



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



* B R 1 1 2 0 1 6 0 0 9 1 3 B 1 *

(11) BR 112016000913-4 B1

(22) Data do Depósito: 18/07/2014

(45) Data de Concessão: 16/05/2023

(54) Título: MÉTODOS PARA ENVIO E RECEPÇÃO DE CORREÇÃO ANTECIPADA DE ERROS DE INFORMAÇÕES DE CONFIGURAÇÃO EM UM SISTEMA DE MULTIMÍDIA

(51) Int.Cl.: H04L 1/00; H03M 13/03.

(30) Prioridade Unionista: 18/07/2013 KR 10-2013-0084877.

(73) Titular(es): SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD..

(72) Inventor(es): SUNG-HEE HWANG.

(86) Pedido PCT: PCT KR2014006549 de 18/07/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/009105 de 22/01/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/01/2016

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA ENVIAR/RECEBER PACOTES DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MULTIMÍDIA. É fornecido um método para envio de correção antecipada de erros (FEC) de informações de configuração por um aparelho de envio em um sistema de multimídia. O método inclui o envio de informações de configuração fonte FEC para um pacote fonte FEC a um aparelho de recepção, em que as informações de configuração fonte FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC, que é primeiramente enviado, entre a o menos um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote Fonte ou de Reparação FEC.

MÉTODOS PARA ENVIO E RECEPÇÃO DE CORREÇÃO ANTECIPADA DE
ERROS DE INFORMAÇÕES DE CONFIGURAÇÃO EM UM SISTEMA DE
MULTIMÍDIA

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente revelação refere-se a um aparelho e método para enviar/receber pacotes de um sistema de comunicação de multimídia. Mais especificamente, a presente revelação refere-se a um aparelho e método para enviar/receber pacotes de um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema de correção antecipada de erros (FEC).

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[002] Diversas tecnologias de multimídia têm sido propostas de acordo com o aumento por demandas para multimídia, uma típica tecnologia de multimídia é uma tecnologia de grupo de especialistas em imagens com movimento (MPEG) de transporte de mídia (MMT).

[003] A tecnologia MMT é uma tecnologia para transportar e entregar dados de mídia codificados para serviços de multimídia por redes heterogêneas de comutação de pacotes que incluem redes de protocolo de internet (IP) e redes digitais de difusão. Os dados de mídia codificados incluem dados de mídia audiovisual sincronizados e dados não-sincronizados.

[004] Na tecnologia MMT, os dados de mídia codificados serão entregues por uma rede de transmissão de comutação de pacotes. Na tecnologia MMT, são consideradas as características de ambiente de entrega, por exemplo, retardo ponta a ponta não-constante de cada pacote de uma

entidade de envio MMT para uma entidade de recepção MMT, e similares.

[005] Para entrega e consumo eficientes e efetivos dos dados de mídia codificados pelas redes de entrega de comutação de pacotes, a tecnologia MMT fornece os elementos a seguir e isto será descrito abaixo.

[006] Primeiramente, a tecnologia MMT fornece um modelo lógico para construir conteúdos compostos de componentes provenientes de diversas fontes, por exemplo, componentes de aplicativos *mash-up*, e similares.

[007] Em segundo lugar, a tecnologia MMT fornece formatos para entregar informações referentes aos dados de mídia codificados para permitir entrega de processamento de camadas tal como empacotamento.

[008] Em terceiro lugar, a tecnologia MMT fornece um método de empacotamento e uma estrutura de um pacote para entregar um conteúdo de mídia por redes de comutação de pacotes que suportam entrega híbrida independente de mídia e codificação por múltiplos canais.

[009] Em quarto lugar, a tecnologia MMT fornece um formato de mensagens de sinalização para gerenciar entrega e consumo de um conteúdo de mídia.

[0010] De acordo com a diversificação de conteúdos e aumento em conteúdos de grande capacidade tais como conteúdos de alta definição (HD) e conteúdos de ultra-alta definição (UHD) em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema MMT, o congestionamento de dados tornou-se mais sério em uma rede. Devido a tal condição, os conteúdos transmitidos por um dispositivo de transmissão de sinais, por exemplo, um hospedeiro A não são transferidos

completamente para um dispositivo de recepção de sinais, por exemplo, um hospedeiro B e alguns dos conteúdos são perdidos em trânsito.

[0011] Em geral, os dados são transmitidos em uma base de pacotes e, conseqüentemente, é gerada perda de dados em uma base de pacotes de transmissão. Conseqüentemente, se o pacote de transmissão é perdido em uma rede, o dispositivo de recepção de sinais não pode receber o pacote de transmissão perdido e, portanto, não pode conhecer dados dentro do pacote de transmissão perdidos. Como resultado, um usuário pode ficar incomodado. Por exemplo, o usuário pode experimentar deterioração da qualidade de sinal de áudio, deterioração da qualidade de imagem de vídeo, quebra de imagem de vídeo, omissão de legenda, perda de arquivo, e similares.

[0012] Devido ao acima mencionado, existe uma necessidade para um esquema para reparação de perda de dados ocorrida em uma rede.

[0013] Se dados são perdidos na rede, um dos esquemas que suportam reparação de dados perdidos em um aparelho de recepção de sinais é um esquema no qual é gerado um bloco fonte usando um número pré-estabelecido de pacotes de dados que podem ter diversas extensões denominadas de pacote fonte, informações de reparação que incluem informações tais como, por exemplo, dados de paridade ou um pacote de reparação é adicionado ao bloco fonte através de uma codificação de correção antecipada de erros (FEC), e o bloco fonte, o qual as informações de reparação são adicionadas é transmitido em uma base de bloco de pacotes.

[0014] Assim, um aparelho de recepção de sinais necessita de tempo de retardo de reparação correspondente ao tempo pré-estabelecido que é usado para transmitir o bloco de pacotes pelo aparelho de envio de sinais com a finalidade de reparar perda de dados.

[0015] Existe uma necessidade para um modelo hipotético de armazenamento em memória intermediária de receptor (HRBM) como um modelo de armazenamento em memória intermediária de um aparelho hipotético de recepção de sinais com a finalidade de reparar perda de dados mediante combinação de um esquema de cancelamento de instabilidade como um esquema de remoção de uma instabilidade de pacote que ocorre em uma rede e um esquema FEC, de modo que ocorre um caso em que o aparelho de recepção de sinais executa uma operação de reparação de perda de dados e uma operação de cancelamento de instabilidade usando o HRBM.

[0016] Contudo, não existe esquema para executar eficazmente a operação de reparação de perda de dados e a operação de cancelamento de instabilidade usando o HRBM em um sistema atual de comunicação de multimídia que suporta um esquema MMT.

[0017] As informações acima são apresentadas como informações básicas para auxiliar na compreensão da presente revelação. Não foi feita qualquer determinação e não é feita qualquer afirmação quanto a qualquer fato acima mencionado ser aplicável como estado da técnica em relação à presente revelação.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

Problema Técnico

[0018] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes de um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0019] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes que deste modo aumenta a eficiência de recuperação de dados em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0020] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes que deste modo adquire confiabilidade eficiente de transmissão em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0021] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de uma característica do pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0022] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de uma estrutura de codificação FEC em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0023] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de um ponto de sincronismo de transmissão de pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0024] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante

consideração de uma característica de divisão do pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0025] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de retardo entre um aparelho de envio de sinais e um aparelho de recepção de sinais em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0026] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de um tamanho de memória intermediária em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0027] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para envio/recepção de informações de configuração FEC relacionadas com um esquema FEC em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

Solução para o Problema

[0028] De acordo com um aspecto da presente revelação, é fornecido um método para transmissão de correção antecipada de erros (FEC) de informações de configuração por um aparelho de envio em um sistema de multimídia. O método inclui a transmissão de informações de configuração fonte FEC para um pacote fonte FEC para um aparelho de recepção, onde as informações de configuração fonte FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de

pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote Fonte ou de Reparação FEC.

[0029] De acordo com outro aspecto da presente revelação, é fornecido um método para recepção de correção antecipada de erros (FEC) de informações de configuração por um aparelho de recepção em um sistema de multimídia. O método inclui a recepção de informações de configuração fonte FEC para um pacote fonte FEC de um aparelho de recepção, onde as informações de configuração fonte FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado dentre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote Fonte ou de Reparação FEC.

[0030] De acordo com outro aspecto da presente revelação, é fornecido um aparelho de envio em um sistema de multimídia. O aparelho de envio inclui um emissor configurado para transmitir informações fonte de configuração de correção antecipada de erros (FEC) para um pacote fonte FEC para um aparelho de recepção, onde as informações de configuração fonte FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote Fonte ou de Reparação FEC.

[0031] De acordo com outro aspecto da presente revelação, é fornecido um aparelho de recepção em um sistema de multimídia. O aparelho de recepção inclui um receptor configurado para receber informações de configuração fonte de correção antecipada de erros (FEC)

para um pacote fonte FEC de um aparelho de envio onde as informações de configuração fonte FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote Fonte ou de Reparação FEC.

[0032] Outros aspectos, vantagens e característica marcantes da revelação se tornarão evidentes para aqueles versados na técnica a partir da descrição detalhada a seguir, a qual, considerada em conjunto com os desenhos anexos, revela modalidades exemplificativas da revelação.

EFETOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

[0033] Como é evidente a partir da descrição a seguir, uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote que deste modo diminui o retardo de recuperação que pode ocorrer em um aparelho de recepção de sinais devido ao tempo de retardo devido à codificação de pacote e tempo de retardo de pacote em uma rede em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0034] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote que deste modo aumenta a eficiência de recuperação de dados em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0035] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote que deste modo adquire confiabilidade eficiente de transmissão em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0036] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote mediante consideração de uma

característica do pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0037] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote mediante consideração de uma estrutura de codificação FEC em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0038] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote mediante consideração de um ponto de sincronismo de transmissão de pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0039] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote mediante consideração de uma característica de divisão do pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0040] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote mediante consideração de retardo entre um aparelho de envio de sinais e um aparelho de recepção de sinais em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0041] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber um pacote mediante consideração de um tamanho de memória intermediária em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0042] Uma modalidade da presente revelação permite enviar/receber informações de configuração FEC relacionadas com um esquema FEC em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0043] Os aspectos acima mencionados e outras características e vantagens de determinadas modalidades

exemplificativas da presente revelação serão mais evidentes a partir da descrição a seguir considerada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

a FIG. 1 ilustra esquematicamente um exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 2 ilustra esquematicamente outro exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 3 ilustra esquematicamente uma arquitetura AL-FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a FIG. 4 ilustra esquematicamente uma estrutura de codificação FEC de dois estágios, usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a FIG. 5 ilustra esquematicamente uma arquitetura LA-FEC usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 6 ilustra esquematicamente um processo de geração de blocos de pacotes fonte e blocos de símbolos fonte usando uma transmissão de pacote MMT em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 7 ilustra esquematicamente um processo de geração de um bloco de símbolos de reparação usando um bloco de símbolos fonte em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 8 ilustra esquematicamente um processo de estabelecimento de uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 9 ilustra esquematicamente um processo de estabelecimento de uma marca temporal em um caso em que é usada uma estrutura FEC de dois estágios em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 10 ilustra esquematicamente uma estrutura de um pacote fonte FEC que é usado em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 11 ilustra esquematicamente uma estrutura de um pacote de reparação FEC que é usado em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 12 ilustra esquematicamente um período de envio/recepção de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e um processo de cancelamento de instabilidade de decodificação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 13 ilustra esquematicamente uma estrutura interna de um HRBM em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 14 ilustra esquematicamente uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um

caso em que um FFRST_TS é transmitido após ser incluído em um pacote (Caso 1) e uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um FFRST_TS é transmitido sem ser incluído em um pacote (Caso 2) em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 15 ilustra esquematicamente um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 16 ilustra esquematicamente outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação;

a FIG. 17 ilustra esquematicamente um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação; e

a FIG. 18 ilustra esquematicamente outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[0044] Em todos os desenhos, deverá ser observado que números de referência similares são usados para representar os mesmos ou similares elementos, característica e estruturas.

MELHOR MODO PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

[0045] A descrição a seguir com referência aos desenhos anexos é fornecida para auxiliar em um entendimento compreensivo de diversas modalidades da

presente revelação como definida pelas reivindicações e suas equivalentes. Inclui diversos detalhes específicos para auxiliar naquela compreensão, mas estes devem ser considerados como meramente exemplificativos. Consequentemente, aqueles versados na técnica reconhecerão que diversas mudanças e modificações nas diversas modalidades descritas aqui podem ser feitas sem divergir do âmbito e espírito da presente revelação. Além disso, descrições de funções e construções bem conhecidas podem ser omitidas para clareza e concisão.

[0046] Os termos e palavras usados na descrição a seguir e reivindicações não estão limitados aos significados bibliográficos, mas são meramente usados pelo inventor para permitir uma compreensão clara e consistente da presente revelação. Consequentemente, deverá ser evidente para aqueles versados na técnica que a descrição a seguir de diversas modalidades da presente revelação é fornecida apenas para fins ilustrativos e não com a finalidade de limitar a presente revelação como definida pelas reivindicações apenas e suas equivalentes.

[0047] Deve ser entendido que as formas singulares "um", "uma", "o" e "a" incluem referentes plurais a não ser que o contexto claramente indique o contrário. Portanto, por exemplo, a referência a "uma superfície de componente" inclui referência a uma ou mais de tais superfícies.

[0048] Embora números ordinais tais como "primeiro", "segundo" e assim por diante sejam usados para descrever diversos componentes, aqueles componentes não são limitados neste documento. Os termos são apenas usados para distinguir um componente de outro componente. Por exemplo,

um primeiro componente pode ser designado como um segundo componente e da mesma forma um segundo componente pode ser designado como um primeiro componente, sem divergir dos ensinamentos do conceito da invenção. O termo "e/ou" usado neste documento inclui qualquer e todas as combinações de um ou mais dos itens listados associados.

[0049] A terminologia usada neste documento tem a finalidade de descrever apenas diversas modalidades e não se destina a ser limitativa. Como usado neste documento, as formas singulares destinam-se a incluir também as formas plurais, a não ser que o contexto claramente indique o contrário. Será ainda entendido que os termos "compreende" e/ou "tem", quando usados nesta especificação, especificam a presença de um recurso, número, etapa, operação, componente, elemento especificado, ou combinações destes, mas não excluem a presença ou adição de um ou mais outros recursos, números, etapas, operações, componentes, elementos, ou combinações destes.

[0050] Os termos usados neste documento, incluindo termos técnicos e científicos, têm o mesmo significado que termos que são geralmente compreendidos por aqueles versados na técnica, desde que os termos não sejam diferentemente definidos. Deverá ser entendido que termos definidos em um dicionário de uso geral têm significados que coincidem com aqueles dos termos na tecnologia correlata.

[0051] De acordo com diversas modalidades da presente revelação, um dispositivo eletrônico pode incluir funcionalidade de comunicação. Por exemplo, um dispositivo eletrônico pode ser um telefone inteligente, um computador

peçoal *tablet* (PC), um telefone móvel, um videofone, um leitor de livros, um PC de mesa, um PC portátil, um PC *netbook*, um assistente digital peçoal (PDA), um reprodutor de multimídia portátil (PMP), um reprodutor de mp3, um dispositivo médico portátil, uma câmara, um dispositivo de vestir (por exemplo, dispositivo montado na cabeça (HMD), roupas eletrônicas, suspensórios eletrônicos, um colar eletrônico, um acessório eletrônico, uma tatuagem eletrônica, ou um relógio inteligente), e/ou similares.

[0052] De acordo com diversas modalidades da presente revelação, um dispositivo eletrônico pode ser um eletrodoméstico inteligente com funcionalidade de comunicação. Um eletrodoméstico inteligente pode ser, por exemplo, uma televisão, um reprodutor de discos digitais de vídeo (DVD), um equipamento de áudio, um refrigerador, um ar condicionado, um aspirador, um forno, um forno de micro-ondas, uma lavadora, uma secadora, um purificador de ar, um conversor, uma caixa de TV (por exemplo, Samsung HomeSync™, Apple TV™, ou Google TV™), um console de videogame, um dicionário eletrônico, um cartão eletrônico, uma câmara de vídeo, um quadro de imagem eletrônica, e/ou similares.

[0053] De acordo com diversas modalidades da presente revelação, um dispositivo eletrônico pode ser um dispositivo médico (por exemplo, dispositivo de angiografia de ressonância magnética (MRA), um dispositivo de imagem de ressonância magnética (MRI), um dispositivo de tomografia computadorizada (CT), um dispositivo de imagem, ou um dispositivo ultrassônico), um dispositivo de navegação, um receptor de sistema de posicionamento global (GPS), um

gravador de dados de eventos (EDR), um gravador de dados de voo (FDR), um dispositivo de entretenimento informativo automotivo, um dispositivo eletrônico naval (por exemplo, dispositivo de navegação naval, giroscópio, ou bússola), um dispositivo eletrônico de aviônica, um dispositivo de segurança, um robô industrial ou de consumidor, e/ou similares.

[0054] De acordo com diversas modalidades da presente revelação, um dispositivo eletrônico pode ser mobiliário, parte de um edifício/estrutura, uma placa eletrônica, dispositivo de recepção de assinatura eletrônica, um projetor, diversos dispositivos de medição (por exemplo, água, eletricidade, gás ou dispositivos de medição de ondas eletromagnéticas), e/ou similares que incluam funcionalidade de comunicação.

[0055] De acordo com diversas modalidades da presente revelação, um dispositivo eletrônico pode ser qualquer combinação dos dispositivos precedentes. Além disso, será evidente para aqueles versados na técnica que um dispositivo eletrônico de acordo com diversas modalidades da presente revelação não está limitado aos dispositivos precedentes.

[0056] De acordo com diversas modalidades da presente revelação, por exemplo, um aparelho de recepção de sinais pode ser um dispositivo eletrônico.

[0057] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes de um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema de correção antecipada de erros (FEC).

[0058] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes que deste modo aumenta a eficiência de recuperação de dados em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0059] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes que deste modo adquire confiabilidade eficiente de transmissão em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0060] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de uma característica do pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0061] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes pela consideração de uma estrutura de codificação FEC em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0062] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de um ponto de sincronismo de transmissão de pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0063] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de uma característica de divisão do pacote em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0064] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de retardo entre um aparelho de envio de sinais e um aparelho de recepção de sinais em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0065] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para enviar/receber pacotes mediante consideração de um tamanho de memória intermediária em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0066] Uma modalidade da presente revelação propõe um método e aparelho para envio/recepção de informações de configuração FEC relacionadas com um esquema FEC em um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC.

