



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

(11) PI 0800465-0 B1



(22) Data do Depósito: 10/03/2008

(45) Data de Concessão: 22/04/2020

(54) Título: SISTEMA DE DIFUSÃO DE PROTOCOLO DE INTERNET, MULTIPLEXADOR E APARELHO DE RECEPÇÃO USADOS EM UM LADO DE RECEPÇÃO DO MESMO E MÉTODO PARA CONVERTER UMA PLURALIDADE DE FLUXOS DE TRANSPORTE EM PACOTES DE PROTOCOLO DE TRANSPORTE EM TEMPO REAL PARA UMA TRANSMISSÃO DE REDE DE PROTOCOLO DE INTERNET E TRANSMITIR OS PACOTES DE RTP CONVERTIDOS PARA UMA REDE DE DIFUSÃO NA REDE DE IP

(51) Int.Cl.: H04L 12/18; H04L 29/06.

(52) CPC: H04L 12/18; H04L 65/4076; H04L 65/602; H04L 65/604; H04L 65/608.

(30) Prioridade Unionista: 20/03/2007 JP 2007-072365; 29/02/2008 JP 2008-050835.

(73) Titular(es): KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (TOSHIBA CORPORATION).

(72) Inventor(es): KENJI KIMIYAMA; NAOKO SATOH; TETSUO MAEDA; YOSHIRO OSAKI.

(57) Resumo: SISTEMA DE DIFUSÃO DE IP E MULTIPLEXADOR, APARELHO DE RECEPÇÃO E MÉTODO USADO EM SISTEMA DE DIFUSÃO DE IP. A presente invenção refere-se a um sistema de difusão de IP que inclui um lado de transmissão (BS1 a BSn) e um lado de recepção (20) conectado ao lado de transmissão (BS1 a BSn) através de uma rede de difusão em uma rede de IP (NW). O lado de transmissão (BS1 a BSn) inclui um multiplexador (10), o qual gera um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação pela multiplexação de uma pluralidade de pacotes de RTP. O lado de recepção (20) inclui um buffer (201), o qual mantém temporariamente o quadro de multiplexação a partir da rede de difusão e um reproduzidor de programa (202, 203, 204), o qual recupera e analisa o quadro de multiplexação a partir do buffer (201), extrai um relógio de reprodução compartilhado por uma pluralidade de programas, demultiplexa uma pluralidade de TSs para cada programa a partir do quadro de multiplexação, e com base no relógio de reprodução reproduz o programa a partir de cada TS.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SISTEMA DE DIFUSÃO DE PROTOCOLO DE INTERNET, MULTIPLEXADOR E APARELHO DE RECEPÇÃO USADOS EM UM LADO DE RECEPÇÃO DO MESMO E MÉTODO PARA CONVERTER UMA PLURALIDADE DE FLUXOS DE TRANSPORTE EM PACOTES DE PROTOCOLO DE TRANSPORTE EM TEMPO REAL PARA UMA TRANSMISSÃO DE REDE DE PROTOCOLO DE INTERNET E TRANSMITIR OS PACOTES DE RTP CONVERTIDOS PARA UMA REDE DE DIFUSÃO NA REDE DE IP".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se a um sistema de difusão de IP para difusão de um TS (fluxo de transporte) de uma pluralidade de programas através de uma rede de difusão de IP a partir de uma estação de difusão para um receptor de difusão, e um multiplexador, um aparelho de recepção e um método usado no sistema de difusão de IP.

[0002] Nos últimos anos, o uso de um sistema de difusão de IP se estendeu para a transmissão dos conteúdos de difusão para os usuários dos receptores de difusão através de uma rede de IP, além da transmissão dos conteúdos de difusão em uma onda de difusão para os receptores de difusão a partir de uma estação de difusão. Também, na rede de IP, uma rede de difusão de área ampla de qualidade controlada de capacidade grande denominada rede de distribuição de conteúdo (CDN) ou rede de próxima geração (NGN) veio a ser amplamente usada. Nestas redes, os dados codificados de imagens de alta definição são transmitidos, e as aplicações incluem vídeo sob demanda (VOD) e programas de difusão de IP.

[0003] Normalmente, um fluxo de protocolo de datagrama de usuário (UDP) independente para cada programa é transmitido sem multiplexação. Neste caso, ou especialmente no caso em que uma plurali-

dade de programas simultâneos é recebida por um set-top *box* (aparelho de reprodução) para a difusão de IP, a exigência deve ser cumprida para o processo de recepção simultânea de uma pluralidade de fluxos de UDP, e o set-top *box* é correspondentemente complicado, levando a um custo aumentado.

[0004] Embora um método de multiplexação de uma pluralidade de programas usando um fluxo de transporte (TS) de acordo com o Grupo de Especialistas em Filmes 2 (MPEG2) esteja disponível, o processamento simultâneo de programas é complicado, e um atraso é causado.

[0005] Na rede normal, o comprimento de pacote é limitado. Em CDN ou NGN, por outro lado, os pacotes de algum comprimento vieram a ser transmitidos como estavam. Um pacote mais longo pode melhorar o ritmo de transferência (eficiência de transmissão). O comprimento de pacote convencional de em torno de 1500 bytes, contudo, não pode exibir a performance de rede suficientemente.

[0006] Na técnica anterior, um dispositivo terminal de com (Pedido de Patente Japonesa KOKAI Publicação Nº 2006-60631) e um dispositivo de retransmissão de rede (Pedido de Patente Japonesa KOKAI Publicação Nº 2002-9832) estão disponíveis para redução da carga de rede pela multiplexação e transmissão de uma pluralidade de pacotes em um quadro.

[0007] No dispositivo terminal de comunicação e no dispositivo de retransmissão de rede descritos acima, uma pluralidade de pacotes é multiplexada em um quadro para comunicação, mas os TSs de uma pluralidade de programas não são multiplexados como no sistema de difusão de IP descrito acima.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0008] Tendo em vista isto, um objetivo desta invenção é prover um sistema de difusão de IP, um multiplexador e um aparelho de re-

cepção e um método usado neste sistema de difusão de IP, os quais melhoram o ritmo de transferência de rede e podem suprimir a complicação do processo na extremidade de recepção de um sistema de difusão para difusão do TS de uma pluralidade de programas através da rede de IP.

