

(11) Número de Publicação: **PT 1641174 E**

(51) Classificação Internacional:  
**H04L 5/14** (2007.10) **H04L 27/26** (2007.10)  
**H04M 11/06** (2007.10)

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

(22) Data de pedido: <b>2002.06.07</b>	(73) Titular(es): <b>AWARE, INC.</b> <b>40 MIDDLESEX TURNPIKE BEDFORD, MA 01730</b> <b>US</b>
(30) Prioridade(s): <b>2001.06.07 US 296697</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2006.03.29</b>	(72) Inventor(es): <b>MARCOS C. TZANNES</b> <b>US</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2008.01.30</b> <b>089/2008</b>	(74) Mandatário: <b>PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA</b> <b>RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA</b> <b>PT</b>

(54) Epígrafe: **MÉTODO E SISTEMA PARA INICIALIZAÇÃO DE COMPRIMENTO VARIÁVEL DE ESTADOS PARA SISTEMAS DSL**

(57) Resumo:

## RESUMO

### "MÉTODO E SISTEMA PARA INICIALIZAÇÃO DE COMPRIMENTO VARIÁVEL DE ESTADOS PARA SISTEMAS DSL"

Através da utilização de uma inicialização do comprimento variável de estados, tanto o transmissor como receptor de um sistema de comunicação de portadoras múltiplas pode controlar o comprimento de um ou mais estados de inicialização. Um transmissor envia informação, tal como uma mensagem, para o receptor no começo de, durante a inicialização, ou antes de entrar num estado de inicialização de comprimento variável. A informação pode especificar, por exemplo, um comprimento mínimo de um estado de inicialização conforme necessitado pelo transmissor.

## DESCRIÇÃO

### "MÉTODO E SISTEMA PARA INICIALIZAÇÃO DE COMPRIMENTO VARIÁVEL DE ESTADOS PARA SISTEMAS DSL"

#### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

##### Domínio da Invenção

A presente invenção refere-se a um método para inicialização de comprimento variável de estados num sistema de comunicação por portadoras múltiplas ou emissor-receptor por portadoras múltiplas, num sistema de comunicações por portadoras múltiplas com inicialização de comprimento variável de estados, num emissor-receptor por portadoras múltiplas com inicialização de comprimento variável de estados, num meio de armazenamento de informação e num protocolo de comunicação para inicialização de comprimento variável de estados num sistema de comunicações por portadoras múltiplas.

Os sistemas e métodos desta invenção estão, geralmente, relacionados com sistemas de comunicações. Em particular, os sistemas e métodos desta invenção referem-se à concepção de uma inicialização de comprimento variável de estados.

## Descrição de Técnica Relacionada

Na modulação por portadoras múltiplas, que é também conhecida como Transmissão em Multitonalidade Discreta (DMT), os emissores-receptores progridem através de vários estados de inicialização antes de entrarem numa comunicação de estado estacionário ou "*showtime*". Em particular, estes vários estados de inicialização incluem descoberta de canais, treino do emissor-receptor, análise de canais, e semelhantes. Estes vários estados de inicialização permitem, por exemplo, a determinação de níveis de energia do transmissor, características da linha, treino da função do receptor tal como equalizadores ou compensadores de eco, ou qualquer outra característica necessária para estabelecer comunicação, ou para permutar parâmetros e definições, entre emissores-receptores.

Os modems de DSL (Linha de Assinante Digital) utilizam estados de inicialização de comprimento variável para comunicações ADSL. As normas ITU ADSL G.992.1 e G.992.2, aqui incorporadas a título de referência na sua totalidade, mencionam o funcionamento de sistemas ADSL convencionais. Por exemplo, em "*Multi-Company Proposal for Initialization*", aqui incorporada a título de referência na sua totalidade, o estado de inicialização C-REYERB1 e o estado de inicialização R-REVERB3 têm um comprimento variável. O comprimento de um estado é definido como o número de símbolos DMT transmitidos naquele estado, em que símbolos DMT são também conhecidos como símbolos de portadoras múltiplas. O comprimento de C-REVERB 1 é controlado pela ATU-R (Unidade Emissora Receptora - Remota ATU-R-ADSL) e o comprimento de R-REVERB3 é controlado pela ATU-C (Unidade Emissora Receptora ADSL - Serviços Centrais). Neste exemplo, o transmissor ATU-C continua a enviar C-REVERB1 até o receptor ATU-C detectar

R-REVERB2 enviado a partir do ATU-R. Do mesmo modo, o transmissor ATU-R continua a enviar R-REVERB3 até o receptor ATU-R detectar C-REVERB2 enviado a partir do transmissor ATU-C. Por exemplo, quando o receptor ATU-C tiver recebido o sinal R-REVERB3 durante uma quantidade suficiente de tempo, o transmissor ATU-C envia o sinal C-REVERB2 ao ATU-R que, uma vez detectado pelo receptor ATU-R, faz com que o transmissor ATU-R saia do estado de R-REVERB3. Do mesmo modo, quando o receptor ATU-R tiver recebido o sinal C-REVERB1 durante uma quantidade suficiente de tempo, o transmissor ATU-R envia o sinal R-REVERB2 ao ATU-C o qual, uma vez detectado pelo receptor ATU-C faz com que o transmissor ATU-C saia do estado R-REVERB3.

