



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

(11) PI 9904701-2 B1

(22) Data do Depósito: 27/10/1999

(45) Data de Concessão: 22/03/2016
(RPI 2359)



(54) Título: ESTAÇÃO RECEPTORA PARA RECEBER TRANSMISSÕES E MÉTODO DE RECEBER SINAIS

(51) Int.Cl.: H04N 7/015

(30) Prioridade Unionista: 28/10/1998 US 09/181.412

(73) Titular(es): HUGHES ELECTRONICS CORPORATION

(72) Inventor(es): JAMES A. MICHENER, ROBERT H. PLUMMER, CHAO-KUNG YANG

RELATÓRIO DESCRITIVO**ESTAÇÃO RECEPTORA PARA RECEBER TRANSMISSÕES E MÉTODO DE
RECEBER SINAIS****FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO**

5 a) Campo da Invenção .

A presente invenção refere-se geralmente à televisão de difusão e, mais particularmente, a um método e aparelho para transmitir programação de televisão de alta definição (HDTV) utilizando um transporte de sistema de satélite digital.

b) Descrição da Técnica Correlata

É bem conhecida a transmissão de sinais de televisão analógicos em redes terrestres. Tais redes transmitem, tipicamente, sinais em uma área geográfica relativamente pequena utilizando as faixas de frequência UHF ou VHF. Embora ainda amplamente utilizados, estes sistemas de transmissão UHF, VHF têm desvantagens significativas. Por exemplo, para que os consumidores recebam um sinal suficientemente forte de uma rede terrestre, o consumidor deve estar localizado tipicamente próximo a uma grande cidade (por exemplo, Los Angeles, Chicago ou Denver). Adicionalmente, redes terrestres transmitem uma quantidade relativamente pequena de informações para a largura de faixa que ocupam. Para a transmissão de um determinado programa, redes terrestres analógicas dedicam uma frequência totalmente para aquele programa. Como deve haver separação entre frequências de transmissão em um sistema de difusão tradicional, há relativamente poucos canais de programação disponíveis utilizando métodos de transmissão terrestre analógicos.

As redes de televisão a cabo transmitem canais de programação em cabo coaxial. Embora a tecnologia de cabo tenha aumentado muito o número de canais disponíveis para um usuário de televisão, o custo, materiais e força humana associados à instalação e manutenção da infra-estrutura do sistema a cabo são bem elevados. Estes custos são passados tipicamente, para os assinantes do sistema a cabo em suas taxas de assinatura. Adicionalmente, a televisão a cabo não está disponível em áreas do país onde a demanda é insuficiente.

Sistemas de satélite digital direto para a casa (DTH) transmitem centenas de canais de programação para uma área geográfica muito ampla (por exemplo, os Estados Unidos do continente). Um exemplo desse sistema de televisão com satélite de transmissão é o sistema DIRECTV(V). Os sistemas de satélite de transmissão podem fornecer muitos canais devido ao seu uso eficiente de largura de faixa. A compressão de vídeo MPEG-2 é um método específico de uso eficiente de largura de faixa empregado por sistemas de satélite de transmissão. As informações para transmissão são convertidas em sinais digitais que são divididos em pacotes. A cada pacote é atribuído um cabeçalho que é utilizado para identificar as informações para um serviço de televisão específico. As informações de identificação no cabeçalho são mencionadas como identificação de canal de serviço (SCID) ou uma identificação de programa (PID). Após os dados terem sido colocados em pacotes, os pacotes são transmitidos para um satélite, que retransmite os pacotes sobre a área de cobertura do satélite. Cada assinante na área de cobertura pode receber a programação de transmissão sintonizando seu receptor na frequência

adequada e obtendo os pacotes apropriados baseados no SCID no cabeçalho de cada pacote. Os sistemas de satélite de transmissão eliminam a necessidade de infra-estrutura maciça que os sistemas a cabo exigem, desse modo tornando
5 fácil acrescentar assinantes ao sistema.

A progressão de transmissão de televisão terrestre para televisão a cabo, até televisão por satélite DTH permitiu aos consumidores obterem mais e mais informações de programação enquanto limitando os custos que são
10 passados para os consumidores. Contudo, toda a programação DTH tem sido televisão de definição padrão (SDTV), que também é chamada televisão de definição convencional (CDTV).