[0067] Um método e aparelho proposto em uma modalidade da presente revelação pode ser aplicado a diversos sistemas de comunicação tal como um sistema de radiodifusão digital de vídeo tal como um serviço móvel de radiodifusão tal como um serviço de radiodifusão digital de multimídia (DMB), um serviço manipulado de radiodifusão digital de vídeo (DVP-H), um serviço móvel/manipulado de comitê de sistemas avançados de televisão (ATSC-M/H), e similares, e um serviço de televisão de protocolo de internet (IPTV), um sistema de transporte de mídia (MMT) de grupo de especialistas em imagens com movimento (MPEG), um sistema de pacotes evoluídos (EPS), um sistema móvel de comunicação de evolução de longo prazo (LTE), um sistema móvel de comunicação LTE avançado (LTE-A), um sistema móvel de comunicação de acesso de pacotes de enlace descendente

de alta velocidade (HSDPA), um sistema móvel de comunicação de acesso de pacotes de enlace ascendente de alta velocidade (HSUPA), um sistema móvel de comunicação de pacote de dados de alta taxa (HRPD) proposto em uma parceria de projeto de 3ª geração 2 (3GPP2), um sistema móvel de comunicação de múltiplo acesso por divisão de código de banda larga (WCDMA) proposto na 3GPP2, um sistema móvel de comunicação de múltiplo acesso por divisão de código (CDMA) proposto na 3GPP2, um sistema móvel de comunicação do instituto de engenheiros elétricos e eletrônicos (IEEE), um sistema de protocolo de internet móvel (IP Móvel), e/ou similares.

[0068] Para conveniência, será considerado que um sistema de comunicação de multimídia que suporta um esquema FEC no qual um método e aparelho proposto em uma modalidade da presente revelação é um sistema MMT.

[0069] Em modalidades da presente invenção é proposto um aparelho e método de enviar/receber pacotes para efetivamente reparar perda de pacote de dados em todos os dispositivos eletrônicos tais como um telefone portátil, uma televisão (TV), um computador, uma placa de boletim eletrônico, um *tablet* e um livro eletrônico que podem fornecer diversos serviços de multimídia tais como uma chamada de videoconferência/vídeo assim como conteúdos de alta capacidade tais como conteúdos de alta definição (HD), conteúdos de ultra-alta definição (UHD) e similares.

[0070] Embora um esquema detalhado de codificação FEC não seja descrito em modalidades da presente invenção, será entendido por aqueles versados na técnica que o esquema de codificação FEC não está limitado a um esquema

específico de codificação FEC tal como um código *Reed-Solomon* (RS), um código de verificação de paridade de baixa densidade (LDPC), um código turbo, um código XOR, um código FEC de grupo de especialistas em imagens com movimento (MPEG), e similares.

[0071] Serão descritos abaixo os termos e definições usados para descrever diversas modalidades da presente revelação.

[0072] (1) código FEC

[0073] O código FEC representa um código de correção de erros usado para corrigir um símbolo de erro ou um símbolo de rasura. O código FEC representa um algoritmo para codificar dados de modo que o fluxo de dados codificados seja resiliente a perda de dados.

[0074] (2) símbolo fonte

[0075] O símbolo fonte representa uma unidade de dados usados em um processo de codificação FEC.

[0076] (3) símbolo de reparação

[0077] O símbolo de reparação representa um símbolo de codificação que contém informações de redundância para correção de erros. O símbolo de reparação representa um símbolo de codificação que não é o símbolo fonte. O símbolo de reparação pode ser chamado de um símbolo de paridade.

[0078] (4) pacote fonte

[0079] O pacote fonte representa um pacote que é protegido por um esquema de codificação FEC.

[0080] (5) bloco de pacotes fonte

[0081] O bloco de pacotes fonte representa um conjunto segmentado de um fluxo fonte FEC que deve ser protegido como um bloco único.

[0082] (6) bloco de símbolos fonte

[0083] O bloco de símbolos fonte representa um conjunto de símbolos fonte gerados a partir de um único bloco de pacotes fonte. Isto é, ao menos um símbolo fonte é incluído no bloco de símbolos fonte.

[0084] (7) bloco de símbolos de reparação

[0085] O bloco de símbolos de reparação representa um conjunto de símbolos de reparação que podem ser usados para recuperar símbolos fonte perdidos. Isto é, ao menos um símbolo de reparação está incluído no bloco de símbolos de reparação. O bloco de símbolos de reparação pode ser denominado de bloco de símbolos de paridade.

[0086] (8) bloco de símbolos de codificação

[0087] O bloco de símbolos de codificação representa um conjunto de símbolos de codificação. O bloco de símbolos de codificação representa um conjunto de símbolos de codificação gerados em um processo de codificação de um bloco de símbolos fonte. Isto é, ao menos um símbolo de codificação está incluído no bloco de símbolos de codificação.

[0088] (9) símbolo de codificação

[0089] O símbolo de codificação representa uma unidade de dados gerados por um processo de codificação. Neste documento, os símbolos fonte podem ser uma parte de símbolos de codificação.

[0090] (10) pacote de reparação FEC

[0091] O pacote de reparação FEC representa um pacote de protocolos MMT (MMTP) junto com um identificador (ID) de carga útil FEC de reparação para entregar um ou

mais símbolos de reparação de um bloco de símbolos de reparação.

[0092] (11) pacote fonte FEC

[0093] O pacote fonte FEC representa um pacote MMTP junto com um ID de carga para FEC fonte.

[0094] (12) pacote fonte FEC ou de reparação

[0095] O pacote fonte FEC ou de reparação representa um termo genérico de um pacote de reparação FEC ou um pacote fonte FEC. Isto é, o pacote fonte FEC ou de reparação pode representar um pacote de reparação FEC, um pacote fonte FEC, ou ambos o pacote de reparação FEC e o pacote fonte FEC, se necessário.

[0096] (13) bloco de pacotes fonte FEC

[0097] O bloco de pacotes fonte FEC representa um conjunto de pacotes fonte FEC para entregar um bloco de símbolos fonte. Isto é, ao menos um pacote fonte FEC está incluído no bloco de pacotes fonte FEC.

[0098] (14) bloco de pacotes de reparação FEC

[0099] O bloco de pacotes de reparação FEC representa um conjunto de pacotes de reparação FEC para entregar um bloco de símbolos de reparação. Isto é, ao menos um pacote de reparação FEC está incluído no bloco de pacotes de reparação FEC. O bloco de pacotes de reparação FEC pode ser chamado de bloco de pacotes de paridade FEC.

[00100] (15) bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC

[00101] O bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC representa um termo genérico de um bloco de pacotes fonte FEC e um bloco de pacotes de reparação FEC relacionado com o bloco de pacotes fonte FEC. Isto é, o bloco de pacotes

fonte ou de reparação FEC pode representar o bloco de pacotes fonte FEC, o bloco de pacotes de reparação FEC, ou ambos o bloco de pacotes fonte FEC e o bloco de pacotes de reparação FEC, se necessário. Isto é, o bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC representa um conjunto de pacotes fonte ou de reparação FEC para entrega de um bloco de símbolos de codificação. Portanto, ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC está incluído no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC.

[00102] (16) ID de carga útil FEC

[00103] O ID de carga útil FEC representa um ID que identifica conteúdos de um pacote MMTP em relação a um esquema MMT FEC. O esquema MMT FEC representa um esquema FEC que um sistema MMT suporta.

[00104] (17) ID de carga útil de reparação FEC

[00105] O ID de carga útil de reparação FEC representa um ID de carga útil FEC para pacotes de reparação. O ID de carga útil de reparação FEC pode ser chamado de um ID de carga útil de paridade FEC. O ID de carga útil de reparação FEC inclui informações de configuração de reparação FEC para um pacote de reparação FEC, e as informações de configuração de reparação FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC. Neste documento, as informações relacionadas com o pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado inclui informações relacionadas com uma marca temporal do pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado. Se um aparelho de envio de sinais que envia um ID

de carga útil de reparação FEC correlato, por exemplo, uma entidade de envio MMT suporta uma estrutura de codificação FEC de dois estágios, as informações relacionadas com o pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado inclui um indicador de marca temporal (indicador TS) que indica as informações relacionadas com uma marca temporal em um FEC. O ID de carga útil de reparação FEC e a marca temporal serão descritos abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00106] (18) ID de carga útil fonte FEC

[00107] O ID de carga útil fonte FEC representa um ID de carga útil FEC para pacotes fonte. O ID de carga útil fonte FEC inclui informações de configuração fonte FEC para um pacote fonte FEC, e as informações de configuração fonte FEC incluem informações relacionadas com um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluir ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC. Neste documento, as informações relacionadas com o pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado inclui informações relacionadas com uma marca temporal do pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado. Se um aparelho de envio de sinais que envia um ID de carga útil de reparação FEC correlato, por exemplo, uma entidade de envio MMT suporta uma estrutura de codificação FEC de dois estágios, as informações relacionadas com o pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado inclui um indicador de marca temporal (indicador TS) que indica as informações relacionadas com uma marca temporal em um FEC. O ID de

carga útil fonte FEC, a marca temporal e o indicador TS serão descritos abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00108] (19) MMT

[00109] A MMT representa um padrão internacional estudado para entregar eficientemente dados MPEG.

[00110] (20) fluxo fonte FEC

[00111] O fluxo fonte FEC representa um fluxo de pacotes MMTP que são protegidos por um esquema MMT FEC.

[00112] (21) esquema FEC

[00113] O esquema FEC representa uma especificação que define aspectos adicionais de protocolo necessários para utilização de códigos FEC.

[00114] (22) fluxo de reparação FEC

[00115] O fluxo de reparação FEC representa um fluxo de dados que transporta símbolos de reparação para proteger um fluxo fonte FEC. O fluxo de reparação FEC pode ser chamado de um fluxo de paridade FEC.

[00116] (23) fluxo codificado FEC

[00117] O fluxo codificado FEC representa um conjunto lógico de fluxos que são compostos de um fluxo fonte FEC e de um ou mais fluxos de reparação FEC associados.

[00118] (24) ativo

[00119] O ativo representa uma entidade de dados de multimídia que está associada a um ID único e que é usada para construir uma apresentação de multimídia.

[00120] (25) unidade de processamento de mídia (MPU)

[00121] A MPU representa um recipiente genérico para dados sincronizados ou não-sincronizados decodificáveis

independentemente que são agnósticos de codificação/decodificação de mídia.

[00122] (26) pacote

[00123] O pacote representa uma coleção lógica de dados de mídia que são entregues usando uma MMT.

[00124] (27) pacote MMT

[00125] O pacote MMT representa uma unidade formatada de dados de mídia que é entregue usando um MMTP.

[00126] (28) carga útil MMT

[00127] A carga útil MMT representa uma unidade formatada de dados de mídia que transporta pacotes e/ou mensagens de sinalização usando um MMTP ou protocolo de transporte de camadas de aplicativos de internet. Por exemplo, o protocolo de transporte de camadas de aplicativos de internet pode ser protocolo de transporte em tempo real (RTP), e similares.

[00128] (29) MMTP

[00129] O MMTP representa um protocolo de transporte de camadas de aplicativos para entregar uma carga útil MMTP através de uma rede de protocolo de internet (IP).

[00130] Um exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com a FIG. 1.

[00131] A FIG. 1 ilustra esquematicamente um exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00132] Com referência à FIG. 1, o sistema MMT inclui uma entidade de envio MMT 111, uma entidade de recepção MMT 113, um pacote 115 e uma pluralidade de provedores de ativos, por exemplo, N provedores de ativos,

isto é, um provedor de ativos #1 117-1, ... , um provedor de ativos #N 117-N. Uma comunicação é executada entre a entidade de envio MMT 111 e a entidade de recepção MMT 113 baseada em um MMTP. O MMTP será descrito abaixo.

[00133] O MMTP é um protocolo de transporte de camadas de aplicativos que é projetado para transportar eficientemente e confiavelmente o pacote MMT. O MMTP suporta diversos recursos avançados, tais como multiplexagem de mídia, cálculo de instabilidade de rede, e similares. Estes recursos permitem transportar eficientemente conteúdos compostos de diversos tipos de dados de mídia codificados. O MMTP pode ser executado em cima de protocolos de rede existentes, por exemplo, um protocolo de datagrama de usuário (UDP) ou um IP, e suporta diversos aplicativos.

[00134] A entidade de envio MMT 111 pode ser uma entidade MMT que envia dados de mídia para uma ou mais entidades de recepção MMT e, por exemplo, ser um servidor de radiodifusão MMT, e similares.

[00135] A entidade de recepção MMT 113 pode ser uma entidade MMT que recebe e consome os dados de mídia e, por exemplo, ser um dispositivo sem fio tal como uma estação móvel (MS), um equipamento de usuário (UE), e similares. Por exemplo, se a entidade de envio MMT 111 é o servidor de radiodifusão MMT e a entidade de recepção 113 é a MS, o servidor de radiodifusão MMT pode enviar dados de mídia para a MS através de uma estação base (BS). Será observado que a BS não é mostrada na FIG. 1.

[00136] A entidade de envio MMT 111 envia pacotes para a entidade de recepção MMT 113 como fluxos de pacotes

MMTP. Neste documento, um pacote representa uma coleção lógica de dados de mídia e é entregue usando uma tecnologia MMT. A entidade de envio MMT 111 envia um ativo, informações de apresentação (PI), e similares para a unidade de recepção MMT 113. A descrição detalhada do ativo e das PI será omitida aqui. Pode ser necessário que a entidade de envio MMT 111 adquira conteúdos de provedores de conteúdos (não mostrados na FIG. 1) baseados nas PI de um pacote que são fornecidas pelo provedor de pacotes 115.

[00137] A entidade de envio MMT 111 e a entidade de recepção 113 enviam/recebem sinalização MMT através de fluxos de pacotes MMTP.

[00138] O provedor de pacotes 115 e os provedores de conteúdos podem estar colocalizados. É fornecido conteúdo de mídia como um ativo que é segmentado em uma série de unidades de processamento MMT encapsuladas que formam um fluxo de pacotes MMTP.

[00139] Um fluxo de pacotes MMTP do conteúdo de mídia é gerado usando informações de características de transporte associadas. Mensagens de sinalização podem ser usadas para gerenciar entrega e consumo dos pacotes.

[00140] Na FIG. 1, a entidade de envio MMT 111 é um aparelho de envio de sinais, e a entidade de recepção MMT 113 é um aparelho de recepção de sinais.

[00141] Um exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 1, e outro exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção será descrito com referência à FIG. 2.

[00142] A FIG. 2 ilustra esquematicamente outro exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[00143] Com referência à FIG. 2, o sistema MMT inclui um aparelho de envio de sinais 200 e um aparelho de recepção de sinais 210.

[00144] O aparelho de envio de sinais 200 inclui um bloco de processamento de protocolo A 201 que executa uma operação de processamento de protocolo A correspondente a um protocolo A como um protocolo superior FEC, um bloco de codificação FEC 202, um bloco de processamento de protocolo B que executa uma operação de processamento de protocolo B correspondente a um protocolo B como um protocolo inferior FEC, e um bloco de processamento de camadas físicas de emissor 204.

[00145] O bloco de processamento de protocolo A 201 gera cargas úteis fonte 230 mediante execução de uma operação de processamento de protocolo A em dados de envio, e envia as cargas úteis fonte 230 para o bloco de codificação FEC 202.

[00146] O bloco de codificação FEC 202 gera um bloco de pacotes fonte que inclui ao menos um pacote fonte, e gera símbolos de reparação que incluem uma carga útil de paridade 231 mediante execução de uma operação de codificação FEC correspondente a um esquema FEC pré-estabelecido no bloco de pacotes fonte gerado. O bloco de codificação FEC 202 gera um pacote fonte FEC pela adição de um cabeçalho FEC 232 ao pacote fonte e ao símbolo de reparação, e envia o pacote fonte FEC para o bloco de

processamento de protocolo B 203. O pacote fonte FEC é gerado mediante combinação do cabeçalho FEC com o pacote fonte, e o pacote de reparação FEC é gerado mediante combinação do cabeçalho FEC com o símbolo de reparação.

[00147] Na FIG. 2, um pacote fonte FEC é uma unidade de dados que é gerada em uma forma em que existe uma carga útil fonte após um cabeçalho FEC. Alternativamente, o pacote fonte FEC pode ser uma unidade de dados que é gerada em uma forma em que existe o cabeçalho FEC após a carga útil fonte.

[00148] Na FIG. 2, o bloco de codificação FEC 202 está localizado entre o bloco de processamento de protocolo A 201 e o bloco de processamento de protocolo B 203. Alternativamente, o bloco de processamento de protocolo A 201 pode incluir o bloco de codificação FEC 202. Neste caso, um cabeçalho de protocolo para executar uma função do bloco de processamento de protocolo A 201 pode ser incluído em um pacote de paridade FEC, e o bloco de processamento de protocolo A 201 incluindo o bloco de codificação FEC 202 pode incluir um multiplexador para gerar um pacote fonte e um pacote de paridade como um fluxo de pacotes.

[00149] O bloco de processamento de protocolo B 203 gera um sinal de protocolo B mediante execução de uma operação de processamento de protocolo B correspondente ao protocolo B no pacote fonte FEC ou no pacote de paridade FEC transferido do bloco de codificação FEC 202, e transfere o sinal de protocolo B para o bloco de processamento de camadas físicas de emissor 204.

[00150] O bloco de processamento de camadas físicas de emissor 204 converte o sinal de protocolo B transferido

do bloco de processamento de protocolo B 203 em um sinal de camada física que é adequado para transmissão de camada física, e transfere o sinal de camada física para o aparelho de recepção de sinais 210 através do canal de transporte 220. Podem existir diversas camadas entre o bloco de processamento de protocolo B 203 e o bloco de processamento de camadas físicas de emissor 204, e uma descrição detalhada dos diversos blocos de processamento será omitida.

[00151] Embora o bloco de processamento de protocolo A 201, o bloco de codificação FEC 202, o bloco de processamento de protocolo B 203 e o bloco de processamento de camadas físicas de emissor 204 sejam mostrados na FIG. 2 como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, dois ou mais do bloco de processamento de protocolo A 201, do bloco de codificação FEC 202, do bloco de processamento de protocolo B 203 e do bloco de processamento de camadas físicas de emissor 204 podem ser incorporados em uma única unidade.

[00152] O aparelho de recepção de sinais 210 inclui um bloco de processamento de camadas físicas de receptor 211, um bloco de processamento de protocolo B 212 que executa uma operação de processamento de protocolo B correspondente ao protocolo B, um bloco de decodificação FEC 213 e um bloco de processamento de protocolo A 214 que executa uma operação de processamento de protocolo A correspondente ao protocolo A.

[00153] O bloco de processamento de camadas físicas de receptor 211 converte um sinal de camada física recebido

no aparelho de recepção de sinais 210 do aparelho de envio de sinais 200 através do canal de transporte 220 em um sinal de protocolo B, e transfere o sinal de protocolo B para o bloco de processamento de protocolo B 212. Como descrito no aparelho de envio de sinais 200, podem existir diversas camadas entre o bloco de processamento de protocolo B 212 e o bloco de processamento de camadas físicas de recepção 211, e uma descrição detalhada dos diversos blocos de processamento será omitida.

[00154] O bloco de processamento de protocolo B 212 gera um sinal de protocolo B mediante execução de uma operação de processamento de protocolo B em um sinal de camada física recebido no bloco de processamento de protocolo B 212, e entrega o sinal de protocolo B ao bloco de decodificação FEC 213. O sinal de protocolo B pode ser um pacote FEC, isto é, um pacote fonte FEC ou um pacote de paridade FEC. Alguns dos pacotes FEC transmitidos pelo aparelho de envio de sinais 200 são perdidos devido a um efeito de congestionamento de rede e a um erro ocorrido em uma camada física. Portanto, alguns dos pacotes FEC transmitidos pelo aparelho de envio de sinais 100 podem não ser entregues ao bloco de decodificação FEC 213.

