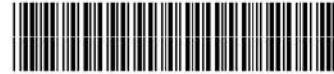




# REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

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



## CARTA PATENTE N.º PI 9814657-2

*Patente de Invenção*

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 9814657-2

(22) Data do Depósito : 12/11/1998

(43) Data da Publicação do Pedido : 27/05/1999

(51) Classificação Internacional : H04N 5/00

(30) Prioridade Unionista : 17/11/1997 EP 97402765.8

(54) Título : MÉTODO DE FILTRAGEM DE UM FLUXO DE DADOS DE PACOTE E RECEPTOR/DECODIFICADOR PARA SISTEMA DE TRANSMISSÃO AUDIOVISUAL DIGITAL

(73) Titular : Thomson Licensing, Sociedade Francesa. Endereço: 1-5 Rue Jeanne D'Arc Issy-Les-Moulineaux 92130, França (FR).

(72) Inventor : Dominique Hamery. Endereço: 27 Boulevard Edmond Rostand Rueil Malmaison FR 92500, França.; Christophe Declerck. Endereço: 3, Rue Des Ormes Dancourt Senantes - F-28210, França.; Lionel Tranchard. Endereço: 18 Rue Martin Bernard - Paris - F-75013, França.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 09/09/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 9 de Setembro de 2014.

Assinado digitalmente por  
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira  
Diretor de Patentes

Relatório Descritivo da Patente de Invenção  
**"MÉTODO DE FILTRAGEM DE UM FLUXO DE DADOS DE PACOTE E  
RECEPTOR/DECODIFICADOR PARA SISTEMA DE TRANSMISSÃO  
AUDIOVISUAL DIGITAL".**

5       A presente invenção se refere a um método e a um  
aparelho para filtragem de um fluxo de dados de pacote  
digital, como usado em um sistema de transmissão  
audiovisual digital, em particular um fluxo de dados de  
pacote se conformando a um formato MPEG para um sistema  
10 de televisão digital.

Os sistemas de difusão de televisão digital  
convencionais transmitem dados na forma de distintos  
pacotes de fluxo de transporte ou pacotes de  
transporte, cada pacote sendo de um comprimento  
15 predeterminado e contendo um cabeçalho e uma carga  
útil. O padrão MPEG-2 é o padrão atualmente favorecido  
nesse domínio e demarca um formato predeterminado para  
transporte de pacotes.

O cabeçalho de pacote compreende dados descritivos  
20 gerais relativos ao pacote, enquanto que a carga útil  
compreende os dados a serem processados no receptor. O  
cabeçalho do pacote inclui um ID ou PID do pacote  
identificando o pacote. A carga útil do pacote pode  
conter dados de áudio, vídeo ou outros, tais como dados  
25 da aplicação processada pelo conjunto receptor /  
decodificador para proporcionar funções extras, por

exemplo, gerar um guia de programas ou outros dados visuais que podem ser superpostos na tela no programa normalmente exibido.

Convencionalmente, o fluxo de dados introduzido é  
5 filtrado por um conjunto receptor / decodificador de acordo com o PID de cada pacote. Os dados visuais e de áudio desmultiplexados são depois passados diretamente para os elementos processadores dedicados no conjunto receptor / decodificador, adaptado para gerar,  
10 respectivamente, imagens visuais e de áudio em tempo real. Os dados de teletexto e de subtítulo são, de modo similar, passados diretamente para o microprocessador geral do conjunto receptor / decodificador para gerar exibições de teletexto e de subtítulo em tempo real.

15 Os dados necessitando de processamento imediato, tais como dados visuais, de áudio, de teletexto e de subtítulo são comunicados com um processador apropriado, na forma do que é convencionalmente conhecido como um fluxo elementar compactado ou PES.  
20 Esse fluxo de dados contínuo, que é formado por montagem das cargas úteis dos pacotes de transporte, compreende ele mesmo uma seqüência de pacotes, cada pacote PES compreendendo um cabeçalho e uma carga útil de pacote. Diferentemente dos dados do pacote de

transporte, o comprimento de um pacote PES é variável.

Os fluxos PES filtrados são imediatamente processados para proporcionar uma operação em tempo real.

Ainda que dados visuais, de áudio, de teletexto ou 5 de subtítulo sejam os tipos mais comuns de dados definidos por um fluxo PES, outros dados do tipo de fluxo podem ser igualmente organizados como um fluxo PES.

Além dos dados de fluxo PES, outros dados não 10 necessitando processamento imediato também podem estar contidos dentro das cargas úteis dos pacotes de transporte. Diferentemente dos dados PES, que são imediatamente tratados por um processador para gerar uma saída em tempo real, esses dados são tipicamente 15 processados de uma maneira assíncrona pelo processador.

Os dados são freqüentemente cíclicos, isto é, as funções definidas pelos dados são evocadas em intervalos adequados por um processador. Um exemplo de dados desse tipo são dos denominados dados de 20 Informações Específicas do Programa ou PSI.

Nesse caso, os dados contidos na carga útil dos pacotes de transporte são divididos em uma série de seções ou tabelas, cada uma delas incluindo um cabeçalho e uma carga útil, o cabeçalho incluindo um ID

de tabela ou TID identificando a tabela. Após a filtragem PID inicial, um segundo estágio de filtragem, com base no cabeçalho da seção, é usado para dividir os módulos com o mesmo TID, e as cargas úteis desses módulos são armazenadas e montadas gradualmente em um elemento de memória no conjunto receptor / decodificador para constituir a aplicação baixada. Diferentemente dos dados PES, a ordem na qual as seções chegam não é importante, uma vez que a aplicação é montada em um período de tempo.

Um exemplo de uma arquitetura de decodificador convencional para filtragem de dados dos tipos PES e PSI é apresentado no pedido de patente européia EP 073577G (Hitachi). Os dados do pacote de transporte são armazenados inicialmente em um buffer de espera de pacotes, após o que um estágio inicial de filtragem PID é conduzido. Os dados PES de áudio e vídeo são imediatamente passados para os decodificadores de áudio e vídeo para processamento em tempo real, enquanto que um segundo estágio de filtragem no cabeçalho da seção PSI ou nível TID é conduzido para os dados PSI, tais dados sendo depois armazenados em um buffer do decodificador do sistema.

O pedido de patente européia EP 0714213 (LG Electronics) descreve uma arquitetura de decodificador similar e, além disso, discute a análise dos dados do campo de adaptação ou ADF contidos no cabeçalho do pacote de transporte usados para conduzir os dados PES.

Ainda que o uso de um conjunto de seções montadas permite que aplicações complexas sejam baixadas e executadas pelo microprocessador, as etapas necessárias nesse processo acarretam um tempo de processamento relativamente longo, uma vez que todas as tabelas tendo o mesmo TID devem ser identificadas, filtradas e armazenadas na memória, antes que a aplicação esteja completa.

É um objeto da presente invenção proporcionar um método e um aparelho para filtragem de pacotes de dados transmitidos, que supere as desvantagens dos sistemas de filtragem de pacotes conhecidos.

