o sinal de solicitação de ligação RRC, e caso a estação móvel não receba o sinal de estabelecimento de ligação RRC do dispositivo de acesso a rede sem fios dentro de um período de tempo T300 que é designado antecipadamente por este mesmo dispositivo de acesso a rede sem fios, a estação móvel necessitará de executar repetidamente as operações de ligação acima descritas até o número de vezes (N300) determinado pelo dispositivo de acesso a rede sem fios.

Por exemplo, esta técnica é divulgada no documento "3GPP TS 25.331 v6.5.0".WO 2004/102837 AI e refere-se a um método de solicitação de ligação RRC para comunicações móveis. Mensagens de solicitação de ligação RRC são enviadas, por uma pluralidade de terminais a uma rede, em resposta a uma mensagem de ligação RRC requerida que é recebida pela rede num primeiro canal. Cada terminal monitoriza um segundo canal procurando uma mensagem de estabelecimento de ligação. A rede estabelece ligações com

um número predefinido de terminais, transmitindo uma mensagem de estabelecimento de ligação para cada terminal no segundo canal e transmitindo uma única mensagem de ligação não requerida para a pluralidade de terminais no primeiro canal, economizando, desta forma, em recursos de transmissão. De acordo com o parágrafo 50 e a figura 5, a mensagem de solicitação de ligação RRC é transmitida por terminais que, por conseguinte, operam um temporizador para determinar se a mensagem de estabelecimento de ligação ou uma mensagem de rejeição de ligação é recebida antes de o temporizador expirar. O processo será repetido até que seja recebida uma mensagem de estabelecimento de ligação ou uma mensagem de rejeição de ligação, ou até que seja determinado que foi atingido um limite para o envio de solicitações de ligação.

#### **DIVULGAÇÃO DA INVENÇÃO**

#### **PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS PELA INVENÇÃO**

A técnica descrita acima envolve, contudo, os problemas a seguir referidos.

Depois de a estação móvel transmitir o sinal de solicitação de ligação RRC através do canal físico PRACH, o dispositivo de acesso a rede sem fios, que recebe o sinal de solicitação de ligação RRC, transmite o sinal de

estabelecimento de ligação RRC para a estação móvel, através do canal FACH que, por sua vez, se encontra mapeado para o canal físico SCCPCH.

Dado que a transmissão do sinal de estabelecimento de ligação RRC pode ocorrer em qualquer altura, a estação móvel tem de ser mantida constantemente num estado pronto para receber o sinal do canal FACH e para determinar se o próprio sinal de estabelecimento de ligação RRC existe ou não.

Dado que a estação móvel mantida constantemente num estado pronto para receber o sinal FACH também recebe as mensagens transmitidas para outras estações móveis, a estação móvel tem de determinar se uma mensagem se dirige ou não a ela. Por esta razão, a estação móvel executa operações de recepção de sinal, mesmo no caso de não ser enviada qualquer mensagem para ela, e isso leva ao contínuo consumo de energia da bateria.

Adicionalmente, caso a estação móvel não receba o sinal de estabelecimento de ligação RRC a partir do dispositivo de acesso a rede sem fios dentro de um período de tempo T300, que é designado antecipadamente por este mesmo dispositivo de acesso a rede sem fios, a estação móvel terá de transmitir de novo o sinal de solicitação de ligação RRC. Caso a estação móvel continue a não receber o sinal de estabelecimento de ligação RRC dentro do período

de tempo T300 depois do reenvio do sinal de solicitação de ligação RRC, a estação móvel terá de repetir a transmissão do sinal de solicitação de ligação RRC mais uma vez. Para além disso, esta operação será repetida N300 vezes, sendo este número igualmente determinado antecipadamente pelo dispositivo de acesso a rede sem fios. Devido a isto, poderá ocorrer um atraso de ligação e um aumento de consumo de energia de bateria e, no pior caso, um atraso de ligação de N300 vezes T300.

Mais ainda, depois de receber o sinal de estabelecimento de ligação RRC, a estação móvel transmite um sinal de Estabelecimento de Ligação RRC Completo através do canal físico dedicado (DPCH). Antes de transmitir o sinal através do canal físico dedicado (DPCH), é necessário que a estação móvel estabeleça o canal físico dedicado (DPCH) e obtenha sincronização no canal físico dedicado (DPCH). Por esta razão, o comprimento de um sinal aumentará devido à informação adicional do estabelecimento de canal e resincronização devido ao consumo de tempo pela comutação DPCH.

Adicionalmente, e durante o estabelecimento da sincronização entre a estação móvel e o dispositivo de acesso a rede sem fios, a transmissão e a recepção de sinais encontram-se inactivas, o que causa um atraso ainda maior.

Um dos objectivos da presente invenção é o de proporcionar uma estação móvel, um dispositivo de acesso a rede sem fios, um sistema de comunicações móveis, e um método de comunicação com capacidade para reduzir um atraso na ligação e reduzir o consumo de energia.

### **MÉTODOS PARA RESOLVER OS PROBLEMAS**

De acordo com um aspecto da presente invenção, é proporcionada uma estação móvel para comunicações bidireccionais com um dispositivo de acesso a rede sem fios, que engloba:

uma unidade de cálculo do tempo de recepção para o sinal de estabelecimento de ligação, que calcula o tempo de recepção para um sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação, quando um sinal de solicitação de ligação é transmitido, e

uma unidade de determinação da recepção de sinal de estabelecimento de ligação, que executa uma operação de recepção de sinal do sinal de estabelecimento de ligação apenas no tempo calculado para recepção do sinal de estabelecimento de ligação, e determina se o sinal de estabelecimento de ligação é ou não recebido.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um dispositivo de acesso a rede sem fios para comunicações bidirecionais com uma estação móvel, que engloba:

uma unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação que, depois de receber um sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel, executa uma atribuição de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de recepção do sinal de solicitação, em que um tempo de transmissão para o sinal de estabelecimento de ligação é definido como período fixo do tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação.

uma unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação, que gera um sinal de estabelecimento de ligação a ser enviado para a estação móvel, e

uma unidade de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação, que transmite o sinal de estabelecimento de ligação com base na atribuição da transmissão de sinal de estabelecimento de ligação no momento de transmissão.