[00155] O bloco de decodificação FEC 213 detecta cargas úteis fonte transmitidas pelo aparelho de envio de sinais 200 mediante execução de uma operação de decodificação FEC em um pacote FEC transferido do bloco de processamento de protocolo B 212, e entrega as cargas úteis detectadas ao bloco de processamento de protocolo A 214. O bloco de processamento de protocolo A 214 detecta dados de envio mediante execução de uma operação de processamento de

protocolo A nas cargas úteis fonte entregues pelo bloco de decodificação FEC 213.

[00156] Como descrito acima, um cabeçalho FEC inclui um ID de carga útil FEC, um cabeçalho FEC para um pacote fonte FEC incluído em um ID de carga útil fonte FEC, e um cabeçalho FEC para um pacote de paridade FEC incluído em um ID de carga útil de reparação FEC.

[00157] Uma vez que uma modalidade da presente revelação é aplicada a um sistema MMT, o pacote fonte torna-se um pacote MMT, um pacote fonte FEC torna-se um pacote MMT com um ID de carga útil fonte FEC, e um pacote de reparação FEC torna-se um pacote MMT com um ID de carga útil de reparação FEC que transporta um símbolo de reparação.

[00158] Embora o bloco de processamento de camadas físicas de receptor 211, o bloco de processamento de protocolo B 212, o bloco de decodificação FEC 213 e o bloco de processamento de protocolo A 214 sejam mostrados na FIG. 2 como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, dois ou mais do bloco de processamento de camadas físicas de receptor 211, do bloco de processamento de protocolo B 212, do bloco de decodificação FEC 213 e do bloco de processamento de protocolo A 214 podem ser incorporados em uma única unidade.

[00159] Outro exemplo de uma estrutura de um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção foi descrito com referência à FIG. 2, e uma arquitetura para correção antecipada de erros de camada de aplicativos (AL-FEC) em um sistema MMT que

suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção será agora descrita com referência à FIG. 3. Para conveniência, a arquitetura para a AL-FEC será chamada arquitetura AL-FEC.

[00160] A FIG. 3 ilustra esquematicamente a arquitetura AL-FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[00161] Com referência à FIG. 3, será observado que a arquitetura AL-FEC na FIG. 3 é uma estrutura de uma arquitetura AL-FEC que está incluída em um aparelho de envio de sinais.

[00162] A arquitetura AL-FEC inclui uma unidade de aplicativos MMT 310, uma unidade MMTP 320, uma unidade MMT FEC 330, uma unidade de códigos FEC 340, uma unidade de processamento de camadas de transporte 350 e uma unidade de processamento de protocolo de internet (IP) 360. Neste documento, a unidade MMTP 320 e a unidade MMTP FEC 330 estão incluídas em um processador AL-FEC.

[00163] O esquema MMT fornece um mecanismo AL-FEC para entrega confiável em uma rede IP. Um esquema FEC que o sistema MMT suporta (esquema MMT FEC) é descrito como um bloco de construção de uma função de entrega.

[00164] Primeiramente, ativos MMT são entregues a partir da unidade de aplicativos MMT 310 à unidade MMTP 320, a unidade MMTP 320 gera pacotes MMTP mediante aplicação de um esquema de empacotamento MMTP pré-estabelecido aos ativos MMT transferidos, e entrega os pacotes MMTP gerados à unidade MMT FEC 330 para proteção no envio/recepção. O esquema de empacotamento MMTP usado na

unidade MMTP 320 pode ser implementado com diversos esquemas, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00165] A unidade de aplicativos MMT 310 fornece informações de configuração FEC à unidade MMT FEC 330, e as informações de configuração FEC incluem um ID de um fluxo codificado FEC, informações relacionadas com uma estrutura de codificação FEC e um código FEC, e similares. As informações de configuração FEC são entregues a uma entidade de envio de sinais correspondente à entidade de envio de sinais, sendo as informações de configuração FEC descritas abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00166] A unidade MMT FEC 330 gera símbolos de reparação, IDs de cargas úteis de reparação FEC e IDs de cargas úteis fonte FEC mediante codificação dos pacotes MMTP entregues a partir da unidade MMTP correspondente a um esquema FEC pré-estabelecido, e entrega os símbolos de reparação, os IDs de cargas úteis de reparação FEC e os IDs de cargas úteis fonte FEC à unidade MMTP 320. A unidade MMTP 320 entrega os símbolos de reparação entregues a partir da unidade MMT FEC 330 junto com os pacotes MMTP à camada de transporte 350.

[00167] Entretanto, a entidade de envio MMT determina ativos MMT dentro de pacotes que necessitam proteção e o número de fluxos fonte FEC. Um ou mais dos ativos MMT são protegidos como um fluxo fonte FEC único, e o fluxo fonte FEC único consiste em pacotes MMTP que transportam o um ou mais ativos MMT. O fluxo fonte FEC e as informações de configuração FEC no fluxo fonte FEC são entregues à unidade MMT FEC 330 para proteção. A unidade

MMT FEC 330 usa um código(s) FEC para gerar símbolos de reparação que incluem um ou mais fluxos de reparação FEC. Os símbolos de reparação são entregues à unidade MMTP 310 junto com os IDs de cargas úteis fonte FEC e os IDs de cargas úteis de reparação FEC. Em seguida a unidade MMTP 320 entrega pacotes fonte e de reparação FEC à entidade de recepção MMT. Em seguida, uma unidade MMTP incluída na entidade de recepção MMT entrega o fluxo fonte FEC e um fluxo(s) de reparação FEC associado(s) do fluxo fonte FEC a uma unidade MMT FEC incluída na entidade de recepção MMT. A unidade MMT FEC recupera pacotes MMTP mediante decodificação do fluxo fonte FEC e o(s) fluxo(s) de reparação FEC correlato(s) do fluxo fonte FEC entregue a partir da unidade MMTP baseado em um esquema FEC pré-estabelecido, e entrega os pacotes MMTP recuperados à unidade MMTP.

[00168] Entretanto, a unidade MMT FEC 330 divide o fluxo fonte FEC em blocos de pacotes fonte e gera blocos de símbolos fonte. A unidade MMT FEC 330 entrega os blocos de símbolos fonte ao bloco de códigos FEC 340 para codificação FEC. Neste documento, a codificação FEC significa um processo para gerar símbolos de reparação a partir do bloco de símbolos fonte.

[00169] O bloco de códigos FEC 340 gera símbolos de reparação mediante codificação FEC dos blocos de símbolos fonte entregues a partir da unidade MMT FEC 330 baseado em um algoritmo de códigos FEC pré-estabelecidos. O algoritmo de códigos FEC usado no bloco de códigos FEC 340 pode ser implementado com diversos formatos. Em uma modalidade da presente revelação, será considerado que o algoritmo de

códigos FEC é um algoritmo de códigos FEC no qual símbolos de reparação são gerados a partir de um bloco de símbolos fonte como usado em uma organização internacional para padronização/comissão eletrotécnica internacional (ISO/IEC) 23008-10.

[00170] Entretanto, a arquitetura AL-FEC será descrita mediante consideração do aspecto das informações de configuração FEC.

[00171] A unidade de aplicações MMT 310 determina ativos MMT a serem entregues após proteção AL-FEC, e entrega os ativos MMT determinados à unidade MMTP 320. A unidade de aplicativos MMT 310 entrega informações relacionadas com AL-FEC, por exemplo, informações de configuração FEC à unidade MMTP 320 e à unidade MMT FEC 330, isto é, um processador AL-FEC. As informações de configuração FEC podem incluir informações de controle FEC incluídas em uma mensagem FEC, informações relacionadas com um período de tempo de envio de bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, e similares, sendo que uma descrição detalhada das informações de configuração FEC estarão abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00172] A unidade MMTP 320 gera pacotes MMT mediante empacotamento de ativos de entrada MMT, gera um pacote fonte mediante adição de um cabeçalho de pacote MMT aos pacotes MMT gerados, e envia um bloco de pacotes fonte que inclui ao menos um pacote fonte para a unidade MMT FEC 230. As informações de cabeçalho de pacote MMT referentes ao instante em que um pacote MMT é transmitido, por exemplo, uma marca temporal. A unidade MMTP 320 estabelece uma marca temporal para cada pacote MMT mediante execução de uma

operação de programação com a finalidade de que a diferença entre as informações do tempo de envio em um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC incluído em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e as informações de tempo de envio em um pacote fonte ou de reparação FEC que é transmitido por último entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC incluído no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, isto é, uma diferença de marca temporal está dentro do período de tempo de envio de bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC incluído nas informações de configuração FEC.

[00173] A unidade MMT FEC 330 gera um bloco de símbolos fonte a partir de cada bloco de pacotes que é introduzido de acordo com um determinado esquema de geração de blocos de símbolos fonte com base nas informações de configuração FEC introduzidas a partir da unidade de aplicativos MMT 310. Neste documento, se as informações sobre esquema de geração de blocos de símbolos fonte de acordo com uma modalidade da presente revelação forem dadas como as informações de configuração FEC, e as informações sobre esquema de geração de blocos de símbolos fonte estiverem incluídas nas informações de configuração FEC, a unidade MMT FEC 330 gera um bloco de símbolos fonte de acordo com o esquema de geração de blocos de símbolos fonte incluída nas informações de configuração FEC. Após geração do bloco de símbolos fonte, a unidade MMT FEC 330 entrega o bloco de símbolos fonte gerada para a unidade de códigos FEC 340.

[00174] A unidade de códigos FEC 340 gera um bloco de símbolos de reparação entregue a partir da unidade MMT FEC 330 para entregar o bloco de símbolos de reparação à unidade MMT FEC 330.

[00175] A unidade MMT FEC 330 gera um ID de carga útil FEC para o bloco de símbolos fonte e para o bloco de símbolos de reparação e entrega símbolos de reparação recebidos a partir da unidade de códigos FEC 340 à unidade MMTP 320.

[00176] A unidade MMTP 320 gera um pacote fonte FEC mediante adição de um ID de carga útil de reparação FEC a um pacote fonte, e gera um pacote de reparação FEC mediante adição de um ID de carga útil de reparação FEC, um cabeçalho de carga útil MMTP e um cabeçalho de pacote MMT a um símbolo de reparação usando um símbolo de reparação de entrada e um ID de carga útil FEC. A unidade MMTP 320 entrega o pacote fonte FEC gerado e o pacote de reparação FEC à unidade de IP 360 através da unidade de camada de transporte 350. Por exemplo, uma camada de transporte pode ser um protocolo de datagrama de usuário (UDP), e similares. Um ID de carga útil FEC para um pacote fonte FEC incluído em um pacote fonte ou de reparação FEC ou ID de carga útil FEC para um pacote de reparação FEC incluído no pacote fonte ou de reparação FEC inclui informações de tempo de envio para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC incluído no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, por exemplo, T_0 . Alternativamente, as informações de tempo de envio T_0 podem ser transmitidas mediante execução de uma operação de codificação FEC em um

cabeçalho de pacote FEC que inclui as T0 e que inclui as T0 para um cabeçalho de pacote MMT para um pacote de reparação FEC após a operação de codificação FEC.

[00177] A unidade MMTP 320 adiciona um cabeçalho de carga útil MMT e um cabeçalho de pacote MMT a uma mensagem FEC que inclui as informações de configuração FEC geradas pela unidade de aplicativos MMT 310 para transmitir a mensagem FEC de que o cabeçalho de carga útil MMT e o cabeçalho de pacote MMT foram adicionados.

[00178] Não é mostrada na FIG. 3, a unidade de aplicativos MMT 310 pode gerar uma mensagem de modelo hipotético de armazenamento em memória intermediária de receptor (HRBM) proposta em uma modalidade da presente revelação. Neste documento, a mensagem HRBM inclui informações relacionadas com um tamanho máximo de memória intermediária, por exemplo, 'tamanho máximo de memória intermediária', informações relacionadas com retardo entre um aparelho de envio de sinais e um aparelho de recepção de sinais, por exemplo, 'retardo fixo ponta a ponta', e similares. A unidade de aplicativos MMT 310 adiciona um cabeçalho de carga útil MMT e um cabeçalho de pacote MMT à mensagem HRBM gerada para transmitir a mensagem HRBM de que o cabeçalho de carga útil MMT e o cabeçalho de pacote MMT foram adicionados.

[00179] Entretanto, o retardo fixo ponta a ponta representa o tempo máximo de retardo até que um pacote seja recebido em um aparelho de recepção de sinais pela consideração de uma situação de rede no envio de pacote, e pode ou não incluir um período de tempo de envio de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC. Se o retardo

fixo ponta a ponta incluir o período de tempo de envio do bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, o aparelho de recepção de sinais pode executar uma operação de decodificação FEC correspondente ao retardo fixo ponta a ponta, isto é, tempo de envio de um pacote T_s + retardo fixo ponta a ponta, e fornecer o pacote a uma unidade de aplicativos MMT (não mostrada na FIG. 3) incluída no aparelho de recepção de sinais. Se o retardo fixo ponta a ponta não incluir o período de tempo de envio do bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, o aparelho de recepção de sinais pode executar a operação de decodificação FEC correspondente ao tempo que é indicado pelas informações de período de tempo de envio de pacote fonte ou de reparação FEC da mensagem FEC e o retardo fixo ponta a ponta, isto é, tempo de envio de um pacote T_s + retardo fixo ponta a ponta + um período de tempo de envio de pacote fonte ou de reparação FEC, e fornecer o pacote à unidade de aplicativos MMT incluída no aparelho de recepção de sinais. O período de tempo de envio de pacote fonte ou de reparação FEC representa que todos os blocos de pacotes fonte ou de reparação FEC devem ser transmitidos durante o período de tempo de envio de pacote fonte ou de reparação FEC.

[00180] Na FIG. 3, um pacote fonte FEC é gerado em uma base de blocos de pacotes fonte e um pacote de reparação FEC é gerado e enviado na base de blocos de pacotes fonte. Contudo, em um ambiente de rede real, será entendido por aqueles versados na técnica que um pacote fonte que é gerado pela unidade MMTP 320 é introduzido na unidade MMT FEC 330, o pacote fonte é gerado como um pacote fonte FEC mediante adição de um ID de carga útil fonte FEC

ao pacote fonte ao mesmo tempo, o pacote fonte FEC é imediatamente enviado. Neste caso, a unidade MMT FEC 330 armazena o pacote fonte em uma memória interna incluída na unidade MMT FEC 330, gera um bloco de símbolos fonte a partir do bloco de pacotes fonte se o último pacote fonte para o bloco de pacotes fonte é introduzido na unidade MMT FEC 330, e entrega o bloco de símbolos fonte à unidade de códigos FEC 340. Então, é preferido que a unidade de códigos FEC 340 gerasse um bloco de símbolos de paridade baseado no bloco de símbolos fonte entregue a partir da unidade MMT FEC 330 e entregue o bloco de símbolos de paridade gerado à unidade MMTP 320 junto com um ID de carga útil FEC, e a unidade MMTP 320 gere pacotes de reparação FEC baseados no bloco de símbolos de paridade entregues a partir da unidade MMT FEC 340 para entregar os pacotes de reparação FEC.

[00181] Embora a unidade de aplicativos MMT 310, a unidade MMTP 320, a unidade MMT FEC 330, a unidade de códigos FEC 340, a unidade de processamento de camadas de transporte 350 e a unidade de processamento de IP 360 sejam descritas como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, duas ou mais da unidade de aplicativos MMT 310, da unidade MMTP 320, da unidade MMT FEC 330, da unidade de códigos FEC 340, da unidade de processamento de camadas de transporte 350 e da unidade de processamento de IP 360 podem ser incorporadas em uma única unidade.

[00182] Uma arquitetura AL-FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção foi descrita com referência à FIG. 3, e

uma estrutura de codificação FEC de dois estágios usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC será descrita com referência à FIG. 4.

[00183] A FIG. 4 ilustra esquematicamente uma estrutura de codificação FEC de dois estágios usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[00184] Com referência à FIG. 4, um esquema MMT FEC fornece uma construção de múltiplos níveis de pacotes MMTP para dados de mídia em camadas ou sem camadas para um nível adequado de proteção para ativo MMT em um fluxo fonte FEC. Por exemplo, a construção de múltiplos níveis inclui uma estrutura de codificação FEC de dois estágios, uma estrutura de codificação com reconhecimento de camadas FEC (LA-FEC), e similares.

[00185] Em um esquema MMT, foi proposta a estrutura de codificação FEC de dois estágios que é para proteção de pacotes MMTP que necessitam de confiabilidade relativamente elevada usando mais que um código FEC. A estrutura de codificação FEC de dois estágios representa uma estrutura de codificação FEC para uma AL-FEC para proteção de um pacote fonte incluído em um número predeterminado de pacotes MMTP.

[00186] Na FIG. 4, o P1 de ordem i representa um símbolo de reparação para o bloco de símbolos fonte de ordem i , P2 representa um bloco de símbolos de reparação para um bloco de símbolos fonte. Neste documento, $i = 1, 2, \dots, M$.

[00187] Um bloco de pacotes fonte será codificado de acordo com uma de uma pluralidade de estruturas de

codificação FEC, isto é, uma estrutura de codificação FEC correspondente a um caso 0, uma estrutura de codificação FEC correspondente a um caso 1, e uma estrutura de codificação FEC correspondente a um caso 2. A estrutura de codificação FEC correspondente ao caso 0, a estrutura de codificação FEC correspondente ao caso 1 e a estrutura de codificação FEC correspondente ao caso 2 serão descritas abaixo.

[00188] (1) estrutura de codificação FEC correspondente a um caso 0 (Caso 0)

[00189] Uma estrutura de codificação FEC correspondente ao Caso 0 representa que a codificação FEC não é aplicada.

[00190] (2) estrutura de codificação FEC correspondente a um caso 1 (Caso 1)

[00191] Uma estrutura de codificação FEC correspondente ao Caso 1 representa uma estrutura de codificação FEC de um estágio.

[00192] (3) estrutura de codificação FEC correspondente a um caso 2 (Caso 2)

[00193] Uma estrutura de codificação FEC correspondente ao Caso 2 representa uma estrutura de codificação FEC de dois estágios.

[00194] Para estrutura de codificação FEC de dois estágios, um bloco de pacotes fonte é dividido em M blocos de pacotes fonte. Cada um dos M blocos de pacotes fonte pode ser denominado de um sub-bloco de pacotes fonte. Neste documento, M é maior que 1 ($M > 1$). O bloco de pacotes fonte de ordem i dividido, isto é, o sub-bloco de pacotes fonte de ordem i é convertido no bloco de símbolos fonte de

ordem i correspondente a um dos modos de geração de blocos de símbolos fonte (SSBG). Os modos SSBG serão descritos abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00195] Então, o bloco de símbolos fonte de ordem i é codificado por um código FEC 1. Neste documento, $i = 1, 2, \dots, M$. Em seguida, M blocos de símbolos fonte são concatenados para formar um único bloco de símbolos fonte por um código FEC 2.

[00196] Entretanto, M blocos de símbolos de reparação são gerados a partir de M blocos de símbolos fonte pelo código FEC 1, respectivamente, e um bloco de símbolos de reparação é gerado a partir do bloco de símbolos fonte concatenados pelo código FEC 2.