A televisão de alta definição (HDTV) tem uma
15 resolução aproximadamente duas vezes aquela de SDTV nas dimensões tanto vertical quanto horizontal. HDTV fornece resolução de vídeo de filme e som com a qualidade CD para um telespectador em casa. Adicionalmente, a razão de aspecto selecionada para HDTV é 16:9, que é similar à razão
20 1,76:1 utilizada na indústria cinematográfica. O padrão HDTV, como exposto nos documentos A/53 e A/54 do Advanced Television Standards Committee (ATSC), especifica o uso de processamento de vídeo MPEG-2 de acordo com o ISO/IEC padrão 13818, e processamento de áudio digital de acordo
25 com o documento A/52 do ATSC. Há planos nos Estados Unidos e em muitos outros países do mundo para transição de SDTV para HDTV no futuro próximo. Contudo, não há métodos conhecidos que capacitem sistemas de satélite DTH, ou quaisquer outros sistemas (por exemplo, sistemas a cabo)
30 utilizando protocolos de transferência de dados definidos, para transmitir dados que são gerados de acordo com padrões

HDTV.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em uma modalidade, a presente invenção é incorporada em uma estação de transmissão para transmitir programação em um primeiro formato e um segundo formato. A estação de transmissão inclui um codificador de vídeo para gerar sinais de vídeo digitalmente codificados no primeiro formato, um formador de pacotes acoplado ao codificador de vídeo para formar em pacotes os sinais de vídeo digitalmente codificados no primeiro formato em um primeiro formato de pacote, e um formador novamente em pacotes conectado ao formador de pacotes para formar novamente em pacotes os sinais de vídeo digitalmente codificados no primeiro formato em um segundo formato de pacote. A presente invenção também pode incluir um codificador de áudio para gerar sinais de áudio digitalmente codificados no primeiro formato, um segundo formador de pacotes acoplado ao codificador de áudio para formar em pacote os sinais de áudio digitalmente codificados no primeiro formato no primeiro formato de pacote, o segundo formador de pacotes acoplado adicionalmente ao formador novamente em pacotes. Onde, o primeiro formato é um formato de televisão de alta definição (HDTV) e o segundo formato é um formato de televisão de definição padrão (SDTV).

Em outra modalidade, a presente invenção pode ser uma estação receptora para receber transmissões em um primeiro formato e um segundo formato. A estação receptora inclui, um desmultiplexador de transporte para desmultiplexar um sinal recebido em um componente de áudio e um componente de vídeo, um decodificador de vídeo acoplado ao desmultiplexador de transporte para decodificar o

componente de vídeo, e um decodificador de áudio acoplado ao desmultiplexador de transporte para decodificar o componente de áudio. Onde, o primeiro formato é um formato de televisão de alta definição (HDTV) e o segundo formato é um formato de televisão de definição padrão (SDTV).

Alternativamente, a presente invenção pode ser incorporada em um método de transmitir programação em um primeiro formato e um segundo formato. O método inclui as etapas de codificar digitalmente sinais de vídeo no primeiro formato, formar em pacotes os sinais de vídeo digitalmente codificados no primeiro formato em um primeiro formato de pacote, e formar novamente em pacotes os sinais de vídeo digitalmente codificados formados em pacote no primeiro formato em um segundo formato de pacote. O método pode incluir ainda as etapas de codificar digitalmente sinais de áudio no primeiro formato, formar em pacotes os sinais de áudio digitalmente codificados no primeiro pacote no primeiro formato de pacote; e formar novamente em pacote os sinais de áudio digitalmente codificados formados em pacote no primeiro formato em um segundo formato de pacote. Onde, o primeiro formato compreende um formato de televisão de alta definição (HDTV) e o segundo formato compreende um formato de televisão de definição padrão (SDTV).

A própria invenção, juntamente com objetivos adicionais e vantagens inerentes, será melhor compreendida mediante referência à seguinte descrição detalhada, tomada em combinação com os desenhos em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é um diagrama de um sistema de transmissão por satélite capaz de implementar a presente invenção;

A figura 2 é um diagrama detalhado da estação de

transmissão mostrada na figura 1;

A figura 3 é um diagrama de um pacote PES convencional mostrando detalhes dos campos de cabeçalho PES;

5 A figura 4 é um diagrama detalhado da estação receptora mostrada na figura 1;

A figura 5 é um diagrama detalhado de uma modalidade alternativa da estação receptora mostrada na figura 1; e

A figura 6 é um diagrama das pilhas de protocolo de
10 transmissão e recepção utilizadas de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