[0009] A presente invenção provê um sistema de difusão de IP que compreende: um lado de transmissão, o qual converte uma pluralidade de fluxos de transporte (TSs) em pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para uma transmissão de rede de IP, e transmite os sinais de RTP convertidos para uma rede de difusão em uma rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução; e um lado de recepção, o qual recebe a pluralidade de pacotes de RTP a partir da rede de difusão, e extrai um relógio de reprodução a partir de cada um dos pacotes de RTP, e reproduz um programa a partir do TS em cada pacote de RTP, com base no relógio de reprodução, onde o lado de transmissão compreende um multiplexador, o qual multiplexa a pluralidade de pacotes de RTP para a geração de um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação, e o lado de recepção compreende: um buffer o qual mantém temporariamente o quadro de multiplexação a partir da rede de difusão; e um reprodutor de programa o qual recupera e analisa o quadro de multiplexação do buffer, extrai o relógio de reprodução compartilhado pela pluralidade de programas, demultiplexa uma pluralidade de TSs para cada programa a partir do quadro de multiplexação e reproduz o programa a partir de cada TS, com base no relógio de reprodução.

[00010] A presente invenção também provê um multiplexador usado em um lado de transmissão de um sistema de difusão de IP, o lado de transmissão convertendo uma pluralidade de fluxos de transporte

(TSs) em pacotes de protocolo de transporte em tempo real para uma transmissão de rede de IP, e transmitindo os pacotes convertidos para uma rede de difusão em uma rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução; o multiplexador compreendendo: um gerador de quadro o qual gera um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação pela multiplexação da pluralidade de pacotes de RTP.

[00011] A presente invenção também provê um aparelho de recepção usado em um lado de recepção de um sistema de difusão de IP, o sistema de difusão de IP convertendo uma pluralidade de fluxos de transporte (TSs) em pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para uma transmissão de rede de IP, e transmite os pacotes convertidos para uma rede de difusão em uma rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução, o aparelho de recepção compreendendo: uma unidade de recepção para recebimento de um quadro de multiplexação a partir da rede de difusão, o quadro de multiplexação incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação pela multiplexação da pluralidade de pacotes de RTP em um lado de transmissão do sistema de difusão de IP; um buffer, o qual mantém temporariamente o quadro de multiplexação; e um reproduzidor de programa o qual recupera e analisa o quadro de multiplexação a partir do buffer, extrai um relógio de reprodução compartilhado pela pluralidade de programas, demultiplexa a pluralidade de TSs para cada programa a partir do quadro de multiplexação, e reproduz o programa a partir de cada TS, com base no relógio de reprodução.

[00012] A presente invenção também provê um método de conversão de uma pluralidade de fluxos de transporte (TSs) em pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para uma transmissão de

rede de protocolo de Internet (IP) e transmissão dos pacotes de RTP convertidos para uma rede de difusão na rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução, o método compreendendo: a designação de um programa incluindo a taxa de transmissão mais alta como o programa mestre dentre uma pluralidade de programas a serem transmitidos para a rede de difusão; a determinação de uma quantidade de atraso para o programa mestre e para cada um de uma pluralidade de programas seguindo-se ao programa mestre; julgar se a quantidade de atraso é maior do que uma quantidade de atraso alvo; o armazenamento de uma pluralidade dos pacotes de RTP correspondentes a um buffer de saída com respeito ao programa incluindo uma quantidade de atraso maior do que a quantidade de atraso alvo; o armazenamento de uma pluralidade dos pacotes de RTP correspondentes e dados fictícios para uma parte deficiente no buffer de saída com respeito ao programa incluindo uma quantidade de atraso não maior do que a quantidade de atraso alvo; e a geração e a extração de um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação com base na pluralidade de pacotes de RTP armazenados no buffer de saída.

[00013] Objetivos adicionais e vantagens da invenção serão estabelecidos na descrição a qual se segue, e, em parte, serão óbvios a partir da descrição, ou podem ser aprendidos pela prática da invenção. Os objetivos e vantagens da invenção podem ser realizados e obtidos por meio das instrumentalidades e combinações particularmente destacadas a partir deste ponto.

BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DO DESENHO

[00014] Os desenhos associados, os quais são incorporados no e constituem uma parte do relatório descritivo, ilustram modalidades da invenção e, em conjunto com a descrição geral dada acima e a descri-

ção detalhada das modalidades dada abaixo, servem para explicação dos princípios da invenção.

[00015] A figura 1 é um diagrama que mostra uma configuração geral de um sistema de difusão de IP de acordo com uma modalidade da invenção;

a figura 2 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração específica de um multiplexador mostrado na figura 1;

a figura 3 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração específica de um receptor mostrado na figura 1;

a figura 4 é um diagrama que mostra uma configuração geral de um sistema de difusão de IP previamente concebido;

a figura 5 é um diagrama que mostra um exemplo da estrutura de quadro antes e após a multiplexação de acordo com a mesma modalidade; e

a figura 6 é um fluxograma que mostra as etapas de processamento de um programador de multiplexação de acordo com a mesma modalidade.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00016] Uma modalidade da invenção será explicada em detalhes abaixo, com referência aos desenhos.

[00017] A figura 1 é um diagrama que mostra uma configuração geral de um sistema de difusão de IP de acordo com uma modalidade da invenção. Os caracteres de referência BS1 a BS_n (n: número natural) designam transmissores instalados para as respectivas estações de difusão ou provedores de serviços, os caracteres TV1 a TV_m (m: número natural) receptores de televisão (TV).

[00018] Em primeiro lugar, os transmissores BS1 a BS_n transmitem pela conversão de programas de difusão independentemente uns dos outros a partir do TS para pacotes de RTP para a transmissão de rede (CDN). Estes pacotes de RTP são supridos para um multiplexador 10,

o qual, por sua vez, multiplexa uma pluralidade de pacotes de RTP e, assim, gerando um quadro de Ethernet (marca registrada) especificado para transmissão de rede de IP, envia o quadro de Ethernet (marca registrada) para a rede NW.

[00019] O quadro de Ethernet (marca registrada) é enviado para um receptor (conjuntos de STB (*set-top box*) e receptor de TV existentes) 20. O receptor 20 tem disposto ali receptores de TV TV1 a TVm, através de um canal com fio ou sem fio. O receptor 20 recebe o quadro de Ethernet (marca registrada) a partir da rede NW e, de acordo com a operação selecionada por um controlador remoto (não mostrado), por exemplo, separa os pacotes de TS de um programa selecionado e os extrai para os receptores de TV TV1 a TVm. Em cada um dos receptores de TV TV1 a TVm, os pacotes de TS são demodulados e extraídos por reprodução.

[00020] A figura 2 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração do multiplexador 10.

[00021] Especificamente, o multiplexador 10 inclui um seletor de programa 101, detectores de taxa 102, memórias de buffer de entrada 103, um seletor de pacote 104, uma memória de buffer de saída 105, um programador de multiplexação 106 e um gerador de cabeçalho de quadro de Ethernet (marca registrada) 107.