De acordo com um aspecto da presente invenção, proporciona-se um método de filtragem de um fluxo de dados de pacote, como transmitido em um sistema de transmissão audiovisual digital e recebido por um conjunto receptor / decodificador, caracterizado pelo fato de que os dados do pacote de transporte são filtrados em um primeiro estágio por um primeiro filtro

digital de acordo com as características do cabeçalho do pacote de transporte, os dados filtrados selecionados sendo depois diretamente passados para um elemento de memória dentro do conjunto receptor / 5 decodificador.

Esse método de tratamento dos dados do pacote representa um desvio radical em relação ao método convencional, no qual os dados filtrados de acordo com o valor do cabeçalho do pacote PID são ou diretamente 10 enviados (na forma de um fluxo PES) para um processador dedicado ou são filtrados em um segundo estágio de acordo com um valor de cabeçalho TID ou PSI, antes de serem montados na memória do decodificador.

Por meio do armazenamento dos dados do pacote de 15 transporte após um primeiro estágio de filtragem, a presente invenção permite o processamento direto e rápido dos dados, o que, de outro modo, teriam que ser compilados por um período de tempo por montagem de uma série de tabelas, etc. Por exemplo, os dados brutos ou 20 naturais podem ser conduzidos na carga útil do pacote de transporte para armazenamento na memória e uso subseqüente pelo processador principal do conjunto receptor / decodificador.

Os dados do pacote de transporte podem ser filtrados pelo menos de acordo com o valor de um ID do pacote ou PID dentro do cabeçalho do pacote de transporte. No entanto, em uma modalidade preferida os 5 dados podem ser filtrados de acordo com outros valores de bit dentro do cabeçalho do pacote de transporte, além do valor do ID do pacote.

Os dados passados e armazenados no elemento de memória podem corresponder a apenas uma parte de um 10 pacote de transporte, por exemplo, a carga útil de um pacote. De preferência, no entanto, um pacote de transporte completo, incluindo o cabeçalho e a carga útil do pacote, é passado para o, e armazenado no, elemento de memória. Isso facilita o tratamento 15 posterior dos dados do pacote. Por exemplo, pode-se desejar conduzir uma análise das características do cabeçalho do pacote de transporte.

No caso no qual se usa um formato do tipo MPEG, os dados do pacote de transporte são transmitidos em 20 pacotes de tamanho fixo. Em uma modalidade vantajosa, um pacote filtrado é passado para um elemento de memória tendo o mesmo tamanho que o tamanho do pacote fixo.

Os próprios dados contidos dentro da carga útil do pacote podem ser organizados na forma de pacotes de dados secundários, cada um deles com um cabeçalho e uma carga útil. Diferentemente dos pacotes de transporte, 5 esses pacotes de dados secundários têm um comprimento de pacote variável.

Em particular, no caso no qual os dados transmitidos são organizados em um formato MPEG, os dados contidos na carga útil de um pacote de transporte 10 MPEG podem ser organizados na forma de um fluxo elementar compactado ou PES. Esse fluxo elementar compactado pode corresponder a um fluxo de vídeo, áudio, teletexto, subtítulo ou outro fluxo elementar compactado, que pode ser diretamente processado por um 15 processador correspondente do conjunto receptor / decodificador.

Além de passar os pacotes selecionados para um elemento de memória, o filtro digital também pode ser usado para passar dados selecionados para um 20 processador, por exemplo, passar dados selecionados para um processador visual para gerar uma imagem, sem primeiro armazená-la em um elemento de memória.

Os dados podem ser passados para um processador para execução, ou diretamente ou via um segundo estágio

de filtro digital. No caso no qual os dados contidos na carga útil de pacotes de transporte são organizados na forma de pacotes de dados correspondentes, o segundo filtro digital pode filtrar os pacotes com base no valor de um ou mais elementos do cabeçalho dos pacotes de dados secundários.

Os dados filtrados pelo segundo filtro digital podem ser passados para um elemento de memória associado para armazenamento e/ou para um processador para serem decodificados após terem sido filtrados.

De acordo com um segundo aspecto, a presente invenção compreende um método de filtragem de um fluxo de dados de pacote, como transmitidos em um sistema de transmissão audiovisual digital e recebidos por um conjunto receptor / decodificador, caracterizado pelo fato de que os dados do pacote de transporte são filtrados em um primeiro estágio por um primeiro filtro digital, de acordo com as características do cabeçalho do pacote de transporte, os dados filtrados selecionados da carga útil correspondendo a um fluxo de dados contínuo sendo depois passados para um segundo filtro digital para um segundo estágio de filtragem.

De novo, diferentemente dos sistemas conhecidos, os dados da carga útil submetidos ao segundo estágio de

filtragem correspondem a um fluxo de dados contínuo, em vez de, por exemplo, um conjunto de seções tabuladas que são montadas por um período de tempo.

Da mesma forma que com o primeiro aspecto da invenção, o fluxo de dados contínuo contido na carga útil dos pacotes de transporte pode ser ainda organizado na forma de pacotes de dados secundários, o segundo filtro digital agindo para filtrar os pacotes com base no valor de um ou mais elementos do cabeçalho dos pacotes de dados secundários.

Esse aspecto da presente invenção é particularmente aplicável a um método de filtragem de um fluxo de dados de pacote, no qual os dados transmitidos são organizados em um formato MPEG, notavelmente em que o fluxo de dados contínuo contido na carga útil de um pacote MPEG filtrado e armazenado é organizado na forma de um fluxo elementar compactado.

Como antes, os dados filtrados pelo segundo filtro digital podem ser passados para um elemento de memória associado para armazenamento e/ou para um processador para execução, dependendo dos resultados da filtragem.

Como vai ser apreciado, quaisquer dos métodos de filtragem de dados de pacote descritos acima, de acordo com o primeiro ou o segundo aspecto da presente

invenção, podem ser conduzidos em paralelos com outros dados de pacote de transporte. Em particular, a filtragem de dados de pacote de transporte também pode ser conduzida de acordo com o valor do PID do fluxo do pacote de transporte, de modo a dividir os dados do fluxo elementar compactado a serem enviados para um elemento processador correspondente.

Além disso, a filtragem paralela de dados de pacote de transporte de acordo com o valor do PID, seguida por uma filtragem adicional das seções contidas dentro da carga útil de um pacote de transporte de acordo com o valor do cabeçalho da seção, também pode ser conduzida.

A presente invenção se estende um aspecto a um conjunto receptor / decodificador para um sistema de transmissão audiovisual digital compreendendo um primeiro filtro digital e um elemento de memória, caracterizado pelo fato de que os dados do pacote de transporte selecionado são filtrados em um primeiro estágio pelo primeiro filtro digital, de acordo com as características do cabeçalho do pacote de transporte e depois passados diretamente para o elemento de memória.

A presente invenção se estende igualmente a um conjunto receptor / decodificador para um sistema de

transmissão audiovisual digital compreendendo um primeiro e um segundo filtros digitais, caracterizado pelo fato de que os dados do pacote de transporte são filtrados em um primeiro estágio pelo primeiro filtro 5 digital, os dados filtrados selecionados da carga útil correspondentes a um fluxo de dados contínuo sendo depois passados para o segundo filtro digital para um segundo estágio de filtragem.

