



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0103897-4 B1



(22) Data de Depósito: 05/01/2001

(45) Data da Concessão: 28/07/2015
(RPI 2325)

(54) Título: MÉTODOS PARA GERAR MARCAS DE TEMPO DE CHEGADA DE PACOTE DE UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL RECEBIDA DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO, PARA REPRODUZIR UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL ARMAZENADA DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO E PARA REPRODUZIR DUAS SEQUÊNCIAS CONCATENADAS DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO EM TEMPO REAL ARMAZENADOS E APARELHOS PARA GRAVAR UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO

(51) Int.Cl.: H04N21/242; H04N21/4147; H04N21/43; H04N21/433; H04N21/434; H04N21/845

(52) CPC: H04N21/242; H04N21/4147; H04N21/4302; H04N21/4305; H04N21/4334; H04N21/4344; H04N21/8455

(30) Prioridade Unionista: 10/01/2000 EP 00200038.8

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V., KONINKLIJKE PHILIPS N.V.

(72) Inventor(es): Declan Patrick Kelly, Pieter Bas Ijdens , Wilhelmus Jacobus Van Gestel

“MÉTODOS PARA GERAR MARCAS DE TEMPO DE CHEGADA DE PACOTE DE UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL RECEBIDA DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO, PARA REPRODUZIR UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL ARMAZENADA DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO E PARA REPRODUZIR DUAS SEQUÊNCIAS CONCATENADAS DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO EM TEMPO REAL ARMAZENADOS E APARELHOS PARA GRAVAR UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO”

A invenção relaciona-se a um método de acordo com o preâmbulo de reivindicação 1. O método ademais relaciona-se a um aparelho de gravação de acordo com o preâmbulo de reivindicação 7 e um aparelho de reprodução de acordo com o preâmbulo de reivindicação 8.

Sinais de informação digitais representando um fluxo em tempo real de informação de A/V, tal como um Fluxo de Transporte codificado de MPEG, incluem uma informação de base de tempo do local de transmissão. No caso de um Fluxo de Transporte codificado de MPEG, a informação de base de tempo é especificada através de sinais de Referência de Relógio de Programa (PCR), transmitidos regularmente dentro de um Pacote de Transporte (TP). Esta informação de base de tempo é usada para travar uma referência de tempo local em um local de recepção à referência de tempo no local de transmissão. Porém, esta informação de base de tempo não é enviada com todo Pacote de Transporte (TP).

Isto tem uma conseqüência que em inicialização, uma referência de tempo local pode ainda não estar travada por esta informação de base de tempo. Isto significa que ela não é conhecida, com respeito a Pacotes de Transporte (TP) chegando antes de

travamento, a qual momento estes Pacotes de Transporte (TP) Tem que ser decodificados (no caso de Unidades de Acesso (AU) com uma Marca de Tempo de Decodificação (DTS)) ou serem apresentados (no caso de Unidades de Acesso (AU) com uma Marca de Tempo de Apresentação PTS)).

5 Ademais, no caso que descontinuidades acontecem em um fluxo em tempo real devido a concatenação de fluxos diferentes de programas diferentes com uma base de tempo mutuamente diferente depois de por exemplo edição, a temporização correta depois de uma tal descontinuidade deveria ser restaurada quando iniciando processamento dos Pacotes de
10 Transporte de uma segunda seqüência. Porém, o contador de marca de tempo de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) estará descontinua depois de uma tal descontinuidade.

 Em consequência, entre outras coisas, é um objetivo da invenção evitar as desvantagens acima mencionadas. De acordo com um de
15 seus aspectos, um método de acordo com a invenção é caracterizado pela parte caracterizante de reivindicação 1, um aparelho de gravação pela parte caracterizante de reivindicação 7 e um aparelho de reprodução pela parte caracterizante de reivindicação 8.

 Calculando o valor de Referência de Tempo de sistema do
20 primeiro pacote de sinal de informação melhora o desempenho de reprodução e simplifica processamento durante reprodução.

 Estes e aspectos adicionais e vantagens da invenção serão discutidos em mais detalhe adiante com referência à exposição de concretizações preferidas, e em particular com referência às figuras anexas
25 que mostram:

 Figura 1 esquematicamente mostra uma seqüência de um fluxo de Pacotes de Transporte de MPEG durante inicialização;

 Figura 2 mostra uma descontinuidade entre duas seqüências de um fluxo de Pacotes de Transporte de MPEG;

Figura 3 mostra meio de gerador de marca de tempo em um aparelho de gravação/reprodução durante gravação de acordo com a invenção;

Figura 4 mostra um exemplo de Pacotes de Transporte de gravação em inicialização de uma seqüência de acordo com a invenção;

Figura 5 mostra meio de gerador de marca de tempo em um aparelho de gravação/reprodução durante reprodução de acordo com a invenção,

Figura 6 mostra um exemplo de Pacotes de Transporte de gravação durante uma descontinuidade;

Figura 7 mostra um aparelho de gravação que emprega o meio de gerador de marca de tempo de Figura 3,

Figura 8 mostra um aparelho de reprodução que emprega o meio de gerador de marca de tempo de Figura 5,

Figura 9 ilustra uma concretização vantajosa da invenção para ler dados de um fluxo de dados codificados para reprodução,

Figura 10 ilustra um acesso aleatório em um fluxo de dados de Fluxo de Transporte de MPEG 2 depois de uma mudança de PID, e

Figura 11 ilustra reprodução de um fluxo de dados de Fluxo de Transporte de MPEG 2 depois de uma mudança de um PAT/PMT.

Figura 1 ilustra uma seqüência de Pacotes de Transporte de MPEG (pacote de TS). A seqüência começa com um primeiro pacote de TS 1. Os pacotes de TS 2 constituem uma Unidade de Acesso codificada 3 a ser apresentada como uma Unidade de Apresentação decodificada 4 a um momento especificado por uma Marca de Tempo de Apresentação correspondente (PTS). Esta Unidade de Acesso 3 é recebida antes de uma Referência de Tempo de Sistema Local em um local de recepção, tal como uma PLL de 27 MHz, está travada à informação de base de tempo incluída no fluxo. Esta Referência de Relógio de Programa (PCR) é primeiro recebida

com o pacote de TP 5. Portanto não é conhecida quando a Unidade de Acesso 4 deveria ser apresentada como os pontos de Marca de Tempo de Apresentação (PTS) a intervalo de tempo antes da chegada da primeira Referência de Relógio de Programa (PCR).

5 Figura 2 ilustra uma descontinuidade em um fluxo de Pacotes de Transporte de MPEG (pacotes de TS). Uma primeira seqüência 6 de pacotes de TS é seguida por uma segunda seqüência 7 de pacotes de TS. Cada seqüência tendo sua própria informação de base de tempo ou Referência de Relógio de Programa (PCR). Esta situação poderia acontecer
10 depois de edição de um fluxo. O contador de Tempo de Chegada de Pacote é portanto descontínuo. A última Unidade de Acesso (AU) constituída pelos pacotes de TS 8 da primeira seqüência é apresentada como uma Unidade de Apresentação sem conexões com outras Unidades de Apresentação 10, 11 e 12 da segunda seqüência. Porém, o primeiro pacote de TS com Referência de Relógio de Programa (PCR) das segundas seqüências 7 chega com pacote de
15 TS 13 enquanto o pacote de TS 14 a ser apresentado é recebido antes. Portanto, a Referência de Tempo de Sistema local ainda não está travada à PCR da segunda seqüência.