É importante que o receptor ATU-R e o receptor ATU-C controlem o comprimento dos estados porque o receptor ATU-C utiliza os sinais R-REVERB3 e o receptor ATU-R utiliza os sinais do C-REVERB1 para realizar algoritmos de processamento de sinais adaptativos, tais como, por exemplo, treino do equalizador e sincronização de tramas. Em geral, este método em que um receptor ATU controla o comprimento de um estado de inicialização é utilizado nas normas ITU para ADSL G.992 e G992.1.

No entanto, pelo menos um problema associado com este método é que ele não proporciona o transmissor ATU com a capacidade para controlar o comprimento dos estados. Isto é problemático, por exemplo, porque, muitas vezes, os transmissores ATU podem utilizar estes sinais para realizarem, também, um processamento local de sinais adaptativos, funções de processamento analógico adaptativo, ou semelhante. Por exemplo, o transmissor ATU-C pode utilizar os sinais C-REVERB1 para o treino do compensador de eco, local, analógico ou digital. Neste exemplo, é importante que o ATU-C mantenha controlo do comprimento do estado, uma vez que o

ATU-C pode não ter tempo suficiente para completar o treino do compensador de eco se este for determinado e regulado pelo ATU-R.

Deste modo, uma forma de realização exemplificativa desta invenção permite, por exemplo, que tanto o transmissor ATU como o receptor ATU controlem o comprimento de um ou mais estados de inicialização. Por exemplo, um transmissor ATU pode enviar informação, tal como uma mensagem, para o receptor ATU, antes de entrar ou durante um estado de inicialização de comprimento variável. A informação pode especificar, por exemplo, o comprimento mínimo do estado de inicialização, conforme necessário pelo transmissor ATU. Como é feito em modems ADSL convencionais, o receptor ATU controla o comprimento do estado enviando um sinal pré-definido para o outro ATU quando o receptor ATU deseja terminar o estado.

Utilizando o exemplo anterior, com base no estado C-REVERB1, antes de entrar ou durante o estado C-REVERB1, o ATU-C enviará uma mensagem ao ATU-R indicando o comprimento mínimo do estado "*MinState*". Por exemplo, o ATU-C pode indicar que o *MinState* iguala 1000 símbolos DMT para C-REVERB1. Neste caso, o ATU-R esperará, pelo menos, 1000 símbolos DMT antes do transmissor ATU-R enviar o R-REVERB2 ao ATU-C, e assim terminar o estado C-REVERB1.

Aspectos da invenção referem-se a comunicações com modulação por portadoras múltiplas.

Aspectos adicionais da invenção referem-se à variação dos comprimentos dos estados de inicialização num sistema de comunicações por portadoras múltiplas.

Aspectos adicionais da invenção referem-se a comprimentos de estados de inicialização controlados por ATU-C e ATU-R.

Aspectos da invenção referem-se, ainda, a comprimentos de estados de inicialização controlados pelo transmissor.

Aspectos da invenção referem-se, ainda, a comprimentos dos estados de inicialização controlados pelo transmissor ATU e/ou receptor.

Aspectos da invenção referem-se, também, à permutação de informação entre emissores-receptores definindo comprimentos de estados.

Aspectos da invenção referem-se, também, em avançar para um estado de inicialização seguinte com base em, pelo menos, na finalização de um procedimento de inicialização do comprimento variável de estado.

Estas e outras características e vantagens desta invenção são descritas em, ou são evidentes a partir da seguinte descrição detalhada das formas de realizações.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

As formas de realizações da invenção serão descritas em detalhe, com referência às seguintes figuras, em que:

A Fig. 1 é um diagrama de blocos funcional que ilustra um sistema de comunicações exemplificativo de acordo com estas invenções;

A Fig. 2 é um diagrama de blocos funcional que ilustra as comunicações exemplificativas entre dois modems de acordo com esta invenção;

A Fig. 3 é um diagrama de blocos funcional que ilustra as comunicações exemplificativas entre dois modems de acordo com uma segunda forma de realização desta invenção;

A Fig. 4 é um diagrama de blocos funcional que ilustra as comunicações exemplificativas entre dois modems de acordo com uma terceira forma de realização desta invenção;

A Fig. 5 é um fluxograma esquematizando um método exemplificativo para realizar a inicialização de comprimento variável de estados de acordo com esta invenção; e

A Fig. 6 é um fluxograma esquematizando uma segunda forma de realização exemplificativa para realizar a inicialização de comprimento variável de estados de acordo com esta invenção.

### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

A Fig. 1 ilustra um sistema 10 de comunicação exemplificativo. Em particular, o sistema 10 de comunicação compreende um primeiro emissor-receptor 100 e um segundo emissor-receptor 200, ligados pela ligação 5. O emissor-receptor 100 compreende um módulo 110 de determinação de comprimento dos estados, um módulo 120 de verificação de comprimento de estados, uma memória 130 e um módulo 140 de mensagem. O emissor-receptor 200 compreende um módulo 210 de determinação de comprimento de

estados, um módulo 220 de verificação de comprimento de estados, uma memória 230 e um módulo 240 de mensagens.

