



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0919656-0 B1



(22) Data do Depósito: 16/10/2009

(45) Data de Concessão: 01/12/2020

(54) Título: MÉTODOS PARA PROTEGER E RECEBER INFORMAÇÕES DE SINALIZAÇÃO, TRANSMISORES E RECEPTORES PARA RECEBER INFORMAÇÕES DE SINALIZAÇÃO

(51) Int.Cl.: H04L 1/00; G06F 11/10; H04L 5/00.

(52) CPC: H04L 1/0041; H04L 1/0045; H04L 1/0057; G06F 11/10; H04L 1/0072; (...).

(30) Prioridade Unionista: 20/10/2008 EP 08305702.6.

(73) Titular(es): INTERDIGITAL CE PATENT HOLDINGS.

(72) Inventor(es): WEI ZHOU; LI ZOU.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009063538 de 16/10/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/046308 de 29/04/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/04/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA TRANSMITIR E RECEBER INFORMAÇÕES DE SINALIZAÇÃO . A presente invenção refere-se a um método para proteger informações de sinalização em um quadro a ser transmitido a um receptor em um sistema de comunicação, que compreende codificar as informações de sinalização de quadro do quadro do quadro para proteger as informações de sinalização de quadro; e codificar as informações de sinalização de bloco FEC de correção Antecipada de Erros de blocos FEC no quadro utilizando-se códigos de Reed-Muller para proteger as informações de sinalização de bloco FEC.

“MÉTODOS PARA PROTEGER E RECEBER INFORMAÇÕES DE SINALIZAÇÃO,
TRANSMISSORES E RECEPTORES PARA RECEBER INFORMAÇÕES DE
SINALIZAÇÃO”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se, em geral, a sistemas de comunicação e, mais particularmente, a um método e aparelho para transmitir e receber dados de sinalização em um sistema de comunicação.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

O transporte de informações de sinalização é muito importante para um sistema de 10 comunicação. Se algumas das informações de sinalização forem perdidas, isto terá um grande impacto na demodulação de dados de carga útil. Se o ambiente de canal for ruidoso, a proteção adequada de informações de sinalização é necessária. Por exemplo, DVB-T (Radiodifusão de Vídeo Digital Terrestre), DTMB (Radiodifusão de Multimídia Digital Terrestre, padrão Terrestre chinês) e o mais recente padrão DVB-T2, todos definem a proteção de 15 sinalização.

O Cabo para Radiodifusão de Vídeo Digital (DVB-C) é um sistema de transmissão de cabo de primeira geração (por exemplo, vide EN 300 429 V.1.2.1 (1998-04) Radiodifusão de Vídeo Digital (DVB); Estrutura de enquadramento, modulação e codificação de canal para sistemas de cabo). Entretanto, a migração para um sistema de cabo de segunda geração, 20 DVB-C2, vem sendo atualmente estudado para proteger as informações de sinalização.

A Figura 1 é um diagrama esquemático que mostra uma L1 (camada 1) estrutura de sinalização usada em um quadro DVB-T2 OFDM. Conforme mostrado na Figura 1, as informações de sinalização são divididas em três seções principais: sinalização P1, pré-sinalização L1 e pós-sinalização L1. A sinalização P1 é realizada pelos símbolos P1, e usada para indicar o tipo de transmissão e os parâmetros de transmissão básicos. A sinalização restante é realizada pelos símbolos P2, que compreendem a pré-sinalização L1 e a pós-sinalização L1. A pré-sinalização L1 permite a recepção e decodificação da pós-sinalização L1 que, por sua vez, transporta os parâmetros necessários pelo receptor para acessar os tubos de camada física. A pós-sinalização L1 é adicionalmente dividida em duas partes principais: configuráveis e dinâmicas, e esta pode ser seguida por um campo de extensão opcional. A pós-sinalização L1 termina com um CRC e preenchimento (se necessário).

A fim de proteger as informações de sinalização L1 do quadro OFDM em DVB-T2,

um código de canal de concatenação foi proposto para realizar a codificação FEC (Correção Antecipada de Erros) para as informações de sinalização, com o código interno que usa códigos S2-LDPC perfurados e o outro código que usa códigos BCH encurtados. Este esquema de proteção pode reutilizar o codex usado para a seguinte carga útil de dados do quadro

5 OFDM. A partir da descrição mencionada acima, pode-se observar que as informações de sinalização são protegidas no nível de quadro OFDM no DVB-T2. Além disso, para DTMB e DVB-T, as informações de sinalização também são protegidas no nível de quadro OFDM.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção diz respeito a um método para proteger informações de sinalização em

10 um quadro a ser transmitido para um receptor em um sistema de comunicação que compreende: codificar as informações de sinalização de quadro do quadro para proteger as informações de sinalização de quadro; e codificar as informações de sinalização de bloco de Correção Antecipada de Erros (FEC) ou blocos FEC no quadro ao usar códigos de Reed-Muller para proteger as informações de sinalização de bloco FEC.