De acordo com ainda outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um sistema de comunicações móveis que executa comunicações bidirecionais entre uma estação móvel e um dispositivo de acesso a rede sem fios,

em que

a estação móvel inclui:

uma unidade de cálculo do tempo de recepção para o sinal de estabelecimento de ligação, que calcula o tempo de recepção de um sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação, quando um sinal de solicitação de ligação é transmitido, e

uma unidade de determinação da recepção de um sinal de estabelecimento de ligação, que executa uma operação de recepção de sinal do sinal de estabelecimento de ligação apenas no tempo calculado para recepção do sinal de estabelecimento de ligação, e determina se o sinal de estabelecimento de ligação é ou não recebido.

O dispositivo de acesso a rede sem fios engloba:

uma unidade de agendamento de sinais de estabelecimento de ligação, que, depois de receber um sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel, executa uma atribuição de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de recepção do sinal de solicitação, em que um tempo de transmissão para o sinal de estabelecimento de ligação é definido como período fixo do tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação;

uma unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação, que gera um sinal de estabelecimento de ligação a ser enviado para a estação móvel; e

uma unidade de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação, que transmite o sinal de estabelecimento de ligação com base na atribuição da transmissão de sinal de estabelecimento de ligação no momento de transmissão.

De acordo com ainda outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método de comunicações móveis para comunicações bidireccionais entre uma estação móvel e um dispositivo de acesso a rede sem fios, que engloba:

uma etapa de transmissão do sinal de solicitação de ligação para transmitir um sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel;

uma etapa de cálculo de tempo de recepção para o sinal de estabelecimento de ligação para que seja calculado, pela estação móvel, um tempo de recepção para um sinal de estabelecimento de ligação;

uma etapa de recepção de sinal de solicitação de ligação, para que seja recebido, pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, o sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel;

uma etapa de unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação para que seja executada,

pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, uma atribuição de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação, em que um tempo de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação é definido como período fixo do tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação;

uma etapa de geração de sinal de estabelecimento de ligação para que seja gerado, pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, um sinal de estabelecimento de ligação a ser enviado para a estação móvel;

Uma etapa de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação para que seja transmitido, pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, o sinal de estabelecimento de ligação com base na atribuição de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação no tempo de transmissão;

uma etapa de determinação de sinal de estabelecimento de ligação para que seja determinado, de acordo com o tempo de recepção, se é ou não recebido o sinal de estabelecimento de ligação, e

uma etapa de recepção de sinal de estabelecimento de ligação para executar uma operação de recepção de sinal com base na determinação.

### **VANTAGENS DA INVENÇÃO**

De acordo com a presente invenção, é possível proporcionar uma estação móvel, um dispositivo de acesso a rede sem fios, um sistema de comunicações móveis e um método de comunicação com capacidade para reduzir um atraso de ligação e, ainda, para baixar o consumo de energia.

### **BREVE DESCRIÇÃO DAS IMAGENS**

A figura 1 é um diagrama sequencial que exemplifica uma sequência de estabelecimento de uma ligação entre uma estação móvel e um dispositivo de acesso a rede sem fios, quando a solicitação de ligação parte do lado da estação móvel.

A figura 2 é um diagrama que ilustra um sistema de comunicações móveis de acordo com uma realização da presente invenção,

A figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra a configuração do dispositivo de acesso a rede sem fios 100 de acordo com a realização da presente invenção,

A figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra a configuração do dispositivo de acesso a rede sem fios 100 de acordo com a realização da presente invenção,

A figura 5 é um diagrama de blocos que ilustra a configuração da estação móvel 200 de acordo com a realização da presente invenção,

A figura 6 é um fluxograma que ilustra as operações do dispositivo de acesso a rede sem fios 100 de acordo com a realização da presente invenção,

A figura 7 é um diagrama de sequência que ilustra as operações do sistema de comunicações móveis de acordo com a realização da presente invenção, e

A figura 8 é um fluxograma que ilustra as operações da estação móvel de acordo com a realização da presente invenção.

#### **REALIZAÇÕES PREFERENCIAIS PARA EXECUÇÃO DA INVENÇÃO**

Mais abaixo são explicadas as realizações da presente invenção, com referência às imagens anexas, nas quais os mesmos números de referência se encontram atribuídos a elementos que possuem as mesmas funções, sendo as descrições repetidas omitidas.

A figura 2 é um diagrama que ilustra um sistema de comunicações móveis de acordo com uma realização da presente invenção.

O sistema de comunicações móveis da presente realização inclui uma estação móvel 200 e um dispositivo de acesso a rede sem fios 100, estando a estação móvel 200 e o dispositivo de acesso a rede sem fios 100 aptos para realizar comunicações sem fios entre si.

É de salientar que, de acordo com as especificações e reivindicações da presente aplicação, o dispositivo de acesso a rede sem fios 100 poderá ser uma estação base sem fios, um dispositivo de controlo sem fios ou um dispositivo que inclui a estação base sem fios e o dispositivo de controlo sem fios.