Os sistemas e métodos exemplificativos da invenção serão descritos em relação a uma linha de assinante, tal como um sistema de comunicação de linha de assinante digital. No entanto, para evitar confundir desnecessariamente a presente invenção, a seguinte descrição omite estruturas e dispositivos bem conhecidos que podem ser mostrados em forma de diagrama de blocos ou resumidos de outro modo. Com os objectivos de esclarecimento, são expostos numerosos detalhes específicos com o objectivo de proporcionar uma compreensão completa da presente invenção. Será evidente, no entanto, que a presente invenção pode ser praticada numa variedade de maneiras para além destes detalhes específicos. Por exemplo, os sistemas e métodos desta invenção podem, geralmente, ser aplicados a qualquer tipo de sistema de comunicações incluindo sistemas de comunicações sem fios, tais como LAN sem fios, por exemplo com base nos sistemas IEEE802, comunicações em linhas de alta tensão, ou qualquer outra combinação de sistemas que utilize comunicações com portadoras múltiplas ou qualquer forma de compensação que tenha estados de inicialização cujos comprimentos são controlados pelos emissores-receptores.

Além disso, enquanto as formas de realizações exemplares aqui ilustradas mostram os vários componentes do sistema de comunicação colocados, deve ser entendido que vários componentes do sistema podem ser localizados em partes distantes de uma rede distribuída, tal como uma rede de telecomunicações e/ou a Internet, ou dentro de um sistema de inicialização de comprimento variável de estados dedicado. Assim, deverá ser entendido que os componentes do sistema de comunicação podem ser combinados em um

ou mais dispositivos colocados num nó particular de uma rede distribuída, tal como uma rede de telecomunicações. Conforme será entendido a partir da seguinte descrição, e por razões de eficiência computacional, os componentes do sistema podem ser dispostos em qualquer local dentro de uma rede distribuída sem afectar o funcionamento do sistema.

Além disso, deverá ser entendido que as várias ligações ligando os elementos podem ser com fios ou sem fios, ou por uma combinação destes, ou por quaisquer outro(s) elemento(s) conhecido(s) ou criado(s) posteriormente que seja(m) capaz(es) de fornecer e/ou comunicar dados para e dos elementos ligados. Além disso, o termo módulo, como aqui utilizado, pode referir-se a qualquer conhecido ou mais tarde desenvolvido hardware, software ou combinação de hardware e software que seja capaz de realizar a funcionalidade associada com este elemento.

O sistema 10 de comunicação na Fig. 1 ilustra dois emissores-receptores 100 e 200, tais como um ATU-C e ATU-R. As comunicações entre os dois emissores-receptores ocorre através da ligação 5. No entanto, antes da comunicação num estado estacionário entre os dois emissores-receptores 100 e 200, deve ser realizada uma inicialização.

Em particular, conforme discutido anteriormente, é utilizada a inicialização para treinar o emissor-receptor, o que permite, por exemplo, que vários parâmetros sejam detectados e identificados, funções de processamento do sinal sejam treinadas detalhes de comunicação entre os dois emissores-receptores estabelecidos, ou semelhante. Certos estados de inicialização requerem que, no entanto, um certo número de símbolos DMT seja

enviado e/ou recebido para completar satisfatoriamente a função de treino de um estado de inicialização.

As formas de realizações operacionais exemplificativas ilustradas na Fig. 1 serão discutidas em relação a uma forma de realização na qual o emissor-receptor 100 é um ATU-C e o emissor-receptor 200 é ATU-R. Nas formas de realizações operacionais exemplificativas, os protocolos e métodos são utilizados para controlar o comprimento de estados em que o ATU-C é o emissor-receptor de transmissão e o ATU-R é o emissor-receptor de recepção. Tal exemplo foi descrito anteriormente em relação ao controlo do comprimento do C-REVERB1. Além disso, a forma de realização exemplificativa será discutida em relação ao emissor-receptor 100 determinando o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado, ou, em alternativa, o emissor-receptor 200 determinando o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado, ou, em alternativa, tanto o emissor-receptor 100 como o emissor-receptor 200 determinando o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado e monitorizando o número de símbolos DMT transmitidos ou recebidos conforme discutido a seguir.

Em particular, em funcionamento, o módulo 110 de determinação de comprimento de estados determina o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado, se algum. Com base no valor *MinState* determinado, o módulo 140 de mensagens transmite, através da ligação 5 de comunicação, o valor 50 de *MinState* ao emissor-receptor 200. O emissor-receptor 200, em cooperação com o módulo 220 de verificação de comprimento de estados e a memória 230, monitoriza os símbolos DMT recebidos do emissor-receptor 100. Depois do módulo 220 de verificação de comprimento de estados receber, pelo menos, o número mínimo de símbolos DMT

especificados, o módulo 220 de verificação de comprimento de estados autoriza o emissor-receptor 200 a enviar um sinal ao emissor-receptor 100 para que, quando o sinal é detectado pelo transmissor 100, o emissor-receptor 100 saia do estado de inicialização actual e efectue a transição para um novo estado de inicialização. Por exemplo, o emissor-receptor 200 e o emissor-receptor 100 podem estar pré-programados para entrar automaticamente num estado de inicialização seguinte com base no sinal. Em alternativa, o emissor-receptor 200 pode reencaminhar uma mensagem, através da ligação 5, para o emissor-receptor 100 solicitando a entrada de um próximo estado de inicialização.