15 Os códigos de Reed-Muller são selecionados para codificar informações de sinalização de bloco FEC, com a finalidade de tornar possível que o cabeçalho de bloco FEC seja facilmente detectado no receptor, devido ao fato de que a estrutura simétrica das palavras-código RM pode ajudar a distinguir estas palavras-código RM do fluxo de dados ao usar o cálculo de autocorrelação.

20 A invenção também diz respeito a um transmissor para implementar o método acima para proteger informações de sinalização em um quadro. O transmissor compreende um gerador de sinalização para proporcionar as respectivas informações de sinalização para cada bloco de dados FEC de um quadro; um codificador FEC para codificar as respectivas informações de sinalização; e um construtor de quadro para formar um bloco FEC codificado 25 que inclui informações de sinalização codificadas e um bloco de dados FEC correspondente.

30 De acordo com uma modalidade, o gerador de informações de sinalização do transmissor proporciona adicionalmente informações de sinalização para o quadro; o codificador FEC codifica adicionalmente as informações de sinalização de quadro e o construtor de quadro forma adicionalmente um quadro codificado que inclui as informações de sinalização de quadro codificadas e o bloco FEC codificado.

A invenção também diz respeito a um método para receber informações de sinalização em um quadro a partir de um transmissor em um sistema de comunicação que

compreende: receber informações de sinalização de quadro codificadas e informações de sinalização de bloco FEC codificadas do quadro; e decodificar as informações de sinalização codificadas, de modo que um bloco de dados FEC correspondente seja recuperado, em que as informações de sinalização de bloco FEC codificadas são informações de sinalização de bloco FEC codificadas códigos de Reed-Muller.

5 A invenção também diz respeito a um receptor para implementar o método acima para decodificar um quadro codificado. O receptor compreende um meio para receber o respectivo bloco FEC codificado do quadro, que inclui um bloco de dados FEC e informações de sinalização codificadas para o bloco de dados FEC; e um decodificador FEC para decodificar as respectivas informações de sinalização codificadas, de modo que um bloco de dados FEC correspondente seja recuperado.

10 De acordo com uma modalidade, o meio para recebimento do receptor recebe adicionalmente um quadro codificado que inclui informações de sinalização de quadro codificadas, e o decodificador FEC decodifica adicionalmente as informações de sinalização de 15 quadro codificadas, de modo que o quadro seja recuperado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Estes e outros aspectos, recursos e vantagens da presente invenção se tornarão aparentes a partir da seguinte descrição em conexão com os desenhos em anexo:

20 A Figura 1 é um diagrama esquemático que mostra uma estrutura de sinalização L1 usada em um quadro OFDM DVB-T2;

A Figura 2 é um diagrama de bloco ilustrativo que mostra um sistema de comunicação que compreende um transmissor e um receptor, de acordo com uma modalidade da invenção;

25 A Figura 3 é um diagrama de bloco da codificação RM para a sinalização FEC, de acordo com a modalidade da invenção;

A Figura 4 é um diagrama esquemático que mostra um esquema de codificação para um quadro de transmissão, de acordo com a modalidade da invenção; e

A Figura 5 é um diagrama esquemático que mostra outro esquema de codificação FEC, de acordo com outra modalidade da invenção.

30 DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Uma descrição será fornecida agora com referência às Figuras em anexo para ilustrar muitas vantagens/recursos da presente invenção, de acordo com diversas modalidades

ilustrativas da presente invenção.

Para mais informações sobre Radiodifusão de Vídeo Digital Terrestre (DVB-T), vide ETSI EN 300 744 V1.4.1 (2001 -01); Estrutura de enquadramento, modulação e codificação de canal para televisão digital terrestre; para mais informações sobre Cabo para Radiodifusão de Vídeo Digital (DVB-C), vide EN 300 429 V.1.2.1 (1998-04) Radiodifusão de Vídeo Digital (DVB); Estrutura de enquadramento, modulação e codificação de canal para sistemas de cabo); para mais informações sobre o sistema de satélite de Radiodifusão de Vídeo Digital (DVB-S2), vide Instituto Europeu de Padrões de Telecomunicações (ETSI) Draft EN 302307, v.1.1.1, junho de 2004); para mais informações sobre o Sistema Chinês de Televisão Digital, vide (GB) 20600-2006 (Radiodifusão de Multimídia Digital - Terrestre/De Mão (DMB-T/H)). Para mais informações sobre o Padrão de Sistemas (MPEG)-2 (ISO/IEC 13818-1). Também, deve-se notar que o conceito inventivo pode ser implementado usando técnicas de programação convencionais que, como tal, não serão descritas no presente documento. Com relação a isto, as modalidades descritas no presente documento podem ser implementadas nos domínios analógicos ou digitais.