No sistema de comunicações móveis da presente realização, é executado um controlo do tempo de transmissão, em que é fixado um período de tempo a partir da receção de um sinal de solicitação de ligação RRC até à transmissão de um sinal de estabelecimento de ligação RRC. Devido a isso, será possível reduzir um atraso de ligação e baixar o consumo de energia de bateria.

Em seguida será explicado o dispositivo de acesso a rede sem fios 100, fazendo referência à figura 3.

O dispositivo de acesso a rede sem fios 100 inclui uma unidade de transmissão e receção de dados 102, uma unidade de determinação de receção de sinal de solicitação de

ligação 104, uma unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação 110, uma unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação 106, e uma unidade de designação de identificador 108. A unidade de determinação de recepção de sinal de solicitação de ligação 104 e a unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação 110 encontram-se ligadas à unidade de transmissão e recepção de dados 102, a unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação 106 e a unidade de designação de identificador 108 encontram-se ligadas às unidades de determinação de recepção de sinal de solicitação de ligação 104 e geração de sinal de estabelecimento de ligação 110.

A unidade de transmissão e recepção de dados 102 executa a recepção do sinal de solicitação de ligação RRC a partir da estação móvel e a transmissão do sinal de estabelecimento de ligação RRC.

A unidade de determinação de recepção de sinal de solicitação de ligação 104 determina se é ou não recebido o sinal de solicitação de ligação RRC. Quando o sinal de solicitação de ligação RRC é recebido, a unidade de determinação de recepção de sinal de solicitação de ligação 104 introduz a informação indicando a recepção do sinal de solicitação de ligação RRC nas unidades de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação 106 e designação de identificador 108.

A unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação 106 determina o tempo de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação RRC, com base no tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação RRC, e entra a informação indicando o tempo de transmissão determinada na unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação 110. Por exemplo, a unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação 106 define o período a partir da altura em que é recebido o sinal de solicitação de ligação RRC da estação móvel, até ao momento em que é transmitido o sinal de estabelecimento de ligação RRC, para representar um valor  $T_{setup}$  fixado antecipadamente, e determina o tempo de transmissão com base no valor  $T_{setup}$  fixado. A unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação 106 poderá determinar o valor  $T_{setup}$  fixado com base no máximo de tempos de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação RRC.

A unidade de designação de identificador 108 designa um identificador e introduz do identificador na unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110. A unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 anexa o identificador ao sinal de estabelecimento de ligação RRC. A estação móvel que transmitiu o sinal de solicitação de ligação RRC pode determinar se um sinal de estabelecimento de ligação RRC provém dela própria com base no identificador anexado ao sinal de estabelecimento de ligação RRC, que corresponde ao sinal de solicitação de ligação RRC.

Por exemplo, a unidade de designação do identificador 108 designa pelo menos um de um identificador entre a estação móvel 200 e um nó num alcance superior ao do dispositivo de acesso a rede sem fios 100, nomeadamente entre a estação móvel 200 e uma rede de base, um identificador indicando o sinal de estabelecimento de ligação RRC, um identificador temporário selecionado pela estação móvel quando transmite o sinal de solicitação de ligação RRC, e um identificador que indica uma célula.

A unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 gera o sinal de estabelecimento de ligação RRC e introduz o sinal de estabelecimento de ligação RRC gerado na unidade de recepção e transmissão de dados 102. Por exemplo, a unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 anexa o identificador designado na unidade de designação de identificador 108 para gerar o sinal de estabelecimento de ligação RRC.

Na presente realização, tal como se pode ver na figura 4, a unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 pode ser realizada por um controlador sem fios 120 e uma estação base sem fios 130. Neste caso, por exemplo, a unidade de determinação de recepção do sinal de solicitação de ligação 104 e a unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 estão dispostas no controlador 120 e a unidade de transmissão e recepção de dados 102 e a unidade de agendamento do sinal de estabelecimento de ligação 106 estão dispostas na estação

base sem fios 130. Além disso, e dependendo do tipo de identificador a ser designado, a unidade de designação de identificador 108 pode ser disposta quer no controlador sem fios 120, quer na estação base sem fios 130. Por exemplo, quando é designado o identificador entre a estação móvel 200 e um nó de maior alcance do dispositivo de acesso a rede sem fios 100 ou o identificador indicando o sinal de estabelecimento de ligação RRC, a unidade de designação de identificador 108 está disposta no controlador sem fios 120. Quando é designado o identificador temporário selecionado pela estação móvel quando transmite o sinal de solicitação de ligação RRC ou o identificador que indica uma célula, a unidade de designação do identificador 108 está disposta na estação base sem fios 130.

Seguidamente a estação móvel 200 será explicada fazendo referência à figura 5.

A estação móvel 200 inclui uma unidade de recepção e de transmissão de dados 202, uma unidade de transmissão do sinal de solicitação de ligação 204, uma unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208, uma unidade de determinação do tempo de retransmissão do sinal de solicitação de ligação 206 e uma unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210.

A unidade de transmissão do sinal de solicitação de ligação 204 e a unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 estão ligadas à unidade de recepção e de transmissão de dados 202.

A unidade de determinação do tempo de retransmissão do sinal de solicitação de ligação 206 e a unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210 estão ligadas à unidade de transmissão do sinal de solicitação de ligação 204 e à unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208.

A unidade de recepção e de transmissão de dados 202 executa a transmissão do sinal de solicitação de ligação RRC e a recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC.

A unidade de transmissão do sinal de solicitação de ligação 204 executa a transmissão do sinal de solicitação de ligação RRC. A estação móvel 200 transmite o sinal de solicitação de ligação RRC a partir da unidade de transmissão e recepção de dados 202.

A unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210 calcula o tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC com base no tempo do sinal de solicitação de ligação RRC e introduz os

resultados do cálculo na unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208. Por exemplo, a unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210 estabelece o período desde o momento em que o sinal de solicitação de ligação RRC é recebido pela estação móvel até ao momento em que o sinal de estabelecimento de ligação RRC é transmitido para que seja um valor  $T_{setup}$  fixado antecipadamente, e determina o tempo de recepção com base no valor  $T_{setup}$  fixado. Além disso, a unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210 pode utilizar o máximo de tempos de recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC como valor  $T_{setup}$  fixado e introduzir o valor  $T_{setup}$  fixado na unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208.

A unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 determina se o sinal de estabelecimento de ligação RRC é recebido. Quando se detecta que o sinal de estabelecimento de ligação RRC é recebido, a unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 introduz um comando na unidade de recepção e de transmissão de dados 202 para iniciar a transmissão de dados de ligação ascendente. Em resultado deste procedimento é iniciada a transmissão de dados de ligação ascendente. Por outro lado, quando a recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC não é detectada, a unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 introduz as informações que indicam que o sinal de estabelecimento de ligação RRC

não é recebido na unidade de determinação do tempo de retransmissão do sinal de solicitação de ligação 206.

A unidade de determinação do tempo de retransmissão do sinal de solicitação de ligação 206 determina o tempo para a retransmissão do sinal de solicitação de ligação RRC. Além disso, a unidade de determinação do tempo de retransmissão do sinal de solicitação de ligação 206 introduz informações que indicam o tempo para a retransmissão do sinal de solicitação de ligação RRC à unidade de transmissão do sinal de solicitação de ligação 204. Em resultado disto, o sinal de solicitação de ligação RRC é retransmitido.

Em seguida serão descritas as operações do sistema de comunicações móveis da presente realização.

Primeiro, as operações do dispositivo de acesso a rede sem fios 100 da presente realização serão descritas fazendo referência à figura 6.

A unidade de determinação de recepção do sinal de solicitação de ligação 104 determina se o sinal de solicitação de ligação é recebido (etapa S602).

Quando o sinal de solicitação de ligação RRC é recebido (etapa S602, SIM), a unidade de agendamento do sinal de estabelecimento de ligação 106 determinará, em intervalos de tempo predeterminados, o tempo de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação RRC com base no tempo do sinal de solicitação de ligação RRC (etapa S604).

Por exemplo, tal como se pode ver na figura 7, a unidade de agendamento do sinal de estabelecimento de ligação 106 define um período desde o momento em que o sinal de solicitação de ligação RRC é recebido da estação móvel, até ao momento em que o sinal de estabelecimento de ligação RRC é transmitido para que seja o valor  $T_{setup}$  fixado antecipadamente, e determina o tempo das transmissões com base no valor  $T_{setup}$  fixado.

Por outro lado, quando o sinal de solicitação de ligação RRC não é recebido (etapa S602, NÃO), a rotina prossegue para a etapa S602.

Em seguida, a unidade de designação de identificador 108 designa um identificador do sinal de estabelecimento de ligação RRC (etapa S606). Por exemplo, a unidade de designação de identificador 108 atribui pelo menos um dos identificadores entre a estação móvel 200 e a rede de base, o identificador indicando o sinal de estabelecimento de ligação RRC, o identificador temporário selecionado pela

estação móvel quando transmite o sinal de solicitação de ligação RRC, e o identificador indicando uma célula.

Em seguida, a unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 gera o sinal de estabelecimento de ligação RRC com base no identificador atribuído pela unidade de designação de identificador 108 (etapa S608). Por exemplo, a unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 anexa o identificador designado na unidade de designação de identificador 108 para gerar o sinal de estabelecimento de ligação RRC.

Em seguida, a unidade de recepção e transmissão de dados 102 transmite o sinal de estabelecimento de ligação gerado na unidade de geração do sinal de estabelecimento de ligação 110 em intervalos de tempo determinados na unidade de agendamento do sinal de estabelecimento de ligação 106. Por exemplo, a unidade de recepção e transmissão de dados 102 pode utilizar o canal para transmitir o sinal de estabelecimento de ligação RRC como canal comum, e pode transmitir parte do identificador através de um canal de controlo de sinalização. Ao fazê-lo, deixa de ser necessário executar a comutação de canal durante o estabelecimento da ligação.

Em seguida serão descritas operações da estação móvel 200 da presente realização fazendo referência à figura 8.

Em primeiro lugar, a unidade de transmissão do sinal de solicitação de ligação 204 determina se o sinal de solicitação RRC é transmitido (etapa S802).

Quando o sinal de solicitação de ligação RRC é transmitido, a unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210 calcula o tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC com base no tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação RRC. A unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 aguarda pelo sinal de estabelecimento de ligação RRC de acordo com o tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação RRC (etapa S804). Por exemplo, a unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 210 adiciona o valor  $T_{setup}$  fixado acima mencionado ao tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação RRC e utiliza o resultado obtido como o tempo do sinal de estabelecimento de ligação RRC. A unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 aguarda o sinal de estabelecimento de ligação RRC durante o tempo de recepção calculado para o sinal de estabelecimento de ligação RRC.

A unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 poderá continuar a receber o sinal de estabelecimento de ligação RRC após a transmissão do sinal de solicitação de ligação RRC até que o período de tempo  $T_{setup}$  termine. Aqui,  $T_{setup}$  poderá ser definido como

uma especificação, ou poderá ser transmitido à estação móvel 200 através de informações do sistema a partir do dispositivo de acesso a rede sem fios 100.