[00022] Os pacotes de RTP extraídos a partir dos transmissores BS1 a BSn são arbitrariamente selecionados arbitrariamente pelo seletor de programa 101 e, com a taxa detectada por cada programa pelo detector de taxa circuito de carregamento 102, supridos para e mantidos temporariamente na memória de buffer de entrada correspondente 103.

[00023] O programador de multiplexação 106 analisa cada pacote de RTP, com base na informação de taxa para cada programa a partir dos detectores de taxa 102 e a quantidade de ocupação de buffer para

cada programa nas memórias de buffer de entrada 103 e, então, transfere o pacote de RTP correspondente para a memória de buffer de saída 105 pela comutação do seletor de pacote 104. O gerador de cabeçalho de quadro de Ethernet (marca registrada) 107 calcula o conteúdo da seção de cabeçalho do quadro de Ethernet (marca registrada), com base em cada pacote de RTP nas memórias de buffer de saída 105 e, então, escreve o conteúdo da seção de cabeçalho do quadro de Ethernet (marca registrada) na memória de buffer de saída 105.

[00024] A memória de buffer de saída 105 gera e extrai apropriadamente o quadro de Ethernet (marca registrada) pelo armazenamento de uma pluralidade de pacotes de RTP transferidos a partir das memórias de buffer de entrada 103 através do seletor de pacote 104 e a seção de cabeçalho do quadro de Ethernet (marca registrada) a partir do gerador de cabeçalho de quadro de Ethernet (marca registrada) 107. No processo, o programa tendo a taxa de transmissão mais alta é determinado como o programa mestre, e uma pluralidade dos pacotes de RTP correspondentes é multiplexada em um quadro de Ethernet (marca registrada) na taxa igual ao produto da taxa de transmissão de programa mestre e do número de programas.

[00025] A figura 3 é um diagrama de blocos que mostra a configuração do receptor 20.

[00026] No receptor 20, o quadro de Ethernet (marca registrada) que chegou a partir da rede NW é temporariamente mantido em um buffer de recepção 201. O quadro de Ethernet (marca registrada) mantido no buffer de recepção 201 é introduzido em um analisador de pacote 202. O analisador de pacote 202 analisa os pacotes de RTP, calcula o conteúdo de cabeçalho do quadro de Ethernet (marca registrada) e transfere os pacotes de RTP para um demultiplexador de TS 203, enquanto, ao mesmo tempo, extrai uma informação de estampa de tempo que constitui o conteúdo de cabeçalho para um extrator de

relógio 204.

[00027] O demultiplexador de TS 203 separa uma pluralidade de pacotes de TS a partir dos pacotes de RTP de entrada, e extrai o resultado para os receptores de TV TV1 a TVm.

[00028] No extrator de relógio 204, por outro lado, um adicionador de deslocamento 2041, o qual mantém a diferença entre o relógio do programa mestre passado e o relógio do programa mestre presente, adiciona a diferença de relógio a uma nova estampa de tempo como um deslocamento. Após isso, a saída do adicionador de deslocamento 2041 é suprida, através de um LPF 2042, para um oscilador (OSC) de relógio 2043, e cada um dos receptores de TV TV1 a TVm como um relógio de reprodução de programa.

[00029] Em seguida, a operação da configuração descrita acima será explicada.

[00030] A figura 4 é um diagrama que mostra a configuração do sistema de difusão de IP previamente concebido. Na figura 4, as mesmas partes componentes que aquelas na figura 1 são projetadas pelos mesmos números de referência, respectivamente, e não descritos de novo.

[00031] Os dados a partir dos transmissores BS1 a BS_n chegam ao receptor 30 como uma pluralidade de fluxos independentes na rede NW. O receptor 30 ativa os dispositivos de recepção de rede em paralelo, de modo a reproduzir uma pluralidade de programas ao mesmo tempo. Como resultado, o tamanho de circuito é aumentado no hardware e assim é a carga de processamento em software, desse modo se necessitando de uma CPU de alta velocidade.

[00032] A recepção simultânea de uma pluralidade de programas tem as vantagens de a velocidade de comutação de programa ser aumentada e a banda de rede unificada. Tendo em vista o fato que o fluxo de programa prévio pode não parar imediatamente no momento de

comutação do programa, uma tentativa de receber apenas um programa especificado a ser visto resultaria em uma pluralidade de fluxos de programa atingindo o receptor 30 temporariamente e causando a instabilidade da banda de rede.

[00033] De acordo com esta modalidade, os dados dos transmissores BS1 a BS_n são multiplexados em um único fluxo pelo multiplexador 10 e enviados conforme eles estiverem para o receptor 20.

[00034] Cada programa é introduzido no multiplexador 10 na forma de um pacote de RTP incluindo vários pacotes de MPEG2-TS de 188 ou 204 bytes, e cada pacote de RTP é configurado como um máximo de 7 pacotes de TS para não exceder ao comprimento de quadro máximo de 1518 bytes na rede NW.

[00035] Uma vez que o comprimento de quadro máximo da rede NW seja excedido, o quadro seria segmentado em 1518 bytes ou menos para deterioração da eficiência de transmissão. No caso em que a transmissão do comprimento de quadro tendo mais de 1518 bytes é tolerado em CDN, contudo, a eficiência de transmissão é melhorada pelo aumento do comprimento do quadro até o comprimento máximo na rede NW. Esta característica torna possível a transmissão com o comprimento de quadro normal antes do multiplexador 10 e no quadro de Ethernet (marca registrada) apenas em CDN.

[00036] No caso em que o comprimento de quadro máximo tolerado em CDN é de 9600 bytes, por exemplo, os seis quadros originais podem ser acomodados em um quadro de Ethernet (marca registrada). Um conflito na rede NW reduziria a eficiência de transmissão. Um número pequeno de transmissores, portanto, causa o conflito menos frequentemente para uma eficiência melhorada e reduz as instabilidades do tempo de chegada no STB devido a um enfileiramento.

[00037] O seletor de programa 101 é mudado com base na estrutura de programa determinada pelo provedor de serviços. No caso em

que o conteúdo de difusão é mudado por área, o programa selecionado é mudado para cada área, e a visualização pode ser limitada por cada fluxo designado para multiplexação na lista de acesso do roteador na CDN.

[00038] A lista de acesso é para a regulação do roteador e determina qual fluxo é para ser distribuído para qual área. O seletor de pacote 104 controla cada pacote de modo que um dado pacote que fique pelo tempo mais longo na memória de buffer de entrada 103 seja extraído com prioridade. Ao fazê-lo, o processo de multiplexação pode ser executado com um atraso mínimo. A memória de buffer de saída 105 suprime uma rajada (concentrada em tempo curto) extraída para evitar um estouro para cima do buffer de recepção 201 do receptor 20.