Sabe-se que um quadro OFDM inclui múltiplos blocos de dados FEC (Correção Antecipada de Erros) para símbolos de dados, tais como, dados de áudio e/ou vídeo a serem transmitidos. Conforme anteriormente notado, a estrutura de sinalização em DVB-T2 é baseada no nível de quadro. Deste modo, todos os blocos FEC dos símbolos de dados em um quadro T2 devem obedecer aos mesmos parâmetros de sinalização, tais como, taxa e modulação de código.

De acordo com uma modalidade da invenção, as informações de sinalização dos blocos FEC são protegidas pela codificação FEC, de modo que estas possam suportar VCM (codificação e modulação variável). Neste caso, as informações de sinalização podem alterar no nível de FEC em vez do nível de quadro.

Com referência agora à Figura 2, mostra-se um diagrama de bloco ilustrativo de um sistema de comunicação, de acordo com a modalidade, que compreende um transmissor 100 e um receptor 200. Apenas aquelas porções relevantes para a explicação da modalidade da invenção são mostradas no transmissor 100 e no receptor 200. No sistema de comunicação, o transmissor 100 transmite (ou radiodifunde) um sinal OFDM com informações de vídeo e/ou áudio e informações de sinalização codificadas FEC do quadro OFDM para o receptor 200 através de um canal de comunicação, conforme mostrado na Figura 2.

O transmissor 100 comprehende o gerador de sinalização L1 102, codificador FEC 104, dispositivo de mapeamento 106 e construtor de quadro 108. De maneira alternativa, o transmissor 100 é um sistema baseado em processador e inclui um ou mais processadores e memória associada. Neste contexto, os programas de computador, ou software, são armazenados na memória para execução pelo processador, por exemplo, para implementar o codificador FEC 104. O processador é representativo de um ou mais processadores de controle de programa armazenado e estes não precisam ser dedicados à função de proteção de informações de sinalização, por exemplo, o processador também pode controlar outras funções do transmissor 100. A memória é representativa de qualquer dispositivo de armazenamento, por exemplo, memória de acesso aleatório (RAM), memória somente leitura (ROM), etc.; pode ser interna e/ou externa ao transmissor 100; e ser volátil e/ou não volátil conforme necessário.

No transmissor 100, o gerador de sinalização L1 102 é adaptado para proporcionar parâmetros de sinalização L1, por exemplo, tamanho de FFT, o padrão piloto de intervalo de guarda selecionado, taxa de codificação e esquema de modulação, para cada quadro transmitido para o receptor 200 de acordo com o padrão de transmissão DVB. Os parâmetros de sinalização podem alterar de quadro a quadro. Como os parâmetros de sinalização são selecionados é irrelevante para a presente modalidade e realizados de acordo com o padrão DVB. De acordo com a modalidade, o gerador de sinalização L1 102 também proporciona os parâmetros de sinalização, tais como, taxa e modulação de código, para cada bloco FEC de símbolos de dados no quadro. Os parâmetros de sinalização também podem alterar de bloco FEC a bloco FEC, ou seja, a codificação e modulação variável (VCM) é implementada.

O codificador FEC 104 é adaptado para codificar os parâmetros de sinalização para cada quadro, a fim de formar um quadro codificado através do construtor de quadro 108 que será posteriormente descrito, por exemplo, o quadro é codificado ao usar códigos de concatenação para proteger a sinalização de quadro OFDM. Além disso, o codificador FEC 104 é adaptado para codificar os respectivos parâmetros de sinalização para cada bloco de dados FEC, por exemplo, ao usar códigos de Reed-Muller para proteger a sinalização FEC, a fim de formar um bloco FEC codificado através do construtor de quadro 108, e o bloco FEC codificado inclui as informações de sinalização codificadas e o bloco de dados FEC correspondente.

Com referência agora à Figura 3, mostra-se um diagrama de bloco do esquema de codificação para sinalização FEC através de códigos RM, de acordo com a presente modalidade. Os códigos RM usados para codificar as informações de sinalização FEC podem ser códigos RM de primeira ordem (32,6), (64,7), códigos RM de segunda ordem (32, 16),

5 (64,22), sub-códigos dos códigos RM de segunda ordem (32,10), ou códigos RM encurtados (30,14). A opção final depende do número de bits de informações de sinalização de bloco FEC e do ambiente de canal. Na modalidade conforme mostrada na Figura 3, um código RM (32, 16) é usado uma vez que o número de bits de informações de sinalização de bloco FEC é 16. Um processo de mapeamento QPSK é realizado nos dados de sinalização codificados,

10 a fim de obter bloco FEC codificado.