Em seguida, no tempo de recepção calculado do sinal de estabelecimento de ligação RRC, a unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 determina se um sinal de estabelecimento de ligação RRC enviado para a própria unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 é recebido (etapa S806). Aqui, a unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 determina se é recebido o sinal de estabelecimento de ligação RRC enviado para ela própria, com base no identificador.

Quando se determina que o sinal de estabelecimento de ligação RRC é enviado para a própria unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 (etapa S806, SIM), a estação móvel 200 iniciará a transmissão de ligação ascendente com base nas informações de ligação especificadas pelo sinal de estabelecimento de ligação (etapa S808).

Quando o sinal de estabelecimento de ligação RRC enviado para a própria unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação 208 não é recebido (etapa S806, NÃO), a unidade de determinação do tempo de retransmissão do sinal de solicitação de ligação 206

retransmite o sinal de solicitação de ligação RRC nos intervalos de tempo de retransmissão especificados antecipadamente pelo dispositivo de acesso a rede sem fios 100, até se atingir o número máximo de retransmissões (etapa S810).

Na realização acima, é descrito que a estação móvel solicita ligação ao dispositivo de acesso a rede sem fios. Deve destacar-se que a presente invenção é aplicável quando o dispositivo de acesso a rede sem fios efectua a solicitação de ligação à estação móvel.

Tal como o descrito mais acima, na presente realização a atribuição de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação RRC é executada depois de decorrido um período de tempo fixo desde o momento em que o sinal de solicitação de ligação RRC é recebido. Devido a isto, a estação móvel executa operações de recepção de sinal em intervalos de tempo de recepção conhecidos, e a estação móvel pode executar operações de determinação a uma elevada velocidade, nomeadamente continuar as comunicações quando um sinal enviado para a própria estação móvel é recebido e retransmitir sinais quando o sinal enviado para a própria estação móvel não é recebido.

Além de tudo isto, e dado que os intervalos de tempo do sinal de estabelecimento de ligação RRC são conhecidos, e que a estação móvel executa operações de recepção de

sinal do sinal de estabelecimento de ligação RRC apenas nestes intervalos de tempo conhecidos, torna-se possível baixar o consumo de energia da bateria.

Além de tudo isto, e dado que é possível determinar rapidamente se é necessário retransmitir o sinal de solicitação de ligação RRC dependendo de se o sinal enviado para a própria estação móvel está presente ou não nos respectivos intervalos de tempo, torna-se possível reduzir atrasos na ligação.

Além disso, e dado que o sinal de estabelecimento de ligação RRC é transmitido através do canal comum, não se torna necessário executar uma comutação de canal do canal comum para o canal físico dedicado, e torna-se possível reduzir o tempo que é necessário para definir o canal físico dedicado e sincronizar o canal físico dedicado, reduzindo assim a sobrecarga de trabalho.

Embora a invenção tenha sido descrita fazendo referência a realizações preferenciais, a invenção não se limita a estas realizações, podendo ser efectuadas várias modificações à mesma sem que ocorra um afastamento do conceito básico e do escopo descrito nas reivindicações.

**APLICABILIDADE NA INDÚSTRIA**

A presente invenção é aplicável a uma estação móvel e a um dispositivo de acesso a rede sem fios num sistema de comunicações móveis e ao próprio sistema de comunicações móveis.

**REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO**

*Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para a conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento de Patente Europeia. Embora tenha sido tomado muito cuidado na compilação das referências, não se poderão excluir erros e omissões e o EPO nega qualquer responsabilidade neste sentido.*

**Documentos de Patente citados na descrição**

- WO 2004102837 A1 [0009]

**REIVINDICAÇÕES**

**1.** Uma estação móvel (200) configurada para transmitir um sinal de solicitação de ligação a um dispositivo de rede de acesso móvel (100) para comunicações bidirecionais com o dispositivo de acesso a rede sem fios, englobando:

uma unidade de cálculo do tempo de recepção para o sinal de estabelecimento de ligação (210), que calcula o tempo de recepção de um sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação, quando um sinal de solicitação de ligação é transmitido, e

uma unidade de determinação da recepção de um sinal de estabelecimento de ligação (208), que executa uma operação de recepção de sinal do sinal de estabelecimento de ligação, apenas no tempo calculado para recepção do sinal de estabelecimento de ligação, e determina se o sinal de estabelecimento de ligação é recebido.

**2.** A estação móvel, tal como o reivindicado na reivindicação 1, em que a unidade de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação (210) está configurada para calcular o período de recepção adicionando um valor de tempo predeterminado ao período de transmissão do sinal de solicitação de ligação.

**3.** A estação móvel, tal como o reivindicado na reivindicação 1 ou 2, em que a unidade de determinação de recepção do sinal de estabelecimento de ligação (208) está

configurada para determinar se o sinal de estabelecimento de ligação foi recebido ou não com base num identificador que indica o sinal de estabelecimento de ligação ou num identificador temporário.

**4.** Um dispositivo de acesso a rede sem fios (100) configurado para receber um sinal de solicitação de ligação a partir de uma estação móvel (200) para comunicações bidirecionais com a estação móvel, englobando:

uma unidade de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação (106) configurada para que, depois de receber um sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel, execute uma configuração de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de recepção do sinal de solicitação, em que um tempo de transmissão para o sinal de estabelecimento de ligação é definido como período fixo de tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação;

uma unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação (110) configurada para gerar um sinal de estabelecimento de ligação a ser enviado para a estação móvel; e

uma unidade de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação (104) configurada para que transmita o sinal de estabelecimento de ligação com base na configuração da transmissão de sinal de estabelecimento de ligação no momento da transmissão.