[00039] A figura 5 mostra um exemplo da estrutura de quadro antes e depois do processo de multiplexação.

[00040] O quadro de Ethernet (marca registrada) geralmente é padronizado de acordo com IEEE 802.3, e a partir da "front end", configurado por uma seção de cabeçalho, uma seção de dados e uma sequência de checagem de quadro (FCS) nessa ordem. A seção de cabeçalho é configurada por um preâmbulo, um endereço de destino, um endereço de transmissor e o comprimento. A seção de dados é configurada por pacotes de RTP. Uma pluralidade de pacotes de TS é armazenada em uma seção de carga útil do pacote de RTP. A seção de cabeçalho do pacote de RTP tem um campo de Tipo de Carga Útil e um campo de SSRC. Pela regulação destes campos para cada programa, um programa em particular ao qual o pacote de RTP está associado pode ser identificado. Os programas, se idênticos na taxa de entrada, podem ser dispostos e multiplexados seqüencialmente a partir do cabeçalho de pacote de RTP. Incidentalmente, um índice de programa mestre é afixado no cabeçalho da pluralidade de pacotes de RTP.

[00041] Em longo prazo, uma medida contra a acumulação de erros de taxa de entrada é requerida. A taxa de multiplexação, portanto, é regulada de acordo com o programa tendo a taxa de entrada mais alta, e um dado fictício é extraído para a porção de programa deficiente. O programa tendo uma taxa de saída determinada como o programa mestre é indicado no cabeçalho da seção de dados, desse modo se permitindo que a extremidade de recepção julgue qual estampa de tempo é para ser referida.

[00042] A figura 6 é um fluxograma que mostra a operação de processamento do programador de multiplexação 106.

[00043] O programador de multiplexação 106 determina o índice do programa tendo a taxa mais alta como o índice de programa mestre a partir da informação de taxa pelo programa obtido a partir do detector de taxa 102 (etapa ST6a) e, então, seleciona um programa ainda por ser checado (etapa ST6b). Então, a quantidade de ocupação de buffer dividida pela informação de taxa da memória de buffer de entrada 103 mantendo este programa selecionado é calculada para se determinar, desse modo, a quantidade de atraso (etapa ST6c).

[00044] O programador de multiplexação 106 então julga se a quantidade de atraso do programa selecionado é maior do que a quantidade de atraso alvo ou não (etapa ST6d). No caso em que a quantidade de atraso do programa selecionado é maior do que a quantidade de atraso alvo, isto é, a quantidade de atraso determinada a partir da quantidade de instabilidade de cada programa de entrada (SIM), o programador de multiplexação 106 comuta o seletor de pacote 104 e escreve pela transferência do pacote de RTP correspondente para a memória de buffer de saída 105 (etapa ST6e).

[00045] No caso em que a quantidade de atraso do programa selecionado não é maior do que a quantidade de atraso alvo (NÃO), por outro lado, o programador de multiplexação 106 escreve dados fictí-

cios na porção deficiente da memória de buffer de saída 105 (etapa ST6f). Após isso, o programador de multiplexação 106 determina que o programa selecionado foi checado (etapa ST6g), e julga se todos os programas mantidos na memória de buffer de entrada 103 foram checados ou não (etapa ST6h). No caso em que eles ainda não foram completamente checados (NÃO), o programador de multiplexação 106 executa o processo das etapas ST6b a ST6h repetidamente, até que todos os programas tenham sido completamente checados. Mediante uma checagem completa de todos os programas (SIM), o programador de multiplexação 106 limpa a operação de checagem inteira (etapa ST6i), seguido pela transferência para o processo da etapa ST6a. Depois, o gerador de cabeçalho de quadro de Ethernet (marca registrada) 107 escreve o conteúdo da seção de cabeçalho do quadro de Ethernet (marca registrada) na memória de buffer de saída 105.

[00046] O receptor 20 reproduz pela extração do TS para cada programa a partir dos fluxos multiplexados. No caso em que os programas são multiplexados em ordem fixa pelo multiplexador 10, o processamento é simplificado para a leitura a partir de uma posição predefinida. Para reprodução, contudo, é requerido que o relógio seja extraído a partir da estampa de tempo do cabeçalho de RTP. No caso em que o programa mestre determinado no lado de multiplexador 10 é mudado, portanto, a estampa de tempo referida é mudada no lado de receptor 20.

[00047] Incidentalmente, a extração de relógio repetida causa a suspensão provisória da operação de recepção. Assim, a diferença entre o relógio do programa mestre passado e o relógio do programa mestre presente é mantida no adicionador de deslocamento 2041, e adicionada como um deslocamento à nova estampa de tempo. Desta forma, a operação de recepção é continuada sem repetição da extração de relógio. O LPF 2042 é usado para a absorção das instabilida-

des de relógio e pode absorver o choque da mudança no programa mestre, bem como a flutuação da rede. Os dados fictícios inseridos no multiplexador 10 são descartados no momento da operação de recepção.

[00048] Conforme descrito acima, de acordo com esta modalidade, o pacote de RTP incluindo o TS de uma pluralidade de programas é mantido para cada programa na memória de buffer de entrada 103 do multiplexador 10, e o programador de multiplexação 106 lê o pacote de RTP de um programa arbitrário a partir da memória de buffer de entrada correspondente 103 pela comutação do seletor de pacote 104. O pacote de RTP então é armazenado na memória de buffer de saída 105 e acoplado à seção de dados do quadro de Ethernet (marca registrada). Ainda, os dados da seção de cabeçalho do quadro de Ethernet (marca registrada) são gerados a partir dos pacotes de RTP e armazenados na memória de buffer de saída 105 pelo gerador de cabeçalho de quadro de Ethernet (marca registrada) 107. Assim, o quadro de Ethernet (marca registrada) é gerado e enviado para o dispositivo de recepção. Especificamente, o atraso entre os programas plurais é minimizado na extremidade de transmissão, e, portanto, os programas podem compartilhar o buffer de recepção 201 e o extrator de relógio 204 no dispositivo de recepção 20.

[00049] No caso em que o TS de vários programas é difundido através da rede NW, o ritmo de transferência da rede NW pode ser melhorado enquanto, ao mesmo tempo, elimina-se a necessidade de preparação de unidades de reprodução em separado para os programas na extremidade de recepção. Como resultado, o multiplexador 10 é simplificado, e o processo de recepção do receptor 20 na extremidade de recepção pode ser unificado.