[00197] Para a estrutura de codificação FEC correspondente ao Caso 0, ambas as codificações FEC 1 e FEC 2 serão ignoradas. Para a estrutura de codificação FEC correspondente ao Caso 0, não são gerados símbolos de reparação.

[00198] Para a estrutura de codificação FEC correspondente ao Caso 1, M será fixado em '1' e quer a codificação FEC 1 ou a codificação FEC 2 será ignorada.

[00199] A descrição detalhada da estrutura de codificação FEC de dois estágios será feita a seguir.

[00200] De acordo com uma estrutura de codificação FEC de dois estágios, uma unidade MMT FEC divide sub-blocos de pacotes fonte que incluem um número predeterminado de pacotes fonte em M (M é um número inteiro maior que 1) primeiros sub-blocos de pacotes fonte (blocos de pacotes fonte de ordem $1 \sim M$), gera primeiros sub-blocos de símbolos fonte (blocos de símbolos fonte de ordem $1 \sim M$) a

partir de cada um dos primeiros sub-blocos de pacotes fonte, e gera o primeiro símbolo de codificação que inclui primeiros blocos de símbolos de reparação mediante execução da primeira operação de codificação FEC em cada um dos primeiros sub-blocos de símbolos fonte. Neste documento, a primeira operação de codificação FEC representa uma operação de codificação baseada no código FEC 1.

[00201] A unidade MMT FEC gera o segundo bloco de símbolos de codificação que inclui o segundo bloco de símbolos de reparação que é gerado pela segunda operação de codificação FEC mediante geração de M primeiros sub-blocos de símbolos fonte como o segundo bloco de símbolos fonte. Neste documento, a segunda operação de codificação FEC representa uma operação de codificação baseada no código FEC 2. A primeira operação de codificação FEC e a segunda operação de codificação podem usar o mesmo código FEC ou diferentes códigos FEC. Neste documento, um código FEC que pode ser usado em uma modalidade da presente revelação pode ser um dos códigos atualmente conhecidos tais como um código *Reed-Solomon* (RS), um código de Verificação de Paridade de Baixa Densidade (LDPC), um código Raptor, um código OR exclusivo (XOR), e similares, e códigos que serão desenvolvidos, e não está limitado a um código específico.

[00202] Na FIG. 4, o P1 de ordem i é um bloco de símbolos de reparação para o bloco de símbolos fonte de ordem i , e P2 é um bloco de símbolos de reparação para um bloco de símbolos fonte, onde $i = 1, 2, \dots, M$.

[00203] Uma estrutura de codificação FEC de dois estágios usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi

descrita com referência à FIG. 4, e uma estrutura de codificação LA-FEC usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrita com referência à FIG. 5.

[00204] A FIG. 5 ilustra esquematicamente uma estrutura de codificação LA-FEC usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00205] Com referência à FIG. 5, uma estrutura de codificação LA-FEC pode ser usada para proteger eficientemente dados de mídia com uma estrutura de camadas, isto é, dados de mídia em camadas. Por exemplo, os dados de mídia em camadas podem ser conteúdos que são codificados usando um esquema de codificação de vídeo escalável (SVC) ou esquema de codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC), e similares. Isto é, a estrutura de codificação LA-FEC pode ser aplicada com qualquer código FEC e é específica para os dados de mídia em camadas.

[00206] A estrutura de codificação LA-FEC explora uma dependência através das camadas de uma mídia para construção FEC e consiste na geração de diversos fluxos de reparação associados a cada camada. Em cada camada, cada fluxo de reparação protege dados da camada correlata de cada fluxo de reparação e dados de todas as camadas, cada camada dependente, se existir. Para conveniência, cada camada pode ser chamada de uma camada complementar.

[00207] Primeiramente, pacotes MMTP de diferentes camadas são agrupados em blocos de símbolos fonte independentemente. Se a estrutura de codificação LA-FEC é usada, um bloco de símbolos fonte gerado para a codificação

FEC de um fluxo de reparação combinará um bloco de símbolos fonte de uma camada correlata e blocos de símbolos fonte de todas as camadas complementares da camada correlata, se existir. A combinação dos blocos de símbolos fonte das diferentes camadas será executada seguindo uma hierarquia de dependência da mídia, isto é, com cada bloco de símbolos fonte seguindo o bloco de símbolos fonte de uma camada complementar da camada correlata.

[00208] Na FIG. 5, existe um exemplo de geração de blocos de símbolos fonte para dados de mídia em camadas com duas camadas para uma estrutura de codificação LA-FEC. Uma camada base e uma camada aperfeiçoada são expressas na estrutura de codificação LA-FEC na FIG. 5, e a camada aperfeiçoada depende de uma camada base de um fluxo de mídia.

[00209] Isto é, uma configuração de blocos fonte para aplicação de um esquema de codificação LA-FEC em um caso em que a mídia inclui duas camadas é mostrada na estrutura de codificação LA-FEC na FIG. 5. Na FIG. 5, uma representação base (BR) de uma camada base representa dados que são decodificáveis independentemente em um codificador/decodificador de mídia, e uma representação aperfeiçoada (ER) de uma camada aperfeiçoada representa dados que são dependentes da BR. Na FIG. 5, será observado que a BR é usada em conjunto se for gerada paridade para uma ER1.

[00210] Uma estrutura de codificação LA-FEC usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrita com referência à FIG. 5, e um processo de geração de blocos de pacotes fonte e de blocos de símbolos fonte usando um fluxo

de pacotes MMT em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 6.

[00211] A FIG. 6 ilustra esquematicamente um processo de geração de blocos de pacotes fonte e de blocos de símbolos fonte usando um fluxo de pacotes MMT em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00212] Com referência à FIG. 6, um ativo inclui uma pluralidade de MPUs, e cada MPU é gerada como pacotes MMT após empacotamento.

[00213] Se cada MPU é empacotada em pacotes MMT, um cabeçalho incluído em cada pacote MMT inclui informações de tempo de envio para um pacote MMT correlato, isto é, uma marca temporal. Os pacotes MMT são divididos em blocos de pacotes fonte que incluem um número pré-estabelecido de pacotes MMT respectivamente, e cada um dos blocos de pacotes fonte é convertido em um bloco de símbolos fonte que inclui símbolos fonte que têm a mesma extensão (T). Em um caso em que um bloco de pacotes fonte é convertido em um bloco de símbolos fonte, se a extensão de um pacote fonte é menor que T, é gerado um bloco de símbolos fonte de uma extensão T mediante inserção de dados de preenchimento no pacote fonte. Deste modo, o último pacote fonte entre os pacotes fonte incluídos no bloco de pacotes fonte pode também ser gerado como um bloco de símbolos fonte.

[00214] Um processo de geração de blocos de pacotes fonte e de blocos de símbolos fonte usando um fluxo de pacotes MMT em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi

descrito com referência à FIG. 6, e um processo de geração de um bloco de símbolos de reparação usando um bloco de símbolos fonte em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 7.

[00215] A FIG. 7 ilustra esquematicamente um processo de geração de um bloco de símbolos de reparação usando um bloco de símbolos fonte em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00216] Com referência à FIG. 7, um bloco de símbolos de codificação inclui um bloco de símbolos fonte, e um bloco de símbolos de reparação é gerado a partir de um bloco de pacotes fonte de acordo com um modo SSBG pré-estabelecido. O bloco de símbolos de reparação é gerado a partir de um bloco de símbolos fonte correlato por um esquema de codificação FEC. Neste documento, é mostrado na FIG. 7 um formato de símbolos de codificação.

[00217] Isto é, um processo de geração de um bloco de símbolos de reparação a partir de um bloco de símbolos fonte usando um código FEC é mostrado na FIG. 7. Na FIG. 7, K símbolos fonte, isto é, um bloco de símbolos fonte que inclui um símbolo fonte #0, um símbolo fonte #1, ... , um símbolo fonte # $K-1$ é introduzido em um codificador FEC, e o codificador FEC gera um bloco de símbolos de reparação que inclui P símbolos de reparação, isto é, um símbolo de reparação #0, um símbolo de reparação #1, ... , um símbolo de reparação # $P-1$ para enviar o bloco de símbolos de reparação gerados. Neste documento, cada um do símbolo fonte #0, do símbolo fonte #1, ... , do símbolo fonte # $K-1$,

do símbolo de reparação #0, do símbolo de reparação #1, ..., do símbolo de reparação #P-1 tem uma extensão de T bytes.

[00218] Um processo de geração de um bloco de símbolos de reparação usando um bloco de símbolos fonte em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 7, e um processo de fixação de uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 8.

[00219] A FIG. 8 ilustra esquematicamente um processo de fixação de uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00220] Com referência à FIG. 8, um processador AL-FEC (não mostrado na FIG. 8) divide um bloco de pacotes fonte que inclui 20 pacotes fonte que são gerados como na FIG. 6 em dois sub-blocos de pacotes fonte, cada sub-bloco de pacotes fonte incluindo 10 pacotes fonte para aplicação a uma estrutura de decodificação FEC de dois estágios como descrito na FIG. 4. O processador AL-FEC gera três símbolos de reparação por meio de um código FEC 1 para cada um dos dois sub-blocos de pacotes fonte, e gera três símbolos de

reparação por meio de um código FEC 2 para o bloco de pacotes fonte que inclui os 20 pacotes fonte por meio da aplicação da estrutura de codificação FEC de dois estágios aos dois sub-blocos de pacotes fonte gerados. O processador AL-FEC gera um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC por meio da adição de um ID de carga útil FEC aos sub-blocos de pacotes fonte e aos símbolos de reparação.

[00221] Um cabeçalho incluído em cada um dos pacotes fonte inclui uma marca temporal para um pacote correlato em uma geração de pacotes fonte, e um cabeçalho incluído em um pacote de reparação inclui uma marca temporal para um pacote correlato.

[00222] Neste documento, o ID de carga útil FEC inclui uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC no qual cada pacote está incluído. Neste caso, se a estrutura de codificação FEC de dois estágios é aplicada, um ID de carga útil fonte FEC para um sub-bloco de pacotes fonte inclui uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para o sub-bloco de pacotes fonte e uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para o bloco de pacotes fonte no qual o sub-bloco de pacotes fonte está incluído, e um ID de carga útil fonte FEC inclui uma marca temporal para um pacote fonte ou de

reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato.

[00223] Embora não mostrado na FIG. 8, se uma estrutura de codificação FEC de um estágio é aplicada, um ID de carga útil fonte FEC inclui apenas uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato, e se uma estrutura de codificação LA-FEC é aplicada como descrito na FIG. 5, o ID de carga útil fonte FEC inclui apenas uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC que inclui uma camada base e camadas aperfeiçoadas.

[00224] Com referência à FIG. 8, um processador AL-FEC gera um pacote MMT mediante inclusão de uma marca temporal em cada um dos cabeçalhos incluídos nos primeiros 10 pacotes MMT entre 20 pacotes MMT em uma forma de 0, 1, 2, ... , 8, 9, e mediante inclusão de uma marca temporal em cada um dos cabeçalhos incluídos nos outros 10 pacotes MMT em uma forma 13, 14, 15, 15, ... , 21, 22 mediante consideração de que três pacotes de reparação FEC serão gerados.

[00225] Então, um total de seis pacotes de reparação FEC são gerados por um código FEC 1, uma marca temporal é incluída em cada um dos cabeçalhos MMT incluídos nos primeiros três pacotes de reparação FEC em uma forma de 10, 11, 12, e uma marca temporal é incluída em cada um dos

cabeçalhos MMT incluídos nos três pacotes de reparação FEC seguintes em uma forma 23, 24, 25.

[00226] Uma marca temporal é incluída em cada um dos cabeçalhos MMT incluídos em 3 pacotes de reparação FEC que são gerados por um código FEC 2 em uma forma de 26, 27, 28, um ID de carga útil FEC é adicionado a cada pacote após 3 pacotes de reparação FEC serem empacotados. Isto é, um ID de carga útil fonte FEC é adicionado a um pacote fonte FEC, e um ID de carga útil de reparação FEC é adicionado a um pacote de reparação FEC. Uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC como "0" é estabelecido para cada pacote fonte ou de reparação FEC incluído em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para o primeiro sub-bloco de pacotes fonte (1º bloco de pacotes fonte), e uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC como "13" é estabelecido para cada pacote fonte ou de reparação FEC incluído em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para o segundo sub-bloco de pacotes fonte (2º bloco de pacotes fonte).

[00227] Uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC é estabelecida para cada pacote fonte ou de reparação FEC incluído em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte.

[00228] Por exemplo, a marca temporal é uma marca temporal de protocolo de tempo de rede (NTP), e pode ser implementada com um número pré-estabelecido de bytes, por exemplo, 4 bytes. Neste caso, os 2 bytes superiores representam 'segundo', e os 2 bytes inferiores representam 'fração'. Uma descrição detalhada da marca temporal NTP pode ser baseada em um conceito definido em 'formato curto' na cláusula 6 de IETF RFC5905, versão 4 de NTP, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00229] Embora não mostrado na FIG. 8, outro exemplo de um método de envio de uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC é um esquema de envio de uma marca temporal pela inclusão da marca temporal em um cabeçalho de pacote MMT para cada pacote fonte ou de reparação FEC.

[00230] Alternativamente, a marca temporal pode ser enviada através de outro campo que seja diferente do ID de carga útil FEC.

[00231] Em qualquer dos diversos esquemas de envio de marca temporal, é preferido que uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC seja enviado através de ao menos um pacote fonte ou de reparação FEC entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato.

[00232] Geralmente, podem ocorrer perdas de pacotes em uma rede. Portanto, se uma marca temporal é enviada em

cada um de todos os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, um aparelho de recepção de sinais pode conhecer uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato a partir de um pacote fonte ou de reparação FEC que o aparelho de recepção de sinais primeiramente recebe.

[00233] Além disso, um aparelho de recepção de sinais deve receber ao menos um pacote de reparação FEC para decodificação FEC. Portanto, se uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC correlato em pacotes de reparação FEC, o aparelho de recepção de sinais pode conhecer uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato a partir de um pacote de reparação FEC que o aparelho de recepção de sinais primeiramente recebe.

[00234] Para uma estrutura de codificação FEC de dois estágios como descrita na FIG. 4, se uma marca temporal é incluída em cada um de todos os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC, um pacote fonte FEC necessita de dois campos de marca temporal, uma vez que o pacote fonte FEC deve incluir uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em cada um dos pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes

fonte FEC e um pacote fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC.

[00235] Neste caso, com a finalidade de utilizar um campo para uma marca temporal incluída em um pacote FEC, é possível estabelecer alternativamente uma marca temporal. Isto é, é possível que as informações de marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC é incluído em um pacote fonte que tem numeração ímpar enviado entre pacotes fonte FEC, e informações de marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC é incluído em um pacote fonte que tem numeração par enviado entre pacotes fonte FEC.

[00236] Além disso, neste caso, é preferido que o campo de marca temporal inclua adicionalmente informações que indicam uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC ou uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC. Por exemplo, se um campo de marca temporal é implementado com 4 bytes, um bit 1 MSB é estabelecido como um indicador de informações de marca temporal. Neste caso,

se um valor do bit 1 é "0", isto significa que uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC para um bloco de pacotes fonte FEC é transmitido. Se um valor do bit 1 é "1", isto significa que uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC é transmitido. Neste caso, os restantes 31 bits são ajustados para os 31 bits remanescentes exceto para o bit 1 MSB entre a marca temporal para pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um pacote fonte ou de reparação FEC correlato.

[00237] Um processo de fixação de uma marca temporal para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 8, e um processo de fixação de uma marca temporal em um caso em que é usada uma estrutura FEC de dois estágios em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 9.

[00238] A FIG. 9 ilustra esquematicamente um processo de fixação de uma marca temporal em um caso em que

é usada uma estrutura FEC de dois estágios em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00239] Com referência à FIG. 9, uma marca temporal é fixada como 0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12 em um cabeçalho MMTP incluído em cada um dos 10 pacotes fonte. Isto significa que um processador AL-FEC (não mostrado na FIG. 10) divide um bloco de pacotes fonte que inclui 10 pacotes fonte em 5 pacotes fonte, respectivamente, e reserva marcas temporais 5, 6, 7 para um pacote de reparação após considerar que o um processador AL-FEC gerará 3 pacotes de reparação para o primeiro bloco de pacotes fonte. O processador AL-FEC determina como construir um bloco de pacotes fonte, ou gerar quantos pacotes de reparação baseados em informações correlatas de configuração FEC são introduzidos na entidade de envio MMT ou pré-determinados, e pode programar cada pacote de acordo com uma ordem de transmissão e tempo de envio de cada pacote como descrito acima.

[00240] O processador AL-FEC gera 2 sub-blocos de pacotes fonte (1º blocos de pacotes fonte), cada um incluindo 5 pacotes fonte, mediante agrupamento de um bloco de pacotes fonte que inclui os 10 pacotes fonte, gera 3 pacotes de reparação FEC1 pela codificação FEC1 para cada um dos dois sub-blocos de pacotes fonte, e gera 3 pacotes de reparação FEC2 pela codificação FEC2 para os blocos totais de pacotes fonte.

[00241] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 0 e FP_TS (= 0) como informações de 31 bits exceto para um bit mais significativo (MSB) bit 1 de uma marca temporal

que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no primeiro bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um ID de carga útil fonte FEC de um pacote fonte FEC de numeração ímpar incluído no primeiro bloco de pacotes fonte FEC. O indicador TS e o FP_TS serão descritos abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00242] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 1 e FP_TS (= 0) como informações de 31 bits exceto para bit 1 MSB de uma marca temporal que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um ID de carga útil fonte FEC de um pacote fonte FEC de numeração par.

[00243] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 1 e FP_TS (= 0) como informações de 31 bits exceto para bit 1 MSB de uma marca temporal que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP em um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no primeiro bloco fonte ou de reparação FEC para 3 pacotes de reparação FEC1 para o primeiro bloco de pacotes fonte FEC.

[00244] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 0 e FP_TS (= 8) como informações de 31 bits exceto para bit 1 MSB de uma marca temporal que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP incluído em um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no primeiro bloco fonte

ou de reparação FEC para um ID de carga útil fonte FEC de um pacote fonte FEC de numeração par incluído no segundo pacote fonte FEC.

[00245] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 1 e FP_TS (= 0) como informações de 31 bits exceto para bit 1 MSB de uma marca temporal que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco fonte ou de reparação FEC para um ID de carga útil fonte FEC de um pacote fonte FEC de numeração par.

[00246] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 0 e FP_TS (= 8) como informações de 31 bits exceto para bit 1 MSB de uma marca temporal que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco fonte ou de reparação FEC para 3 pacotes de reparação FEC1 para o segundo bloco de pacotes fonte FEC.

[00247] O processador AL-FEC inclui um indicador TS = 1 e FP_TS (= 0) como informações de 31 bits exceto para bit 1 MSB de uma marca temporal que é transmitida em um cabeçalho de pacote MMTP de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco fonte ou de reparação FEC para 3 pacotes de reparação FEC2 para um bloco de pacotes fonte FEC.

[00248] Um processo de fixação de uma marca temporal em um caso em que é usada uma estrutura FEC de dois estágios em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de

acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 9, e uma estrutura de um pacote fonte FEC que é usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrita com referência à FIG. 10.