No contexto do presente pedido de patente, o termo 10 "sistema de transmissão audiovisual digital" se refere a todos os sistemas de transmissão para transmitir ou difundir, basicamente, dados digitais audiovisuais ou de multimídia. Ainda que a presente invenção seja particularmente aplicável em um sistema de televisão 15 digital difundido, tal como um sistema de televisão via satélite, terrestre ou a cabo, a presente invenção pode ser igualmente usada na filtragem de dados enviados por uma rede de telecomunicações fixa para aplicações multimídia de Internet, sistemas combinados de 20 telecomunicações e difusão, etc.

O termo MPEG se refere aos padrões de transmissão de dados desenvolvidos pelo grupo de trabalho da Organização de Padrões Internacionais "Grupo Especialista em Imagens em Movimento" e, em particular,

mas não exclusivamente, à norma MPEG-2 desenvolvida para aplicações de televisão digital e apresentada nos documentos ISO 13818-1, ISO 13818-2, ISO 13818-3 e ISO 13818-4. No contexto do presente pedido de patente, o 5 termo inclui todas as variantes, modificações ou desenvolvimentos dos formatos MPEG aplicáveis ao campo da transmissão de dados digitais.

De modo similar, ainda que a descrição se refira a "conjuntos receptores / decodificadores" e 10 "decodificadores", vai-se entender que a presente invenção se aplica igualmente às modalidades tendo um receptor integrado com o decodificador, como a uma unidade decodificadora funcionando em combinação com um receptor separado fisicamente, bem como unidades 15 decodificadoras incorporando outras funcionalidades, tais como pesquisadores de rede ou decodificadores integrados com outros dispositivos, tais como gravadores de vídeo, televisões, etc.

Vai-se descrever a seguir, apenas por meio de 20 exemplo, uma modalidade preferida da presente invenção, com referência às figuras anexadas, nas quais:

a Figura 1 mostra uma visão digital de um sistema de televisão;

a Figura 2 mostra os elementos de um conjunto receptor / decodificador para uso em um sistema de televisão digital;

a Figura 3 mostra os filtros digitais usados no 5 decodificador da Figura 2 para filtrar os dados do pacote de acordo com essa modalidade da presente invenção; e

a Figura 4 mostra a estrutura dos pacotes de dados dentro do fluxo de dados transmitidos, bem como a 10 estrutura dos dados contidos dentro da carga útil de tais pacotes.

Uma visão geral de um sistema de televisão digital 1 de acordo com a presente invenção é mostrado na Figura 1. A invenção inclui um sistema de televisão 15 digital em grande parte convencional 2, que usa o sistema de compressão MPEG-2 conhecido para transmitir os sinais digitais comprimidos. Em mais detalhes, o compressor MPEG-2 em um centro de difusão recebe um fluxo de sinais digitais (tipicamente, um fluxo de 20 sinais de vídeo). O compressor 3 é conectado a um multiplexador e amontoador 4 pela ligação 5.

O multiplexador 4 recebe uma pluralidade de outros sinais de entrada, monta o fluxo de transporte e transmite os sinais digitais comprimidos para um

transmissor 6 do centro de difusão, via a ligação 7, que pode tomar, naturalmente, uma ampla variedade de formas, incluindo ligações de telecomunicações. O transmissor 6 transmite sinais eletromagnéticos, via a 5 ligação inferior 8, para um transponder de satélite 9, no qual são processados e difundidos eletronicamente, via a ligação inferior 10, para um receptor em terra 12, convencionalmente na forma de uma antena parabólica de propriedade ou alugada pelo usuário final. Os sinais 10 recebidos pelo receptor 12 são transmitidos para um conjunto receptor / decodificador 13 integrado de propriedade ou alugado pelo usuário final e conectado ao aparelho de televisão do usuário final 14. O conjunto receptor / decodificador 13 decodifica o sinal 15 MPEG-2 comprimido em um sinal de televisão para o aparelho de televisão 14.

Outros canais de transporte para transmissão dos dados são, naturalmente, possíveis, tais como difusão terrestre, transmissão via cabo, ligações via satélite 20 / cabo combinadas, redes telefônicas, etc.

Em um sistema de canais múltiplos, o multiplexador 4 processa as informações de áudio e vídeo recebidas de várias fontes paralelas e interage com transmissor 6 para difundir as informações ao longo de um número de

canais correspondentes. Além das informações audiovisuais, as mensagens ou aplicações ou qualquer outro tipo de dados digitais podem ser introduzidos em alguns ou todos esses canais entrelaçados com as 5 informações de áudio e vídeo transmitidas.

Um sistema de acesso condicional 15 é conectado ao multiplexador 4 e ao conjunto receptor / decodificador 13 e é localizado parcialmente no centro de difusão e parcialmente no decodificador. Possibilita que o 10 usuário final tenha acesso às difusões de televisão digital de um ou mais fornecedores de difusão. Um cartão inteligente, capaz de decodificar mensagens relativas às ofertas comerciais (isto é, um ou mais programas de televisão vendidos pelo fornecedor de 15 difusão), pode ser inserido no conjunto receptor / decodificador 13. Usando o decodificador 13 e o cartão inteligente, o usuário final pode adquirir eventos em um modo de assinatura ou em um modo pay-per-view.

Como mencionado acima, os programas transmitidos 20 pelo sistema são amontoados no multiplexador 4, as condições e as chaves de criptografia aplicadas a uma certa transmissão sendo determinadas pelo sistema de controle de acesso 15. A transmissão desse modo de dados amontoados é bem conhecida no campo de sistemas

de televisão por assinatura. Tipicamente, os dados amontoados são transmitidos juntamente com uma palavra de controle para desamontoar os dados, a própria palavra de controle sendo criptografada por uma 5 denominada chave de exploração e transmitida na forma criptografada.

Os dados amontoados e a palavra de controle criptografada são depois recebidos pelo decodificador 13, tendo acesso a um equivalente da chave de 10 exploração armazenada em um cartão inteligente inserido no decodificador, para decodificar a palavra de controle criptografada e depois desamonta os dados transmitidos. Um assinante em dia vai receber, por exemplo, em uma ECM (Mensagem de Controle de 15 Habilitação) mensalmente difundida a chave de exploração necessária para decriptografar a palavra de controle criptografada, de modo a permitir a visão da transmissão.

Um sistema interativo 16, também ligado ao 20 multiplexador 4 e ao conjunto receptor / decodificador 13, e de novo localizado parcialmente no centro de difusão e parcialmente no decodificador, possibilita que o usuário final interaja com várias aplicações, via um canal de retorno por modem 17. O canal de retorno

via modem também pode ser usado para as comunicações usadas no sistema de acesso condicional 15. Um sistema interativo pode ser usado, por exemplo, para permitir que o espectador se comunique imediatamente com o 5 centro de transmissão para demandar autorização para assistir a um evento particular baixado de uma aplicação, etc.