[00050] Também, de acordo com esta modalidade, vários pacotes de RTP são multiplexados no quadro de Ethernet (marca registrada)

em conjunto com o programa mestre tendo a taxa de transmissão mais alta na extremidade de transmissão, e, portanto, é simplesmente requerido que o extrator de relógio 204 do receptor 20 se refira à estampa de tempo do programa mestre.

[00051] Ainda, no multiplexador 10 de acordo com esta modalidade, uma transmissão de multiplexação é possível pela mudança da combinação de vários programas para cada área de recepção. Portanto, não apenas o serviço de difusão ótimo pode ser realizado para cada área de recepção, mas também a visualização pode ser limitada para cada área de recepção.

[00052] A invenção, embora explicada acima com referência a uma modalidade, não está limitada a esta modalidade, mas pode ser concretizada pela modificação dos elementos componentes, sem se desviar do espírito e do escopo da invenção. Também, várias invenções podem ser obtidas pela combinação apropriada dos elementos componentes plurais mostrados na modalidade mencionada anteriormente. Por exemplo, vários dos elementos componentes incluídos nas modalidades podem ser apagados.

[00053] Vantagens adicionais e modificações prontamente ocorrem àqueles versados na técnica. Portanto, a invenção em seus aspectos mais amplos não está limitada aos detalhes específicos e às modalidades representativas mostradas e descritas aqui. Assim sendo, várias modificações podem ser feitas, sem se desviar do espírito ou do escopo do conceito inventivo geral, conforme definido pelas concretizações e seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de difusão de protocolo de internet (IP), **caracterizado pelo fato de que** compreende:

um lado de transmissão (BS1 a BSn), o qual converte uma pluralidade de fluxos de transporte (TSs) em pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para transmissão de rede de IP, e transmite os pacotes de RTP convertidos para uma rede de difusão em uma rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e em relógio de reprodução, sendo o lado de transmissão (BS1 a BSn) compreende um multiplexador (10), o qual multiplexa a pluralidade de pacotes de RTP para gerar um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação, e sendo que o multiplexador (10) compreende:

uma pluralidade de buffers de entrada (103) configurados para armazenar temporariamente a pluralidade de pacotes de RTP para cada programa;

um detector de taxa (102), o qual detecta uma taxa de transmissão de cada um da pluralidade de pacotes de RTP;

uma unidade aritmética (106) para determinar uma quantidade de atraso a partir de uma quantidade de ocupação de buffer de cada um da pluralidade de buffers de entrada (103), e ler a pluralidade de pacotes de RTP a partir da pluralidade de buffers de entrada (103) correspondente, com base na quantidade de atraso, sendo que a unidade aritmética (106) determina um programa incluindo a taxa de transmissão mais alta como um programa mestre dentre a pluralidade de programas, com base em um resultado de detecção do detector de taxa (102), e multiplexa uma pluralidade de pacotes de RTP correspondentes a uma taxa igual ao produto da taxa de transmissão do programa mestre e do número de programas;

um gerador de cabeçalho (107), o qual gera dados do cam-

po de cabeçalho do quadro de multiplexação com base na pluralidade de pacotes de RTP; e

um buffer de saída (105), o qual armazena a pluralidade de pacotes de RTP e os dados no campo de cabeçalho do quadro de multiplexação, para extração do quadro de multiplexação; e

um lado de recepção (20) o qual recebe a pluralidade de pacotes de RTP a partir da rede de difusão, extrai um relógio de reprodução a partir de cada um dos pacotes de RTP, e reproduz um programa a partir do TS em cada um da pluralidade de pacotes de RTP, com base no relógio de reprodução, em que o lado de recepção (20) compreende:

um buffer (201) o qual mantém temporariamente o quadro de multiplexação a partir da rede de difusão; e

um reprodutor de programa (202, 203), o qual recupera e analisa o quadro de multiplexação a partir do buffer (201), extrai o relógio de reprodução compartilhado pela pluralidade de programas, demultiplexa uma pluralidade de TSs para cada programa a partir do quadro de multiplexação e reproduz o programa a partir de cada TS com base no relógio de reprodução.

2. Sistema de difusão de IP, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o reprodutor de programa (202, 203) executa um processo de reprodução pela extração do relógio de reprodução do programa mestre.

3. Sistema de difusão de IP, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o multiplexador (10) muda a combinação de uma pluralidade de programas a serem multiplexados, de acordo com uma área de recepção.

4. Multiplexador usado em um lado de transmissão (BS1 a BS_n) de um sistema de difusão de protocolo de internet (IP), em que o lado de transmissão (BS1 a BS_n) converte uma pluralidade de fluxos

de transporte (TSs) em uma pluralidade de pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para transmissão de rede de IP, e transmite a pluralidade de pacotes RTP para uma rede de difusão em uma rede de IP, a pluralidade de TSs incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução; o multiplexador **caracterizado pelo fato de que** compreende:

um gerador de quadro (10), o qual gera um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação pela multiplexação da pluralidade de pacotes de RTP,

em que o gerador de quadro (10) compreende:

uma pluralidade de buffers de entrada (103), os quais mantêm temporariamente a pluralidade de pacotes de RTP para cada programa;

um detector de taxa (102), o qual detecta uma taxa de transmissão de cada um da pluralidade de pacotes de RTP;

uma unidade aritmética (106) para determinar uma quantidade de atraso com base em uma quantidade de ocupação de buffer de cada um da pluralidade de buffers de entrada (103), e ler a pluralidade de pacotes de RTP a partir da pluralidade de buffers de entrada (103) correspondente, com base na quantidade de atraso, sendo que a unidade aritmética (106) determina um programa incluindo a taxa de transmissão mais alta como um programa mestre dentre a pluralidade de programas, com base em um resultado de detecção do detector de taxa (106), e multiplexa uma pluralidade de pacotes de RTP correspondentes a uma taxa igual a um produto da taxa de transmissão do programa mestre e do número de programas;

um gerador de cabeçalho (107), o qual gera dados do campo de cabeçalho do quadro de multiplexação com base na pluralidade de pacotes de RTP; e

um buffer de saída (105), o qual armazena a pluralidade de pacotes de RTP e os dados no campo de cabeçalho do quadro de multiplexação, para extrair o quadro de multiplexação.

5. Multiplexador, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o gerador de quadro (10) muda a combinação de uma pluralidade de programas a serem multiplexados, de acordo com uma área de recepção.