 Figura 3 ilustra meio de gerador de marca de tempo 15 em um
20 aparelho de gravação/reprodução de acordo com uma primeira concretização da invenção. Um Oscilador Controlado por Tensão de 27 MHz 16 Controla o Contador de Tempo de sistema (STC) 17, que é ajustado a um valor arbitrário durante inicialização e conta em um modo de MPEG (como PCR, PTS, DTS). Logo que a primeira informação de Referência de Relógio de Programa
25 (PCR) chega, o Contador de Tempo de Sistema (STC) 17 é ajustado ao valor desta Referência de Relógio de Programa (PCR). Travamento adicional é alcançado por um detetor de fase que compara a informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) com o valor de Contador de Tempo de Sistema (STC). A diferença de fase é usada, por um Filtro Passa Baixo (LPF) 19, para

o Oscilador Controlado por Tensão (VCO) 16, constituindo uma Malha Travada por Fase (PLL). A Referência de Tempo de Sistema é usada para controlar um Contador de Tempo de Chegada de Pacote de Aplicação Binário 20 (APAT) para gerar marcas de tempo de APAT correspondentes.

5 Durante inicialização, o contador de APAT 20 começa a um valor arbitrário. Marcas de tempo de APAT são anexadas a cada pacote de TS recebido. As marcas de tempo representam o tempo de chegada dos pacotes de TS. A marca de tempo [start] de APAT do primeiro pacote de TS de uma seqüência e também a marca de tempo [PCR] de APAT do pacote de TS que
10 contém a Referência de Relógio de Programa (PCR) é armazenada temporariamente em meio de memória. O número de ciclos de 27 MHz entre as duas marcas de tempo é calculado subtraindo [start] de APAT de [PCR] de APAT. Com a diferença, o começo do Contador de Tempo de Sistema (STC-start) é calculado subtraindo esta diferença do primeiro valor de PCR
15 recebido. STC-start é o valor do contador de STC 17 que teria se fosse travado do começo. STC-start é armazenado preferentemente como atributo de segmento quando armazenando o fluxo de MPEG sobre um meio de gravação, tal como um disco.

Figura 4 mostra um exemplo de reprodução de Pacotes de
20 Transporte em inicialização de uma seqüência de acordo com a invenção. Mostrados são pacotes de TS recebidos irregulares 21, o tempo de chegada dos pacotes de TS 21 dado pela marca de tempo de APAT. A temporização entre os pacotes de TS 21 deveria ser mantida constante em uma interface digital durante reprodução. O Segmento de Começo 22 não precisa começar
25 com uma Referência de Relógio de Programa (PCR), esta informação é recebida depois com o pacote de TS 23. A freqüência de repetição da informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) poderia ser 100 ms com uma recomendação de 40 ms. Os pacotes de TS recebidos 21 são armazenados temporariamente em memória temporária de alisamento 24. Isto

causa um atraso de inicialização até que a Unidade de Apresentação (PU) 25 dada pela Unidade de Acesso (AU) 26 incluindo pacotes de TS correspondentes 21, seja apresentada. É notado que este atraso é precisado se a temporização de APAT do fluxo é para ser mantida.

5 Do conteúdo de uma memória temporária de alisamento 24, a temporização original pode ser reconstruída durante reprodução, que é mostrado com referência a Figura 5. Figura 5 mostra meio de gerador de marca de tempo para gerar a temporização correta de um fluxo gravado de pacotes de TS gravados conforme a invenção, como ilustrado com referência
10 a Figura 4. A concretização exposta tem uma grande semelhança com a concretização exposta em Figura 3, numerais de referência são portanto idênticos. A diferença sendo habilidade de ajustar o contador de Referência de Tempo de Sistema (STC) 17 e o contador de Tempo de Chegada de Pacote de Aplicação (APAT) 20. Imediatamente depois de começar, o Contador de
15 Tempo de Sistema (STC) 17 é ajustado com o valor de STC-start, que foi armazenado por exemplo no atributo de segmento, como discutido previamente. Deste momento, o Contador de Tempo de Sistema (STC) 17 é travada à Referência de Relógio de Programa (PCR). O Contador de Chegada de Pacote de Aplicação (APAT) 20 é ajustado com a marca de tempo de
20 Tempo de Chegada de Pacote de Aplicação (APAT) do primeiro pacote de TS. Pacotes de TS são recuperados da memória temporária de alisamento 24 no momento que é indicado pela marca de tempo de Tempo de Chegada de Pacote de Aplicação (APAT). É notado que para um decodificador interno, não é precisado só na interface o fluxo deveria começar com um pacote de
25 Referência de Relógio de Programa (PCR) inserido para substituir o STC-start.

Figura 6 mostra um exemplo de Pacotes de Transporte de gravação durante uma descontinuidade. As Marcas de Tempo de Chegada de Pacote de Aplicação (APAT) da primeira seqüência 27 e da segunda

seqüência 28 são descontínuas no ponto de conexão. O deslocamento entre ambos contadores deveria ser calculado. Então a temporização correta pode ser reconstruída em uma memória temporária de alisamento. Mostrada é uma Unidade de Acesso (AU) 32, constituindo o último segmento a ser
 5 apresentado como Unidade de Apresentação 29, da primeira seqüência 27. Uma Unidade de Apresentação subsequente (PU) 30, correspondendo à primeira Unidade de Acesso (AU) 33 da segunda seqüência 28 segue. A Unidade de Apresentação (PU) 29 inclui Marca de Tempo de Apresentação PTS-1e com referência a um primeiro Contador de Tempo de Sistema local
 10 STC-1. A Unidade de Apresentação (PU) (30) inclui uma Marca de Tempo de Apresentação PTS-2b com referência a um segundo Contador de Tempo de Sistema local STC-2. É assumido que o ponto de conexão é do tipo C, implicando que por definição não há nenhum problema de memória temporária depois da descontinuidade, não há nenhuma sobreposição em
 15 marcas de tempo de APAT de um primeiro e segundo segmento e as unidades de apresentação 29 e 30 são apresentadas sem interrupção.

Do fato que a apresentação é sem interrupção, é conhecido quando na base de tempo local STC - 1, a primeira unidade de apresentação 30 do segundo segmento deveria ser apresentada: $PTS-1e+T$. Da primeira
 20 unidade de apresentação 30 do segundo segmento é conhecido quando esta unidade de apresentação deveria ser apresentada na base de tempo local STC-2: PTS-2b. O número de ciclos de referência de tempo entre o tempo de chegada do primeiro pacote de TS e o tempo de apresentação é conhecido: $PTS-2b - STC-start(2)$. Assim, pode ser calculado em que momento na base
 25 de tempo local STC-1 a base de tempo local STC-2 deveria se ajustar a STC-start (2).