Referindo-se à Figura 2, os elementos do conjunto receptor / decodificador 13 ou da caixa de 10 posicionamento superior adaptada para ser usada na presente invenção vão ser descritos a seguir. Os elementos mostrados nessa figura vão ser descritos em termos de blocos funcionais.

O decodificador 13 compreende um processador central 20, incluindo elementos de memória associados e adaptados para receber dados de entrada de uma interface serial 21, uma interface paralela 22, um modem 23 (conectado ao canal de retorno via modem 17 da Figura 1) e contatos de chave 24 no painel frontal do 20 decodificador.

O decodificador é adicionalmente adaptado para receber entradas de um controle remoto de infravermelho 25 via uma unidade de controle 26 e também possui duas leitoras de cartão inteligente 27, 28 adaptadas para

ler cartões inteligentes de banco ou de assinatura 29,  
30, respectivamente. A leitora de cartão inteligente de  
banco 28 é acoplada com um cartão de assinatura  
inserido 20 e com uma unidade de acesso condicional 29  
5 para suprir a palavra de controle necessária a um  
desmultiplexador / desamontoador 30, para permitir que  
o sinal difundido criptografado seja desamontoado. O  
decodificador também inclui um sintonizador  
convencional 31 e um desmodulador 32, para receber e  
10 desmodular a transmissão via satélite antes de ser  
filtrada e desmultiplexada pela unidade 30.

O processamento dos dados dentro do decodificador  
é geralmente feito pelo processador central 20. A  
arquitetura do software do processador central pode  
15 corresponder àquela usada em um decodificador conhecido  
e não vai ser descrita aqui em mais detalhes. Pode ser  
baseada, por exemplo, em uma máquina virtual  
interagindo com uma camada de interface com um sistema  
operacional de nível mais baixo implementado nos  
20 componentes do hardware do decodificador. Em termos da  
arquitetura do hardware, o decodificador vai ser  
equipado com um processador, elementos de memória tais  
como ROM, RAM, FLASH, etc., como nos decodificadores  
conhecidos.

No caso de sinais de áudio e vídeo recebidos e como vai ser descrito em mais detalhes abaixo, os pacotes MPEG contendo esses sinais vão ser desmultiplexados e filtrados de modo a passar os dados de áudio e vídeo em tempo real, na forma de um fluxo elementar compactado (PES) de dados de áudio e vídeo, para processadores ou decodificadores de áudio e vídeo dedicados 33, 34. A saída do conversor do processador de áudio 33 passa para um pré-amplificador 35 e depois via a saída de áudio do conjunto receptor / decodificador. A saída convertida do processador de vídeo 34 passa via um processador gráfico 36 e codificador PAL/SECAM 37 para a saída de vídeo do conjunto receptor / decodificador.

O processador gráfico 36 recebe, adicionalmente, dados gráficos para exibir (tais como imagens geradas, etc) do processador central 20 e combina essas informações com as informações recebidas do processador de vídeo 34, para gerar um exibição em tela combinando imagens móveis juntamente com texto ou outras imagens sobrepostas.

No caso de dados de teletexto e/ou de subtítulo recebidos, a conversão dos dados PES em tempo real, para gerar as imagens apropriadas, também pode ser

feita por processadores dedicados. No entanto, na maior parte dos sistemas convencionais, essa é feita pelo processador 20.

O processamento dos dados audiovisuais e de teletexto / subtítulo, para gerar os dados de imagem e de som necessários é convencional e não precisa ser descrito em qualquer outro detalhe.

Referindo-se então às Figuras 3 e 4, um sistema de filtração de pacotes de dados dentro do desmultiplexador 30 vai ser descrito. Na Figura 3, os pacotes MPEG desamontados originários da parte desmontada do desmultiplexador (não mostrado) são passados por um primeiro estágio dos filtros digitais 40. Esse estágio dos filtros comprehende um aparelho padrão de quatro filtros PID 41, para extrair dados visuais, de áudio, de teletexto e de subtítulo, quatro filtros de cabeçalho de pacotes 42, para extrair pacotes MPEG tendo características de cabeçalho predeterminadas e outros filtros de vinte e oito PID convencionais, para extrair pacotes MPEG de um valor de PID predeterminado.

Referindo-se à Figura 4, a estrutura de um pacote MPEG-2 padronizado 60 de dados transmitidos é mostrada. O pacote tem um comprimento fixo de 188 bytes e

compreende um cabeçalho 61 e uma carga útil 62. O cabeçalho 61 tem um tamanho fixo de 4 bytes (32 bits). A carga útil tem um comprimento de 184 bytes (1.472 bits).

5       O primeiro byte 62 do cabeçalho comprehende dados de sincronização, os 3 bytes (24 bits) remanescentes sendo ocupados por uma seção ID ou PID do pacote 63 ou outros dados 64. A seção PID tem um comprimento de 13 bits, os outros dados ocupando os 11 bits  
10 remanescentes.

Em detalhes, em um pacote MPEG padronizado os 3 bytes do cabeçalho seguintes aos dados de sincronização comprehendem:

Indicador de erro de transporte	1 bit
15 Indicador de partida de unidade de	
carga útil	1 bit
Prioridade de transporte	1 bit
PID	13 bits
Controle de amontoamento de transporte	2 bits
20 Controle de campo de adaptação	2 bits
Contador de continuidade	4 bits

Referindo-se de volta à Figura 3, os filtros 41 para extrair os fluxos de dados de vídeo, áudio, etc. governados por um processo de filtração baseado apenas

no valor dos bits dentro da seção PID 63. Por essa razão, os filtros têm um tamanho de 13 bits, correspondendo ao tamanho dessa seção.

Como nos sistemas MPEG convencionais, certos pacotes de transporte em endereços PID reservados contêm informações relativas aos endereços PID de pacotes de áudio, pacotes visuais, etc. Essas informações possibilitam que os filtros 41 extraiam os pacotes corretos para processamento subsequente. Uma vez que o cabeçalho do pacote de transporte é removido, os fluxos PES extraídos contidos na carga útil e filtrados por esses filtros são diretamente passados para os processadores apropriados para conversão em tempo real em dados de imagem e de som.

Por meio de comparação, os filtros 42 de acordo com essa modalidade da invenção conduzem uma filtração dos dados com base em todo o cabeçalho do pacote 63, 64, incluindo a seção PID 63, mas excluindo o byte de sincronização 62. Por essa razão, cada um dos filtros 42 tem um tamanho de 24 bits ou 3 bytes.

Da mesma forma que com os filtros digitais convencionais, os filtros 42 podem ser pré-ajustados para reconhecer a presença ou ausência de um dado bit ou ignorar o valor de um bit em um local particular por

mascaramento desse bit. Os filtros 42 podem ser implementados em um circuito de hardware fixo ou por meio de um processador programável dedicado operando com um programa de software embutido. As 5 características dos filtros digitais 42 podem ser pré-programadas pela unidade de controle central do conjunto receptor / decodificador e podem ser alteradas como desejado.

Na presente modalidade, quatro filtros 42 foram 10 indicados. Para facilidade de representação, os quatro fluxos de dados da saída dos filtros foram mostrados como um único fluxo de dados. Em outras modalidade, vários outros desses filtros podem ser proporcionados em paralelo.