[00249] A FIG. 10 ilustra esquematicamente uma estrutura de um pacote fonte FEC que é usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00250] Com referência à FIG.10, o pacote fonte FEC inclui um campo de cabeçalho D2 1010, um campo de cabeçalho D1 1011, um campo de carga útil D1 1012 e um campo de sinais dentro da banda FEC 1013.

[00251] O campo de cabeçalho D2 1010 inclui um cabeçalho de pacote MMT, o campo de cabeçalho D1 1011 inclui um cabeçalho de carga útil MMT, o campo de carga útil D1 1012 inclui dados de carga útil e o campo de sinais dentro da banda FEC 1013 inclui um ID de carga útil fonte FEC. Neste documento, uma marca temporal como informações quanto ao tempo de envio no qual um pacote MMT correlato é transmitido é incluído no campo de cabeçalho D2 1010.

[00252] Uma estrutura de um pacote fonte FEC que é usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrita com referência à FIG. 10, e uma estrutura de um pacote de reparação FEC que é usada em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrita com referência à FIG. 11.

[00253] A FIG. 11 ilustra esquematicamente uma estrutura de um pacote de reparação FEC que é usada em um

sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00254] Com referência à FIG. 11, o pacote de reparação FEC inclui um campo de cabeçalho D2 1120, um campo de cabeçalho D1 1121, um campo de carga útil (carga(s) de reparação) D1 1122 e um campo de sinais dentro da banda FEC 1123.

[00255] O campo de cabeçalho D2 1120 inclui um cabeçalho de pacote MMT, o campo de cabeçalho D1 1121 inclui um cabeçalho de carga útil MMT, o campo de sinais dentro da banda FEC 1123 inclui um ID de carga útil de reparação FEC e o campo de carga útil (carga(s) de reparação) D1 1122 inclui um ou mais símbolos de reparação. O campo de cabeçalho D2 1120 inclui uma marca temporal como informações quanto ao tempo de envio no qual um pacote MMT correlato é enviado.

[00256] Como descrito acima, um pacote MMT tem uma estrutura como descrita na FIG. 11 através de uma série de processos tal como um processo de codificação FEC e similares.

[00257] Na FIG. 10, com a finalidade de manter a consistência de uma estrutura de um pacote de protocolos, por exemplo, um pacote MMT e localizar continuamente pacotes fonte dentro de um pacote FEC, será considerado que a localização do campo de sinais dentro da banda FEC 1013 é a última parte de um pacote fonte FEC. O pacote de reparação FEC inclui um ou mais símbolos de reparação. Os símbolos de reparação são usados para recuperar um bloco de símbolos fonte que inclui um pacote fonte.

[00258] Na FIG. 11, para que um aparelho de recepção de sinais adquira mais rápida e facilmente informações correlatas FEC, será considerado que a localização do campo de sinais dentro da banda 1123 está entre um cabeçalho de protocolo de transmissão e um símbolo de reparação.

[00259] Um caso em que uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC está incluído em um ID de carga útil FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência às Tabelas 1 e 2.

[00260] A Tabela 1 expressa um ID de carga útil fonte FEC e a Tabela 2 expressa um ID de carga útil de reparação FEC.

[00261] Tabela 1

[Tabela 1]

SS_ID
FFSRP_TS

[00262] Tabela 2

[Tabela 2]

SS_Início
RSB_extensão
RS_ID
SSB_extensão
FFSRP_TS

[00263] Cada campo nas Tabelas 1 e 2 será descrito abaixo.

[00264] (1) campo SS_ID

[00265] O campo SS_ID inclui um ID de símbolo fonte (SS_ID), e o SS_ID é um número de sequência para símbolos fonte dentro do pacote fonte FEC.

[00266] O SS_ID é incrementado por elemento de símbolo por um valor pré-estabelecido, por exemplo, 1 a partir de um valor pré-estabelecido. Isto é também aplicado a um elemento de símbolo de preenchimento, e o SS_ID é fixado em um SS_ID do primeiro elemento de símbolo incluído em um pacote fonte FEC. A diferença entre um SS_ID para um pacote corrente e um SS_ID para o pacote seguinte é idêntica ao número de elementos de símbolo incluídos no pacote corrente. Contudo, a diferença entre um SS_ID do último pacote fonte FEC entre pacotes fonte FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte corrente e um SS_ID do primeiro pacote fonte FEC entre pacotes fonte FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte seguinte é uma soma do número de elementos de símbolo incluídos no bloco de pacotes fonte FEC corrente e o número de elementos de símbolo de preenchimento se os elementos de símbolo estão incluídos em um bloco de símbolos fonte do bloco de pacotes fonte FEC corrente. O SS_ID começa a partir de um valor arbitrário que pode ser gerado aleatoriamente incrementado e o SS_ID envolve em torno de um valor inicial, por exemplo, '0' após um valor máximo pré-estabelecido que pode ser expresso com 4 bytes ou uma extensão pré-estabelecida de bytes maior que 4 bytes.

[00267] O SS_ID será descrito abaixo.

[00268] O SS_ID pode ser implementado por uma pluralidade de bits, por exemplo, 32 bits, e representa um número de sequência para símbolos fonte dentro de um pacote

fonte FEC. O SS_ID começa a partir de um valor arbitrário incrementado e o SS_ID envolve em torno de um valor inicial, por exemplo, '0' após um valor máximo pré-estabelecido.

[00269] Se um valor de um `ssbg_mod0` como um parâmetro que indica um modo SSBG aplicado é 00 ou 01 (`ssbg_mod0==00` ou `ssbg_mod0==01`), o SS_ID é incrementado por pacote fonte FEC por um valor pré-estabelecido, por exemplo, um. Neste documento, '`ssbg_mod0==00`' indica que o modo SSBG aplicado é '`ssbg_mod0`', e '`ssbg_mod0==01`' indica que o modo SSBG aplicado é '`ssbg_mod1`'. O `ssbg_mod0` e o `ssbg_mod1` serão descritos abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00270] Se o valor de `ssbg_mod0` é 10 (`ssbg_mod0==10`), o SS_ID é incrementado por elemento de símbolo por um valor pré-estabelecido, por exemplo, um, e o SS_ID é fixado em um SS_ID do primeiro elemento de símbolo incluído no pacote fonte FEC. Neste documento, o elemento de símbolo inclui elementos de símbolo de preenchimento no último símbolo fonte do bloco de símbolos fonte, se existir. Neste documento, '`ssbg_mod0==10`' indica que o modo SSBG aplicado é '`ssbg_mod2`'. O `ssbg_mod2` será descrito abaixo, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00271] O `ssbg_mod0`, o `ssbg_mod1` e o `ssbg_mod2` serão descritos abaixo.

[00272] Primeiramente, o `ssbg_mod0` será descrito abaixo.

[00273] No `ssbg_mod0`, o bloco de símbolos fonte é exatamente o mesmo que o bloco de pacotes fonte uma vez que todos os pacotes MMTP têm o mesmo tamanho. Isto significa

que o número de pacotes MMTP incluídos no bloco de pacotes fonte é idêntico ao número de símbolos fonte incluídos no bloco de símbolos fonte e que cada pacote MMTP # i é exatamente o mesmo que cada símbolo fonte # i ($i = 0, 1, \dots, K-1$). No `ssbg_modo0`, para uma estrutura de codificação FEC de um estágio ($M = 1$), um bloco de símbolos fonte é gerado a partir de um bloco de pacotes fonte sem bytes de preenchimento. No `ssbg_modo0`, para uma estrutura de codificação FEC de dois estágios e uma estrutura de codificação LA-FEC ($M > 1$), o bloco de símbolos fonte de ordem i é gerado a partir do bloco de pacotes fonte de ordem i incluído em um bloco de pacotes fonte ($i = 0, 1, \dots, M-1$), isto é, o sub-bloco de pacotes fonte de ordem i sem bytes de preenchimento.

[00274] Em segundo lugar, o `ssbg_modo1` será descrito abaixo.

[00275] No `ssbg_modo1`, um bloco de símbolos fonte é gerado a partir de um bloco de pacotes fonte do mesmo modo que o `ssbg_modo0` exceto que cada pacote MMTP # i tem possivelmente bytes de preenchimento para fazer o tamanho de cada pacote MMTP # i ser o mesmo que T usado como extensão de símbolos de paridade associados de cada pacote MMTP # i . Isto significa que o número de pacotes MMTP incluídos no bloco de pacotes fonte é o mesmo que o número de símbolos fonte incluídos em um bloco de símbolos fonte associado ao bloco de pacotes fonte, e cada símbolo fonte # i é gerado pela adição de possíveis bytes de preenchimento (00h) a um correspondente pacote MMTP # i . No `ssbg_modo1`, para uma estrutura de codificação FEC de um estágio ($M = 1$), um bloco de símbolos fonte é gerado a partir de um

bloco de pacotes fonte com possivelmente bytes de preenchimento (todos 00h). No `ssbg_mod01`, para uma estrutura de codificação FEC de dois estágios e uma estrutura de codificação LA-FEC ($M > 1$), o bloco de símbolos fonte de ordem i é gerado a partir do bloco de pacotes fonte de ordem i incluído em um bloco de pacotes fonte ($i = 0, 1, \dots, M-1$) com possivelmente bytes de preenchimento (todos 00h).

[00276] Em terceiro lugar, o `ssbg_mod02` será descrito abaixo.

[00277] No `ssbg_mod02`, para uma estrutura de codificação FEC de um estágio, um bloco de símbolos fonte é gerado a partir de um bloco de pacotes fonte com possivelmente bytes de preenchimento (todos 00h). Um bloco único de símbolos fonte consiste em K_{SS} símbolos fonte gerados a partir de um único bloco de pacotes fonte com possivelmente bytes de preenchimento (todos 00h) e cada símbolo fonte consiste no mesmo número N (≥ 1) de elementos de símbolo. Isto significa que o bloco único de símbolos fonte consiste em $N * K_{SS}$ elementos de símbolo. Um pacote MMTP #0 do bloco de pacotes fonte é colocado no primeiro número s_0 de elementos de símbolo incluídos no bloco de símbolos fonte com possivelmente bytes de preenchimento até uma fronteira do último elemento de símbolo do primeiro número s_0 de elementos de símbolo incluídos no bloco de símbolos fonte. Um pacote MMTP #1 do bloco de pacotes fonte é colocado dentro do número seguinte s_1 de elementos de símbolo incluídos no bloco de símbolos fonte do mesmo modo que aquele do pacote MMTP #0. Deste modo, um pacote MMTP # $K_{SP}-1$ do bloco de pacotes fonte é

colocado dentro do número seguinte $s_{K_{SP}-1}$ de elementos de símbolo incluídos no bloco de símbolos fonte do mesmo modo que aquele do pacote MMTP #0. Se a soma $K_{SS}T \{s_iT', i = 1, \dots, K_{SP}\}$ não é zero, o número P de bytes de preenchimento (todos 00h) são colocados dentro do último elemento de símbolo incluído no bloco único de símbolos fonte.

[00278] (2) campo FFSRP_TS

[00279] O campo FFSRP_TS inclui a marca temporal do primeiro pacote fonte ou de reparação FEC. O campo FFSRP_TS é um campo para um pacote fonte FEC, e inclui uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato que inclui um pacote correlato.

[00280] Se é aplicada uma estrutura de codificação FEC de dois estágios ($M > 1$ na FIG. 4), o campo FFSRP_TS inclui tanto uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC (bloco de pacotes fonte FEC de ordem i , $i = 1, 2, \dots, M$) como uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC.

[00281] Alternativamente, se é aplicada uma estrutura de codificação FEC de dois estágios ($M > 1$ na FIG. 3), uma marca temporal é enviada em uma forma que uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é

primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC (bloco de pacotes fonte FEC de ordem i , $i = 1, 2, \dots, M$) seja incluída em um ID de carga útil FEC para um pacote fonte FEC que tem numeração par (ou numeração ímpar) transmitido entre os blocos de pacotes fonte FEC e uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC seja incluída em um ID de carga útil fonte FEC para um pacote fonte FEC que tem numeração ímpar (ou numeração par) transmitido entre os blocos de pacotes fonte FEC, de modo que um campo FFSRP_TS possa processar uma estrutura de codificação FEC de dois estágios. Neste caso, o campo FFSRP_TS inclui um indicador TS e um campo de marca temporal. O indicador TS indica que uma marca temporal incluída no campo de marca temporal é para um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC ou um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC.

[00282] Alternativamente, se é aplicada uma estrutura de codificação LA-FEC, o campo FFSRP_TS inclui uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de

reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato que inclui uma camada aperfeiçoada.

[00283] (3) campo SS_Início

[00284] O campo SS_Início pode ser seletivamente usado em um pacote fonte FEC. Se o campo SS_Início está incluído no pacote fonte FEC, o campo SS_Início tem o mesmo valor que um SS_ID do primeiro pacote fonte de um bloco de pacotes fonte incluído no pacote fonte FEC, e corresponde a informações de fronteira de um bloco de símbolos fonte no qual o pacote fonte está incluído.

[00285] Em um pacote de paridade FEC, o campo SS_Início tem o mesmo valor que um SS_ID do primeiro pacote fonte de um bloco de pacotes fonte FEC relacionado com um bloco de pacotes de paridade FEC que inclui um pacote de paridade FEC correlato. Uma recepção de sinal pode conhecer uma fronteira de um pacote fonte FEC, isto é, uma posição inicial a partir de um pacote FEC recebido baseado no campo SS_Início.

[00286] (4) campo RSB_extensão

[00287] O campo RSB_extensão representa o número de símbolos de paridade incluídos em um bloco de paridade no qual um símbolo(s) de paridade incluído(s) em um pacote de paridade FEC está incluído. Isto é, se P símbolos de reparação são gerados a partir de um bloco de símbolos fonte que inclui K símbolos fonte usando um esquema de codificação FEC, um valor do campo RSB_extensão é estabelecido em P.

[00288] (5) campo RS_ID

[00289] O campo RS_ID inclui um RS_ID como um número de série para identificar símbolos de paridade incluídos em

um pacote de paridade FEC. O RS_ID começa com um valor pré-estabelecido, por exemplo, 0 e é incrementado por um valor pré-estabelecido, por exemplo, 1 dentro de cada bloco de símbolos de paridade. Se um pacote de paridade FEC inclui uma pluralidade de símbolos de paridade, o RS_ID representa um valor mínimo entre números de série da pluralidade de símbolos de paridade.

[00290] (6) campo SSB_extensão

[00291] O número de elementos de símbolo incluídos em um (sub) bloco de símbolos fonte protegido por um símbolo(s) de paridade incluído(s) em um pacote de paridade FEC é estabelecido no campo SSB_extensão. O número de elementos de símbolo não inclui o número de elementos de símbolo de preenchimento incluídos no último símbolo do bloco de símbolos fonte. Isto é, se o número de símbolos fonte incluídos em um bloco de símbolos fonte é K , e o número de elementos de símbolo de preenchimento incluídos no último símbolo entre os símbolos fonte incluídos no bloco de símbolos fonte é p , um valor do campo SSB_extensão é estabelecido em $K*mp$.

[00292] (7) campo FFSRP_TS

[00293] O campo FFSRP_TS inclui a marca temporal do primeiro pacote fonte ou de reparação FEC. O campo FFSRP_TS é para um pacote de reparação FEC, e inclui uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlato que inclui o pacote de reparação FEC.

[00294] A Tabela 3 expressa um caso em que uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é

primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação está incluído em um campo separado, e o campo separado está incluído em um campo de sinais dentro da banda FEC como descrito nas FIGS. 10 e 11. Neste caso, o campo de sinais dentro da banda FEC nas FIGS. 10 e 11 inclui um campo para um ID de carga útil FEC e um campo para uma marca temporal FEC, um ID de carga útil fonte FEC inclui um campo SS_ID na Tabela 1, e um ID de carga útil de reparação FEC é gerado sem um campo FFSRP_TS na Tabela 2.

[00295] Tabela 3

[Tabela 3]

FFSRP_TS

[00296] A Tabela 2 é idêntica à Tabela 1 exceto que um campo FFSRP_TS na Tabela 3 é incluído em um campo de sinais dentro da banda FEC como um campo separado não um ID de carga útil FEC. Isto é, se é aplicado o campo FFSRP_TS a um pacote fonte FEC, o campo FFSRP_TS é o mesmo que o descrito na Tabela 1, e se é aplicado o campo FFSRP_TS a um pacote de reparação FEC, o campo FFSRP_TS é o mesmo que o descrito na Tabela 2.

[00297] A Tabela 4 expressa um caso em que uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação é incluído em um cabeçalho de pacote MMTP.

[00298] Tabela 4

[Tabela 4]

TS

FFSRP_TS

[00299] Na Tabela 4, um campo TS inclui uma marca temporal na qual um pacote correlato é transmitido. Neste documento, um aparelho de recepção de sinais pode conhecer o instante em que um pacote recebido é transmitido com base na marca temporal incluída no campo TS após recepção do pacote.

[00300] Na Tabela 4, um campo FFSRP_TS é idêntico a um campo FFSRP_TS nas Tabelas 1 e 2 exceto que o campo FFSRP_TS está incluído em um cabeçalho de pacote MMT, e uma descrição detalhada será omitida aqui.

[00301] A Tabela 5 expressa um formato de uma mensagem FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação, e a mensagem FEC inclui um campo de tempo de janela de proteção FEC como informações do período de tempo de envio de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC.

[00302] Tabela 5

[Tabela 5]

Tempo de janela de proteção FEC

[00303] Na Tabela 5, um campo de tempo de janela de proteção FEC representa um valor máximo entre o tempo de envio de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e o tempo de envio de um pacote fonte ou de reparação FEC que é transmitido por último entre pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC. Significa que um aparelho de recepção de sinais deve transmitir todos os pacotes fonte ou de

reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC durante o tempo estabelecido pelo tempo de janela de proteção FEC.

[00304] Portanto, se a marca temporal do pacote fonte ou de reparação FEC que é enviado por último entre os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC é 'T1', e a marca temporal do pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC é 'T0', um critério de $T1 - T0 < \text{tempo de janela de proteção FEC}$ deve ser satisfeito.

[00305] Se uma estrutura de codificação FEC de dois estágios ou uma estrutura de codificação LA-FEC é aplicada, o tempo de janela de proteção FEC necessita ser fixado para o tempo de janela de proteção FEC para cada estágio de codificação FEC ou tempo de janela de proteção FEC para cada camada. Por exemplo, para a estrutura de codificação FEC de dois estágios, pode haver a necessidade de tempo de janela de proteção FEC de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um sub-bloco de pacotes fonte FEC e tempo de janela de proteção FEC para um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC para um bloco de pacotes fonte FEC, respectivamente.

[00306] A Tabela 6 expressa um formato de uma mensagem HRBM de acordo com uma modalidade da presente revelação, e um campo de tamanho máximo de memória intermediária e um campo de retardo fixo ponta a ponta.

[00307] Tabela 6

[Tabela 6]

Tamanho Máximo de Memória Intermediária

Retardo Fixo Ponta a Ponta

[00308] Na Tabela 6, o campo de tamanho máximo de memória intermediária inclui um tamanho de memória intermediária que é maximamente necessário para ativos MMT para um aparelho de recepção de sinais. O tamanho de memória intermediária pode ser calculado como $(\text{Retardo máximo} - \text{Retardo mínimo}) * \text{Taxa de Bits Máxima}$. Isto é, o campo de tamanho máximo de memória intermediária inclui informações relacionadas com um tamanho máximo de memória intermediária que é necessário para dados de multimídia.