A presente invenção é incorporada em um método e aparelho para transmissão de sinais de televisão de alta
15 definição (HDTV) e programação. Como utilizado aqui, o termo programação se refere a áudio, vídeo, dados ou quaisquer outras informações que possam ser transmitidas. Os sinais HDTV podem ser transmitidos através de uma variedade de meios diferentes (por exemplo, via satélite em
20 um sistema DTH). Em particular, a presente invenção permite a transmissão de sinais HDTV e sinais de televisão de definição padrão (SDTV) no mesmo sistema sem mudar protocolos de transporte existentes. Por exemplo, a presente invenção utiliza os sistemas e protocolos de
25 transmissão por satélite SDTV atuais, enquanto suportando a transmissão de sinais HDTV utilizando equipamentos e protocolos HDTV padrão. De acordo com a presente invenção, diversos sinais de áudio e/ou vídeo são formados em pacotes, de acordo com protocolo HDTV padrão em fluxos
30 elementares formados em pacotes (PES) e combinado (por exemplo, utilizando multiplexação estatística) com dados

adicionais para formar um fluxo de dados mestre. O fluxo de dados mestre (que é caracterizado principalmente por dados que estão no formato HDTV) é formado em pacotes de transmissão que são compatíveis com o sistema de
5 transmissão (por exemplo, um sistema DTH, que é caracterizado tipicamente principalmente por dados/sinais que estão no formato SDTV). Os pacotes de transmissão são transmitidos (por exemplo, através de retransmissão por satélite) para estações receptoras. É fornecido um método
10 nas estações receptoras para resolver as diferentes designações de cronometragem e velocidades de relógio que podem ser necessárias para decodificar os dados/sinais SDTV e HDTV.

Com referência agora à figura 1, é mostrado um
15 diagrama de uma modalidade preferida de um sistema para transmissão de difusão por satélite 40 capaz de utilizar a presente invenção. O sistema 40 inclui uma estação de transmissão 50, um satélite 44, e uma pluralidade de estações receptoras 60. A estação de transmissão 50
20 processa sinais SDTV e HDTV (em um modo descrito em mais detalhes posteriormente nesta revelação) e transmite/difunde os mesmos para o satélite 55. Os sinais HDTV podem incluir vídeo, áudio ou dados. O satélite 55 recebe os sinais e processa os mesmos, apropriadamente,
25 para retransmissão. O processamento pode incluir, porém não é limitado a, conversão de frequência e amplificação de potência. Os sinais processados são então retransmitidos pelo satélite 44 para as estações receptoras 60, que podem ser localizadas em locais geograficamente remotos.

30 A figura 2 é um diagrama ilustrando como os dados fluem através da estação de transmissão 50 mostrada na

figura 1. Em geral, a estação de transmissão 50 fornece uma variedade de funções de processamento de vídeo, áudio e dados. A função de processamento de vídeo inclui um codificador MPEG-2 65 e um formador de pacotes PES 70 para 5 colocar os sinais HDTV em um formato HDTV apropriado. Em operação, um sinal de vídeo para transmissão é acoplado ao codificador MPEG-2 65, que processa o sinal de vídeo. O vídeo é processado em uma base de quadro por quadro de acordo com o padrão MPEG-2 para criar unidades de acesso 10 para cada quadro.

Como é bem sabido, a codificação MPEG-2 se baseia no princípio de que quadros sucessivos de uma imagem de vídeo são amplamente redundantes. Por exemplo, o fundo de uma 15 imagem pode permanecer constante sobre inúmeros quadros de vídeo. Geralmente, a compressão de vídeo no sistema MPEG-2 é realizada prevendo movimento que ocorre de um quadro de vídeo para outro e transmitindo vetores de movimento com informações de fundo, o que permite que um receptor crie o 20 quadro de vídeo seguinte a partir do quadro de vídeo atual. Por conseguinte, apenas a diferença de fundo e movimento entre dois quadros de vídeo necessita ser transmitida. Mais especificamente, um ciclo MPEG-2 gera imagens intra-codificadas (I-quadros), imagens codificadas previsíveis (P-quadros), e imagens codificadas bidirecionalmente 25 previsíveis (B-quadros) de uma sequência de quadros de vídeo. I-quadros exploram a redundância espacial em uma única imagem (quadro ou campo). I-quadros não tiram proveito de características temporais do vídeo e não utilizam qualquer codificação entre quadros. Mais dados 30 são associados a I-quadros do que a P ou B-quadros.

P-quadros são quadros que utilizam previsão temporal

na direção para frente (isto é, previsões para o P-quadro são formadas apenas de pixels no I-quadro ou P-quadro mais recentemente decodificado). P-quadros exploram técnicas de codificação entre quadros para melhorar a eficiência de compressão e qualidade de imagem.

B-quadros são quadros que incluem previsão de um quadro futuro bem como de um quadro anterior. Os quadros futuro ou anterior mencionados são I-quadros ou B-quadros.

Por conseguinte, o tamanho de uma unidade de acesso criada de um quadro de vídeo varia com base no conteúdo do vídeo do quadro e do ciclo MPEG-2. O ciclo MPEG-2 pode criar um I-quadro que tem uma grande unidade de acesso, ou P ou B-quadros que têm unidades de acesso relativamente pequenas.