15 Dependendo do resultado do processo de filtração, alguns dos dados podem ser passados e armazenados em um elemento de memória dedicado 44, por exemplo, um elemento RAM. Alternativamente, um espaço predeterminado na memória geral do conjunto receptor / 20 decodificador pode ser alocado para armazenamento desses dados. Nessa modalidade, todo o pacote MPEG de dados recebido e filtrado é armazenado no elemento de memória 44, que tem um tamanho correspondente de 188 bytes. Em modalidades alternativas, apenas a carga útil

de 184 bytes do pacote MPEG pode ser armazenada. Como antes, quatro desses elementos de buffer vão ser proporcionados para cada um dos quatro filtros.

Os dados podem ser armazenados no elemento de memória de acordo com ou um modo simples, no qual apenas o primeiro pacote de comparação é armazenado, os pacotes filtrados remanescentes sendo ignorados, ou um modo repetitivo no qual cada pacote de comparação é armazenado na memória, um novo pacote apagando um pacote armazenado anteriormente.

Uma vez armazenados no elemento de memória 44, tais dados podem ser chamados e processados à vontade pelo conjunto receptor / decodificador. Por exemplo, a carga útil do pacote de transporte pode conter um código bruto ou natural a ser executado pelos elementos do decodificador. Alternativamente, pode-se desejar analisar as características do cabeçalho do pacote de transporte.

Ao contrário dos sistemas conhecidos para extrair e armazenar os módulos de dados dispostos em uma forma de tabela fixa (consular a descrição abaixo dos filtros PID 42 e do processamento subsequente), o estágio do filtro 42 é particularmente adaptado para filtrar e armazenar os pacotes de transporte contendo dados PES,

tais como dadas PES de vídeo ou áudio, na medida em que chegam em um bloco seqüencial. Como vai ser descrito a seguir, em vez de passar um pacote de transporte para a memória 44, o filtro 42 pode remover o cabeçalho do 5 pacote de transporte e enviar os dados PES contidos na carga útil para um segundo filtro digital 45.

Referindo-se à Figura 4, a ilustração abaixo representa o pacote de dados PES 65, que pode ser conduzido em um ou mais cargas úteis 62 de um pacote 10 MPEG 60. Ao contrário de um pacote MPEG, um pacote PES é de um comprimento variável e um pacote PES pode ser conduzido em uma pluralidade de pacotes MPEG transmitidos.

O pacote PES compreende uma seção de cabeçalho 66 15 e uma carga útil 67. A seção do cabeçalho 66 de um pacote PES é dividida como se segue:

Prefixo de código de partida

de pacote 3 bytes

Identificador do fluxo 1 byte

20 Comprimento do pacote PES 2 bytes

Campo de sinalização 2 bytes

Campos opcionais (comprimento variável)

Bytes de adição (comprimento variável)

No presente caso, os elementos do cabeçalho PES que vão ser considerados no segundo estágio do processo de filtração e os seus valores máximos são:

Do campo de sinalização:

5 Sinalizações 8 bits máx.

Dos campos opcionais:

Campos PIS 33 bits máx.

Campos DTS 33 bits máx.

Campo de modo de truque DSM 8 bits máx.

10 O significado de cada um dos campos se refere ao  
campo de difusão digital e é do conhecimento de uma  
pessoa versada na técnica. O termo "PTS" se refere à  
"Marcação do Tempo de Apresentação" e determina a  
sincronização relativa da exibição de dados naquele  
pacote, "DTS" se refere à "Marcação do Tempo do  
Decodificador" e determina a sincronização relativa do  
processamento de dados e o "Modo de Truque DSM" é usado  
para tratar os dados de uma maneira particular, por  
exemplo, por congelamento de um quadro, repetição de um  
quadro, etc. O termo "campos de Sinalização" se refere  
a um conjunto de sinalizações indicando a presença ou  
ausência de certas informações. No presente caso, a  
filtragem é apenas conduzida em metade das sinalizações  
disponíveis no campo de sinalização.

Referindo-se à Figura 3, para filtrar, corretamente, os dados baseados nos valores de Cabeçalho PES descritos acima, o segundo filtro 45 não precisa ter um tamanho de 82 bits correspondente ao 5 tamanho máximo de todos os valores acima. O processo de filtragem pode ser conduzido em uma base "OR", isto é, se alguns dos campos (sinalização, PTS, DTS, modo de truque DSM) estão presentes, o fluxo PES pode ser enviado para um elemento de memória 46 ou via um 10 elemento de chave 47 para o processador dedicado para processamento e apresentação em tempo real. Como antes, a filtragem pode ser conduzida de acordo com técnicas de filtragem digital conhecidas: mascaramento, comparação de um campo com um certo valor máximo / 15 mínimo, etc.

Como descrito acima, a filtragem no filtro 45 foi conduzida em relação ao cabeçalho PES. No entanto, em outras modalidades, a filtragem pode ser conduzida em relação à carga útil. Nesse caso, o operador do sistema 20 define as características da carga útil para permitir a filtragem, por exemplo, por definição de vários campos predeterminados após o final do cabeçalho, que pode ser identificado e filtrado pelo filtro 45, etc.

A memória 46 pode ter qualquer valor suficiente para armazenar uma quantidade útil de dados PES. No presente caso, uma memória de 1.024 bytes foi selecionada.

5       O elemento de chave 47 é necessário para evitar sobrecarga em um dado processador. Como descrito acima, os estágios de filtragem 42, 45 funcionam em paralelo com os filtros 41. No caso no qual os filtros 42, 45 são ajustados para direcionar um certo fluxo PES (por exemplo, um fluxo PES de vídeo) para um processador para processamento imediato em tempo real, é necessário inibir o suprimento do mesmo tipo de fluxo de dados (por exemplo, o vídeo PES saindo dos filtros 41) para o mesmo processador.

15      Além dos filtros 41, 42, a presente modalidade também inclui um outro conjunto de filtros PID 43, adaptados para identificar e processar dados de aplicações baixados armazenados na forma de seções dentro da carga útil do pacote MPEG. Os dados das 20 aplicações identificados pelos filtros PID 43 são roteados vai outro conjunto de trinta e dois filtros de seção 48, que conduzem uma outra operação de filtragem com base no valor do cabeçalho da seção, incluindo o ID da tabela presente no cabeçalho das tabelas dentro da

carga útil do pacote MPEG. As tabelas filtradas são depois passadas, via os buffers FIFO 49, para serem montadas na memória do processador 50.

Como mencionado na introdução, essa filtragem de 5 dados pela ID da tabela é por si conhecida e descrita, por exemplo, no pedido de patente pendente PCT/EP97/02114, depositado em nome dos presentes requerentes. Como tal, não precisa ser descrita em qualquer outro detalhe.