Retornando agora à Figura 2, o transmissor 100 modula a sinalização codificada FEC que usa o dispositivo de mapeamento 106, e forma o quadro de transmissão codificado que inclui as informações de sinalização de quadro codificadas e o bloco FEC codificado no construtor de quadro 108. Os quadros de transmissão codificados são, então, transmitidos

15 para o receptor 200 através do canal de comunicação.

O receptor 200 comprehende o dispositivo de desmapeamento 202 e o decodificador FEC 204. De maneira alternativa, como o transmissor 100, o receptor 200 também é um sistema baseado em processador e inclui um ou mais processadores e memória associada. Neste contexto, os programas de computador, ou software, são armazenados na memória

20 para execução pelo processador, por exemplo, para implementar o decodificador FEC 204. O processador é representativo de um ou mais processadores de controle de programa armazenado e estes não precisam ser dedicados à função de processo de informações de sinalização, por exemplo, o processador também pode controlar outras funções do receptor 200. A memória é representativa de qualquer dispositivo de armazenamento, por exemplo,

25 memória de acesso aleatório (RAM), memória somente leitura (ROM), etc.; pode ser interna e/ou externa ao receptor 200; e ser volátil e/ou não volátil conforme necessário.

No receptor 200, o dispositivo de desmapeamento 202 é adaptado para demodular as informações de sinalização codificadas no sinal OFDM recebido após o quadro codificado ser dividido em símbolo de dados e informações de sinalização codificadas, e o decodificador

30 FEC 204 é adaptado para decodificar as informações de sinalização codificadas, de modo que o quadro OFDM seja recuperado com base nas informações de sinalização decodificadas. Em particular, o decodificador FEC 204 decodifica cada quadro codificado para obter

seu parâmetro de sinalização, por exemplo, tamanho de FFT, escolha de padrão piloto de intervalo de guarda, taxa de codificação e esquema de modulação. O decodificador FEC 204 também decodifica as informações de sinalização codificadas no bloco FEC codificado do quadro, por decodificação RM, para obter os parâmetros de sinalização de bloco FEC, 5 tais como, taxa e modulação de código, de modo que cada bloco de dados FEC dos símbolos de dados possa ser recuperado com base nos parâmetros de sinalização bloco FEC correspondentes.

Com referência agora à Figura 4, mostra-se um diagrama esquemático de um esquema de codificação para o quadro de transmissão, de acordo com a modalidade. Na Figura 4, o quadro de transmissão inclui um preâmbulo para sinalização OFDM e símbolos de dados. Conforme mencionado acima, um código concatenado (BCH+S2-LDPC) é usado para proteger a sinalização OFDM para formar uma sinalização de quadro codificado. De maneira alternativa, a fim de reduzir o overhead, os códigos BCH podem ser adicionalmente encurtados e S2 LDPC pode ser adicionalmente perfurado com base no requisito de número 15 de bits de informações de sinalização OFDM no ambiente de canal. Outra modalidade consiste em usar o BCH(7032,7200) encurtado, e o DVB-S2 LDPC perfurado, que tem uma taxa de código de 1/2.

Além disso, na Figura 4, a fim de proteger as informações de sinalização de bloco FEC, um código de Reed-Muller (RM) é usado para codificar informações de sinalização 20 para cada bloco de dados FEC, para formar um bloco FEC codificado que inclui o bloco de dados FEC e as informações de sinalização de bloco FEC codificadas. O código de Reed-Muller pode suportar a maioria do decodificador lógico, de modo que este requer um tempo de decodificação muito curto, que pode aumentar a velocidade do processo de decodificação de informações de sinalização no receptor. Além disso, os códigos de Reed-Muller 25 também têm desempenho de erro excelente, que pode ajudar a proteger as informações de sinalização relacionadas.

Além disso, a estrutura simétrica das palavras-código RM pode ajudar a distinguir estas palavras-código RM a partir do fluxo de dados, de modo que o cabeçalho de bloco FEC possa ser facilmente detectado no receptor. Por exemplo, quando o código RM (32, 30 16), conforme mostrado na Figura 3, for usado para codificar as informações de sinalização de bloco FEC, uma palavras-código RM é obtida por uma combinação linear de 16 fileiras da matriz geradora de RM com base nas informações de sinalização de bloco FEC. Existem

6 fileiras com estrutura simétrica na matriz geradora.