Em alternativa, o emissor-receptor 200 pode especificar um valor 25 de *MinState* para um estado de inicialização particular. Em particular, o módulo 210 de determinação de comprimento de estados determina o número mínimo de símbolos DMT para um estado seleccionado (*MinState*). Então, em cooperação com o módulo 240 de mensagens, a informação identificando o valor de *MinState* é reencaminhada através da ligação 5, para o emissor-receptor 100 e, por exemplo, armazenada na memória 130. Então, em cooperação com o módulo 120 de verificação de comprimento de estados, o emissor-receptor 100 monitoriza o número de símbolos DMT transmitidos para o emissor-receptor 200 associado com o estado de inicialização actual. Depois do módulo 120 de verificação de comprimento de estados transmitir, pelo menos, o número de símbolos DMT especificado, o módulo 120 de verificação de comprimento de estados autoriza o emissor-receptor 100 a enviar um sinal ao emissor-receptor 200 que, quando detectado pelo receptor do emissor-receptor 200, indicará ao emissor-receptor 200 que o estado de inicialização actual terminou e a transição para um novo estado de inicialização está a iniciar-se.

A Fig. 2 ilustra as comunicações permutadas de acordo com uma forma de realização exemplificativa desta invenção com base no estado C-RBVERB1 exemplificativo discutido anteriormente. Em especial, o ATU-C envia informação, tal como uma mensagem ou identificador, identificando o valor de *MinState* para o ATU-R indicando o comprimento mínimo do estado. Por exemplo, o ATU-C pode enviar informação indicando que o valor *MinState* é igual a 1000 símbolos DMT para o estado 250 C-REVERB1. Neste caso exemplificativo, poder-se-ia pedir ao ATU-R para, por exemplo, esperar, pelo menos, 1000 símbolos DMT antes do transmissor ATU-R poder enviar R-REVERB2 para o ATU-C. O reencaminhamento do R-REVER E2 para o ATU-C termina, assim, o estado C-REVERB1.

Em alternativa, conforme ilustrado na Fig.3, o receptor ATU-R pode enviar o comprimento desejado do estado para o transmissor ATU-C e o transmissor ATU-C pode terminar o estado, por exemplo, enviando um sinal conhecido, tal como um sinal com polaridade inversa (invertida) quando comparado com o sinal enviado no estado que está a ser terminado, para o receptor ATU-R.

Utilizando o estado C-REVERB 1 do exemplo anterior, o ATU-R enviará informação, tal como um identificador ou uma mensagem, para o ATU-C indicando o comprimento mínimo do estado 260, e. g., o valor de *MinState*. Por exemplo, o ATU-R pode indicar que o valor de *MinState* iguala 1000 símbolos DMT para C-REVERB1. Neste caso, pedir-se-ia ao ATU-C que esperasse, pelo menos, 1000 símbolos DMT antes do transmissor ATU-C poder enviar um sinal conhecido, por exemplo, C-SEGUE 1, para o ATU-R e assim terminar o estado C-REVERB1.

Ainda em alternativa, a Fig. 4 ilustra uma forma de realização exemplificativa na qual tanto o transmissor ATU como o receptor ATU enviam o comprimento desejado dos estados 270 e 280 um ao outro. Neste caso exemplificativo, o maior número dos dois valores de *MinStates* é utilizado para determinar a transição desde o estado actual e, assim, não é necessário que o sinal termine o estado, uma vez que ambos os emissores-receptores conhecem a duração do estado. No entanto, deve entender-se que, com base na forma de realização particular, pode ser desejável incluir uma finalização do sinal de estado. Como nas formas de realizações anteriormente mencionadas, este sinal de finalização pode ser enviado a partir do ATU-R ou do ATLT-C.

Em funcionamento, utilizando o estado C-REVERB1 do exemplo acima, o ATU-R enviará uma mensagem ao ATU-C indicando o comprimento mínimo do estado do receptor (*MinState-Rx*). Por exemplo, o ATU-R pode indicar que o *MinState-Rx* será igual a 2000 símbolos DMT para o C-RBVERB1. Do mesmo modo, o ATU-C pode enviar informação, tal como uma mensagem, para o ATU-R indicando o comprimento mínimo do estado do transmissor ATU (*MinState-Tx*). Por exemplo, o ATU-C pode indicar que o *MinState-Tx* é igual a 1000 símbolos DMT para C-REYERB 1. A duração do C-REVERB1 será, então, igual ao maior dos comprimentos de *MinState-TX* e de *MinState-Rx*. Neste exemplo, o comprimento de C-REVERB1 será escolhido como o maior dos dois uma vez que estava especificado como sendo 2000 símbolos DMT.