## **REIVINDICAÇÕES**

1. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote, como transmitido em um sistema de transmissão audiovisual digital e recebido por um receptor /decodificador,

5   **caracterizado** pelo fato de que os primeiros dados de pacote de transporte recebidos contendo dados na forma de fluxo de dados de pacote são filtrados por um primeiro filtro digital (42) de acordo com as informações de bits no cabeçalho do pacote de transporte (61), os dados filtrados selecionados

10 sendo passados pelo filtro (42) diretamente para um elemento de memória (44) dentro do receptor /decodificador para armazenamento na forma de um pacote de transporte completo (60) incluindo o cabeçalho do pacote (61) e a carga útil (62), e os segundos dados de pacote de transporte contendo

15 dados na forma de um fluxo de dados de pacote são filtrados em paralelo aos ditos primeiros dados do pacote de transporte de acordo com o valor do ID do pacote, para dividir a carga útil de um pacote recebido, a carga útil sendo enviada em tempo real para um ou mais elementos de processador

20 correspondentes.

2. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros dados do pacote de transporte são filtrados pelo menos de acordo com o valor de um ID (63) de pacote dentro do

25 cabeçalho do pacote de transporte (61).

3. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que os dados do pacote de transporte são filtrados de acordo com outros valores de bit (64) dentro do cabeçalho do pacote 5 de transporte (61) em adição ao valor do ID do pacote (63).

4. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros dados de pacote de transporte são transmitidos em pacotes (60) de tamanho 10 fixo, o elemento de memória (44) tendo o mesmo tamanho que o tamanho do pacote fixo.

5. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que os próprios dados contidos 15 dentro da carga útil (62) de um pacote de transporte (60) são organizados na forma de pacotes de dados secundários (65), cada um dos quais com um cabeçalho (66) e uma carga útil (67).

6. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de 20 acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que os pacotes de dados secundários têm um comprimento de pacote variável.

7. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, 25 **caracterizado** pelo fato de que os dados contidos nas cargas

úteis (62) do primeiro fluxo de dados de pacote de transporte correspondem a um fluxo de dados contínuo.

8. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7,  
5 **caracterizado** pelo fato de que os dados transmitidos estão organizados em um formato MPEG.

9. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que os dados contidos na carga útil (62) de um pacote de  
10 transporte MPEG (60) são organizados na forma de um fluxo elementar compactado.

10. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9,  
**caracterizado** pelo fato de que o filtro digital (42) também  
15 pode passar dados selecionados da carga útil de um pacote de transporte para um processador para execução.

11. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10,  
**caracterizado** pelo fato de que o filtro digital (42) também  
20 pode passar os dados selecionados da carga útil de um pacote de transporte para um segundo filtro digital (45).

12. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que os dados contidos na carga útil (62) dos pacotes de  
25 transporte (60) são organizados na forma de pacotes de dados

secundários (65), o segundo filtro digital (45) agindo para filtrar os pacotes secundários (65) com base no valor de um ou mais elementos do cabeçalho (66) dos pacotes de dados secundários.

5       13. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que os dados filtrados pelo segundo filtro digital (45) são depois passados para um elemento de memória associado (46) para armazenamento e/ou para um processador para execução,  
10 dependendo dos resultados da filtragem.

14. Método de filtragem de um fluxo de dados de pacote, de acordo com as reivindicações 12 ou 13, **caracterizado** pelo fato de que as seções contidas dentro da carga útil (62) de um pacote de transporte (60) são filtrados de acordo com o  
15 valor do cabeçalho da seção.

15. Receptor /decodificador para um sistema de transmissão audiovisual digital **caracterizado** pelo fato de que o receptor /decodificador comprehende um primeiro filtro digital (42) para filtrar os primeiros dados de pacote de  
20 transporte, recebidos pelo receptor /decodificador e contendo dados na forma de um fluxo de dados de pacote de acordo com as características do cabeçalho do pacote de transporte (61) e passando os dados filtrados selecionados diretamente para um elemento de memória (44), para armazenamento na forma de  
25 um pacote de transporte completo (60), incluindo o cabeçalho

do pacote (61) e a carga útil (62), e um segundo filtro digital (41) para filtrar, em paralelo os ditos primeiros dados de pacote de transporte, o segundo pacote de dados de transporte, recebido pelo receptor /decodificador e contendo 5 dados na forma de um fluxo de dados de pacote, de acordo com os valores do ID do pacote, para dividir a carga útil de um pacote recebido, e passar a carga útil em tempo real para um ou mais elementos de processador correspondentes.

16. Receptor /decodificador de acordo com a  
10 reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro filtro digital (42) é disposto para filtrar os dados de pacote de transporte pelo menos de acordo com o valor de um ID de pacote (63) dentro do cabeçalho do pacote de transporte (61).

15 17. Receptor /decodificador de acordo com a  
reivindicação 15 ou 16, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro filtro digital (42) é disposto para filtrar os dados de pacote de transporte de acordo com outros valores de bit (64) dentro do cabeçalho do pacote de transporte (61) em  
20 adição ao valor do ID do pacote (63).

18. Receptor /decodificador de acordo com qualquer uma das reivindicações de 15 a 17, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de memória (44) tem o mesmo tamanho de um tamanho de pacote fixo dos dados de pacote de transporte recebidos.

25 19. Receptor /decodificador de acordo com qualquer uma

das reivindicações de 15 a 18, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro filtro digital (42) é disposto para passar dados selecionados da carga útil de um pacote de transporte para um processador para execução.

5        20. Receptor /decodificador de acordo com qualquer uma das reivindicações de 15 a 19, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro filtro digital (42) é disposto para passar dados selecionados da carga útil de um pacote de transporte para um terceiro filtro (45)

10       21. Receptor /decodificador de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de que os dados contidos na carga útil (62) dos pacotes de transporte (60) são organizados na forma de pacotes de dados secundários (65), o terceiro filtro digital (45) sendo disposto para 15 filtrar os pacotes secundários (65) com base no valor de um ou mais elementos do cabeçalho (66) dos pacotes de dados secundários.

20       22. Receptor /decodificador de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que o terceiro filtro digital (45) é disposto para passar dados filtrados por este para um elemento de memória associado (46) para armazenamento e/ou para um processador para execução, dependendo dos resultados da filtragem.

Fig.1.