É comentado que uma sobreposição é precisada para STC-1 e STC-2 em um decodificador (aproximadamente 1 segundo).

Figura 7 mostra um aparelho de gravação com um terminal de

entrada 34 e meio de recepção 35 para gravar sinais de informação recebidos
 que representam Pacotes de Transporte. Um detetor de pacote 36 detecta a
 chegada dos Pacotes de Transporte recebidos e dos sinais de Referência de
 Relógio de Programa (PCR) embutidos. Um Gerador de Marca de Tempo 15,
 5 como exposto com referência a Figura 3, como travado com seu Contador de
 Tempo de Sistema local aos sinais de Referência de Relógio de Programa
 (PCR). Em inicialização, o Gerador de Marca de Tempo 15 é ajustado a um
 valor arbitrário para ajustar o Contador de Tempo de Sistema local como
 exposto com referência a Figura 3. As Marcas de Tempo geradas, juntas com
 10 o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start), são
 combinadas com os Pacotes de Transporte recebidos em uma unidade de
 combinação 38. Os sinais combinados são codificados em canal com meio
 codificador de canal 39 e gravados sobre um portador de gravação 40 através
 de meio de escrita 41. O portador de gravação pode ser do tipo como disco
 15 em qual caso é rotacionalmente acionado através de meio rotativo 42
 enquanto um feixe de escrita de gravação é deslocado em uma direção radial
 através de meio de translação 43. O portador de gravação 40 pode ser do tipo
 óptico, tal como um CD gravável, DVD. Neste caso, o meio de escrita 41
 gera um feixe de laser para escrever e inclui meio de focalização adequado.
 20 Em outra concretização, o portador de gravação 40 pode ser do tipo
 magnético, tal como um disco magnético.

Figura 8 mostra um aparelho de reprodução adaptado para
 varrer um meio de gravação 40, gravado conforme o método da invenção,
 com um feixe de leitura com meio de leitura adequado 44. No caso se o
 25 portador de gravação 40 é do tipo óptico, tal como um CD, DVD, o meio de
 leitura inclui um feixe de laser e meio de focalização correspondente para
 varrer o portador de gravação 40. O sinal detectado é decodificado em canal
 por meio de decodificação de canal 45. Os Pacotes de Transporte
 decodificados com Marcas de Tempo são providos ao meio de

desmultiplexação 46 para separar as Marcas de Tempo dos Pacotes de Transporte. As marcas de Tempo são providas a meio comparador 38. O valor de Marca de Tempo gerado pelo meio de geração de marca de tempo 37, tal como exposto com referência a Figura 5, também é provido a este meio comparador 8. Um valor de começo de Referência de Tempo de Sistema gravado (STC-start) é submetido ao meio de geração de Marca de Tempo 37, para travar o Contador de Marca de Tempo a este valor sempre que necessário, conforme o método de acordo com a invenção. O valor de Marca de Tempo gerado é comparado com os valores de Marca de Tempo gravados e extraídos. Quando ambos coincidem, o Pacote de Transporte correspondente armazenado em memória temporária 47 é submetido a meio de saída 48, para gerar um fluxo em tempo real de Pacotes de Transporte no terminal de saída 49.

Como mencionado antes, os Pacotes de Transporte podem incluir informação de A/V em tempo real. Um dispositivo de gravação e reprodução combinado, tal como descrito com referência a Figura 7, respectivamente Figura 8, pode ser usado como um gravador de vídeo baseado em disco. Para conveniência de usuário, pode ser permitido um usuário colocar marcas em pontos chave dentro do programa de A/V gravado a fim de indicar cenas chaves, fins de comercial e assim por diante. Estes pontos chaves são escolhidos tipicamente para serem pontos de entrada de vídeo, tal como grupos I em MPEG2. Porém, para permitir o dispositivo de reprodução decodificar o vídeo nestes pontos, informação adicional é precisada.

É comentado que uma descrição completa do formato de MPEG2 pode ser achada nos padrões internacionais correspondentes ISSO/IEC 13818. Grupos I são grupos codificados internamente que podem ser decodificados independentemente um do outro, isto em contraste com grupos P que são codificados previamente e precisam de um grupo P ou I

prévio. Grupos B ou grupos bidirecionais adicionais podem ser distingüidos que precisam de um grupo I ou P precedente ou seguinte para codificar.

Uma concretização vantajosa é obtida armazenando informação adicional com o ponto de marca para permitir decodificação no ponto de marca. Se isto não é feito, pode levar algum tempo (1-2 segundos) antes que decodificação correta comece e esta parte do vídeo não será exibida corretamente.

Para um Fluxo de Transporte de MPEG2, o ponto de marca deveria armazenar a informação seguinte: a Referência de Relógio de Programa (PCR) no ponto de entrada, a Marca de Tempo de Apresentação (PTS) do grupo I, A Marca de Tempo de Decodificação (DTS) do grupo I e o mapeamento de Identificação de Pacote (PID) para o fluxo. Esta informação permite um decodificador começar a decodificação corretamente do ponto de marca.

Para executar "trickplay", isto é, reproduzir vídeo com uma velocidade diferente da velocidade de reprodução normal, sobre um fluxo de vídeo digital do tipo de MPEG2 como descrito acima, requer extrair e decodificar só partes do fluxo vídeo e descartar o resto. Em muitos casos, como por exemplo com DVD, ponteiros são providos ambos para o começo dos dados requeridos e ao final dos dados requeridos sem analisar o fluxo. Um método vantajoso e concretização serão discutidos no caso onde o fim dos dados requeridos não é armazenado, necessitando de um dispositivo de reprodução para analisar o fluxo para encontrar quais partes deveriam ser descartadas.

Se um dispositivo de reprodução não sabe onde o fim da informação de "trickplay" está no fluxo, então uma aproximação simples é ler todos os dados de fluxo do ponto de começo para o próximo ponto de começo. Isto aumenta a quantidade de memória de dispositivo exigida para executar "trickplay" e aumenta as exigências de desempenho de um portador

de gravação. O método vantajoso e concretização expostos adiante provê um modo para reduzir a quantidade de dados que precisa ser lida do portador de gravação e ser armazenado em uma memória de dispositivo.

Dois tipos de "trickplay" são considerados. O primeiro é um
5 onde só grupos I são lidos do fluxo e o segundo é um onde grupos I e alguns grupos T são lidos. É assumido que a localização do começo dos grupos I são armazenada, mas não o fim e não qualquer ponto de grupo P.

A visão básica subjazendo a concretização vantajosa e método, é que em vez de ler um Grupo de Imagens completo (GOP) para
10 adquirir o grupo I, só uma fração do GOP, é lida baseado em uma estimativa para o tamanho do grupo I. Grupos de Imagens (GOP) são definidos no formato de MPEG2 (ISO/IEC 13818) e incluíram pelo menos um grupo I e um ou mais grupos P ou B. Por exemplo, em uma seção de um disco de DVD, o tamanho de grupo I médio pode ser 28 setores e o tamanho de GOP médio
15 pode ser 199 setores. Isto conduz a escolher sair com um quarto (50 setores) do GOP para adquirir o grupo I. Isto é quase duas vezes a média, assim poderia ser bastante no pior caso. A estimativa usada deveria ser baseada em medições de fluxos de radiodifusão e pode diferir para fluxos de HDTV e fluxos de SD.