Além disso, deve entender-se que, com base as formas de realizações anteriores são descritas no que se refere ao reencaminhamento de uma única exigência de comprimento de estado variável desde um primeiro emissor-receptor para um segundo emissor-receptor, deve entender-se que é também possível, para um

ou mais dos emissores-receptores, especificar valores de *MinState* para uma multiplicidade de estados numa única comunicação para o outro emissor-receptor. Por exemplo, os valores de *MinState* para uma multiplicidade de estados podem ser armazenados na memória e, depois de ser feita uma determinação para comutar para um próximo estado de inicialização, o emissor-receptor terá de possuir os valores de *MinState* necessários para assegurar que a inicialização é correctamente completada para o estado em questão.

Embora as formas de realizações exemplificativas tenham sido descritas com o emissor-receptor 100 sendo ATU-C e o emissor-receptor 200 sendo ATU-R, estes podem ser permutados para que o emissor-receptor 200 seja o ATU-C e o emissor-receptor 100 o ATU-R. Nesta forma alternativa de realização exemplificativa, os protocolos e métodos são utilizados para controlar o comprimento dos estados em que o ATU-R é o emissor-receptor de transmissão e o ATU-C é o emissor-receptor de recepção. Um tal exemplo foi descrito acima para o controlo do comprimento do R-REVERB3.

A Fig. 5 ilustra uma forma de realização exemplificativa para inicialização de comprimento de estados variáveis de acordo com esta invenção. Em particular, o controlo começa no passo S 100 e continua para o passo S110. No passo S110, é feita uma determinação para saber que estado(s) necessita(m) de um número mínimo de símbolos DMT. A seguir, no passo S120, é seleccionado um primeiro estado de inicialização. Depois, no passo S130, assumindo que o estado seleccionado necessita um número mínimo de símbolos DMT, o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado é determinado. O controlo continua depois para o passo S140.

No passo S140, a informação, tal como mensagem, sinal específico ou identificador, é reunida e reencaminhada para um segundo emissor-receptor que especifica o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado. A seguir, no passo S150, o número de símbolos DMT recebido ou transmitido pelo segundo emissor-receptor associado com o estado seleccionado é monitorizado. Então, no passo S160, se o número de símbolos DMT transmitidos ou recebidos for igual ou maior do que o comprimento do *MinState*, o controlo continua para o passo S170. De outro modo salta para trás para o passo S150.

No passo S170, é feita uma determinação para saber se a inicialização está completa. Se a inicialização estiver completa, o controlo continua para o passo S 180 onde a inicialização termina e, por exemplo, os emissores-receptores entram em comunicação com um estado estacionário. De outro modo, o controlo salta para o passo S 190 onde a informação, que pode, por exemplo, ser um sinal predefinido, é reencaminhada para o primeiro emissor-receptor especificando a saída do estado de inicialização actual que permitirá a entrada noutro estado de inicialização. O controlo, então, continua para trás para o passo S130.

A Fig. 6 esquematiza uma segunda forma de realização exemplificativa onde tanto o ATU-C como o ATU-R especificam um valor do *MinState* para um estado seleccionado. Em particular, o controlo começa no passo S200 e continua no passo S210. No passo S210, é feita uma determinação para saber que estado(s) necessita(m) de um número mínimo de símbolos DMT (*MinState*). A seguir, no passo S220, é seleccionado um primeiro estado de inicialização. Então, no passo S230, para cada um dos ATU-C e ATU-R, são realizados os seguintes passos.

Em particular no passo S240, o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado é determinado. A seguir, no passo S250, a informação, tal como uma mensagem ou identificador, é reunida e reencaminhada para o outro emissor-receptor especificando o número mínimo de símbolos DMT para o estado seleccionado. Então, no passo S260, é feita uma comparação entre o valor de *MinState* transmitido pelo ATU-R e o valor do *MinState* transmitido do ATU-C e seleccionado o maior dos dois valores de *MinState* (*MaxMinState*). O controlo continua, então, para o passo S270.

No passo S270, cada um dos ATU-C e ATU-R monitoriza o número de símbolos DMT transmitidos ou recebidos. A seguir, no passo S280, é feita uma determinação para saber se o valor de *MaxMinState* foi satisfeito. Se o valor de *MaxMinState* foi satisfeito, o controlo continua para o passo S290. De outro modo, o controlo salta para trás para o passo S270.

No passo S290, é feita uma determinação para saber se a inicialização está completa. Se a inicialização estiver completa, o controlo continua para o passo S300 onde a sequência de controlo termina. De outro modo, o controlo salta para trás para o passo S310 onde o ATU-C e o ATU-R comutam para o estado de inicialização seguinte.