[00309] Na Tabela 6, o campo de retardo fixo ponta a ponta inclui um valor de retardo entre um aparelho de envio de sinais e um aparelho de recepção de sinais, e pode ser fixado em um valor de retardo máximo de transmissão + tempo de armazenamento em memória intermediária FEC. O tempo de armazenamento em memória intermediária FEC representa o tempo de janela de proteção FEC. Como descrito na FIG. 5, se o tempo de janela de proteção FEC é necessário para um esquema de codificação, a mensagem HRBM inclui informações de retardo máximo de transmissão ao invés das informações de retardo fixo ponta a ponta, e informações de retardo fixo ponta a ponta por estágio de um esquema de codificação para uma mensagem FEC podem ser transmitidas para um aparelho de recepção de sinais junto com o tempo de janela de proteção FEC por estágio do esquema de codificação para a mensagem FEC.

[00310] Isto é, o campo de retardo fixo ponta a ponta inclui informações relacionadas com o retardo entre o aparelho de envio de sinais e o aparelho de recepção de

sinais. As informações relacionadas com o retardo entre o aparelho de envio de sinais e o aparelho de recepção de sinais são determinadas com base no retardo máximo de transmissão entre o aparelho de envio de sinais e o aparelho de recepção de sinais e as informações de intervalo de tempo máximo. Se um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC inclui uma pluralidade de pacotes fonte ou de reparação FEC, as informações de intervalo de tempo máximo estão relacionadas com um intervalo de tempo máximo entre um ponto de sincronismo de transmissão de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC e um ponto de sincronismo de transmissão de um pacote fonte ou de reparação FEC que é transmitido por último entre os pacotes fonte ou de reparação FEC.

[00311] Se um pacote fonte ou de reparação FEC inclui uma pluralidade de pacotes fonte ou de reparação FEC, o tempo de janela de proteção FEC representa informações relacionadas com um intervalo de tempo máximo entre um ponto de sincronismo de transmissão de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC e um ponto de sincronismo de transmissão de um pacote fonte ou de reparação FEC que é transmitido por último entre os pacotes fonte ou de reparação FEC. Os pacotes fonte ou de reparação FEC são transmitidos para um aparelho de recepção dentro do intervalo de tempo máximo.

[00312] Um período de envio/recepção de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e um processo de cancelamento de instabilidade de decodificação FEC em um

sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação serão descritos abaixo.

[00313] A FIG. 12 ilustra esquematicamente um período de envio/recepção de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e um processo de cancelamento de instabilidade de decodificação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00314] Com referência à FIG. 12, um MMTP envia o primeiro pacote fonte ou de reparação FEC para o último pacote fonte ou de reparação FEC incluído em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC dentro de um Tempo de Janela de Proteção FEC (T_w) baseado em uma ordem de transmissão. Na FIG. 12, 2 blocos de pacotes fonte ou de reparação FEC, cada um incluindo N pacotes (K pacotes fonte FEC e $N - K$ pacotes de reparação FEC), são transmitidos usando tempo de janela de proteção FEC (T_w) estabelecido em uma mensagem FEC. Os N pacotes transmitidos chegam a um aparelho de recepção de sinais após retardo mínimo de transmissão (D_{min}) ou retardo máximo de transmissão (D_{max}) devido ao retardo da rede.

[00315] Portanto, uma janela de proteção FEC em um ponto de sincronismo de transmissão pode ser diferente da janela de proteção FEC em um ponto de sincronismo de recepção. Isto é, um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC #1 que é transmitido entre T_{s1} e T_{e1} pode ter uma janela de recepção desde $T_{s1} + D_{min}$ até $T_{e1} + D_{max}$ devido ao retardo da rede.

[00316] Contudo, devido à situação da rede, os pacotes podem não chegar à mesma ordem de uma ordem de

transmissão e pode ocorrer perda de pacotes, de modo que um aparelho de recepção de sinais não pode estabelecer uma janela de recepção desde $Ts1 + Dmin$ até $Tel + Dmax$ uma vez que o aparelho de recepção de sinais pode não saber se um pacote primeiramente recebido é um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um pacote fonte ou de reparação FEC correlato.

[00317] Contudo, um aparelho de recepção de sinais pode estabelecer uma janela de recepção a partir do instante de recepção do pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido que é baseada nas informações de $FFSRP_TS$ do pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido, isto é, Tr até $T0 + Tw + Dmax = Tel + Dmax$ usando o tempo de janela de proteção FEC (Tw) de uma mensagem FEC, retardo máximo de transmissão ($Dmax$), e uma marca temporal de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um pacote fonte ou de reparação FEC que é transmitido em cada pacote fonte ou de reparação FEC (isto é, $FFSRP_TS = T0 = Ts1$).

[00318] Portanto, o aparelho de recepção de sinais pode executar uma operação de decodificação FEC mediante execução de uma operação de armazenamento em memória intermediária durante o tempo desde Tr até $Tel + Dmax$. Se o aparelho de recepção de sinais recebe pacotes fonte ou de reparação FEC suficientes, o aparelho de recepção de sinais pode executar uma operação de decodificação FEC antes do tempo desde Tr até $Tel + Dmax$. O $Tel + Dmax$ representa o tempo máximo durante o qual um decodificador FEC por um

HRBM pode esperar para execução de uma operação de decodificação. O decodificador FEC introduz K pacotes MMT incluídos em um bloco de pacotes fonte FEC junto com pacotes MMT que são recuperados de acordo com uma decodificação FEC para uma memória intermediária de cancelamento de instabilidade, e a memória intermediária de cancelamento de instabilidade envia os pacotes MMT de entrada correspondentes a $T_s + \Delta$. Neste documento, o T_s representa uma marca temporal de um pacote, e $\Delta = D_{max} + T_w$.

[00319] Um período de envio/recepção de um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e um processo de cancelamento de instabilidade de decodificação FEC em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrita com referência à FIG. 12, e uma estrutura interna de um HRBM em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrita com referência à FIG. 13.

[00320] A FIG. 13 ilustra esquematicamente uma estrutura interna de um HRBM em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00321] Com referência à FIG. 13, o HRBM inclui uma memória intermediária de decodificação FEC 1311, uma memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 e uma Memória Intermediária de desencapsulamento MMTP 1315. A descrição detalhada da memória intermediária de decodificação FEC 1311, da memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 e da Memória

Intermediária de desencapsulamento MMTP 1315 será apresentada a seguir.

[00322] (1) memória intermediária de decodificação FEC 1311

[00323] A memória intermediária de decodificação FEC 1311 estabelece uma janela de recepção a partir do tempo de recepção de um pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido T_r em $FFRSP_TS + T_w + D_{max} = FFRSP + \Delta$ baseado em informações de $FFRSP_TS$ para o pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido, tempo de janela de proteção FEC T_w de uma mensagem FEC, retardo máximo de transmissão D_{max} de uma mensagem HRBM, e um tamanho máximo de memória intermediária, e armazena na memória intermediária pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos em um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC correlatos que são recebidos dentro da janela de recepção estabelecida.

[00324] Após recepção de pacotes fonte ou de reparação FEC suficientes dentro da janela de recepção, o aparelho de recepção de sinais executa uma operação de decodificação FEC antes de $FFRSP + \Delta$ ou em $FFRSP + \Delta$, e introduz todos os pacotes (pacotes MMT) de um bloco de pacotes fonte FEC recuperado na memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313. Isto é, todos os pacotes incluídos no pacote fonte FEC recuperado são introduzidos na memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 em um ponto de sincronismo $T +$ tempo de janela de proteção FEC (T_w). Neste documento, o T é menor ou igual a $FFRSP_TS + D_{max}$ ou maior ou igual a um ponto de sincronismo no qual o aparelho de recepção de sinais recebe

pacotes fonte ou de reparação FEC suficientes que o aparelho de recepção de sinais pode decodificar FEC.

[00325] (2) memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313

[00326] A memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 introduz cada um dos pacotes MMT introduzidos a partir da memória intermediária de decodificação 1311 em um ponto de sincronismo $T_s + \Delta$ na memória intermediária de desencapsulamento MMTP 1315. Neste documento, o T_s é o tempo de envio de um pacote incluído em um cabeçalho de um pacote MMT, isto é, uma marca temporal.

[00327] (3) memória intermediária de desencapsulamento MMTP 1315

[00328] A memória intermediária de desencapsulamento MMTP 1315 executa uma operação de desencapsulamento nos pacotes MMT introduzidos a partir da memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 para gerar unidade de fragmento de mídia (MFU)/unidade de processamento de mídia (MPU), e envia a MFU/MPU gerada. Neste documento, a MFU representa um fragmento de uma MPU. A operação de desencapsulamento inclui uma operação de remoção de um cabeçalho de pacote MMT e um cabeçalho de carga útil MMT, uma operação de remoção de uma carga útil MMT, uma operação de desfragmentação e uma operação de desagregação.

[00329] Embora a memória intermediária de decodificação FEC 1311, a memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 e a Memória Intermediária de desencapsulamento MMTP 1315 sejam descritas como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras

palavras, dois ou mais da memória intermediária de decodificação FEC 1311, da memória intermediária de cancelamento de instabilidade 1313 e da Memória Intermediária de desencapsulamento MMTP 1315 podem ser incorporadas em uma unidade única.

[00330] Uma estrutura interna de um HRBM em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrita com referência à FIG. 13, e uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um FFRST_TS é transmitido após ser incluído em um pacote (Caso 1) e uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um FFRST_TS é transmitido sem ser incluído em um pacote (Caso 2) em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação serão descritas com referência à FIG. 14.

[00331] A FIG. 14 ilustra esquematicamente uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um FFRST_TS é transmitido após ser incluído em um pacote (Caso 1) e uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um FFRST_TS é transmitido sem ser incluído em um pacote (Caso 2) em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00332] Com referência à FIG. 14, um intervalo de janela de proteção FEC de recepção que é expresso como $T_0 + D_{min} \sim T_e + D_{max}$ representa um intervalo no qual um bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC transmitido pode ser recebido pela consideração de D_{min} , D_{max} e T_w .

[00333] Na FIG. 14, com referência a um Caso 1, um aparelho de recepção de sinais recebe primeiramente um pacote fonte ou de reparação FEC incluído no pacote fonte ou de reparação FEC no tempo real T_r . De acordo com uma modalidade da presente revelação, uma janela de proteção FEC do aparelho de recepção de sinais é estabelecida a partir das informações de FFRSP_TS (T_0) incluídas no pacote fonte ou de reparação FEC recebido em $T_0 + T_w + D_{max}$ pela consideração de T_w e D_{max} que são adquiridos de uma mensagem FEC e de uma mensagem HRBM.

[00334] Na FIG. 14, com referência a um Caso 2, um FFRSP_TS proposto em uma modalidade da presente revelação não é transmitido, de modo que o aparelho de recepção de sinais não conhece as informações de tempo de envio de um pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC e não pode saber se um pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido é o pacote fonte ou de reparação FEC que é primeiramente enviado entre os pacotes fonte ou de reparação FEC incluídos no bloco de pacotes fonte ou de reparação FEC.

[00335] Devido a isto, o aparelho de recepção de sinais deverá estabelecer a janela de proteção FEC do aparelho de recepção de sinais em $T_s + T_w + D_{max}$ pela consideração de T_w e D_{max} baseados nas informações de tempo de envio (T_s) do pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido.

[00336] Devido a isto, no Caso 2 comparado com o Caso 1, o aparelho de recepção de sinais executa operação

de armazenamento em memória intermediária desnecessária durante $T_s - T_0$, ou ocorre retardo adicional, e o tempo de saída de uma memória intermediária de cancelamento de instabilidade pode variar de acordo com o fato da memória intermediária de decodificação FEC primeiramente receber qual pacote fonte ou de reparação FEC uma vez que um valor $T_s - T_0$ varia de acordo com as informações de tempo de envio T_s de um pacote fonte ou de reparação FEC primeiramente recebido.

[00337] Uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um primeiro FFRST_TS é transmitido após ser incluído em um pacote (Caso 1) e uma janela de proteção FEC em um aparelho de recepção de sinais em um caso em que um FFRST_TS é transmitido sem ser incluído em um pacote (Caso 2) em um sistema MMT que suporta um esquema FEC de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrita com referência à FIG. 14, e um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrita com referência à FIG. 15.

[00338] A FIG. 15 ilustra esquematicamente um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00339] Com referência à FIG. 15, uma entidade de envio MMT 1500 inclui uma camada de máquina de apresentação 1511, um processador de arquivos 1513, uma camada de construção de objeto genérico 1515, um processador de mídia 1517, uma camada de construção de MPU 1519, um processador de mensagens de sinalização 1521, uma camada de construção

de mensagens de sinalização 1523, uma camada de protocolos MMT 1525 e uma camada de distribuição 1527.

[00340] A camada de máquina de apresentação 1511 define um cenário de multimídia.

[00341] O processador de arquivos 1513 processa um arquivo, por exemplo, um arquivo MPU, e a camada de construção de objeto genérico 1515 constrói um objeto genérico tal como um MPU completo.

[00342] O processador de mídia 1517 processa dados de mídia, a camada de construção de MPU 1519 constrói um MPU, e o processador de mensagens de sinalização 1521 executa uma operação de processamento para uma mensagem de sinalização ser transmitida para uma entidade de recepção MMT. A camada de construção de mensagens de sinalização 1523 constrói uma mensagem de sinal que é processada no processador de mensagens de sinalização 1521.

[00343] A camada de protocolos MMT 1525 gera mídia em sequência pela consideração de diversos parâmetros tais como um `pacote_id`, um tipo de carga útil, e similares. Neste documento, um procedimento de encapsulamento é baseado em um tipo de carga útil entregue, e é independentemente executado, pelo que será observado que o procedimento de encapsulamento não é mostrado na FIG. 15.

[00344] A camada de distribuição 1527 converte os dados de mídia em sequência que são gerados na camada MMTP 1525 em um formato que é adequado para a camada de distribuição 1527 transmitir os dados de mídia em sequência, e envia a forma convertida para a entidade de recepção MMT.

[00345] Embora a camada de máquina de apresentação 1511, o processador de arquivos 1513, a camada de construção de objeto genérico 1515, o processador de mídia 1517, a camada de construção de MPU 1519, o processador de mensagens de sinalização 1521, a camada de construção de mensagens de sinalização 1523, a camada de protocolos MMT 1525 e a camada de distribuição 1527 sejam descritos como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, dois ou mais da camada de máquina de apresentação 1511, do processador de arquivos 1513, da camada de construção de objeto genérico 1515, do processador de mídia 1517, da camada de construção de MPU 1519, do processador de mensagens de sinalização 1521, da camada de construção de mensagens de sinalização 1523, da camada de protocolos MMT 1525 e da camada de distribuição 1527 podem ser incorporados em uma única unidade.

[00346] Um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 15, e outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 16.

[00347] A FIG. 16 ilustra esquematicamente outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00348] Com referência à FIG. 16, uma entidade de envio MMT 1600 inclui um emissor 1611, um controlador 1613, um receptor 1615 e uma unidade de armazenamento 1617.

[00349] O controlador 1613 controla a operação total da entidade de envio MMT 1600. Mais especificamente, o controlador 1613 controla a entidade de envio MMT 1600 para executar uma operação relacionada com uma operação de enviar/receber pacotes de acordo com uma modalidade da presente revelação. A operação relacionada com a operação de envio/recepção do pacote é executada do modo descrito com referência às FIGS. 1 a 14 e uma descrição daquelas será omitida aqui.

[00350] O emissor 1611 envia diversas mensagens e/ou similares para uma entidade de recepção MMT e/ou similar de acordo com um controle do controlador 1613. As diversas mensagens e/ou similares transmitidas no emissor 1611 foram descritas nas FIGS. 1 a 14 e uma descrição daquelas será omitida aqui.

[00351] O receptor 1615 recebe diversas mensagens e/ou similares da unidade de recepção MMT ou similar de acordo com um controle do controlador 1613. As diversas mensagens e/ou similares recebidas no receptor 1613 foram descritas nas FIGS. 1 a 14 e uma descrição daquelas será omitida aqui.

[00352] A unidade de armazenamento 1617 armazena um programa, diversos dados e/ou similares necessários para a operação da entidade de envio MMT 1600, especialmente, a operação relacionada com a operação de envio/recepção do pacote de acordo com uma modalidade da presente revelação.

A unidade de armazenamento 1617 armazena as diversas mensagens e/ou similares recebidas no receptor 1615.

[00353] Embora o emissor 1611, o controlador 1613, o receptor 1615 e a unidade de armazenamento 1617 sejam descritos como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, dois ou mais do emissor 1611, do controlador 1613, do receptor 1615 e da unidade de armazenamento 1617 podem ser incorporados em uma única unidade.

[00354] Outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de envio MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 16, e um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 17.

[00355] A FIG. 17 ilustra esquematicamente um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00356] Com referência à FIG. 17, uma entidade de recepção MMT 1700 inclui uma camada de máquina de apresentação 1711, um processador de arquivos 1713, uma camada de construção de objeto genérico 1715, um processador de mídia 1717, uma camada de reconstrução de MPU 1719, um processador de mensagens de sinalização 1721, uma camada de reconstrução de mensagens de sinalização 1723, uma camada MMTP 1725 e uma camada de distribuição 1727.

[00357] A entidade de recepção MMT 1700 opera em uma ou mais áreas funcionais MMT (não mostradas na FIG. 17). As áreas funcionais MMT incluem uma área funcional MPU, uma área funcional de distribuição e uma área funcional de sinalização. A área funcional MPU, a área funcional de distribuição e a área funcional de sinalização serão descritas abaixo.

[00358] A área funcional MPU define uma estrutura lógica de conteúdo de mídia, um pacote e um formato de unidades de dados a serem processados por uma entidade MMT e sua instanciação, por exemplo, instanciação com formato de arquivo de mídia de base ISO como especificado em ISO/IEC 14496-12. O pacote especifica componentes que incluem o conteúdo de mídia e relação entre os componentes para fornecer informações necessárias para distribuição avançada. O formato das unidades de dados é definido para dados de mídia codificados encapsulados tanto para armazenamento como para distribuição, e para permitir fácil conversão entre dados a serem armazenados e dados a serem distribuídos.

[00359] A área funcional de distribuição define um protocolo de transporte de camada de aplicativos e formatos de carga útil. O protocolo de transporte de camada de aplicativos fornece características aperfeiçoadas comparadas com multiplexagem, suporte de uso misto de fluxo contínuo, e distribuição de descarga em um protocolo geral de transporte de camada de aplicativos, por exemplo, um fluxo de pacote único. O formato de carga útil é definido com a finalidade de permitir transporte de dados de mídia

codificados que são agnósticos a tipos de mídia e métodos de codificação.

[00360] A área funcional de sinalização define formatos de mensagens de sinalização que transportam informações para gerenciamento de distribuição e consumo de conteúdo de mídia. Mensagens de sinalização para gerenciamento de consumo são usadas para sinalizar uma estrutura do pacote, e mensagens de sinalização para gerenciamento de distribuição são usadas para sinalizar uma estrutura do formato de carga útil e configuração de protocolo.