20 A mesma aproximação funciona para "trickplay" que usa grupos P como também grupos I. Neste caso, a percentagem do GOP para ler será maior.

Da Informação de Ponto Característico para "trickplay", como por exemplo exposta no Pedido de Patente Internacional com Número de
25 Pedido EP99/08285 (PHN17161), a Marca de Tempo de Apresentação (PTS) do grupo I e do próximo grupo I são conhecidas. Isto habilita o cálculo do número de grupos em um GOP. Isto pode ser vantajosamente usado para modificar a estimativa geral para cada estrutura de GOP específica.

Com esta aproximação, pode acontecer em alguns casos que o

grupo I completo não pode ser lido. Se isto acontece ocasionalmente, não é nenhum problema. Isto apenas significa que a taxa de restauração de "trickplay" será reduzida.

Se lendo um fluxo com grupos I que são consistentemente maiores do que estimado, resultará em mau desempenho de "trickplay" de observação. Para evitar isto, o algoritmo é feito adaptável. Por exemplo, se achado que dois grupos I dentro de um dado período de tempo são maiores que calculado, a porcentagem do GOP lido é aumentada. Se isto continua acontecendo, a porcentagem de GOP lido é aumentada novamente. Este algoritmo deveria convergir muito depressa sobre um valor que é bastante grande. Também é possível adaptavelmente reduzir a quantidade de dados sendo lidos. Isto pode ser particularmente útil se grupos P são usados para "trickplay" em um fluxo sem grupos B.

Codificadores particulares e conseqüentemente fluxos particulares tendem a ser muito regulares no tamanho relativo das imagens que eles usam. Também codificadores normalmente se prendem a um tamanho de GOP fixo. Portanto, esta aproximação adaptável deveria ser muito efetiva na prática. Usando o tempo de Marca de Tempo de Apresentação (PTS) na Informação de Ponto Característico (CPI) para calcular o número de imagens no GOP assegura que este método também funcionará para estruturas de GOP irregulares.

Alternativamente, o fluxo poderia ser analisado durante gravação para fim de I e a porcentagem do GOP a ser lido em "trickplay" poderia ser armazenada para adquirir o grupo I. Este valor poderia ser usado como o tamanho de pior caso ou como um valor grande bastante para assegurar obter o grupo I completo em 95% ou 99% dos casos.

Este método trabalhará igualmente bem para fluxos de vídeo múltiplos em um único programa. Neste caso, a porcentagem do GOP a ser lido será a mesma mas quantidade atual será maior.

Figura 9 mostra um exemplo de um fluxo 53 de dados de MPEG2 codificados, as setas 50 indicando os pontos de entrada armazenados na Informação de Ponto Característico (CPI). Sem saber os pontos de fim de I, um dispositivo de reprodução de acordo com a invenção não precisa ler até os próximos pontos de entrada 50 durante "trickplay". Note que a quantidade 51 de dados lidos depende da quantidade de dados no GOP.

A seguir, uma concretização vantajosa será discutida para operar mudanças de Identificação de Pacote (PID) em um dispositivo de gravação quando recebendo um fluxo de Pacotes de Sinal de Informação tais como Fluxos de Transporte de MPEG 2. Isto pode acontecer por exemplo, com radiodifusões de TV digital baseadas em Fluxos de Transporte de MPEG 2. Identificadores de Pacote (PIDs) são usados para identificar fluxos diferentes com uma multiplicidade de fluxos. Por exemplo, pode haver um PID para vídeo, um PID para áudio, um PID para informação de temporização e um PID para informação de teletexto. No caso de uma radiodifusão onde há múltiplos fluxos de vídeo ou fluxos de áudio dentro de um único programa, haverá um PID para cada fluxo vídeo e para cada fluxo de áudio. Durante uma radiodifusão de TV digital, os PIDs podem mudar com qualquer novo PID substituindo os PIDs antigos ou uma mudança na correspondência entre PIDs e fluxos. Uma mudança no mapeamento de PID é sinalizada por Tabela de Associação de Programa (PAT) e Tabela de Mapa de Programa (PMT) no fluxo de transporte de MPEG. Portanto, se a radiodifusão de TV digital é processada como um fluxo, o dispositivo de decodificação saberá quando os PIDs mudam e saberá sobre o novo mapeamento de PID.

É comentado que de acordo com o padrão de MPEG 2, uma Tabela de Associação de Programa (PAT) mapea identidades de programa a seus fluxos de transporte de programa. O PAT indica o PID do fluxo de bits que contém a Tabela de Mapa de Programa (PMT) para um programa.

Um problema é que quando um sinal de TV digital é gravado, não será sempre reproduzido completamente de começo ao fim. O dispositivo de reprodução pode saltar dentro de um fluxo (acesso aleatório) ou pode selecionar só partes de um fluxo para decodificação ("trickplay"). Portanto, o

5 dispositivo de reprodução não pode saber que o mapeamento de PID mudou antes que ele comece a decodificar o fluxo. Por exemplo, durante "trickplay", o áudio normalmente é filtrado fora do fluxo. Se o mapeamento de PID correto não é conhecido, então não será possível filtrar o áudio e em alguns casos poderia resultar no vídeo sendo filtrado ao invés (se os PIDs de áudio e

10 vídeo são comutados). Também um dispositivo de gravação pode introduzir mudanças de PID adicionais devido a edição.

O método e concretização de acordo com a invenção incluindo armazenar meta-dados sobre uma gravação para gravar os pontos onde os PIDs mudam. Também o novo mapeamento de PID será armazenado. Para

15 cada mudança de PID, pelo menos a informação seguinte deveria ser armazenada:

- 1) o tempo dentro do fluxo onde os PIDs mudam,
- 2) a localização dentro do fluxo onde os PIDs mudam, por exemplo se referindo ao pacote de Fluxo de transporte (TS) onde os novos
- 20 PIDs são usados,
- 3) o Número de Programa,
- 4) a Referência de Relógio de Programa (PCR) PID,
- 5) os PIDs de Vídeo,
- 6) os PIDs Áudio

25 No caso de fluxos de vídeo múltiplos ou fluxo de áudio múltiplo, a correspondência entre os fluxos deveria ser armazenada. Por exemplo, isto pode ser feito implícito. A ordem dos fluxos na estrutura define sua correspondência.