**5.** O dispositivo de acesso a rede sem fios, tal como o reivindicado na reivindicação 4, em que a unidade de agendamento do sinal de estabelecimento de ligação está configurada para calcular um tempo de transmissão adicionando um valor de tempo predeterminado ao tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação para executar a atribuição da configuração do sinal de estabelecimento de ligação.

**6.** O dispositivo de acesso a rede sem fios, tal como o reivindicado na reivindicação 4 ou 5, englobando ainda:

uma unidade de designação de identificador configurada para designar um identificador indicando o sinal de estabelecimento de ligação ou um identificador temporário,

em que

a unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação está configurada para anexar o identificador indicando o sinal de estabelecimento de ligação ou o identificador temporário ao sinal de estabelecimento de ligação.

**7.** O dispositivo de acesso a rede sem fios, tal como o reivindicado nas reivindicações de 4 a 6, em que a unidade de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação está configurada para transmitir o sinal de estabelecimento de ligação através de um canal partilhado.

**8.** Um sistema de comunicações móveis, no qual uma estação móvel (200) transmite um sinal de solicitação de ligação a

um dispositivo de acesso a rede sem fios (100) para comunicações bidireccionais entre a estação móvel e o dispositivo de acesso a rede sem fios, em que a estação móvel inclui:

uma unidade de cálculo do tempo de recepção para o sinal de estabelecimento de ligação (210) configurada para calcular o tempo de recepção de um sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação, quando um sinal de solicitação de ligação é transmitido, e

uma unidade de determinação da recepção de um sinal de estabelecimento de ligação (208) configurada para executar uma operação de recepção de sinal do sinal de estabelecimento de ligação, apenas no tempo calculado para recepção do sinal de estabelecimento de ligação, e determina se o sinal de estabelecimento de ligação é recebido, e

o dispositivo de acesso sem fios inclui:

uma unidade de agendamento de sinais de estabelecimento de ligação (106) configurada para que, depois de receber um sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel, execute uma configuração de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de recepção do sinal de solicitação, em que um tempo de transmissão para o sinal de estabelecimento de ligação é definido como período prefixo de tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação;

uma unidade de geração de sinal de estabelecimento de ligação (110) configurada para gerar um sinal de estabelecimento de ligação a ser enviado para a estação móvel; e

uma unidade de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação (104) configurada para que transmita o sinal de estabelecimento de ligação com base na configuração da transmissão de sinal de estabelecimento de ligação no momento da transmissão.

**9.** Um método de comunicações móveis para comunicações bidirecionais entre a estação móvel (200) e um dispositivo de acesso a rede sem fios (100), englobando:

uma etapa de transmissão do sinal de solicitação de ligação (5802) para transmitir um sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel;

uma etapa de cálculo de tempo de recepção para o sinal de estabelecimento de ligação (5804) para que seja calculado, pela estação móvel, um tempo de recepção de um sinal de estabelecimento de ligação com base num período de tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação;

uma etapa de recepção de sinal de solicitação de ligação (5602), para que seja recebido, pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, o sinal de solicitação de ligação a partir da estação móvel;

uma etapa de agendamento de sinal de estabelecimento de ligação para que seja executada, pelo dispositivo de

acesso a rede sem fios, uma configuração de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação com base no tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação, em que um tempo de transmissão do sinal de estabelecimento de ligação é definido como período prefixo de tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação;

uma etapa de geração de sinal de estabelecimento de ligação para que seja gerado, pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, um sinal de estabelecimento de ligação a ser enviado para a estação móvel;

uma etapa de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação (5610) para que seja transmitido, pelo dispositivo de acesso a rede sem fios, o sinal de estabelecimento de ligação com base na atribuição de transmissão de sinal de estabelecimento de ligação no momento de transmissão;

uma etapa de recepção de sinal de estabelecimento de ligação, por parte da estação móvel, para executar uma operação de recepção de sinal de estabelecimento de ligação apenas no intervalo de tempo de recepção calculado do sinal de estabelecimento de ligação; e  
uma etapa de determinação de sinal de estabelecimento de ligação, por parte da estação móvel, para que seja determinado se é ou não recebido o sinal de estabelecimento de ligação.

**10.** O sistema de comunicações, tal como o reivindicado na reivindicação 9, em que

na etapa de cálculo do tempo de recepção do sinal de estabelecimento de ligação, a estação móvel calcula o tempo de recepção adicionando um valor de tempo predeterminado ao tempo de transmissão do sinal de solicitação de ligação; e na etapa de agendamento do sinal de estabelecimento de ligação, o dispositivo de acesso a rede sem fios calcula o tempo de transmissão adicionando um valor de tempo predeterminado ao tempo de recepção do sinal de solicitação de ligação, de modo a executar a atribuição da transmissão do sinal de estabelecimento de ligação.