6. Aparelho de recepção usado em um lado de recepção (20) de um sistema de difusão de protocolo de internet (IP), em que o sistema de difusão de IP converte uma pluralidade de fluxos de transporte (TSs) em uma pluralidade de pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para uma transmissão de rede de IP, e transmite a pluralidade de pacotes RTP uma rede de difusão em uma rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução, **caracterizado pelo fato de que** um lado de transmissão lado de transmissão (BS1 a BSn) compreende um multiplexador (10), o qual multiplexa a pluralidade de pacotes de RTP convertidos para gerar um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação, e sendo que o multiplexador (10) compreende:

uma pluralidade de buffers de entrada (103) configurados para armazenar temporariamente a pluralidade de pacotes de RTP para cada programa;

um detector de taxa (102), o qual detecta uma taxa de transmissão de cada um da pluralidade de pacotes de RTP;

uma unidade aritmética (106) para determinar uma quantidade de atraso a partir de uma quantidade de ocupação de buffer de cada um da pluralidade de buffers de entrada (103), e ler a pluralidade de pacotes de RTP a partir da pluralidade de buffers de entrada (103) correspondente, com base na quantidade de atraso, sendo que a uni-

dade aritmética (106) determina um programa incluindo a taxa de transmissão mais alta como um programa mestre dentre a pluralidade de programas, com base em um resultado de detecção do detector de taxa (102), e multiplexa uma pluralidade de pacotes de RTP correspondentes a uma taxa igual a um produto da taxa de transmissão do programa mestre e do número de programas;

um gerador de cabeçalho (107), o qual gera dados do campo de cabeçalho do quadro de multiplexação com base na pluralidade de pacotes de RTP; e

um buffer de saída (105), o qual armazena a pluralidade de pacotes de RTP e os dados no campo de cabeçalho do quadro de multiplexação para extrair o quadro de multiplexação;

o aparelho de recepção compreendendo:

uma unidade de recepção para recebimento de um quadro de multiplexação a partir da rede de difusão, o quadro de multiplexação incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação pela multiplexação da pluralidade de pacotes de RTP em um multiplexador (10) em um lado de transmissão do sistema de difusão de IP, sendo que o multiplexador (10) inclui uma pluralidade de buffers de entrada que mantém temporariamente a pluralidade de pacotes de RTP para cada programa, e uma unidade aritmética que determina uma quantidade de atraso a partir de uma quantidade de ocupação de buffer de cada um da pluralidade de buffers de entrada, e lê a pluralidade de pacotes de RTP a partir da pluralidade de buffers de entrada (103) correspondente, com base na quantidade de atraso;

um buffer (201), o qual mantém temporariamente o quadro de multiplexação; e

um reproduzidor de programa (202, 203, 204), o qual recupera e analisa o quadro de multiplexação a partir do buffer (201), extrai um relógio de reprodução compartilhado pela pluralidade de progra-

mas, demultiplexa a pluralidade de TSs para cada programa a partir do quadro de multiplexação, e reproduz o programa a partir de cada TS, com base no relógio de reprodução.

7. Aparelho de recepção, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o reprodutor de programa (202, 203, 204) executa um processo de reprodução pela extração do relógio de reprodução para o programa mestre designado pelo lado de transmissão.

8. Método para converter uma pluralidade de fluxos de transporte (TSs) em pacotes de protocolo de transporte em tempo real (RTP) para uma transmissão de rede de protocolo de internet (IP) e transmitir os pacotes de RTP convertidos para uma rede de difusão na rede de IP, o TS incluindo estruturas de pacote diferentes em programa e relógio de reprodução, o método **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

designar um programa incluindo a taxa de transmissão mais alta como um programa mestre dentre uma pluralidade de programas a serem transmitidos para a rede de difusão;

detectar uma taxa de transmissão de cada um da pluralidade de pacotes de RTP;

determinar uma quantidade de atraso para o programa mestre e para cada um de uma pluralidade de programas seguindo o programa mestre, sendo que a determinação compreende determinar um programa incluindo a taxa de transmissão mais alta como um programa mestre dentre uma pluralidade de programas com base em um resultado de detecção da detecção, e multiplexar uma pluralidade de pacotes de RTP correspondentes a uma taxa igual a um produto da taxa de transmissão do programa mestre e do número de programas;

julgar se a quantidade de atraso é maior do que uma quantidade de atraso alvo;

armazenar a pluralidade dos pacotes de RTP correspondentes em um buffer de saída (105) com respeito ao programa incluindo uma quantidade de atraso maior do que a quantidade de atraso alvo;

armazenar uma pluralidade dos pacotes de RTP correspondentes e dados fictícios para uma parte deficiente no buffer de saída (105) com respeito ao programa incluindo uma quantidade de atraso não maior do que a quantidade de atraso alvo; e

gerar a extrair um quadro de multiplexação padronizado incluindo pelo menos um campo de cabeçalho e um campo de informação com base na pluralidade de pacotes de RTP armazenados no buffer de saída.