Figura 10 ilustra o caso de acesso aleatório em um fluxo de

áudio ou vídeo 54, tal como um Fluxo de Transporte de MPEG 2, depois de uma mudança de PID 55. Quando o dispositivo de reprodução salta para um ponto de entrada 56 no fluxo, ele precisa saber do mapeamento de PID para começar decodificação e apresentar os dados. As Tabelas de PAT/PMT que 5 definem o mapeamento de PID são repetidas dentro do fluxo, mas elas não estarão em geral presentes apenas antes de um ponto de entrada. Consultando os meta-dados que gravam as mudanças de PID, o dispositivo de reprodução pode ver quais os PIDs corretos são para esta parte do programa e assim multiplexar e decodificar o fluxo corretamente. No caso de fluxos de vídeo de 10 múltiplos ou fluxos de áudio múltiplos, o dispositivo de reprodução pode assegurar que apresenta o fluxo de vídeo que corresponde corretamente corresponde ao prévio exibido se aplicável. Se o fluxo está sendo enviado através de uma interface digital, então o dispositivo de reprodução pode usar os meta-dados para inserir uma nova Tabela de PAT e PMT para indicar o 15 novo mapeamento de PID.

Figura 11 ilustra "trickplay" de um fluxo de áudio ou vídeo 57 depois de uma mudança de Tabela de PAT/PMT 58. Os dados de "trickplay" a serem reproduzidos são indicados com partes 59. Os meta-dados que definem o mapeamento de PID permitem o dispositivo de reprodução filtrar 20 fora os fluxos não de vídeo e assegurar que o "trickplay" usa o fluxo de vídeo correto no caso de múltiplos fluxos de vídeo. Se o fluxo de "trickplay" está sendo enviado através de uma interface, então o PID de vídeo pode ser mapeado novamente durante reprodução, então quando reprodução normal é recomeçada, o dispositivo de reprodução pode inserir um novo PAT e PMT 25 para indicar o novo mapeamento de PID.

Embora a invenção tenha sido descrita com referência a concretizações preferidas dela, é para ser entendido que estas não são exemplos limitativos. Assim, várias modificações dela podem se tornar aparentes àqueles qualificados na técnica, sem partir do âmbito da invenção,

como definida pelas reivindicações. A invenção pode ser implementada por meio de ambos hardware e software, e que vários "meios" podem ser representados pelo mesmo item de hardware. Ademais, a invenção se acha em cada e toda característica nova ou combinação de características. Também é

5 comentado que a palavra "incluindo" não exclui a presença de outros elementos ou etapas diferentes daquelas listadas em uma reivindicação. Qualquer sinal de referência não limita o âmbito das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para gerar Marcas de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) de uma seqüência de tempo real recebida de pacotes de sinal de informação (pacote de TS) incluindo informação de A/V, tais como pacotes de Fluxo de Transporte de MPEG2, a seqüência serial incluindo em intervalos de múltiplos pacotes de sinal de informação, informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) para travar um Contador de Tempo de Sistema (STC) com a informação de Referência de Relógio de Programa (PCR), o método compreendendo:

determinar o tempo de chegada de pacote de cada pacote usando um contador de tempo de chegada de pacote derivado do Contador de Tempo de Sistema local (STC) e

anexar uma Marca de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) correspondente a pacotes de sinal de informação recebida, caracterizado por:

ajustar o contador de tempo de chegada de pacote a um valor arbitrário antes de receber um primeiro pacote de sinal de informação,

armazenar temporariamente a Marca de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) do primeiro pacote de sinal de informação da seqüência e do primeiro pacote de sinal de informação incluindo informação de Referência de Relógio de Programa (PCR),

determinar o número de contagens do Contador de Relógio de Tempo de Sistema Local (STC) entre ditas Marcas de Tempo de Chegada de Pacote (PAT),

subtrair este número do valor de Referência de Relógio de Programa (PCR) para recuperar um valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start).

2. Método de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelos pacotes de sinal de informação recebidos com as Marcas de Tempo de Chegada

de Pacote anexas (PAT) serem armazenados sobre um meio de gravação, em adição o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start) é armazenado como um atributo da sequência armazenada.

3. Método para reproduzir uma sequência de tempo real
5 armazenada de pacotes de sinal de informação (TS) incluindo informação de A/V, tais como Pacotes de Fluxo de Transporte de MPEG2, obtidos com o método de acordo com reivindicação 1, o método incluindo:

ativar um contador de tempo de chegada de pacote derivado de um Contador de Tempo de Sistema local (STC),

10 travar o Contador de Tempo de Sistema local (STC) à informação de Referência de Relógio de Programa recuperada (PCR),

recuperar pacotes de sinal de informação e suas Marcas de Tempo de Chegada de Pacote correspondentes (PAT) de um meio de armazenamento,

15 armazenar temporariamente um número de pacotes de sinal de informação recuperados,

sair com um pacote de sinal de informação quando a Marca de Tempo de Chegada de Pacote correspondente (PAT) coincide com o contador de tempo de chegada de pacote, caracterizado por

20 recuperar o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start) do meio de armazenamento,

ajustar o Contador de Tempo de Sistema (STC) com o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema recuperado (STC-start).

4. Método de acordo com reivindicação 3, caracterizado por
25 compreender inserir informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) que corresponde ao valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start).

5. Método para reproduzir duas sequências concatenadas de

pacotes de sinal de informação em tempo real armazenados (TS) incluindo informação de A/V, as seqüências obtidas com o método conforme definido na reivindicação 1, em que uma descontinuidade nas Marcas de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) das duas seqüências existe em um ponto de conexão, nenhuma sobreposição existe entre Marcas de Tempo de Chegada de Pacote das duas seqüências e os pacotes de sinal de informação correspondentes decodificados são para serem apresentados sem interrupção, o método incluindo:

ativar um contador de tempo de apresentação derivado de um Contador de Tempo de Sistema local (STC),

travar o Contador de Tempo de Sistema local (STC) para recuperar informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) que corresponde tanto à primeira ou à segunda seqüência,

recuperar pacotes de sinal de informação de pacote e suas Marcas de Tempo de Apresentação (PTS) correspondentes de um meio de armazenamento,

armazenar temporariamente um número de pacotes de informação de sinal recuperados,

apresentar um pacote de sinal de informação quando a Marca de Tempo de Apresentação (PTS) correspondente coincide com o contador de tempo de apresentação, o método adicionalmente caracterizado por

subtrair o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start-2) da segunda seqüência do valor da Marca de Tempo de Apresentação (PTS) do primeiro pacote de sinal de informação da segunda seqüência subsequente,

determinar um instante que o Contador de Tempo de Sistema local (STC) deveria ser ajustado ao valor do valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start-2).