As unidades de acesso do codificador MPEG-2 são passadas para o formador de pacotes do fluxo encapsulado de programa (PES), que cria um fluxo PES de vídeo, em um modo conhecido. O fluxo PES de vídeo consiste em diversos pacotes PES, que incluem cabeçalhos e cargas úteis PES. Pacotes PES são pacotes de comprimento variável e podem ter um tamanho máximo de 64 kilobytes (KB). Alternativamente, para certas aplicações como processamento de vídeo, pacotes PES podem ser ilimitados em tamanho. O diagrama na figura 2 mostra dois pacotes PES de vídeo tendo cargas úteis P_1V_2 e P_2V_1 representando primeira e segunda cargas úteis PES criadas da fonte de vídeo-1.

Áudio é processado em um modo similar a vídeo. Especificamente, áudio para transmissão é acoplado a um codificador digital (por exemplo, um Codificador Digital Dolby AC-3). O codificador digital cria um

pacote de dados para cada 32 ms de áudio. Os pacotes de dados de áudio codificado são passados para um formador de pacotes PES 105, que processa os dados de áudio codificados para criar um fluxo PES de áudio 110, em um modo conhecido.

5 O fluxo PES de áudio 110 consiste em diversos pacotes PES que incluem cabeçalhos PES 115 e cargas úteis PES, que podem ser de tamanho variado. A figura 2 mostra dois pacotes PES de áudio tendo cargas úteis P_1A_1 120 e P_2A_1 125 representando primeira e segunda cargas úteis PES criadas
10 do processamento da fonte áudio-1.

Dados para transmissão têm a forma de um fluxo de dados 135. Os dados para transmissão podem incluir, porém não são limitados a, dados de guia de programa eletrônico ou dados de acesso condicional. Uma vez que o fluxo de
15 dados 135 não contém dados sensíveis a tempo, não é formado em pacotes PES porém, em vez disso, é fornecido em forma pré-formada em pacotes para a estação de transmissão 50. O fluxo de dados 135 mostrado na figura 2 inclui diversos pacotes, cada um tendo um cabeçalho 140 e uma carga útil
20 145, 150. A figura 2 representa duas cargas úteis P_1D_1 145 e P_2D_1 150 representando primeira e segunda cargas úteis fornecidas pela fonte de dados dados 1.

De acordo com a presente invenção, o fluxo PES de vídeo 75, o fluxo PES de áudio 110 e o fluxo de dados 135
25 são acoplados a um multiplexador de transporte e formador novamente em pacotes 155, que combina seletivamente (por exemplo, em um modo multiplexado estatisticamente) os fluxos 75, 110, 135 em um fluxo mestre 160, composto de diversos pacotes de transporte. O fluxo mestre 160 inclui
30 dados do fluxo PES de vídeo 75, fluxo PES de áudio 110, e fluxo de dados 135, como representado por um fluxo de

cargas úteis tendo numerais de referência 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 205 e 210. De acordo com a presente invenção, o multiplexador de transporte e formador novamente em pacotes 155 acrescenta um cabeçalho de transporte 165 para cada porção de informações extraída dos fluxos 75, 110, 135. As informações extraídas dos fluxos 75, 110, 135 são mencionadas como carga útil de transporte e, em uma modalidade preferida da presente invenção, têm preferivelmente 127 bytes de comprimento. Preferivelmente, o cabeçalho de transporte 165 têm três bytes de comprimento e contém uma identificação de canal de serviço (SCID) que pode ser utilizada para filtrar cada pacote de dados de transporte nas estações receptoras 60. Na modalidade revelada, não há exigência de que os pacotes PES e pacotes de transporte sejam alinhados. Por exemplo, o início de um pacote PES não necessitar vir no começo de um pacote de transporte, nem é necessário que o término de um pacote PES corresponda ao término de um pacote de transporte. Isto é visto mais claramente com referência à carga útil 200 no fluxo mestre 160. Na carga útil 200, os dados associados a P_1V_1 terminam e os dados associados a P_2V_1 começam no meio da carga útil de pacote de transporte.

Quando montado, o fluxo mestre 160 é passado para uma função de conversão RF 215, que modula apropriadamente os pacotes de transporte sobre um sinal de portadora RF. Os pacotes de transporte incluem cabeçalhos 165 e cargas úteis 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 205 e 210. O sinal de portadora RF contendo as informações moduladas é acoplado a uma antena de transmissão 220, que transmite as informações para o satélite 55.

A figura 3 é um diagrama detalhado de um pacote PES

convencional mostrado na figura 2. A seguinte descrição do pacote PES convencional focaliza em informações que são chave para a compreensão da presente invenção. Informações mais detalhadas referentes a pacotes PES podem ser encontradas no "ATSC Digital Television Standard" e "Guide to the use of the ATSC digital television standard", que são publicados pelo Advanced Television Systems Committee e são mencionados como documentos A/53 e A/54, respectivamente, e são aqui incorporados mediante referência.