No receptor, quando as palavras-código RM forem recebidas, o resultado de autocorrelação RM das 6 fileiras com estrutura simétrica pode ser usado para detectar o cabeçalho de bloco FEC. Por exemplo, quando o valor de pico da autocorrelação atinge um limite predeterminado, a posição inicial da autocorrelação é a posição inicial do bloco FEC, ou seja, o cabeçalho de bloco FEC.

Em outra modalidade, códigos LDPC também podem ser usados para codificar as informações de sinalização para cada bloco de dados FEC. A fim de usar os códigos LDPC de maneira flexível, um código LDPC curto obtido pela técnica de encurtamento pode ser definido na geometria finita e pode suportar a maioria da decodificação lógica de múltiplas etapas, tal como, (31, 16), (63, 22), (63,37), (255, 21), 255, 175). De acordo com a modalidade acima com 16 números de bits de informações de sinalização de bloco FEC, o código LDPC pode ser encurtado em (42, 16).

Em um ambiente de transmissão de comunicação, especialmente na transmissão de cabo, como superar a influência de ruído impulsivo é um problema importante. Com referência agora à Figura 5, mostra-se um diagrama esquemático de outro esquema de codificação FEC, de acordo com outra modalidade para superar ruído impulsivo.

Na modalidade conforme mostrada na Figura 5, o primeiro bloco FEC codificado transporta dois códigos RM, uma é a sinalização de bloco FEC codificado para o primeiro bloco de dados FEC, e a outra é a sinalização de bloco FEC codificado do segundo bloco de dados FEC. Consequentemente, a L-1 ésimo bloco FEC codificado transporta a sinalização de bloco FEC codificado tanto para o L-1 ésimo bloco de dados FEC como para o L ésimo bloco de dados FEC. Para o bloco FEC codificado final de um quadro OFDM, este transporta a sinalização de bloco FEC codificado tanto para o L ésimo bloco de dados FEC como para o L-1 ésimo bloco de dados FEC.

Na modalidade, uma disposição específica do esquema de codificação bloco FEC é descrita para implementar uma proteção de sinalização de repetição. Entretanto, outros métodos de proteção de sinalização de repetição também podem ser usados. Por exemplo, um módulo RM pode incluir mais de dois códigos RM, e se um código RM for usado para a L ésima sinalização de bloco FEC, o outro pode ser usado para L+2 ésima sinalização de bloco FEC ou outra seleção com base nos requisitos do ambiente de comunicação. Além disso, outros códigos também podem ser usados para codificar as informações de sinalização do blo-

co de dados FEC, de acordo com o requisito, de modo que o código RM e LDPC sejam apenas uma modalidade da invenção, porém, não uma limitação. De acordo com a modalidade, as duas palavras-código RM podem ser usadas para detectar o cabeçalho de bloco FEC de maneira precisa devido ao fato de os dois valores de pico terem ocorrido no resultado de autocorrelação.

Embora ilustrados no contexto de elementos funcionais separados, alguns elementos funcionais previamente descritos podem ser incorporados em um ou mais circuitos integrados (ICs). De maneira similar, embora mostrados como elementos separados, qualquer um ou todos os elementos (por exemplo, da Figura 1) podem ser implementados em um processador controlado de programa armazenado, por exemplo, um processador de sinal digital, que executa software associado. Ademais, embora ilustrado no contexto de um sistema DVB, os princípios da invenção são aplicáveis a outros tipos de sistemas de comunicações, por exemplo, satélite, Fidelidade Sem Fio (Wi-Fi), celular, etc. na verdade, o conceito inventivo também é aplicável aos transmissores e receptores estacionários ou móveis.

Portanto, o que foi dito acima ilustra meramente a modalidade da invenção e, deste modo, será avaliado que aqueles versados na técnica são capazes de desenvolver inúmeras disposições alternativas que, embora não explicitamente descritas no presente documento, incorporam os princípios da invenção e se encontram dentro de seu espírito e escopo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para proteger informações de sinalização em um quadro a ser transmitido para um receptor em um sistema de comunicação, **CARACTERIZADO** por compreender:

codificar as informações de sinalização de quadro do quadro para proteger as in-

5 formações de sinalização de quadro; e

codificar as informações de sinalização de bloco de Correção Antecipada de Erros (FEC) de blocos FEC no quadro usando códigos de Reed-Muller para proteger as informações de sinalização de bloco FEC.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por adiciona-

10 mente compreender transmitir o quadro para o receptor, e em que as informações de sinalização de bloco FEC codificadas são seguidas pelos dados de bloco FEC dos respectivos blocos FEC.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por adiciona-

mente compreender transmitir o quadro para o receptor, e em que uma proteção de informações

15 de sinalização de repetição é usada para o respectivo bloco FEC.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores,

CARACTERIZADO pelo fato de que as informações de sinalização de bloco FEC são codifi-
cadas por códigos RM para formar as informações de sinalização de bloco FEC codificadas
com estrutura simétrica.