FIG.1

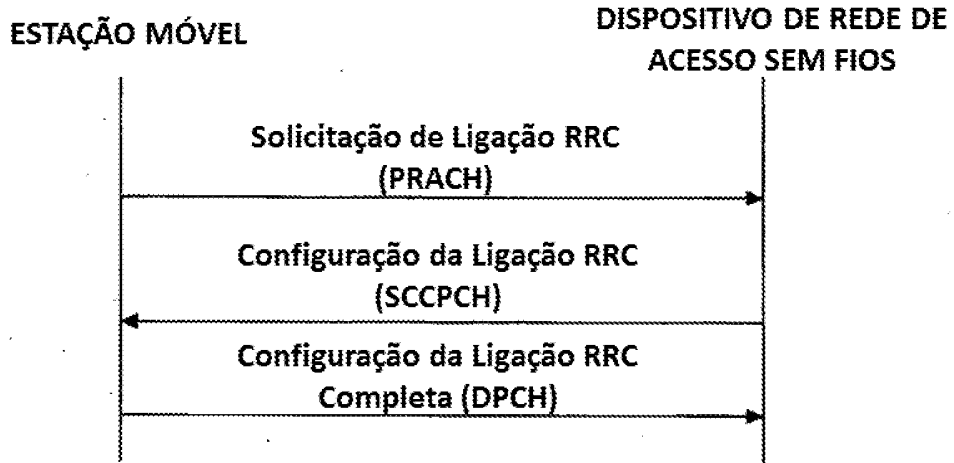


FIG.2

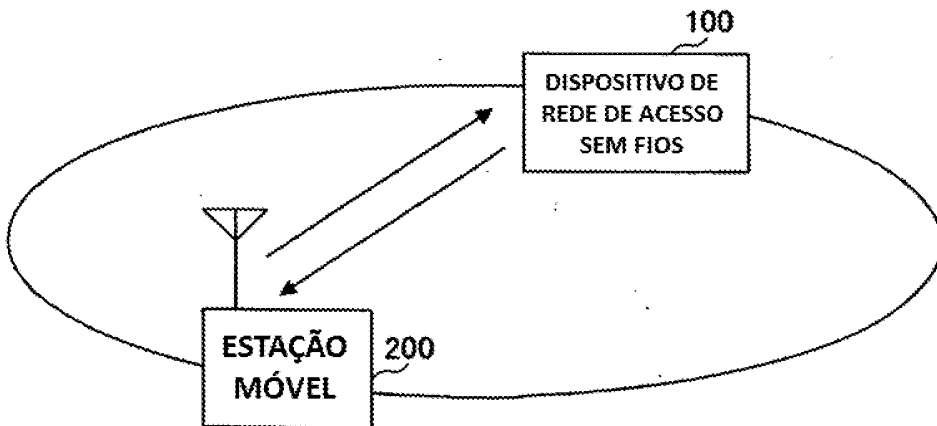


FIG.3

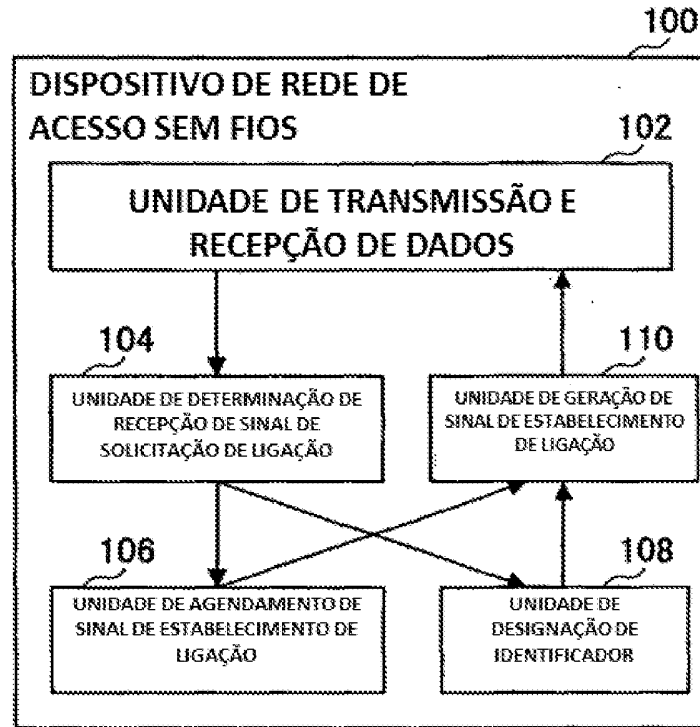


FIG.4