O pacote PES convencional mostrado na figura 3 inclui um cabeçalho PES (por exemplo, 80) e uma carga útil PES (por exemplo, 85) que podem ter um comprimento variável. Como é conhecido no estado da técnica, o cabeçalho PES 80 inclui diversos campos incluindo um prefixo de código de início de pacote 235, que é um código predeterminado que é utilizado para identificar o início de um novo pacote PES. Um ID de fluxo de um byte 240 é um número que é único a cada fluxo PES (por exemplo, vídeo, áudio ou dados) e é utilizado para identificar cada fluxo PES durante filtragem na estação receptora 60. Um campo com comprimento de pacote PES de dois bytes 245 é utilizado para representar o comprimento de campo do pacote PES no qual o cabeçalho é colocado. Um campo de dois bits 250 contendo 1 0 é localizado após o comprimento de pacote PES 245. Um campo de sinalização de cabeçalho PES de quatorze bits 255 é utilizado para indicar várias sinalizações que são colocadas no cabeçalho PES 80. Um campo de comprimento de cabeçalho PES de um byte 260 é utilizado para indicar o comprimento do cabeçalho PES 80. Campos de cabeçalho PES adicionais 265 incluem diversos cabeçalhos que são

utilizados no processamento do pacote PES na estação receptora 60.

Como é sabido, um campo PTS/DTS 275 contido nos campos de cabeçalho PES adicionais 265 contém informações representativas de um carimbo de horário de apresentação (PTS) e um carimbo de horário de decodificação (DTS). O PTS é utilizado para informar a estação receptora 60 do horário de apresentação pretendido da unidade de apresentação após o cabeçalho PES 80. O PTS se refere ao horário de apresentação da primeira unidade de acesso ocorrendo nas cargas úteis PES. O DTS especifica o horário no qual uma unidade de acesso deve ser decodificada. Se um pacote PES não contiver uma unidade de acesso, o campo PTS/DTS 275 do cabeçalho não conterá um PTS/DTS.

Convencionalmente, em um sistema de transmissão por satélite um relógio de horário de referência (RTC) para um codificador de transporte é um contador binário de 32 bits que é cronometrado em 27 MHz. Este contador "envolve" ou "enlaça" aproximadamente a cada 2,5 minutos. O tempo de envolver foi selecionado como suficientemente longo para evitar que elementos transmitidos sejam confundidos entre si. Contudo, como é sabido, o transporte MPEG-2 utilizado pelo sistema HDTV utiliza um contador de 33 bits, cronometrado em 90 KHz. Esta taxa é 1/300^o a taxa do RTC de transmissão por satélite. O relógio de transporte MPEG-2 envolve cada 26,5 horas.

De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, um satélite pode carregar informações tanto SDTV como HDTV. Tipicamente, pacotes de dados auxiliares, que contêm o valor do RTC, carimbos de horário de referencia (RTS) ou pacotes de palavra de controle de codificação, são

enviados para as estações receptoras. O RTS representa o horário no qual o último bit do pacote saiu do codificador. O RTS é utilizado pela estação receptora 60 para sincronizar seu relógio 27 MHz com o relógio da estação de transmissão 50. Em sistemas de transmissão por satélite, tradicionais, o RTS é carregado no mesmo SCID que o programa com o qual é associado, porém o RTS está contido em pacotes de dados auxiliares.

Convencionalmente, desmultiplexadores de transporte nas estações receptoras 60 utilizam o RTC nos pacotes de dados auxiliares para sincronizarem a referência de relógio 27MHz local com o relógio na estação de transmissão. Áudio e vídeo são então exibidos de acordo com o RTC, que é sincronizado com o relógio local do receptor. Uma vez que o relógio MPEG-2 e o RTC, que é utilizado para sincronizar o relógio 27 MHz da estação receptora 60, operam em velocidades diferentes, uma comparação entre o campo PTS/DTS 275 e o relógio da estação receptora 60 não indicará apropriadamente quando um pacote de vídeo ou áudio deve ser decodificado e apresentado. Por conseguinte, o conteúdo do campo PTS/DTS 275 deve ser convertido antes que se faça uma comparação com o relógio da estação receptora 60. De acordo com uma modalidade da presente invenção, o campo PTS/DTS 275 é definido como o valor RTC dividido por 300. O valor máximo do PTS é $(2^{32}-1)/300$, que é o valor de envoltório de um contador de 32 bits não sinalizado. Uma vez que os pacotes PES tanto de áudio como de vídeo de envolver na mesma taxa, o áudio e o vídeo serão sincronizados e serão apropriadamente exibidos. Por conseguinte, de acordo com a presente invenção, para resolver sincronização entre campo PTS/DTS 275 e relógio de

estação receptora 60, as estações receptoras 60 multiplicam o conteúdo do campo PTS/DTS 275 por 300 antes de comparar o mesmo com o relógio da estação receptora 60. Este esquema fornece um transporte de comunicação capaz de transferir

5 dados HDTV juntamente com dados SDTV convencionais para diversas estações receptoras 60 utilizando hardware existente e modificações secundárias em software nas estações receptoras 60. Especificamente, de acordo com a presente invenção, as estações receptoras 60 devem ser

10 programadas para reconhecer cabeçalhos PES de HDTV e multiplicar o conteúdo do campo PTS/DTS 275 de um cabeçalho PES de HDTV por 300 antes de comparar seu valor com o relógio localizado na estação receptora 60.