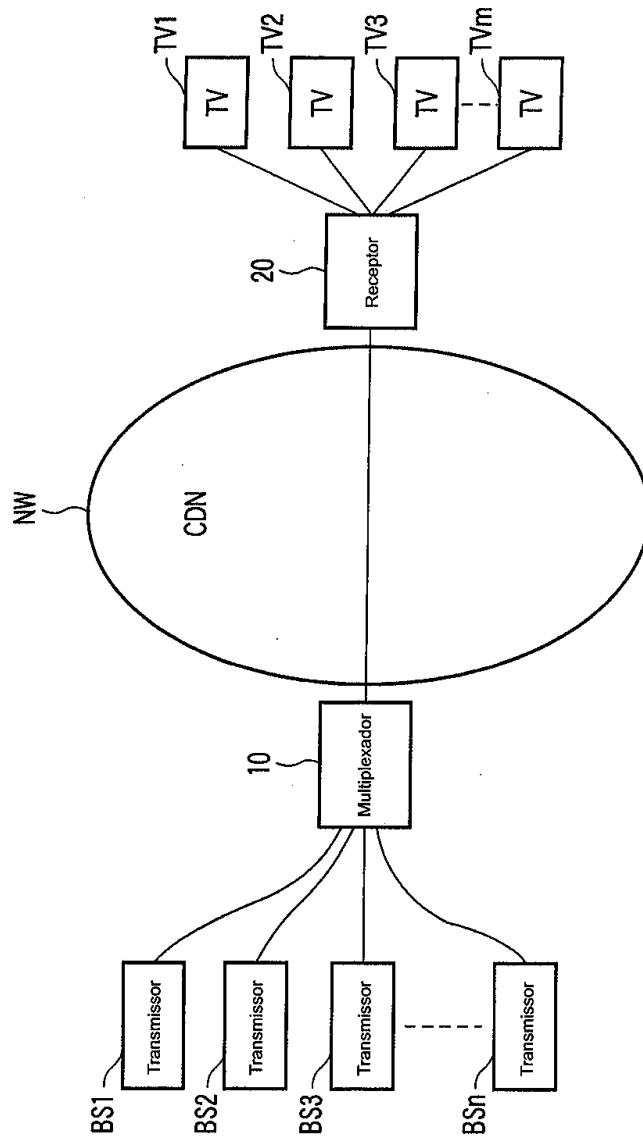


FIG.1

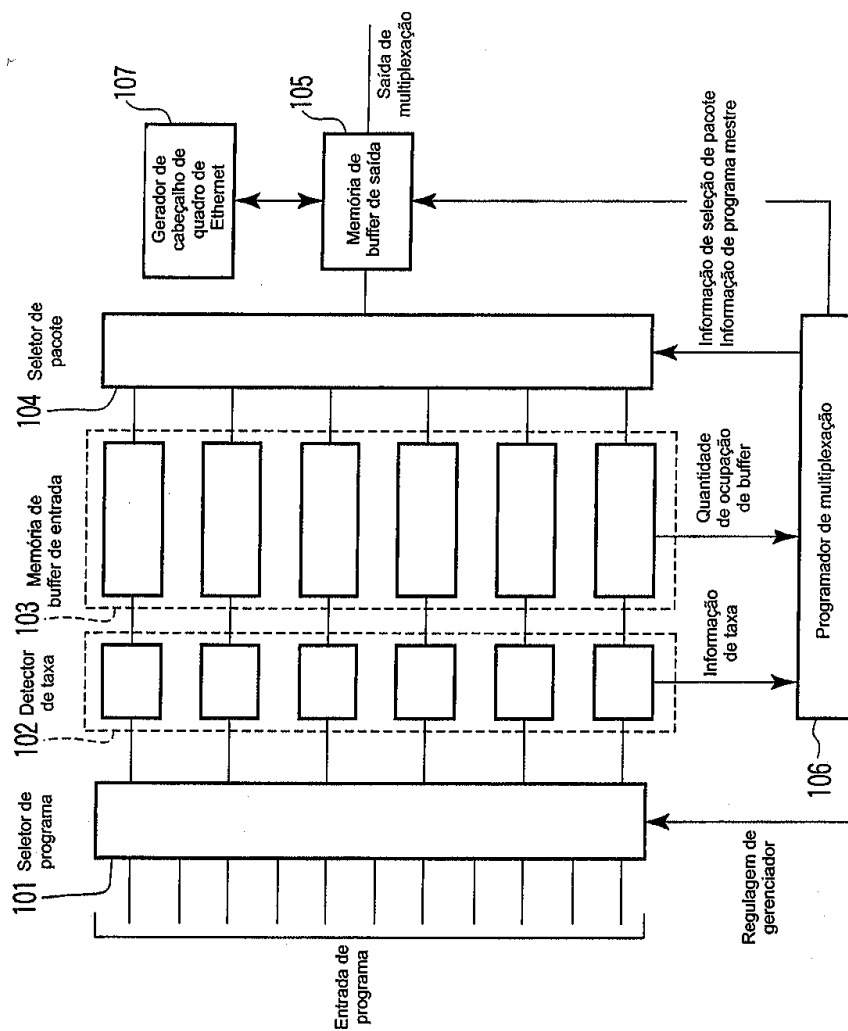


FIG. 2

29

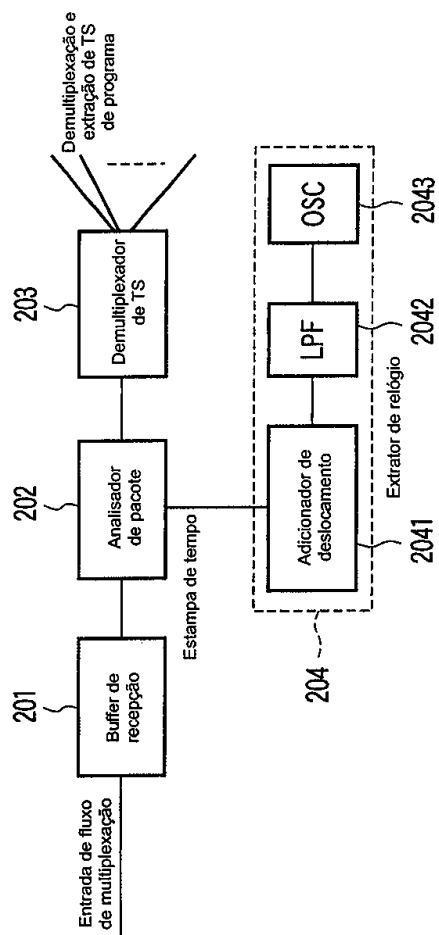


FIG. 3