O protocolo de inicialização descrito anteriormente pode ser implementado num dispositivo de telecomunicações, tal como um modem, um modem DSL, um modem ADSL um emissor-receptor de portadoras múltiplas, ou semelhante, ou num computador programado separado tendo um dispositivo de comunicações. No entanto, os sistemas e métodos desta invenção podem também ser implementados num computador de serviço especial, um microprocessador

programado ou microcontrolador e elementos de circuito integrado periféricos, um ASIC, ou outro circuito integrado, um processador de sinal digital, ou um circuito lógico ou electrónico com ligações físicas tal como um circuito de elementos discretos, um dispositivo lógico programável, tal como um PLD, PLA, FPGA, PAL, um modem, ou semelhante. Em geral, qualquer dispositivo capaz de implementar uma máquina de estado que seja, por sua vez, capaz de implementar os fluxogramas aqui ilustrados podem ser utilizados para implementar o sistema de inicialização de comprimento variável de estados de acordo com esta invenção.

Além disso, os métodos revelados podem ser facilmente implementados em software utilizando um objecto ou ambientes de desenvolvimento de software orientado para objectos que proporcionem código de fonte portátil que pode ser utilizado numa variedade de computadores ou plataformas de hardware de estações de trabalho. Em alternativa, o sistema de inicialização de comprimento variável de estados divulgado pode ser parcial ou completamente implementado em hardware utilizando circuitos lógicos padrão ou com concepção VLSI. A utilização de software ou hardware para implementar os sistemas de acordo com esta invenção está dependente das necessidades de velocidade e/ou de eficiência do sistema, sendo utilizados, a função particular, e os sistemas de hardware ou software especial ou sistemas de microcomputadores ou microprocessadores. Os sistemas e métodos de inicialização de estados de comprimento variável aqui ilustrados podem, no entanto, podem ser facilmente implementados em hardware e/ou software utilizando quaisquer sistemas ou estruturas conhecidos ou desenvolvidos mais tarde, dispositivos e/ou software utilizados pelos especialistas na técnica aplicável a partir da descrição funcional aqui proporcionada e com um conhecimento básico geral de computadores e técnicas de telecomunicações.

Além disso, os métodos divulgados podem ser facilmente implementados em software executado num computador de serviço geral programado, um computador de serviço especial, um microprocessador, ou semelhante. Nestes exemplos, os sistemas e métodos desta invenção podem ser implementados como um programa embebido num computador pessoal, tal como JAVA® ou *script* de CGI, como um recurso residindo no servidor ou estação de trabalho gráfica, como uma rotina embebida num emissor-receptor receptor equipado com inicialização de estados de comprimento variável dedicado ou semelhante. O sistema de inicialização de comprimento variável de estados pode, também, ser implementado incorporando fisicamente o sistema e método num sistema de hardware e/ou software, tal como os sistemas de hardware e software de um emissor-receptor habilitado para inicialização de comprimento variável de estados.

Lisboa, 23 de Abril de 2008

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para inicialização do comprimento variável de estados num sistema (10) de comunicação de portadoras múltiplas incluindo um primeiro emissor-receptor (100) e um segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, em que o método compreende:

transmitir, desde o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas para o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informações identificando um primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

transmitir, desde o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas para o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas, informação identificando um segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

seleccionar o maior de entre o primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas e o segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas; e transmitir, desde o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas para o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, durante um estado de inicialização, o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas.

2. Método para inicialização do comprimento variável de estados num emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas, em que o método compreende:

transmitir, para um segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

receber, do segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

seleccionar o maior de entre o primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas e do segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas; e transmitir para ou receber do segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, durante um estado de inicialização, o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas ser utilizado para determinar a transição desde o estado actual.
4. Sistema de comunicação de portadoras múltiplas para inicialização do comprimento variável de estados, incluindo um primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas e um segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, compreendendo:

um meio para transmitir, desde o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas para o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um primeiro número de símbolos de portadoras múltiplas;

um meio para transmitir, desde o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas para o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas, informação identificando um segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

um meio para seleccionar o maior de entre o primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas e o segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas; e

um meio para transmitir, desde o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas para o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, durante um estado de inicialização, o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas.

5. Sistema (10) de comunicação de portadoras múltiplas para inicialização do comprimento variável de estados compreendendo:

um primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas capaz de transmitir informação identificando um primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

um segundo emissor-receptor (200) de portadoras de múltiplas capaz de transmitir ao primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas, informação identificando um segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas,

em que o primeiro emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas é capaz de seleccionar o maior de entre o primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas e o segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas, e transmitir ao segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, durante um estado de inicialização, o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas.

6. Sistema de comunicação de portadoras múltiplas de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado por o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas ser utilizável para determinar a transição desde o estado actual.
7. Emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas para inicialização do comprimento variável de estados compreendendo:

um meio para transmitir, para um segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

um meio para receber, desde o segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas;

um meio para seleccionar o maior de entre o primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas e o segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas; e

um meio para transmitir para, ou receber do segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, durante um estado de inicialização, o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas.

8. Emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas para inicialização de comprimento variável de estados capaz de transmitir, para um segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas, em que o emissor-receptor (100) de portadoras múltiplas é, também, capaz de transmitir, desde o do segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, informação identificando um segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas, seleccionando o maior de entre o primeiro número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas e o segundo número mínimo de símbolos de portadoras múltiplas, e transmitir para, ou receber do segundo emissor-receptor (200) de portadoras múltiplas, durante um estado de inicialização, o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas.