As figuras 4 e 5 são diagramas detalhados de bloco da

15 estação receptora 60 mostrada na figura 1. Em uma modalidade a estação receptora 60 inclui uma antena 300, uma função de conversão RF 315, e um desmultiplexador de transporte 320. A estação receptora 60 inclui ainda um decodificador MPEG-2 325, um decodificador de áudio 330,

20 uma função de processamento de dados 335, e uma tela 340. Os sinais do satélite 55 são recebidos pela antena 310 e são passados para a função de conversão RF 315, que processa apropriadamente os sinais. O processamento pode incluir conversão descendente, filtragem, amplificação ou

25 outro processamento.

Após os sinais recebidos serem apropriadamente processados, os mesmos são passados para o desmultiplexador de transporte 320, que desmultiplexa os pacotes de dados nos sinais recebidos em fluxos de vídeo, áudio e dados. Os

30 fluxos de vídeo, áudio e dados são acoplados ao decodificador MPEG-2 325, decodificador de áudio 330, e a

função de processamento de dados 335, respectivamente. O decodificador MPEG-2 325 processa apropriadamente o sinal de vídeo e passa o sinal para a tela 340. Similarmente, o decodificador de áudio 330 processa o fluxo PES de áudio para produzir sinais que são passados para a tela 340. De acordo com uma modalidade da presente invenção, o processamento dos fluxos PES de áudio e vídeo inclui determinar se os fluxos PES são fluxos PES de HDTV. Se os fluxos PES forem fluxo HDTV, o conteúdo do campo PTS/DTS 275 são multiplicados por 300 antes de ser comparado com o relógio da estação receptora 60. Por conseguinte, este processamento permite que sinais SDTV sejam manipulados pelo receptor em um modo convencional e permite processamento especial em sinais HDTV. A necessidade de resolver as diferenças entre o campo PTS/DTS 275 e o relógio da estação receptora 60 é singular a esta modalidade específica da presente invenção. Como o hardware do satélite DTH está no lugar, há necessidade de resolver as diferenças de referência de cronometragem. Por conseguinte, nem todas, ou mesmo qualquer uma, modalidade da presente invenção necessitará resolver diferenças de referência de cronometragem.

A função de processamento de dados 335 processa quaisquer dados que foram enviados como um fluxo de dados. A função de processamento de dados 335 pode executar a função de criar um guia de programa digital, fornecendo acesso condicional ou outras tarefas relacionadas a dados na estação receptora 60.

Em uma modalidade alternativa mostrada na figura 5, os dados do desmultiplexador de transporte 320 são passados para uma interface de dados em série IEEE 1394, 345, que

converte os sinais em sinais de interface digital em série padrão. A interface 345 IEEE, por sua vez, passa os dados em série para diversos dispositivos 350 em conformidade com IEEE 1394. Estes dispositivos podem incluir telas de vídeo, gravadores de fita de vídeo, e unidades de disco de vídeo digital de ler/escrever.

A figura 6 representa uma representação de pilha de protocolo da transferência de dados da estação de transmissão 50 para a estação receptora 60. Fluxos PES MPEG-2 360, convencionais, como os fluxos gerados pelos formadores de pacote PES 70, 105 (mostrado na figura 2) são transferidos para uma camada de transporte 365 juntamente com quaisquer outros dados 367 que devam ser transmitidos. De acordo com a presente invenção, a camada de transporte 365 processa os fluxos PES MPEG-2 e os dados para transmissão, por exemplo em cargas úteis de 127 bytes com cabeçalhos de 3 bytes. O processamento pode ser realizado por um multiplexador (por exemplo, um multiplexador estatístico), como o multiplexador de transporte e formador novamente em pacote 155. A funcionalidade acima da linha pontilhada no protocolo de transmissão é convencional e conhecida. Contudo, o processamento executado nos fluxos PES de MPEG-2 360 pelo transporte 365, é novo. As cargas úteis e cabeçalhos são passados da camada de transporte 365 para um modulador 370 tendo capacidades de correção avançada de erro (FEC) 370, que modula um sinal de portadora para codificar as informações das cargas úteis e cabeçalhos. Muitos esquemas de modulações como QPSK, DQPSK, FSK ou QQPSK podem ser utilizados de acordo com a presente invenção.