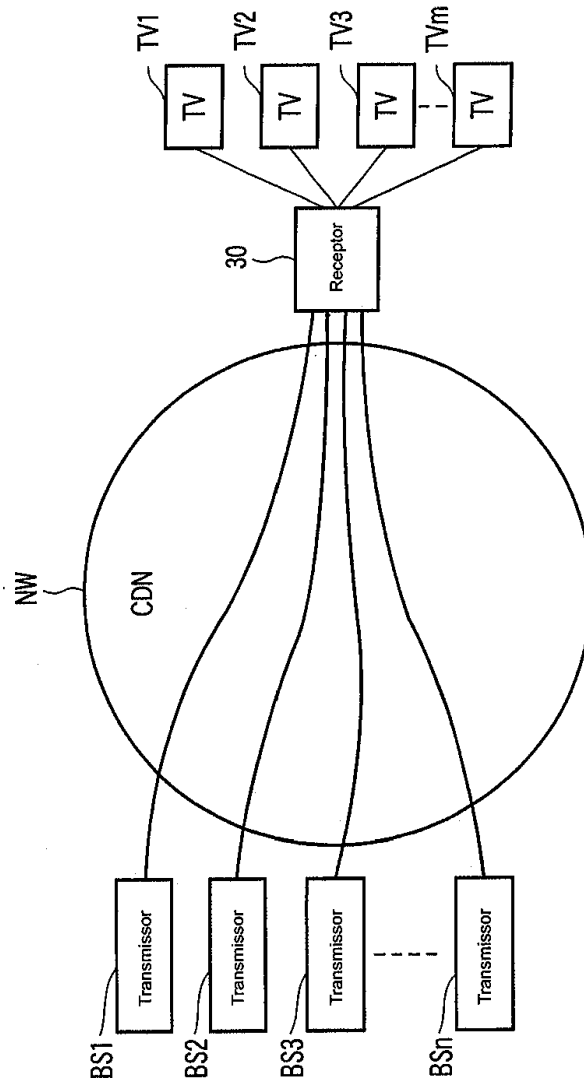


FIG.4

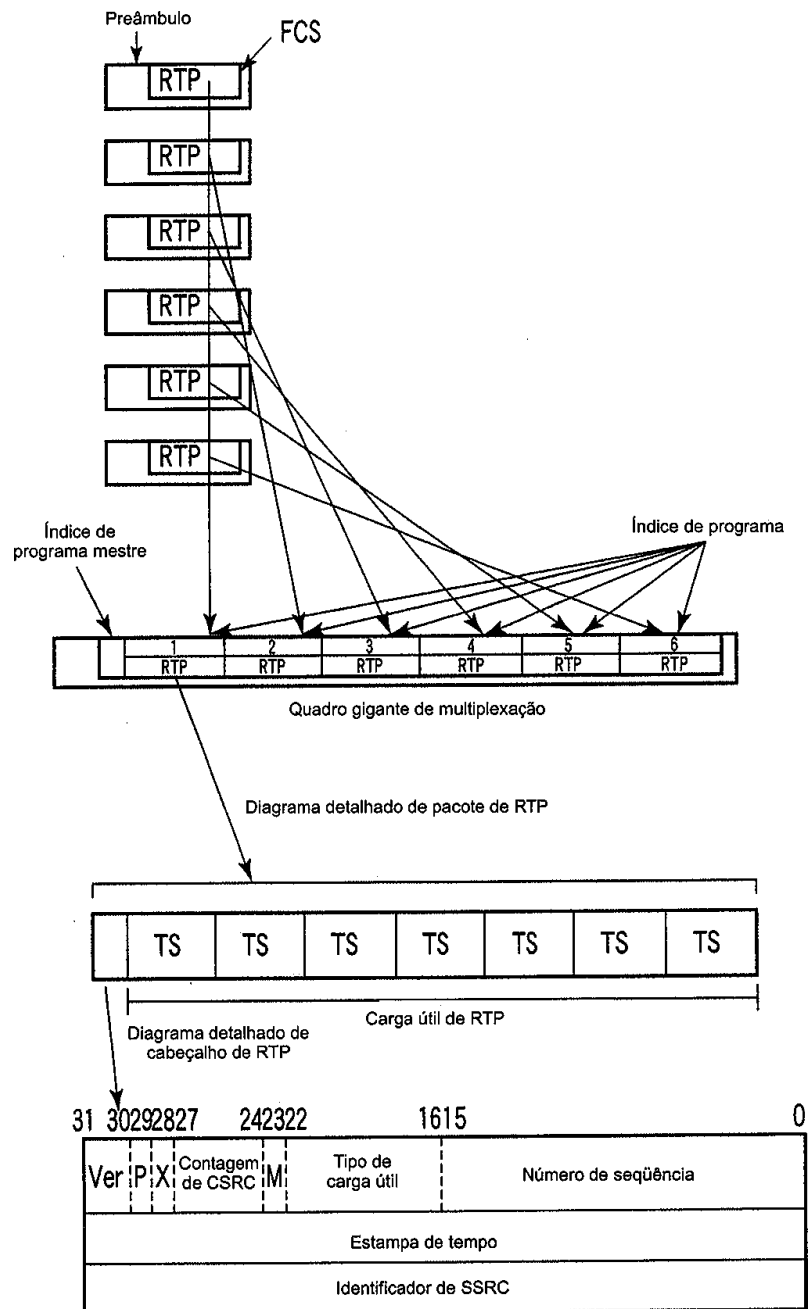


FIG.5

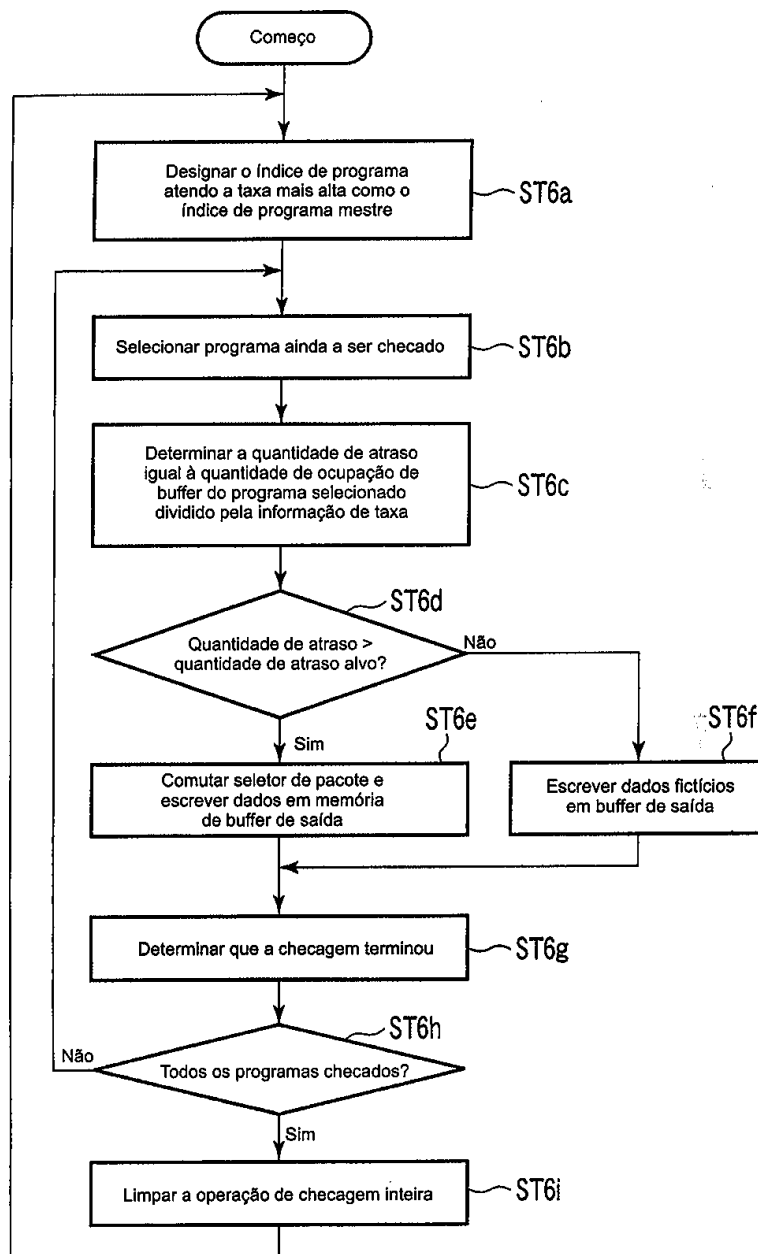


FIG. 6