[00361] A camada MMTP 1725 é usada para receber e desmultiplexar mídia em sequência com base nos diversos parâmetros tais como um pacote_id, um tipo de carga útil, e similares. Neste documento, um procedimento de desencapsulamento depende de um tipo de uma carga útil que é distribuída e é processada independentemente e, portanto, isto não é mostrado na FIG. 17.

[00362] A camada de máquina de apresentação 1711 define um cenário de multimídia e refere-se a um conteúdo que é recebido usando um MMTP.

[00363] Embora a camada de máquina de apresentação 1711, o processador de arquivos 1713, a camada de construção de objeto genérico 1715, o processador de mídia 1717, a camada de reconstrução de MPU 1719, o processador de mensagens de sinalização 1721, a camada de reconstrução de mensagens de sinalização 1723, a camada MMTP 1725 e a camada de distribuição 1727 sejam descritos como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, dois ou mais

da camada de máquina de apresentação 1711, do processador de arquivos 1713, da camada de construção de objeto genérico 1715, do processador de mídia 1717, da camada de reconstrução de MPU 1719, do processador de mensagens de sinalização 1721, da camada de reconstrução de mensagens de sinalização 1723, da camada MMTP 1725 e da camada de distribuição 1727 podem ser incorporados em uma única unidade.

[00364] Um exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação foi descrito com referência à FIG. 17, e outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação será descrito com referência à FIG. 18.

[00365] A FIG. 18 ilustra esquematicamente outro exemplo de uma estrutura interna de uma entidade de recepção MMT em um sistema MMT de acordo com uma modalidade da presente revelação.

[00366] Com referência à FIG. 18, uma entidade de recepção MMT 1800 inclui um emissor 1811, um controlador 1813, um receptor 1815 e uma unidade de armazenamento 1817.

[00367] O controlador 1813 controla a operação total da entidade de recepção MMT 1800. Mais especificamente, o controlador 1813 controla a entidade de recepção MMT 1800 para executar uma operação relacionada com uma operação de enviar/receber pacotes de acordo com uma modalidade da presente revelação. A operação relacionada com a operação de envio/recepção do pacote é executada do modo descrito

com referência às FIGS. 1 a 14 e uma descrição daquela será omitida aqui.

[00368] O emissor 1811 envia diversas mensagens e/ou similares para uma entidade de envio MMT e/ou similar de acordo com um controle do controlador 1813. As diversas mensagens e/ou similares transmitidas no emissor 1811 foram descritas nas FIGS. 1 a 14 e uma descrição daquelas será omitida aqui.

[00369] O receptor 1815 recebe diversas mensagens e/ou similares da unidade de transmissão MMT ou similar de acordo com um controle do controlador 1813. As diversas mensagens e/ou similares recebidas no receptor 1813 foram descritas nas FIGS. 1 a 14 e uma descrição daquelas será omitida aqui.

[00370] A unidade de armazenamento 1817 armazena um programa, diversos dados e/ou similares necessários para a operação da entidade de recepção MMT 1800, especialmente, a operação relacionada com a operação de envio/recepção do pacote de acordo com uma modalidade da presente revelação. A unidade de armazenamento 1817 armazena as diversas mensagens e/ou similares recebidas no receptor 1815.

[00371] Embora o emissor 1811, o controlador 1813, o receptor 1815 e a unidade de armazenamento 1817 sejam descritos como unidades separadas, deve ser entendido que isto é meramente para conveniência de descrição. Em outras palavras, dois ou mais do emissor 1811, do controlador 1813, do receptor 1815 e da unidade de armazenamento 1817 podem ser incorporados em uma única unidade.

[00372] Alguns aspectos da presente revelação podem também ser incorporados como código legível por computador

em um meio de gravação não-transitório legível por computador. Um meio de gravação não-transitório legível por computador é qualquer dispositivo de armazenamento de dados que pode armazenar dados que podem ser lidos subsequentemente por um sistema computacional. Exemplos de um meio de gravação não-transitório legível por computador incluem memória apenas de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), CD-ROMs, fitas magnéticas, discos flexíveis, dispositivos óticos de armazenamento de dados, e ondas portadoras (tais como transmissão de dados através da Internet). O meio de gravação não-transitório legível por computador pode também ser distribuído por sistemas computacionais acoplados a rede de modo que o código legível por computador seja armazenado e executado de modo distribuído. Além disso, programas funcionais, código, e segmentos de código para realização da presente revelação podem ser facilmente construídos por programadores versados na técnica à qual a presente revelação se refere.

[00373] Pode ser entendido que um método e aparelho de acordo com uma modalidade da presente revelação podem ser implementados por hardware, software e/ou uma combinação destes. O software pode ser armazenado em um armazenamento não-volátil, por exemplo, uma ROM apagável e regravável, uma memória, por exemplo, uma RAM, um chip de memória, um dispositivo de memória, ou um circuito integrado (IC) de memória, ou um meio de armazenamento não-transitório gravável magneticamente legível por máquina (por exemplo, legível por computador) (por exemplo, um disco compacto (CD), um disco versátil digital (DVD), um disco magnético, uma fita magnética, e/ou similares). Um

método e aparelho de acordo com uma modalidade da presente revelação podem ser implementados por um computador ou terminal móvel que inclua um controlador e uma memória, e a memória pode ser um exemplo de meio de armazenamento não-transitório legível por máquina (por exemplo, legível por computador) adequado para armazenar um programa ou programas que inclui instruções para implementar diversas modalidades da presente revelação.

[00374] A presente revelação pode incluir um programa que inclui código para implementar o aparelho e o método como definidos pelas reivindicações apensas, e um meio de armazenamento não-transitório legível por máquina (por exemplo, legível por computador) para armazenar o programa. O programa pode ser transferido eletronicamente por qualquer mídia, tal como sinais de comunicação, que são transmitidos através de conexões com fio e/ou sem fio, e a presente revelação pode incluir suas equivalentes.

[00375] Um aparelho de acordo com uma modalidade da presente revelação pode receber o programa de um dispositivo provedor de programa que está conectado ao aparelho por um meio com fio ou sem fio e armazena o programa. O dispositivo provedor de programa pode incluir uma memória para armazenar instruções que instruem a execução de um método de proteção de conteúdo que já foi instalado, informações necessárias para o método de proteção de conteúdo, e similares, uma unidade de comunicação para executar uma comunicação com fio ou sem fio com um dispositivo de processamento gráfico, e um controlador para transmitir um programa correlato para um dispositivo de envio/recepção baseado em uma solicitação do

dispositivo de processamento gráfico ou transmitir automaticamente o programa correlato para o dispositivo de envio/recepção.

[00376] Embora a presente revelação tenha sido mostrada e descrita com referência as diversas de suas modalidades, será entendido por aqueles versados na técnica que diversas mudanças em forma e detalhes podem ser feitas naquelas sem divergir do espírito e âmbito da presente revelação como definida pelas reivindicações anexas e suas equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para envio de correção antecipada de erros (FEC) de informações de configuração por um aparelho de envio em um sistema de multimídia, o método **caracterizado** por compreender:

geração de informações de configuração FEC para um pacote FEC; e

envio de informações de configuração FEC,

em que as informações de configuração FEC incluem informações relacionadas com o primeiro pacote FEC que é enviado primeiro entre pacotes FEC, se um bloco de pacotes FEC incluir os pacotes FEC, e

em que as informações relacionadas com o primeiro pacote FEC incluem um valor para os bits restantes, que excluem um bit mais significativo (MSB) bit 1 de uma marca temporal (TS) incluída em um cabeçalho de pacote do primeiro pacote FEC.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o aparelho de envio suporta uma estrutura de codificação FEC de um estágio.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o aparelho de envio suporta uma estrutura de codificação de correção antecipada de erros com reconhecimento de camadas (LA-FEC).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro pacote FEC inclui um pacote de fonte FEC ou um pacote de reparo FEC.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que, se o aparelho de envio suporta uma estrutura de codificação FEC de dois estágios,

informações relacionadas com o primeiro pacote FEC incluem um indicador de marca temporal (TS) indicando informações relacionadas com uma marca temporal do primeiro pacote FEC.

6. Método para recepção de correção antecipada de erros (FEC) de informações de configuração por um aparelho de recepção em um sistema de multimídia, o método **caracterizado** por compreender:

recepção de um pacote FEC incluindo informações de configuração FEC; e

obtenção das informações de configuração FEC do pacote FEC,

em que as informações de configuração FEC incluem informações relacionadas com um primeiro pacote FEC, que é enviado primeiro entre pacotes FEC se um bloco de pacotes FEC incluir os pacotes FEC, e

em que as informações relacionadas com o primeiro pacote FEC incluem um valor para os bits restantes, que excluem um bit mais significativo (MSB) bit 1 de uma marca temporal (TS) incluída em um cabeçalho de pacote do primeiro pacote FEC.

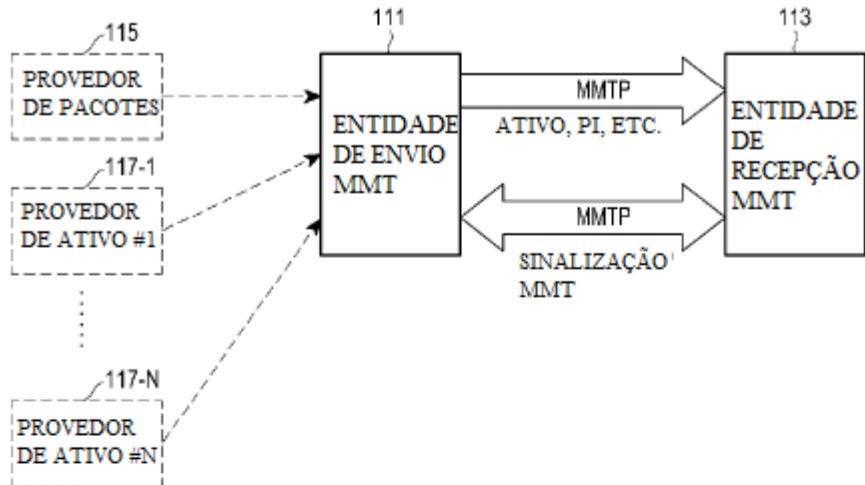
7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o aparelho de envio suporta uma estrutura de codificação FEC de um estágio.

8. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o aparelho de envio suporta uma estrutura de codificação de correção antecipada de erros com reconhecimento de camadas (LA-FEC).

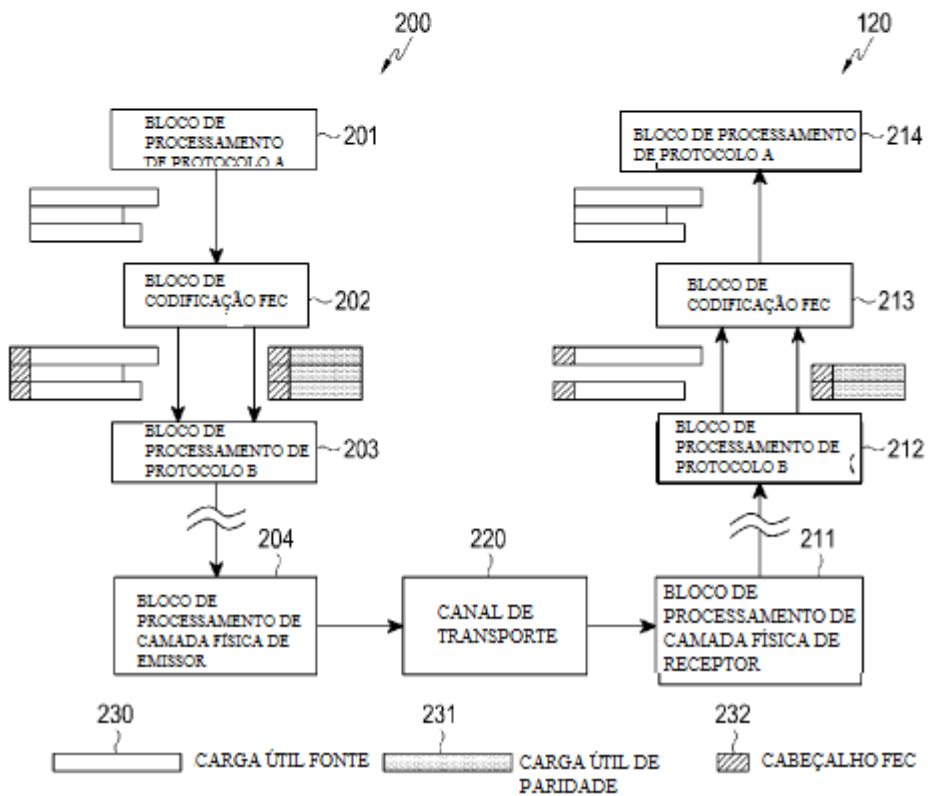
9. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro pacote FEC inclui um pacote de fonte FEC ou um pacote de reparo FEC.

10. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que, se o aparelho de envio suporta uma estrutura de codificação FEC de dois estágios, informações relacionadas com o primeiro pacote FEC incluem um indicador de marca temporal (TS) que fornece informações relacionadas com uma marca temporal do primeiro pacote FEC.

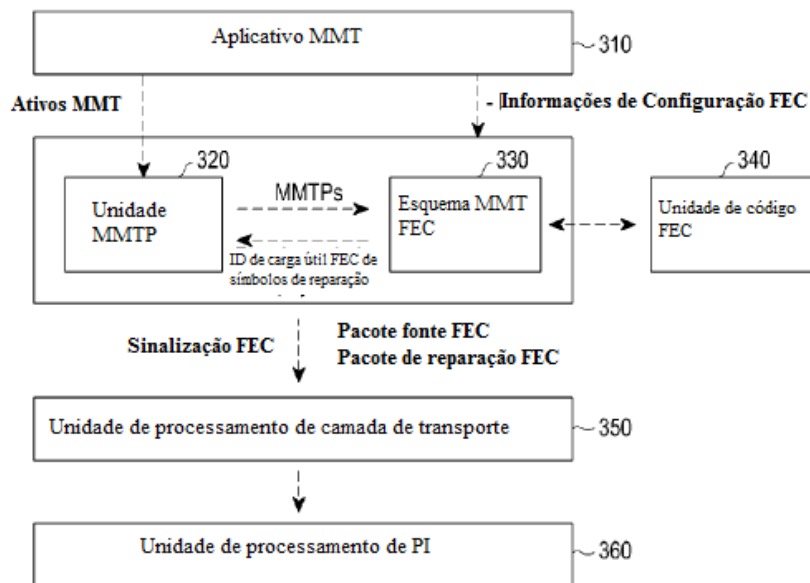
[Fig. 1]



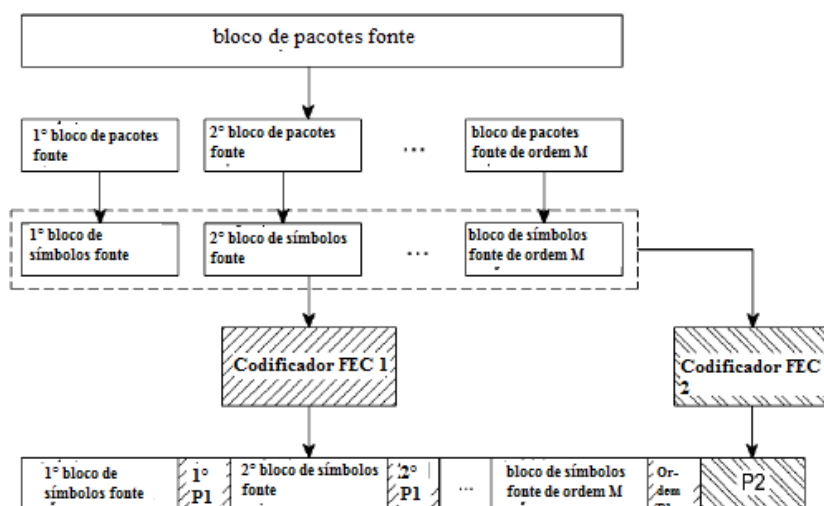
[Fig. 2]



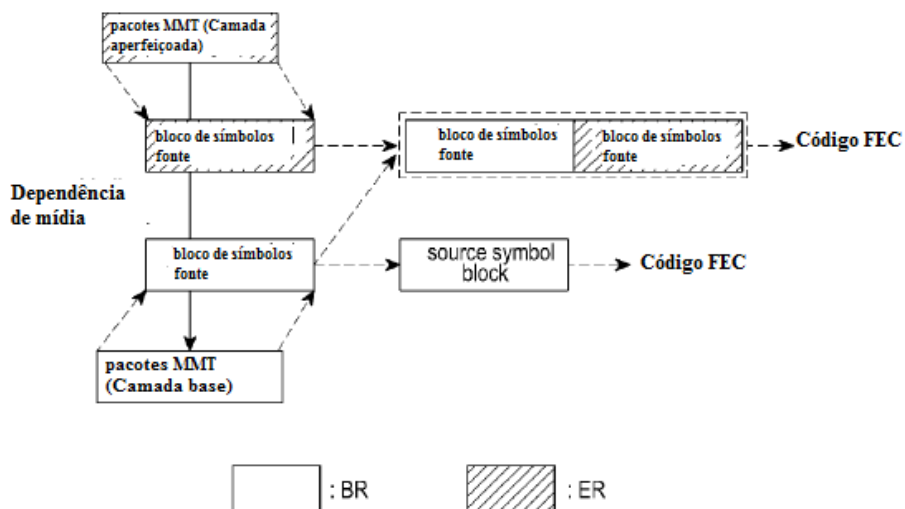
[Fig. 3]



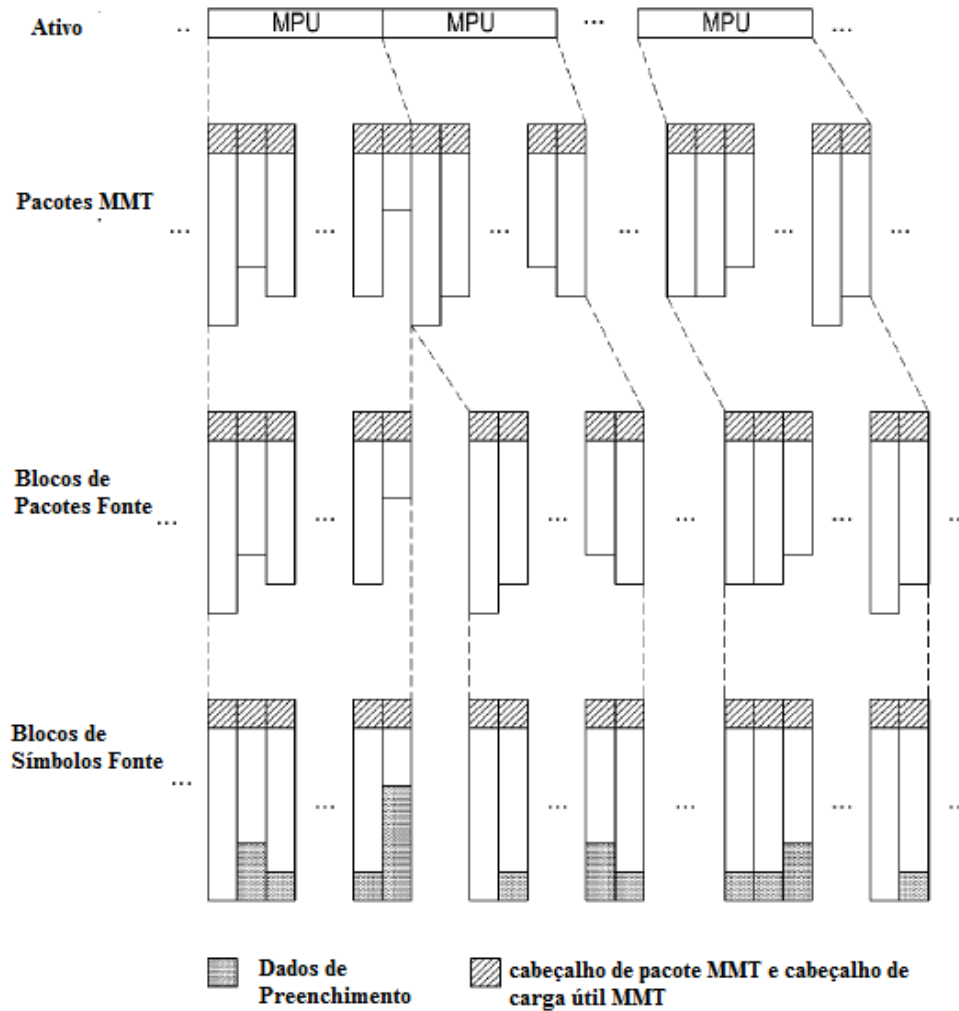
[Fig. 4]