O protocolo de receber recebe o sinal de portadora

modulado em um desmodulador 375 tendo capacidades de correção avançada de erro (FEC). O desmodulador 375 desmodula o sinal de portadora para obter as informações contidas nos pacotes e nos cabeçalhos. As informações desmoduladas são passadas para uma camada de transporte 380, que, de acordo com a presente invenção, extrai o cabeçalho de transporte adicionado pela camada de transporte 365, e monta novamente os fluxos PES MPEG-2 e o fluxo de dados. A remontagem pode ser realizada através do exame de cabeçalhos PES e concatenando pacotes PES individuais, juntos, para criar um fluxo PES. De acordo com a presente invenção, os fluxos PES MPEG-2 montados são passados para uma camada PES MPEG-2 385, que processa apropriadamente o fluxo PES MPEG-2 para um fluxo PES de áudio e um fluxo PES de vídeo. De acordo com a presente invenção, o processamento inclui determinar se os fluxos PES são fluxos PES HDTV, e se os fluxos PES forem fluxos HDTV, o campo PTS/DTS 275 dos cabeçalhos PES são multiplicados por 300 antes de serem comparados com o relógio da estação receptora 60. Esta comparação permite que a estação receptora determine apropriadamente o horário para apresentação dos dados no fluxo PES. O transporte 380 também passa dados que não fazem parte de um fluxo PES para uma função de dados 390. Por conseguinte, exceto pela característica nova de multiplicar o conteúdo do campo PTS/DTS 275 por 300, os pacotes PES são processados em um modo convencional pela camada PES MPEG-2 385. Na realidade, embora seja exigido por uma modalidade da presente invenção multiplicar o conteúdo do campo PTS/DTS 275 por 300, pode não ser exigido em outras modalidades.

A presente invenção fornece um método para transmitir

fluxos PES MPEG-2 padrão que são utilizados para HDTV em qualquer protocolo de transporte. A presente invenção funciona independente de qualquer protocolo que seja utilizado para transportar os fluxos PES. Similarmente, no
5 lado de receber, os fluxos PES MPEG-2 de transmissão são montados novamente em seu formato original após serem recebidos. Permitindo, desse modo, que os fluxos PES sejam processados em um modo convencional quando recebidos. Por conseguinte, a presente invenção permite o uso de todos os
10 equipamentos padrão que processam fluxos PES MPEG-2.

Evidentemente, deve ser entendido que uma gama de mudanças e modificações podem ser feitas na modalidade preferida descrita acima. Por exemplo, pacotes de transporte não necessitam ser de 130 bytes porém podem ser
15 de 188 bytes como utilizado em aplicações de transmissão de vídeo digital (DVB) ou 53 bytes como utilizado em sistemas ATM. Como será evidente para aqueles versados no estado da técnica, qualquer outro tamanho de pacote de transporte razoável é utilizável. Portanto, pretende-se que a
20 descrição detalhada acima seja considerada como ilustrativa em vez de limitadora e que seja entendido que são as reivindicações a seguir, incluindo todos os equivalentes, que são destinados a definir o âmbito da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Estação receptora para receber transmissões em um primeiro formato e um segundo formato, compreendendo:

5 um desmultiplexador de transporte (320) para desmultiplexar um sinal recebido em um componente de áudio e um componente de vídeo apresentando um carimbo de horário;

 um decodificador de vídeo (325) acoplado ao
10 desmultiplexador de transporte (320) e uma referência de relógio local para decodificar o componente de vídeo; e

 um decodificador de áudio (330) acoplado ao desmultiplexador de transporte (320) para decodificar o componente de áudio.;

15 caracterizada pelo fato do decodificador de vídeo (325) ser configurado para comparar a referência de relógio local ao carimbo de horário quando as transmissões estiverem no segundo formato, e para comparar a referência de relógio local ao carimbo de horário multi-
20 plicado por um fator de multiplicação quando as transmissões estiverem no primeiro formato.

2. Estação receptora, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o primeiro formato compreende um formato de televisão de alta definição (HDTV).

25 3. Estação receptora, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o segundo formato compreende um formato de televisão de definição padrão (SDTV).

30 4. Estação receptora, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o fator de multiplicação é 300.

5. Estação receptora, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o decodificador de vídeo (325) compreende um decodificador de vídeo MPEG-2.

5 6. Estação receptora, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o decodificador de áudio (330) compreende um decodificador Digital Dolby AC-3.