20 5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores,
CARACTERIZADO pelo fato de que as informações de sinalização de quadro são codifica-
das por códigos de concatenação com códigos internos de códigos S2-LDPC e códigos ex-
ternos de códigos BCH.

6. Transmissor para implementar o método para proteger informações de sinaliza-

25 ção em um quadro a ser transmitido a um receptor em um sistema de comunicação,
CARACTERIZADO pelo fato de que:

meios para codificar informações de sinalização de quadro do quadro para proteger
as informações de sinalização de quadro; e

meios para codificar informações de sinalização de bloco de Correção Antecipada

30 de Erros (FEC) de blocos FEC no quadro usando códigos de Reed-Muller para proteger as
informações de sinalização de bloco FEC,

o dito transmissor sendo adaptado para implementar o método conforme definido

em qualquer uma das reivindicações 1 a 5.

7. Método para receber informações de sinalização em um quadro a partir de um transmissor em um sistema de comunicação, **CARACTERIZADO** por compreender:

5 receber informações de sinalização de quadro codificadas e informações de sinalização de bloco FEC codificadas do quadro; e

 decodificar as informações de sinalização codificadas de modo que dados de bloco FEC correspondentes sejam recuperados, em que as informações de sinalização de bloco FEC codificadas são informações de sinalização de bloco FEC codificadas por códigos de Reed-Muller.

10 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sinalização de bloco FEC decodificadas do bloco FEC correspondente incluem informações de sinalização de outro bloco FEC, e as informações de sinalização decodificadas para o outro bloco FEC são usadas para recuperar os outros dados de bloco FEC.

15 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo outro bloco FEC ser um bloco FEC adjacente ao bloco FEC correspondente.

 10. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender autocorrelacionar as informações de sinalização de bloco FEC codificadas por códigos RM para obter o cabeçalho de bloco FEC correspondente.

20 11. Receptor para receber informações de sinalização em um quadro a partir de um transmissor em um sistema de comunicação, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

 meios para receber informações de sinalização de quadro codificadas e informações de sinalização de bloco FEC codificadas do quadro; e

25 meios para decodificar as informações de sinalização codificadas para recuperar os dados de bloco FEC correspondentes, em que as informações de sinalização de bloco FEC codificadas são informações de sinalização de bloco FEC codificadas por códigos de Reed-Muller.

 12. Receptor, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sinalização de bloco FEC decodificadas do bloco FEC correspondente incluem informações de sinalização de outro bloco FEC, e as informações de sinalização decodificadas para o outro bloco FEC são usadas para recuperar os outros dados de bloco

FEC.

13. Receptor, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo outro bloco FEC ser um bloco FEC adjacente ao bloco FEC correspondente.

14. Receptor, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** por adiciona-
5 mente compreender meios para autocorrelacionar as informações de sinalização de bloco FEC codificadas por códigos RM para obter o cabeçalho de bloco FEC correspondente.

15. Receptor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 14,
CARACTERIZADO pelo fato de que as informações de sinalização de bloco FEC incluírem taxa de codificação e modulação para os blocos FEC, e em que as informações de sinaliza-
10 ção de quadro incluem um intervalo de guarda selecionado para o quadro.

16. Transmissor para implementar o método para proteger as informações de sinalização em um quadro a ser transmitido a um receptor em um sistema de comunicação, o dito transmissor sendo adaptado para implementar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5, o transmissor **CARACTERIZADO** pelo fato de que compre-
15 ende:

um codificador FEC que serve para codificar as informações de sinalização do quadro de modo a proteger as informações de sinalização de quadro; e codificar informações de sinalização de bloco de Correção Antecipada de Erros FEC dos blocos FEC no quadro utilizando códigos de Reed-Muller para proteger as informações de sinalização de bloco FEC.

20 17. Receptor para receber informações de sinalização de quadro codificado e informações de sinalização de bloco FEC codificado de um quadro a partir de um transmissor em um sistema de comunicação, o dito receptor sendo adaptado para implementar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 7 a 10, o receptor **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

25 um decodificador FEC para decodificar as informações de sinalização codificadas para recuperar os dados de bloco FEC correspondentes, em que as informações de sinalização de bloco FEC codificadas são informações de sinalização de bloco FEC codificadas por códigos de Reed-Muller.