9. Emissor-receptor de portadoras múltiplas de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado por o número seleccionado de símbolos de portadoras múltiplas ser utilizável para determinar a transição desde o estado actual.
10. Meios de armazenamento de informação compreendendo informação para inicialização do comprimento variável de estados de acordo com um método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3.
11. Protocolo de comunicação para inicialização do comprimento variável de estados de acordo com um método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3.

Lisboa, 23 de Abril de 2008

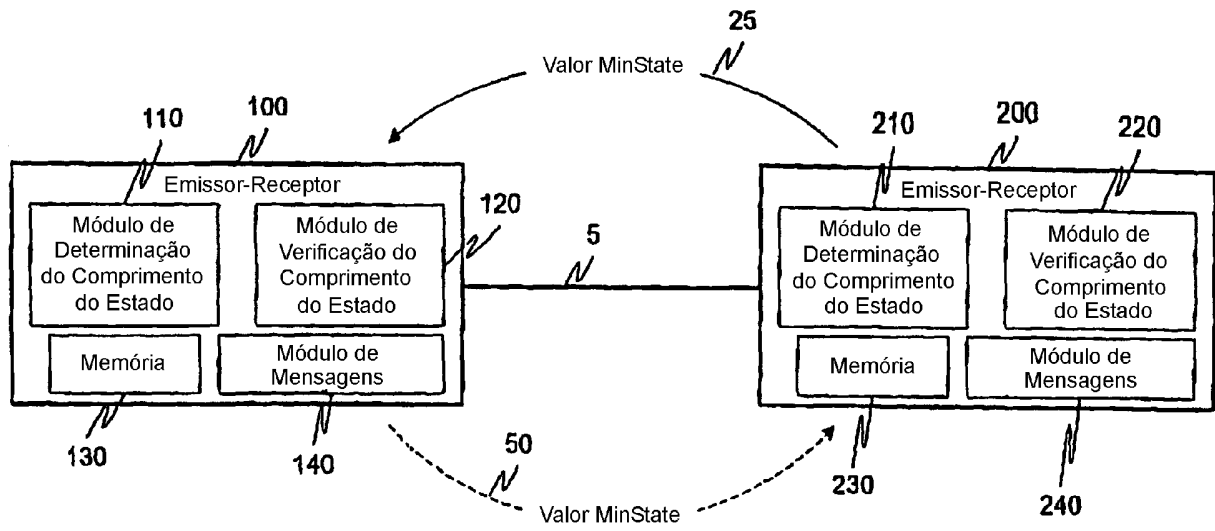
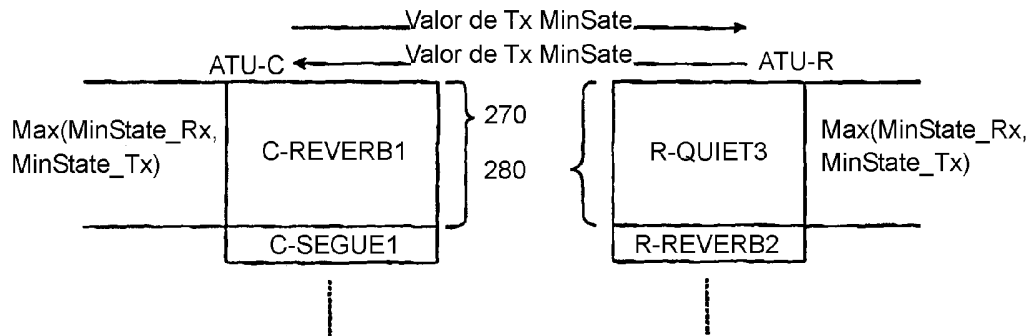
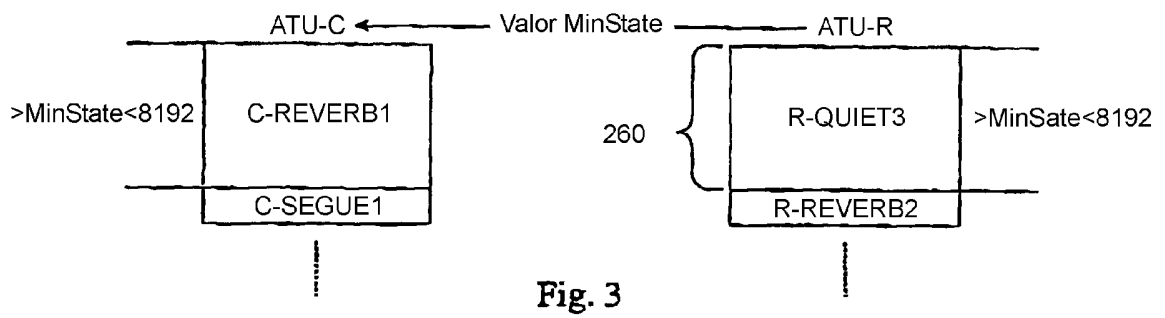
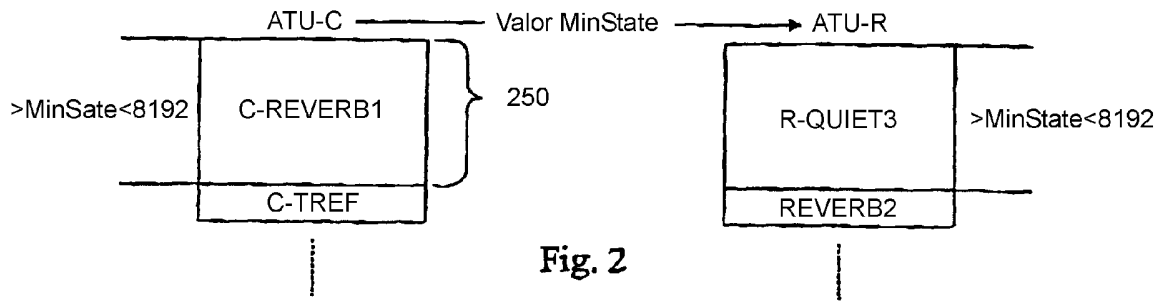