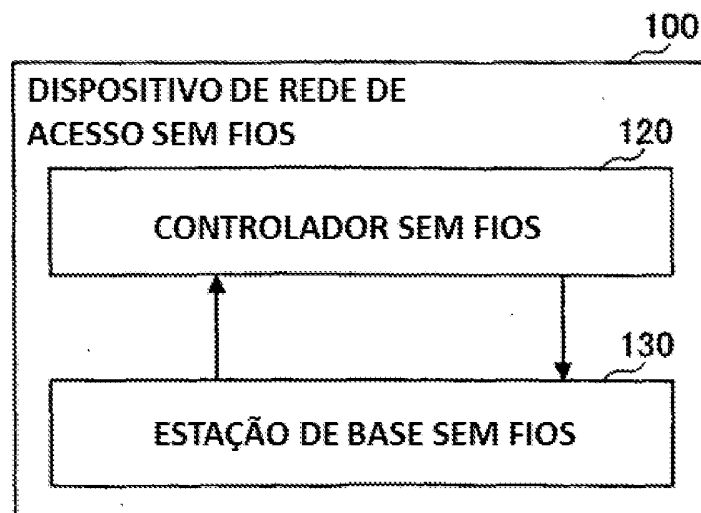


FIG.5

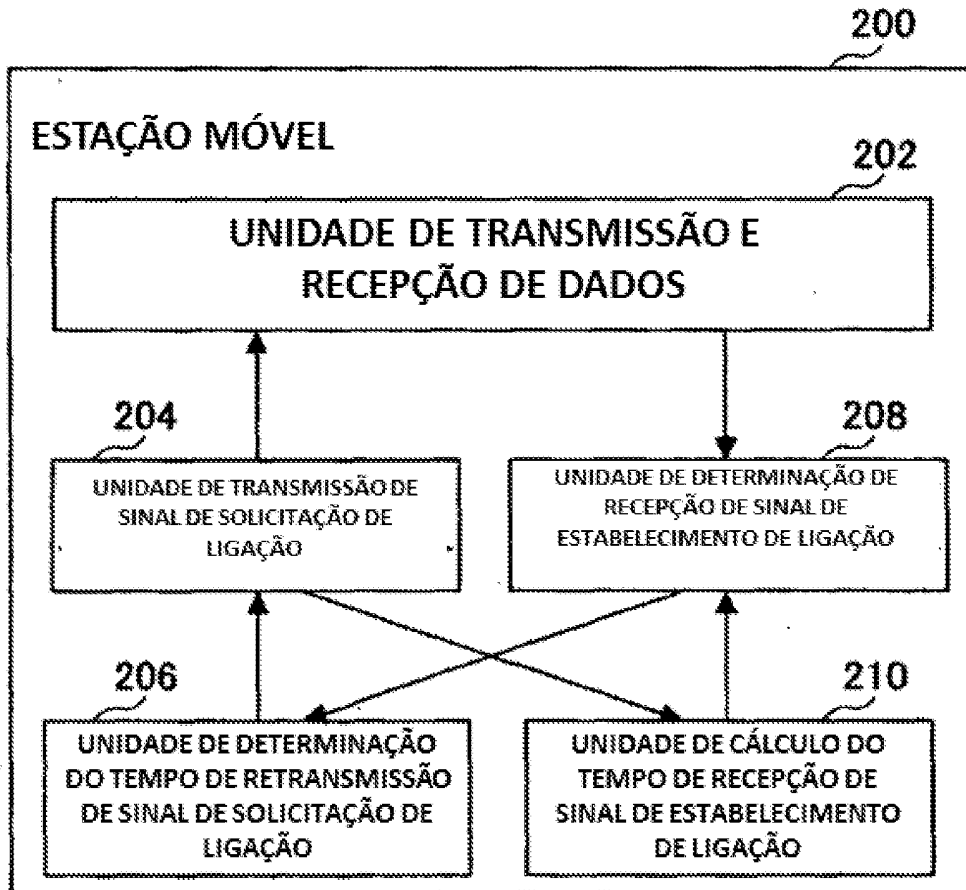


FIG.6

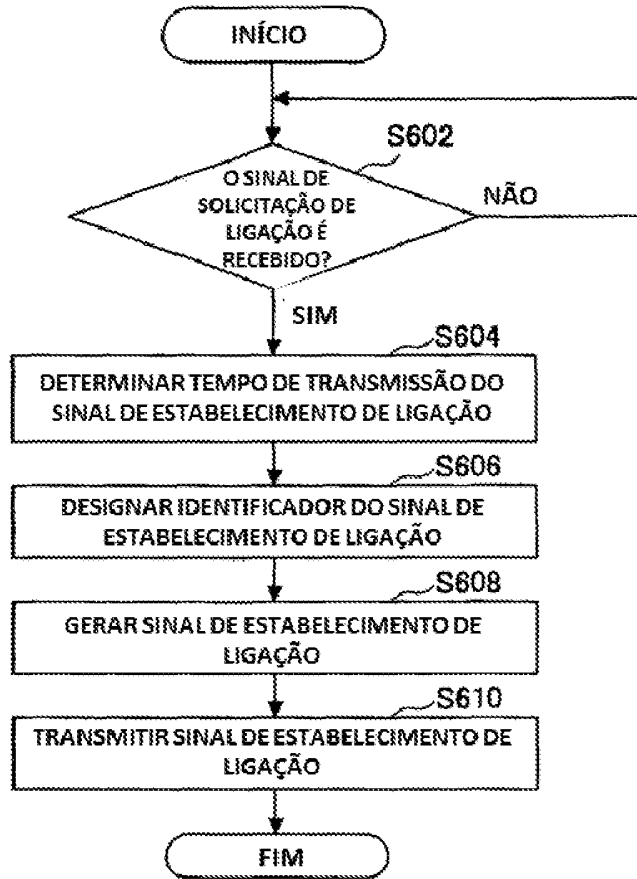


FIG.7

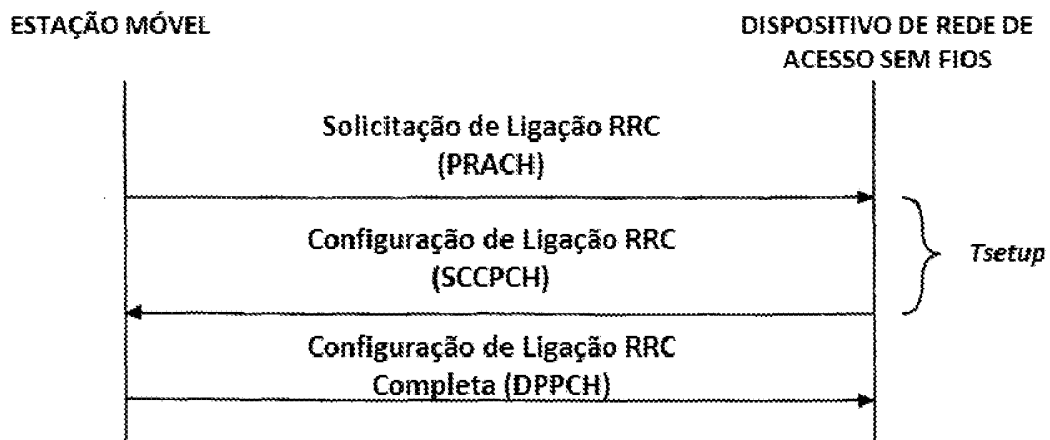


FIG.8