6. Aparelho para gravar uma seqüência de tempo real de

pacotes de sinal de informação (pacote de TS) incluindo informação de A/V, tais como Pacotes de Fluxo de Transporte de MPEG2, sobre um portador de gravação, a seqüência serial incluindo em intervalos de múltiplos pacotes de sinal de informação, informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) para travar um Contador de Tempo de Sistema (STC) local com a informação de Referência de Relógio de Programa (PCR), o aparelho incluindo:

meio de recepção para receber os pacotes de sinal de informação,
meio de geração de marca de tempo para gerar uma marca de tempo que corresponde a um tempo de chegada dos pacotes de sinal de
10 informação,

meio de escrita para gravar as marcas de tempo geradas e pacotes de sinal de informação sobre o portador de gravação, o meio de geração de marca de tempo provido com um contador de tempo de sistema travado à informação de Referência de Relógio de Programa recebida (PCR), onde:

15 o meio de geração de marca de tempo é adaptado para gerar Marcas de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) de uma seqüência de tempo real recebida de pacotes de sinal de informação (pacote de TS) incluindo informação de A/V, tais como pacotes de Fluxo de Transporte de MPEG2, a seqüência serial incluindo em intervalos de múltiplos pacotes de sinal de informação, informação
20 de Referência de Relógio de Programa (PCR) para travar um Contador de Tempo de Sistema (STC) com a informação de Referência de Relógio de Programa (PCR), por

determinar o tempo de chegada de pacote de cada pacote usando um contador de tempo de chegada de pacote derivado do Contador de Tempo de
25 Sistema local (STC) e

anexar uma Marca de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) correspondente a pacotes de sinal de informação recebida,

caracterizado pelo meio de geração de marca de tempo ser adicionalmente adaptado a

ajustar o contador de tempo de chegada de pacote a um valor arbitrário antes de receber um primeiro pacote de sinal de informação,

armazenar temporariamente a Marca de Tempo de Chegada de Pacote (PAT) do primeiro pacote de sinal de informação da seqüência e do primeiro pacote de sinal de informação incluindo informação de Referência de Relógio de Programa (PCR),

determinar o número de contagens do Contador de Relógio de Tempo de Sistema Local (STC) entre ditas Marcas de Tempo de Chegada de Pacote (PAT),

subtrair este número do valor de Referência de Relógio de Programa (PCR) para recuperar um valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start).

7. Aparelho para reproduzir uma seqüência de tempo real de pacotes de sinal de informação (pacote de TS) incluindo informação de A/V, tais como Pacotes de Fluxo de Transporte de MPEG2, gravados sobre um portador de gravação com o método conforme definido na reivindicação 1, o aparelho incluindo;

meio de leitura para ler os pacotes de sinal e informação gravados sobre o portador de gravação,

meio de armazenamento para armazenar temporariamente um número de pacotes de sinal de informação lidos do portador de gravação,

meio de geração de marca de tempo incluindo um Contador de Tempo de Chegada de Pacote derivado de um Contador de Tempo de Sistema local (STC),

meio de comparador para comparar um marca de tempo armazenada de um pacote de sinal de informação com o valor de Tempo de Chegada de Pacote gerado,

saindo com um pacote de sinal de informação do meio de armazenamento quando um valor de Contador de Tempo de Chegada de Pacote

coincide com a marca de tempo correspondente,

meio de geração de marca de tempo ser adaptado para gerar um Tempo de Chegada de Pacote pelas etapas de:

5 ativar um contador de tempo de chegada de pacote derivado de um Contador de Tempo de Sistema local (STC),

travar o Contador de Tempo de Sistema local (STC) à informação de Referência de Relógio de Programa recuperada (PCR),

10 recuperar pacotes de sinal de informação e suas Marcas de Tempo de Chegada de Pacote correspondentes (PAT) de um meio de armazenamento,

armazenar temporariamente um número de pacotes de sinal de informação recuperados,

15 sair com um pacote de sinal de informação quando a Marca de Tempo de Chegada de Pacote correspondente (PAT) coincide com o contador de tempo de chegada de pacote; caracterizado por

recuperar o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema (STC-start) do meio de armazenamento, e

ajustar o Contador de Tempo de Sistema (STC) com o valor de começo de Contador de Tempo de Sistema recuperado (STC-start).