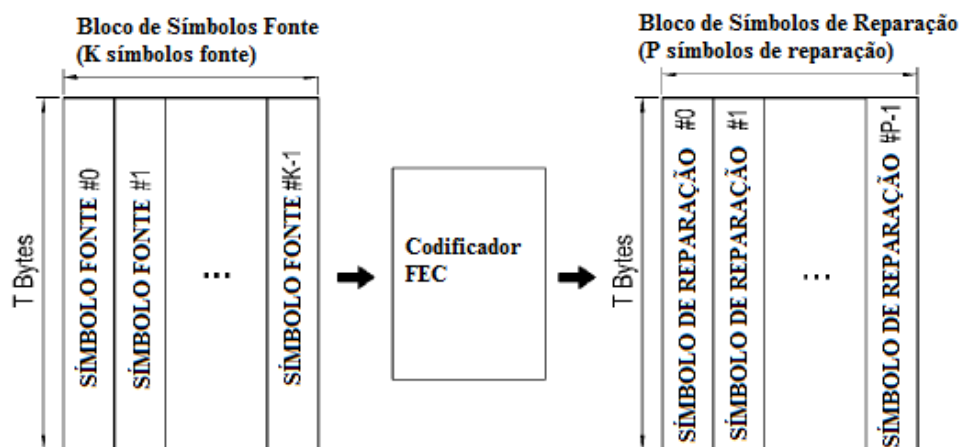
[Fig. 5]



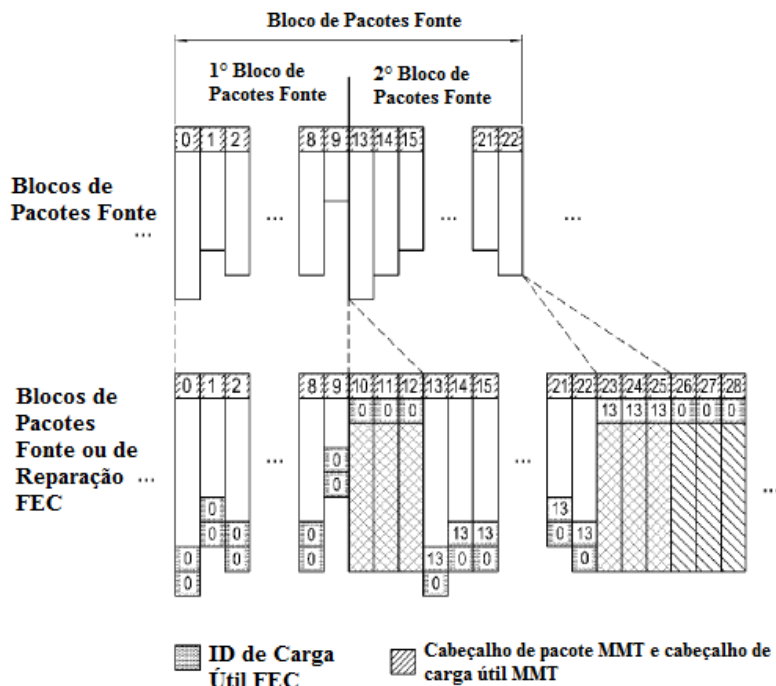
[Fig. 6]



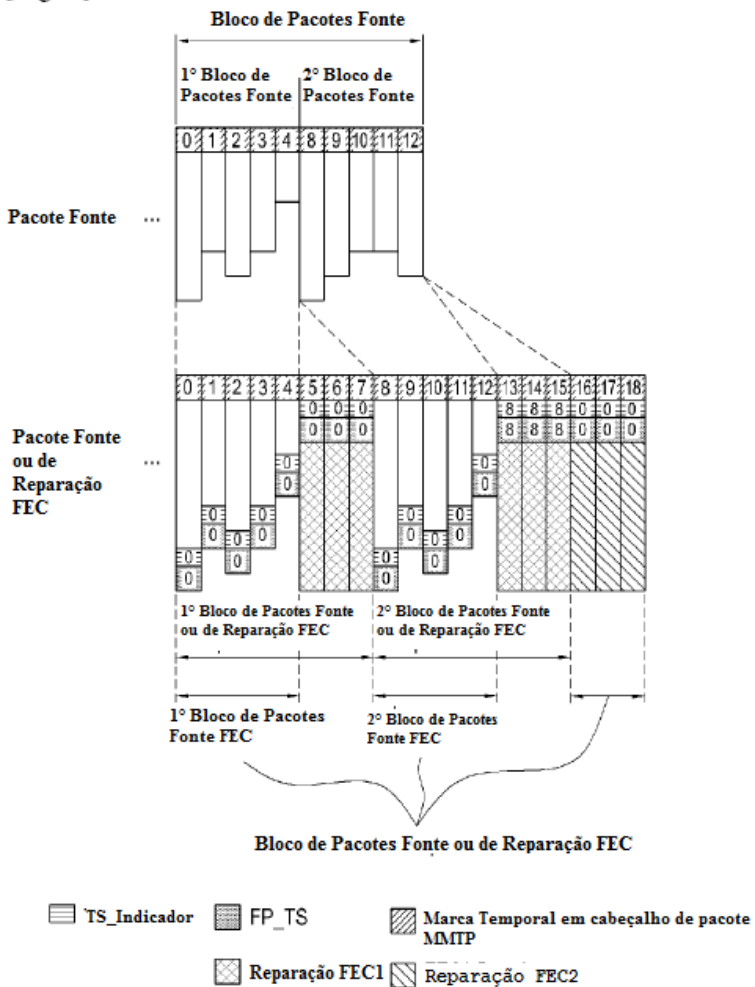
[Fig. 7]



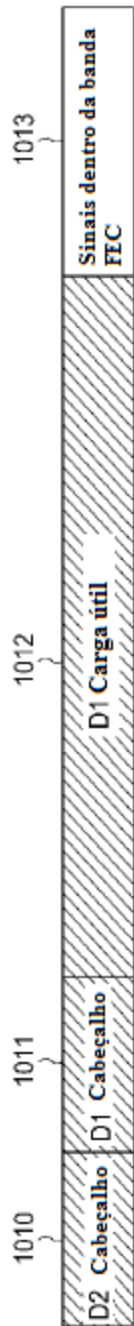
[Fig. 8]



[Fig. 9]



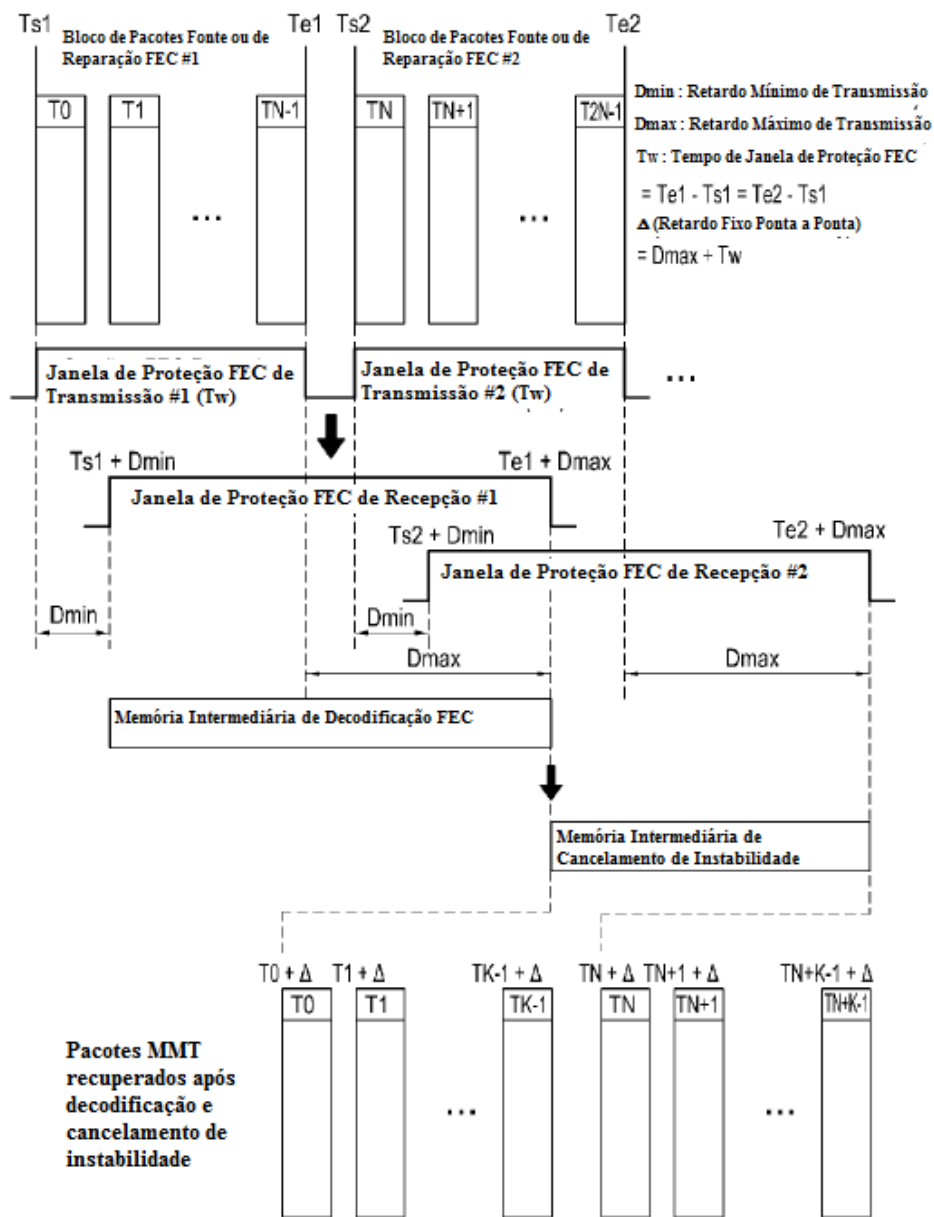
[Fig. 10]



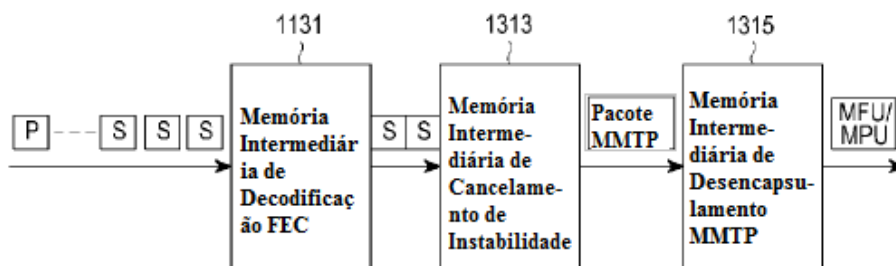
[Fig. 11]



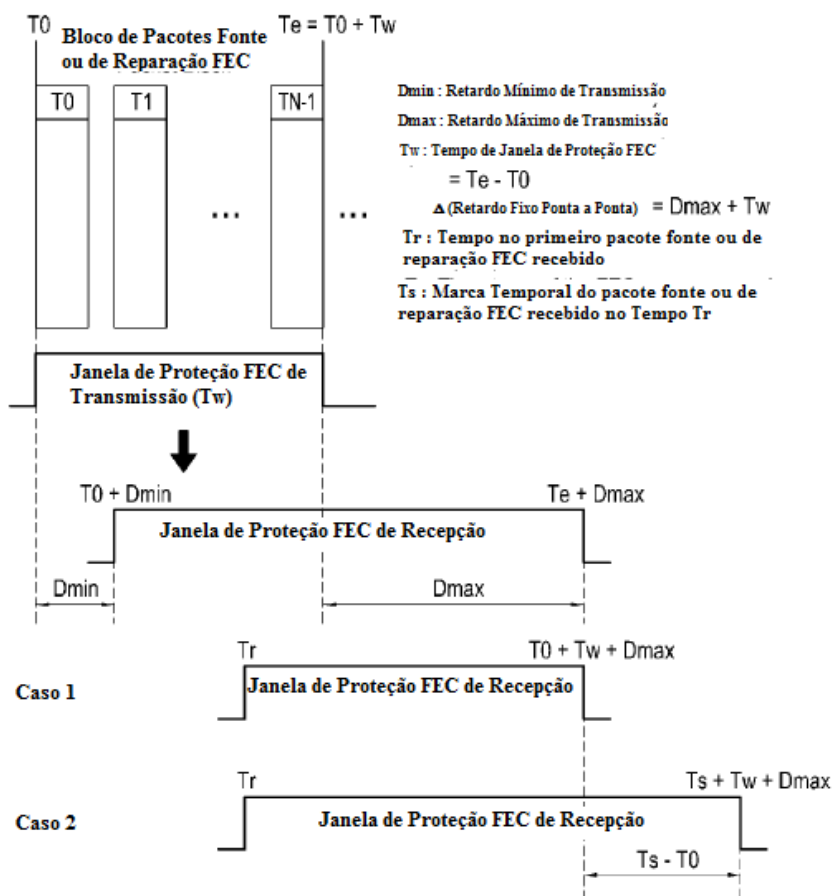
[Fig. 12]



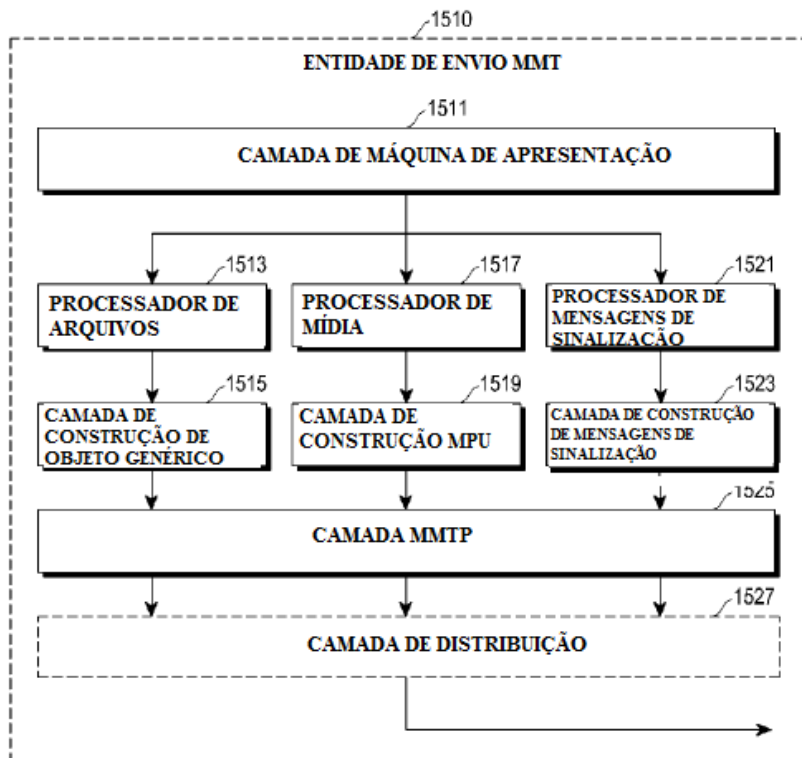
[Fig. 13]



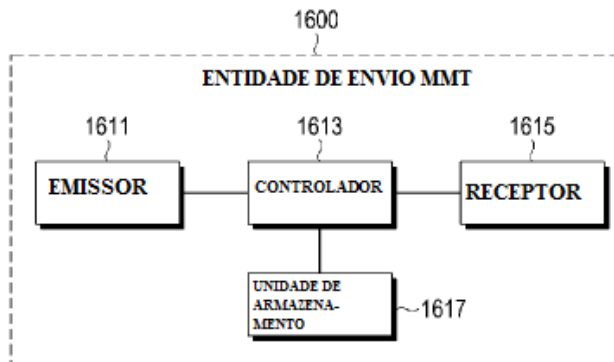
[Fig. 14]



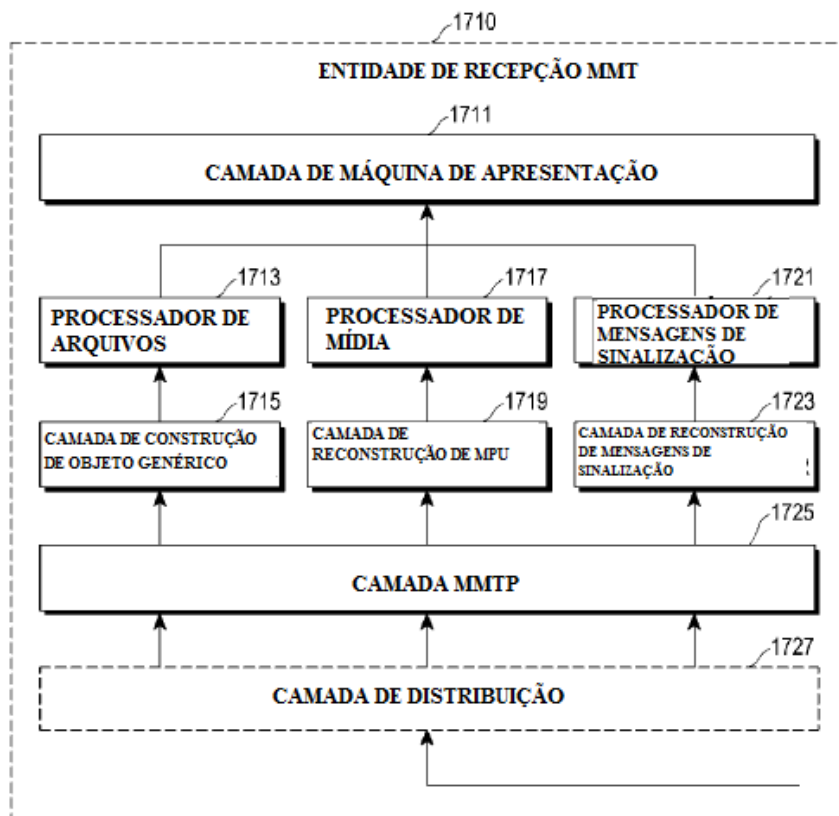
[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]