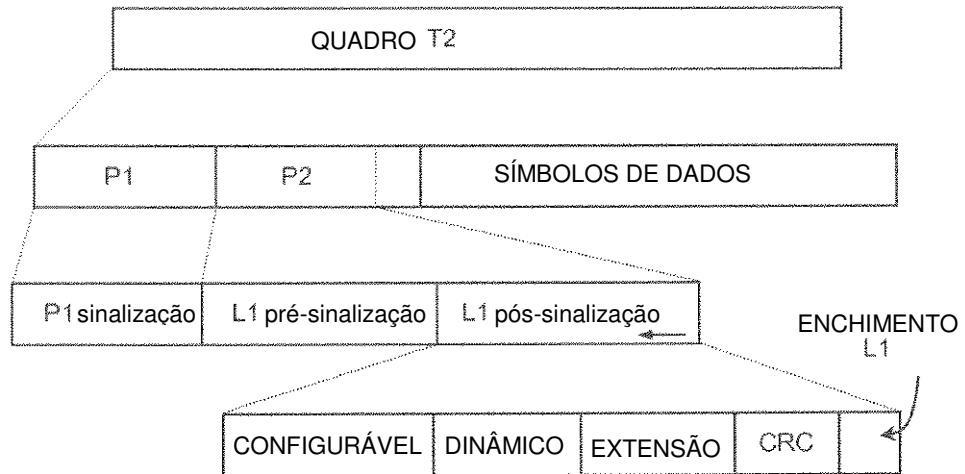


Fig. 1

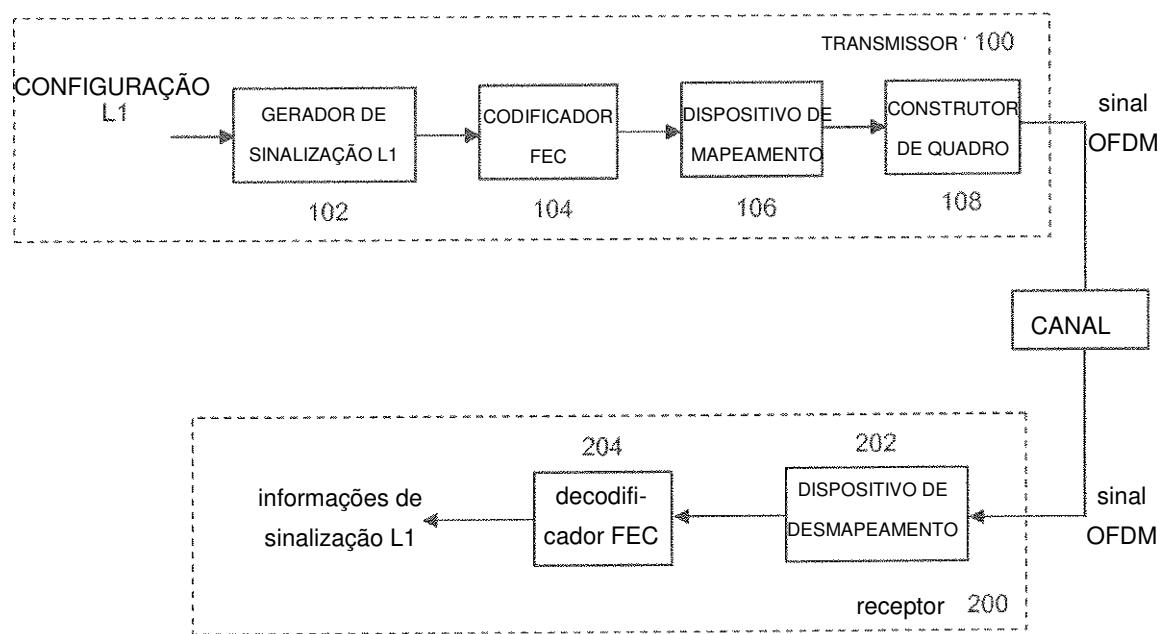


Fig. 2

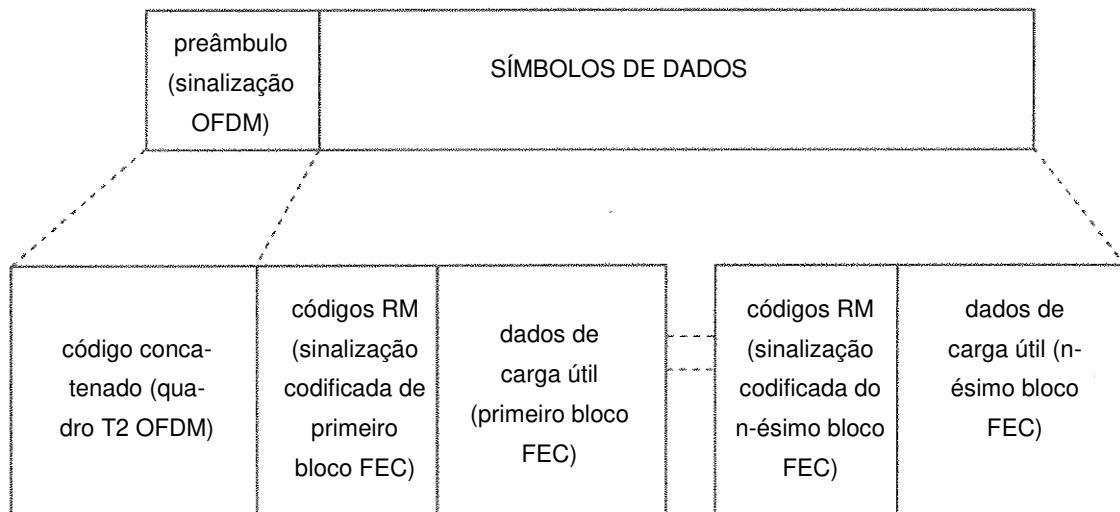