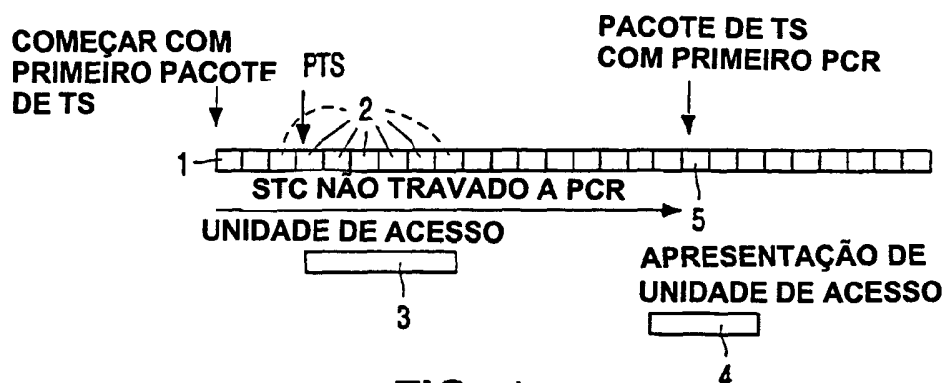


FIG. 1

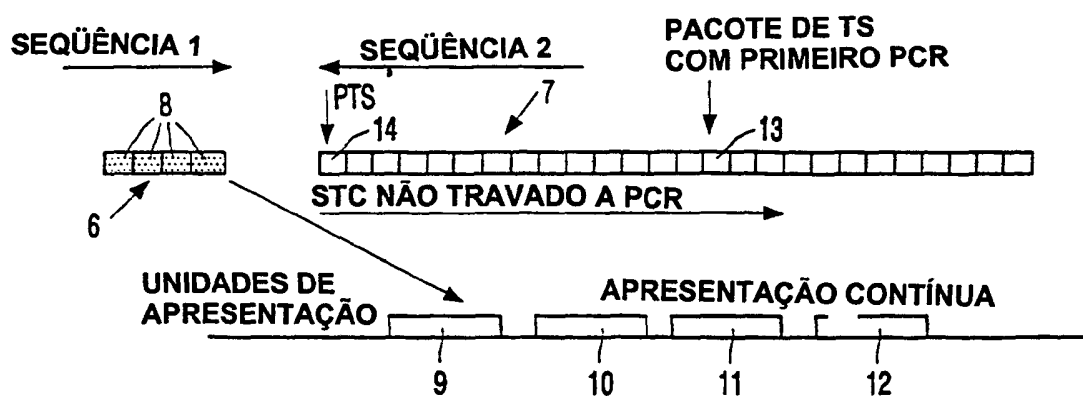


FIG. 2

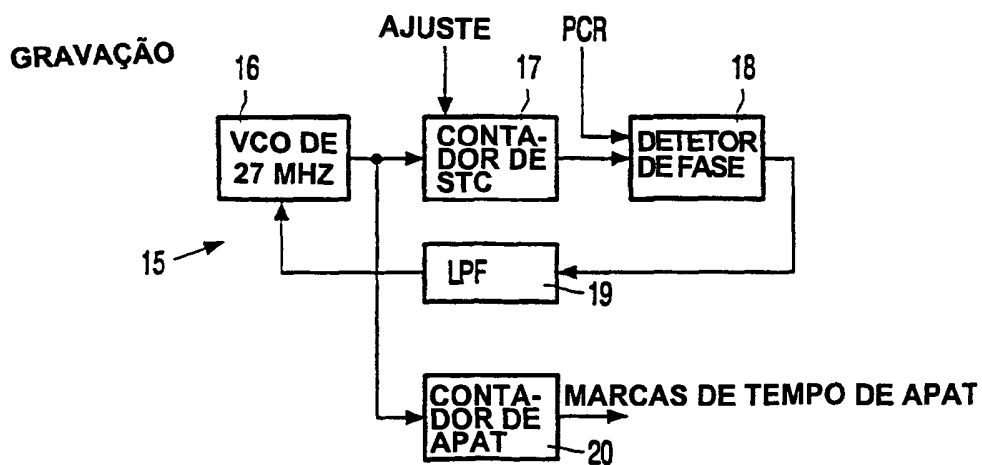


FIG. 3

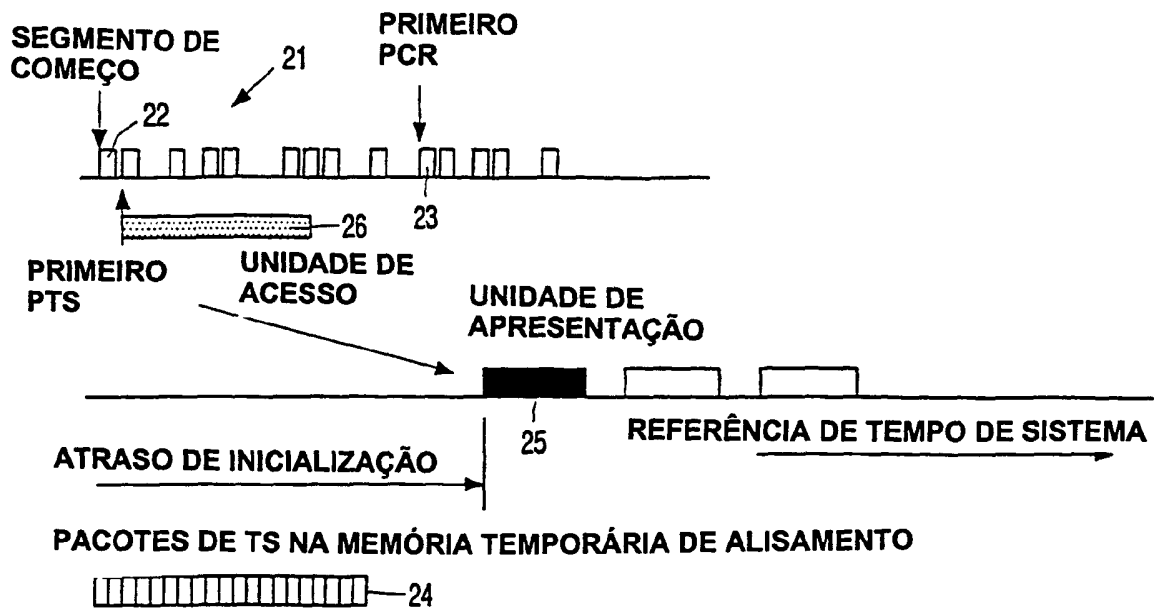


FIG. 4

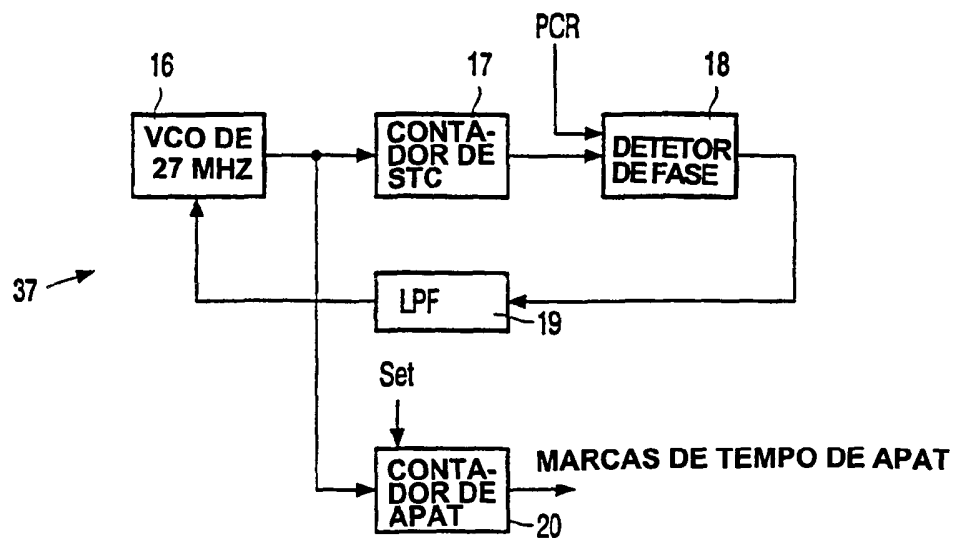


FIG. 5

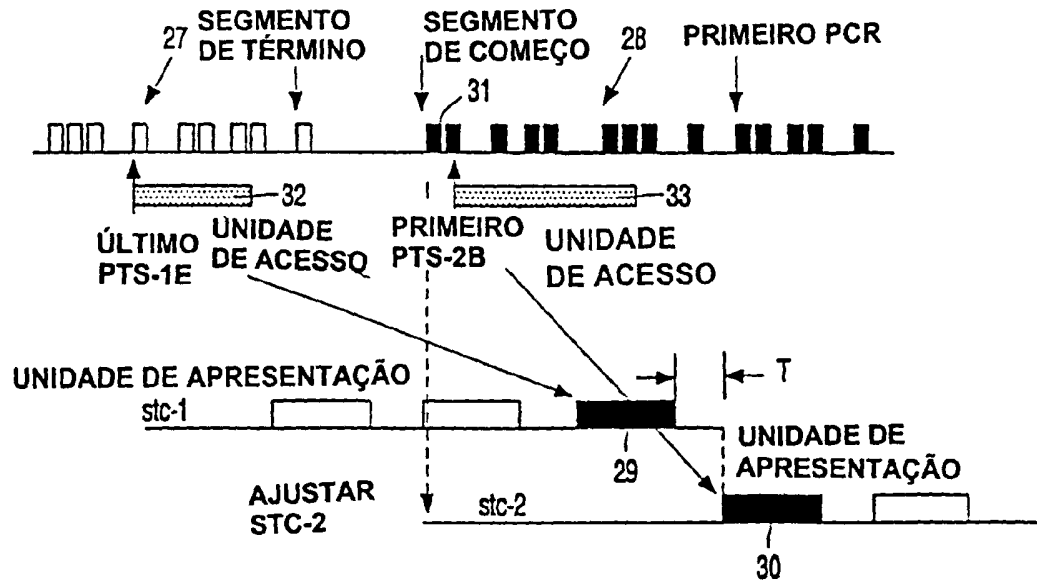


FIG. 6

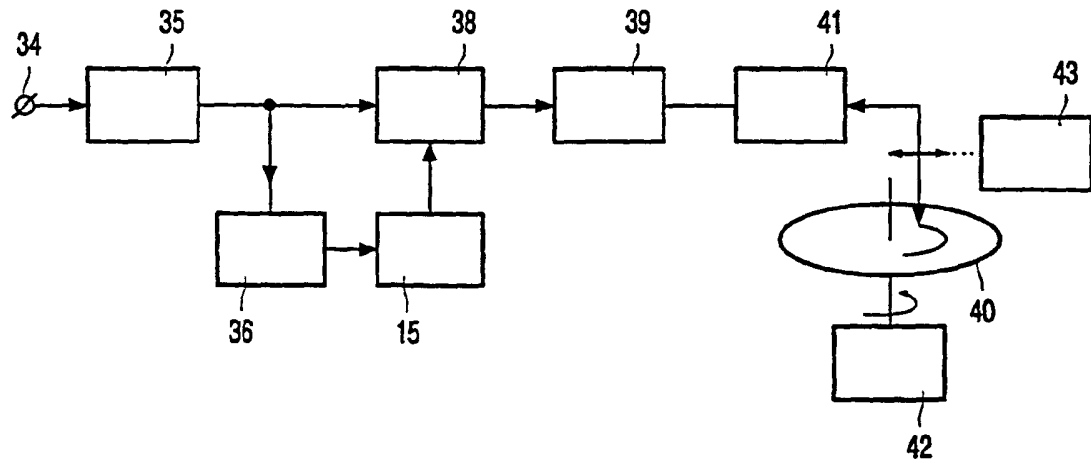


FIG. 7

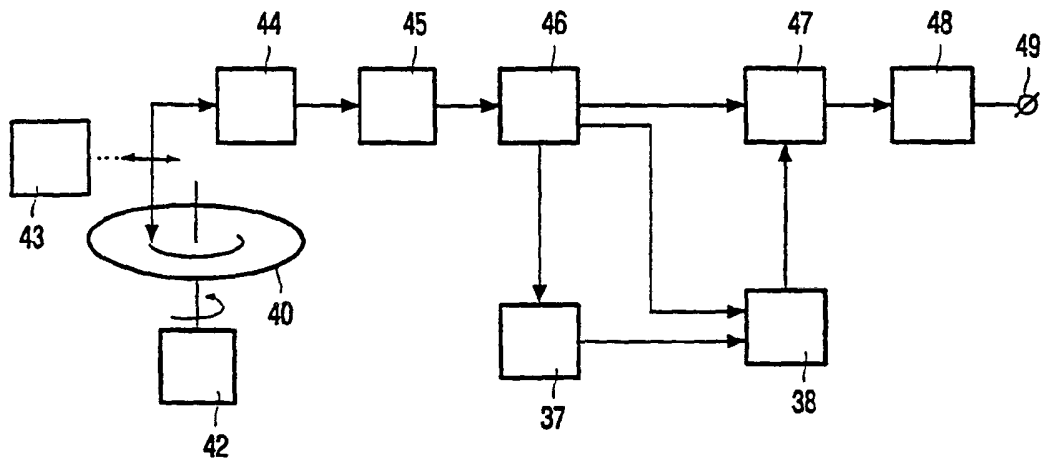


FIG. 8

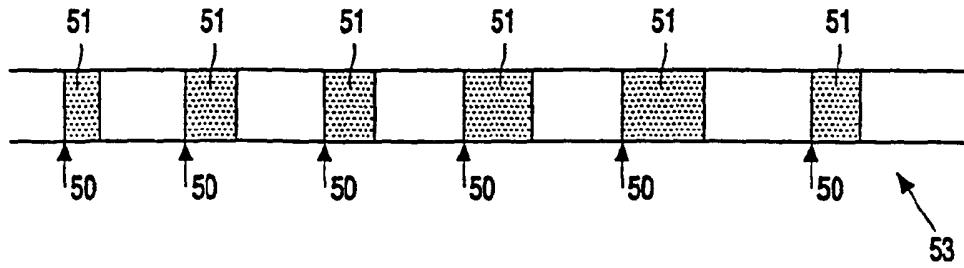


FIG. 9

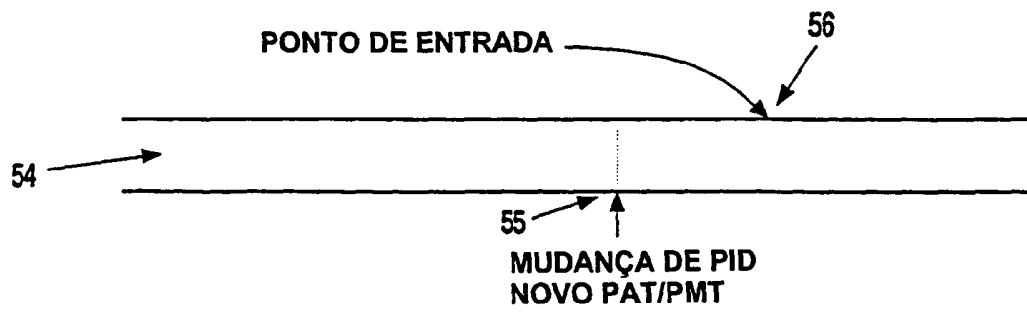


FIG. 10

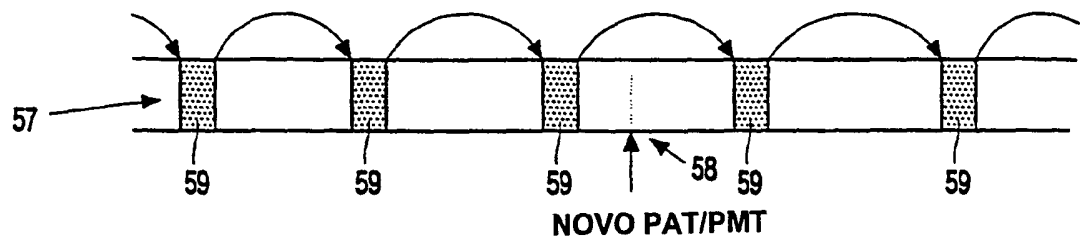


FIG. 11

RESUMO

“MÉTODOS PARA GERAR MARCAS DE TEMPO DE CHEGADA DE
PACOTE DE UMA SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL RECEBIDA DE
PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO, PARA REPRODUZIR UMA
5 SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL ARMAZENADA DE PACOTES DE SINAL
DE INFORMAÇÃO E PARA REPRODUZIR DUAS SEQUÊNCIAS
CONCATENADAS DE PACOTES DE SINAL DE INFORMAÇÃO EM TEMPO
REAL ARMAZENADOS E APARELHOS PARA GRAVAR UMA
SEQUÊNCIA DE TEMPO REAL DE PACOTES DE SINAL DE
10 INFORMAÇÃO”

Método para habilitar um Contador de Relógio de Tempo de
Sistema Local (STC) de um dispositivo de gravação de recepção para travar à
informação de Referência de Relógio de Programa (PCR) incluída em uma
sequência de tempo real recebida de pacotes de sinal de informação, tais
15 como pacotes de Fluxo de Transporte de MPEG2. O método incluindo
determinar o número de ciclos entre chegada do primeiro pacote de sinal de
informação e a chegada do pacote de sinal de informação que inclui a
primeira informação de Referência de Relógio de Programa (PCR). Esta
informação é armazenada como um atributo da sequência armazenada.