Fig. 1



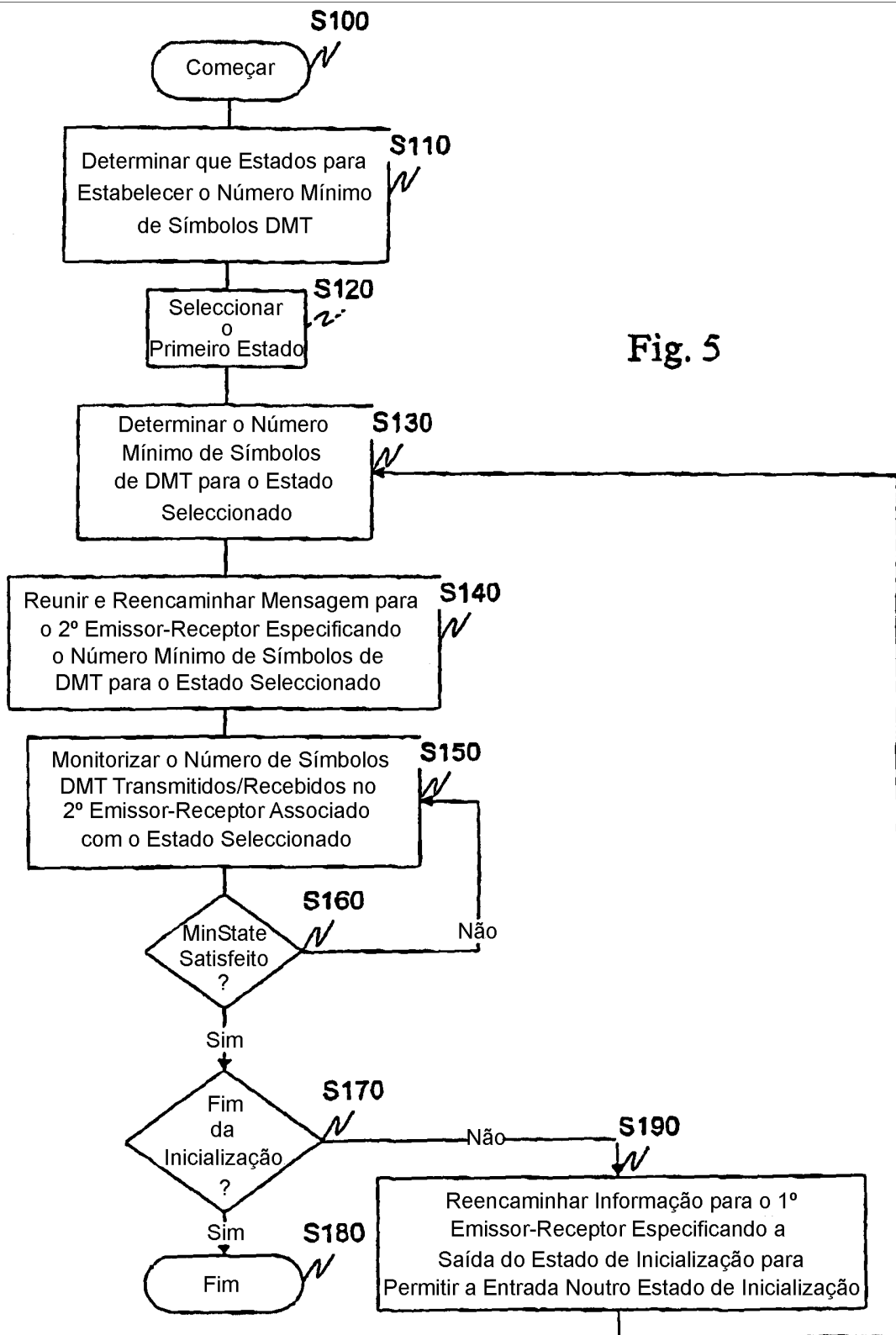


Fig. 5