Fig. 4

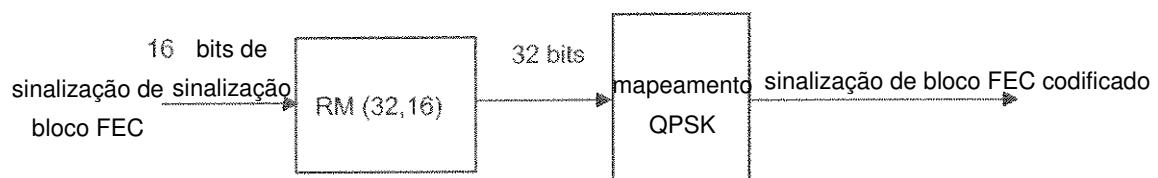


Fig. 3

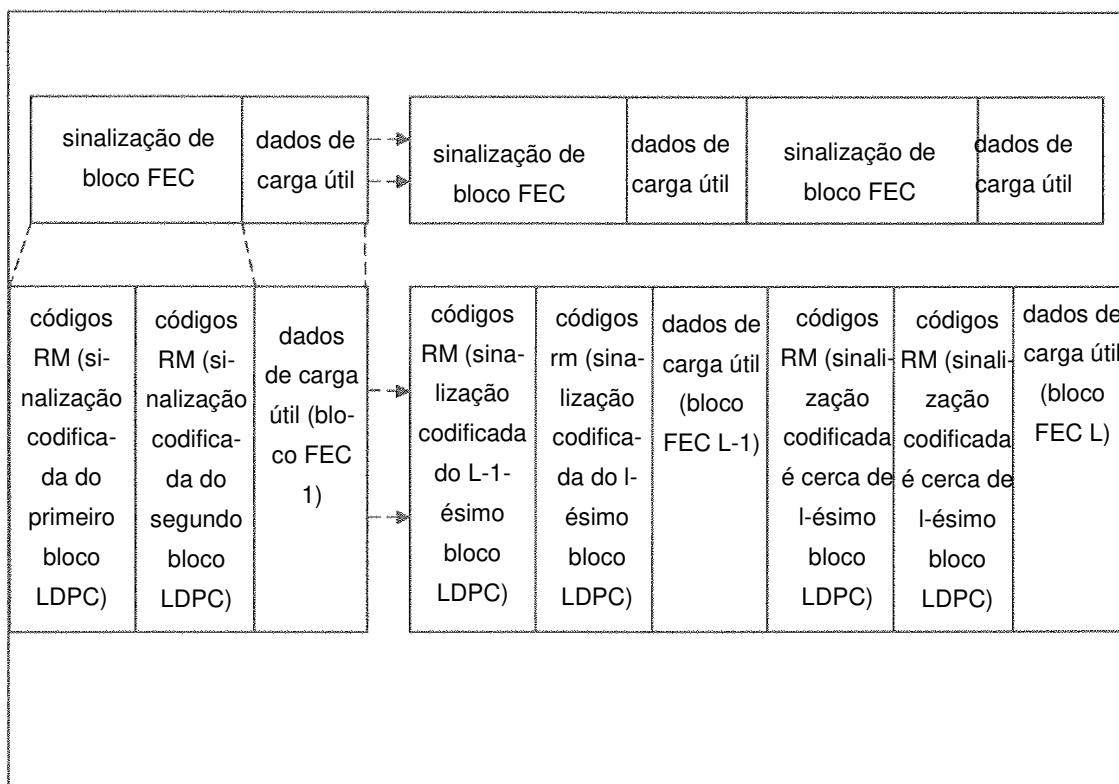


Fig. 5