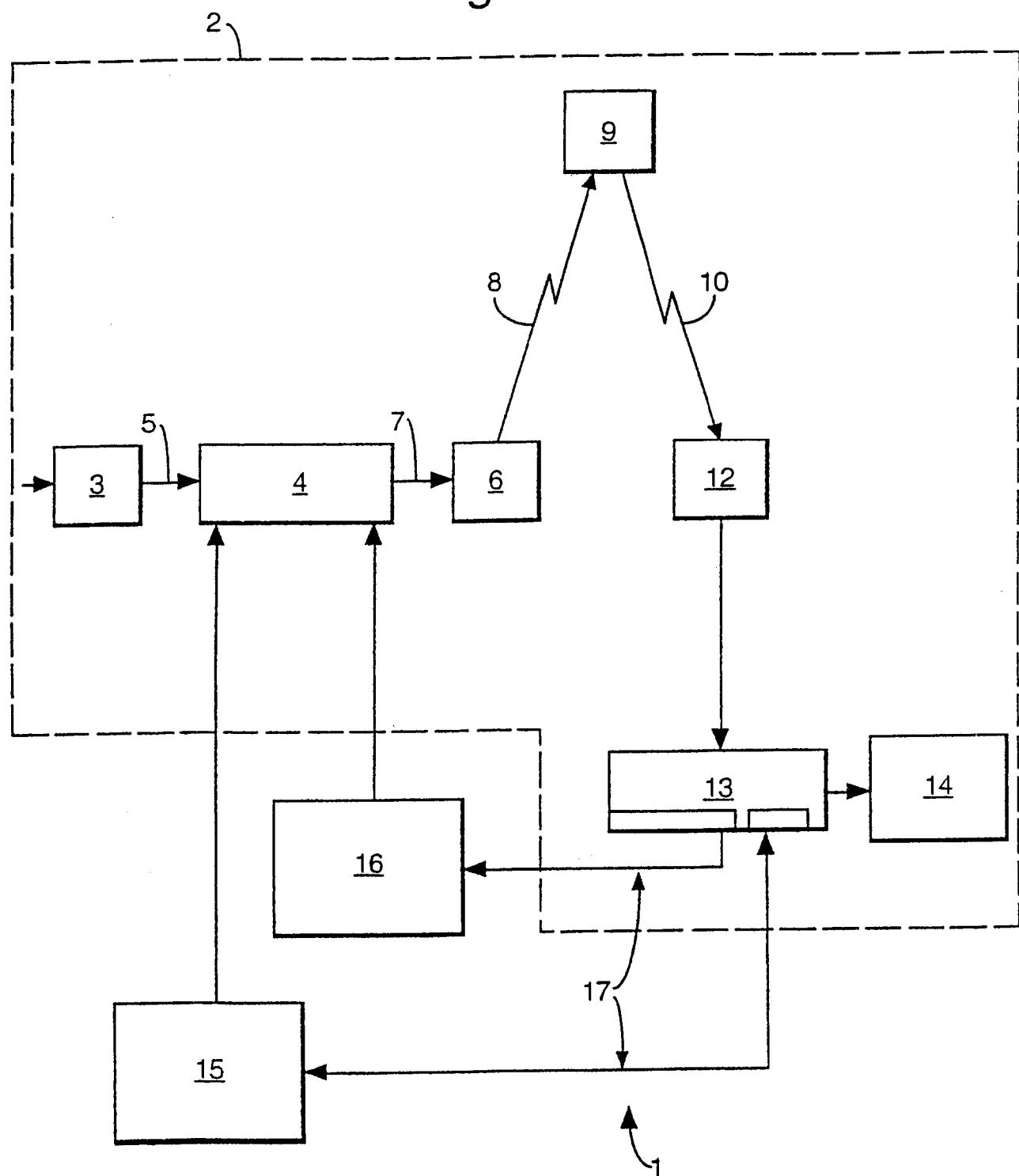


Fig.2.

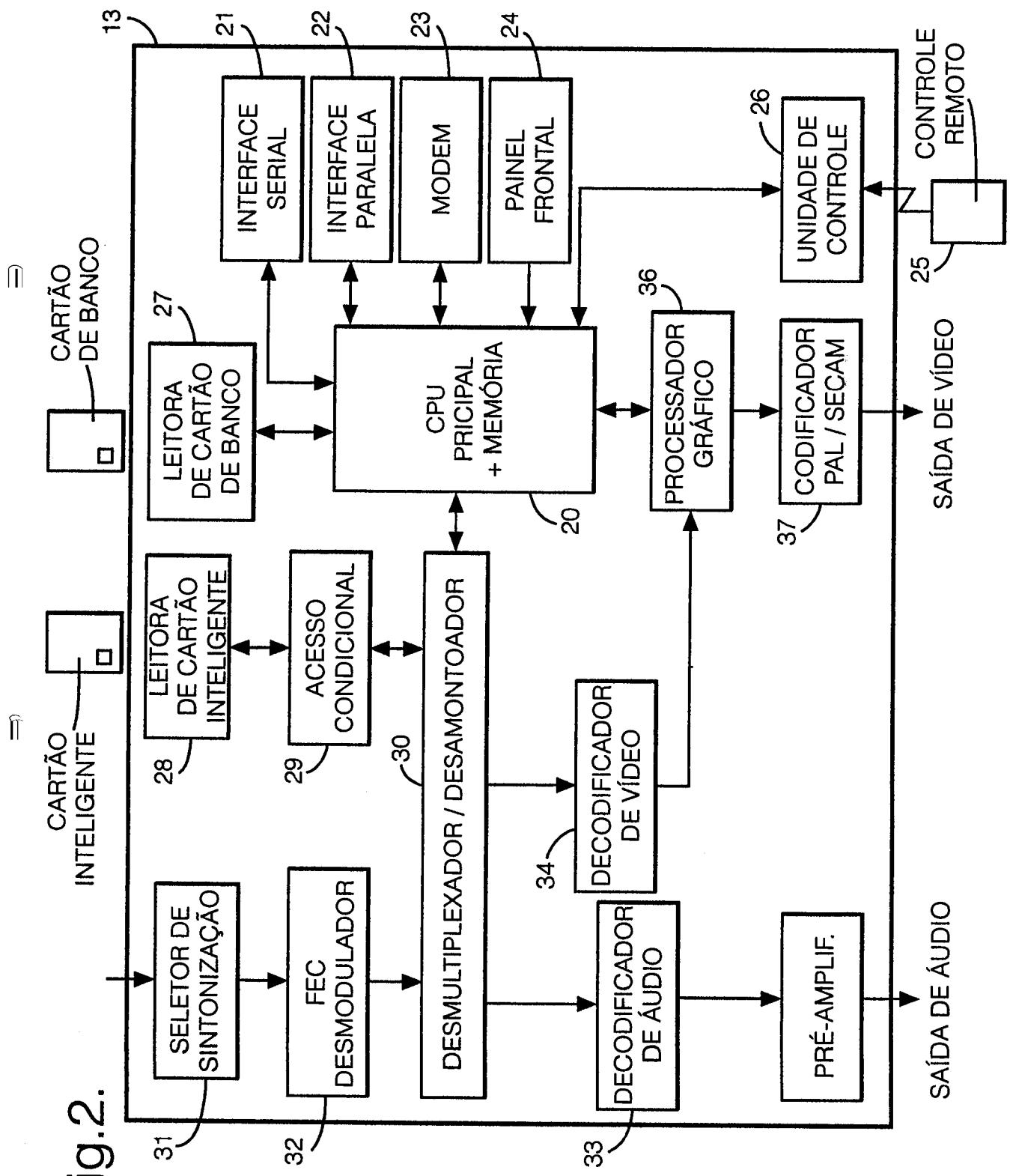


Fig.3.

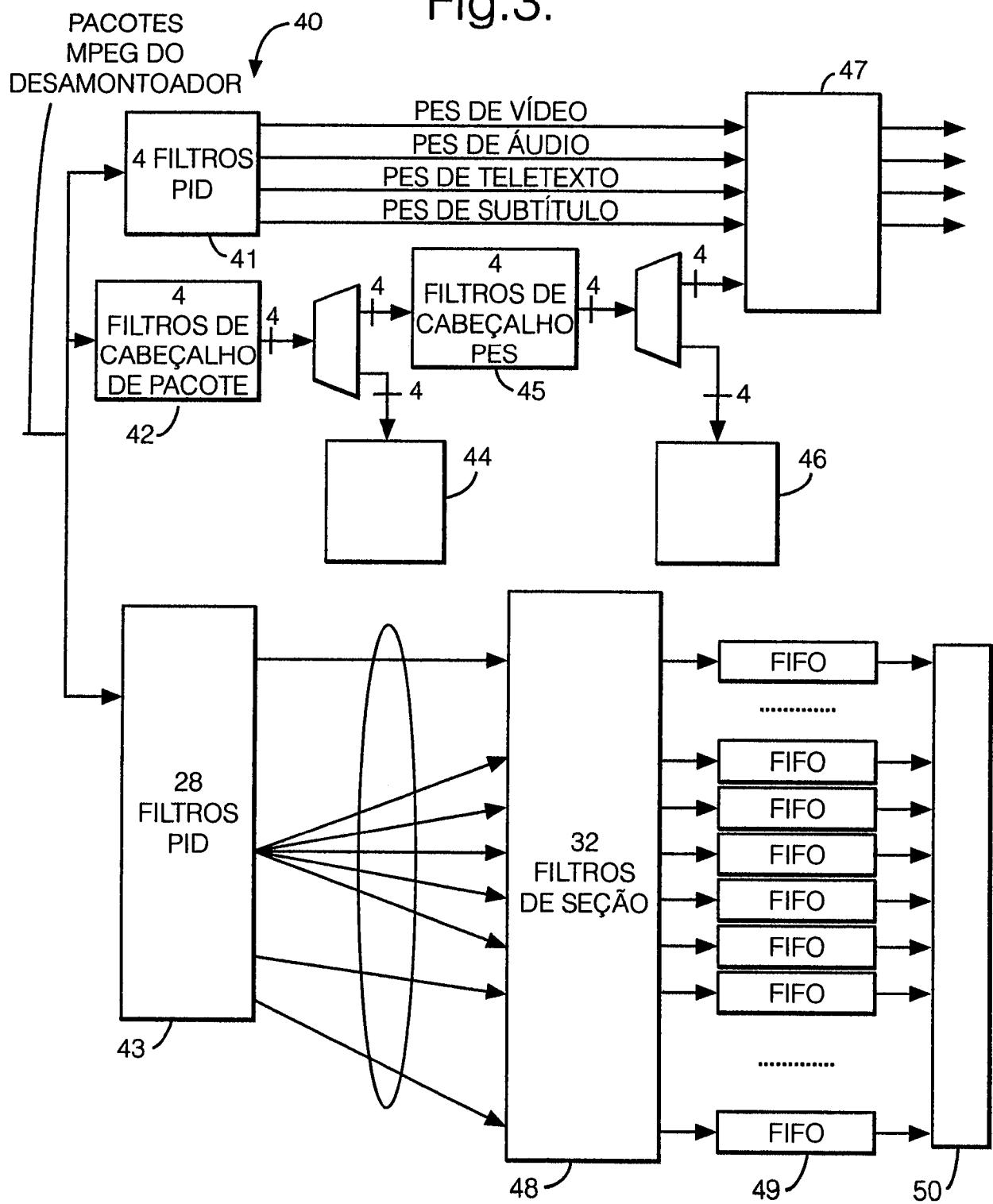
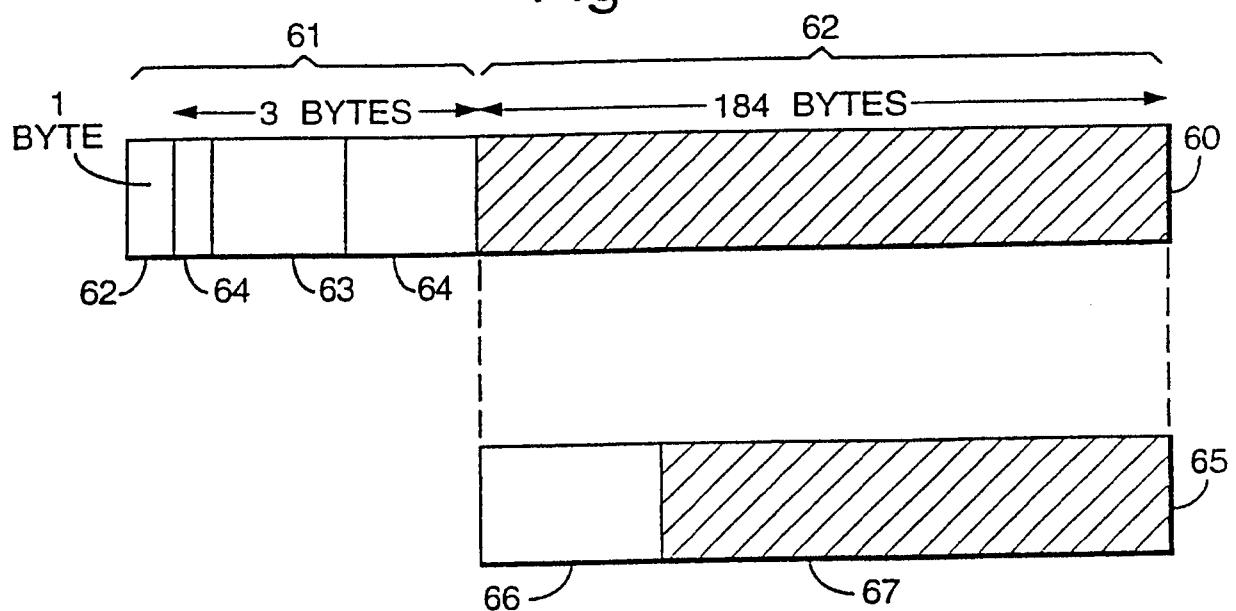


Fig.4.



## **RESUMO**

Patente de Invenção "**MÉTODO DE FILTRAGEM DE UM FLUXO DE DADOS DE PACOTE E RECEPTOR/DECODIFICADOR PARA SISTEMA DE TRANSMISSÃO AUDIOVISUAL DIGITAL**".

5        Um método de filtragem de um fluxo de dados de pacote, como transmitido em um sistema de transmissão audiovisual digital e recebido por um conjunto receptor / decodificador, caracterizado pelo fato de que os dados do pacote de transporte são filtrados em um  
10      primeiro estágio por um primeiro filtro digital (42) de acordo com as características do cabeçalho do pacote de transporte, os dados filtrados selecionados sendo depois diretamente passados para um elemento de memória (44) dentro do conjunto receptor / decodificador. Em um  
15      segundo aspecto, o método compreende a filtragem de um fluxo de dados de pacote, caracterizado pelo fato de que os dados do pacote de transporte são filtrados em um primeiro estágio por um primeiro filtro digital (42), de acordo com as características do cabeçalho do  
20      pacote de transporte, os dados filtrados selecionados da carga útil correspondendo a um fluxo de dados contínuo sendo depois passados para um segundo filtro digital (45) para um segundo estágio de filtragem.