7. Método de receber sinais em um primeiro formato e um segundo formato, compreendendo as etapas de:

10 desmultiplexar um sinal recebido em um componente de áudio e um componente de vídeo;

 decodificar o componente de vídeo;

 comparar um carimbo de horário do componente de vídeo com uma referencia de relógio local; e

15 decodificar o componente de áudio;

 caracterizado por:

 determinar se o sinal recebido está no primeiro formato ou no segundo formato; e

20 para o primeiro formato e não o segundo formato, multiplicar o carimbo de horário por um fator de multiplicação antes da comparação com a referência de relógio local.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o fator de multiplicação é 300.

25

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a etapa de decodificar o componente de vídeo é executada por um decodificador de vídeo MPEG-2.

30

10. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a etapa de decodificar o

componente de áudio é executada por um decodificador Digital Dolby AC-3.

11. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o referido primeiro formato compreende um formato de televisão de alta definição (HDTV).

12. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o referido segundo formato compreende um formato de televisão de definição padrão (SDTV).

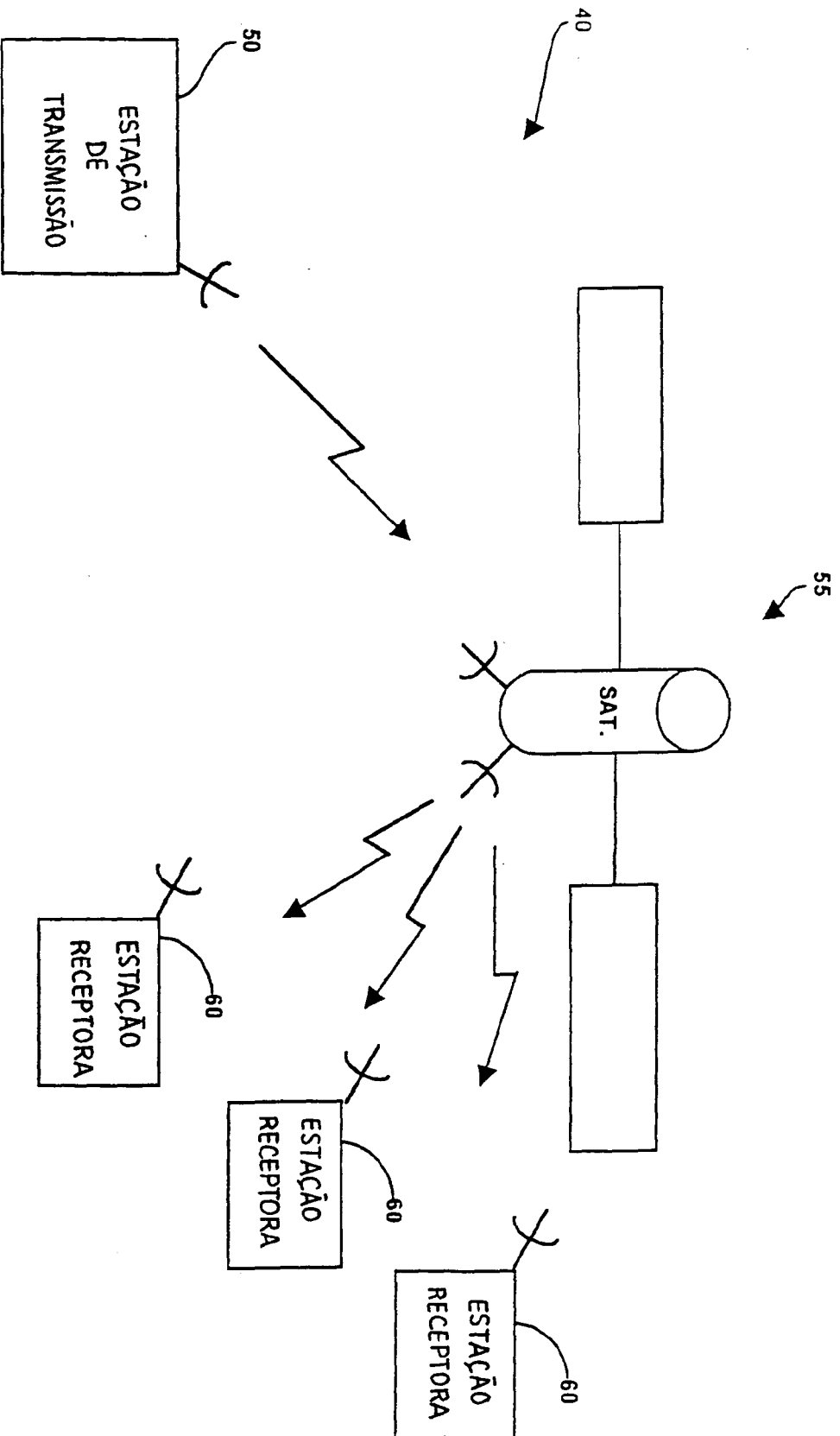


FIG. 1

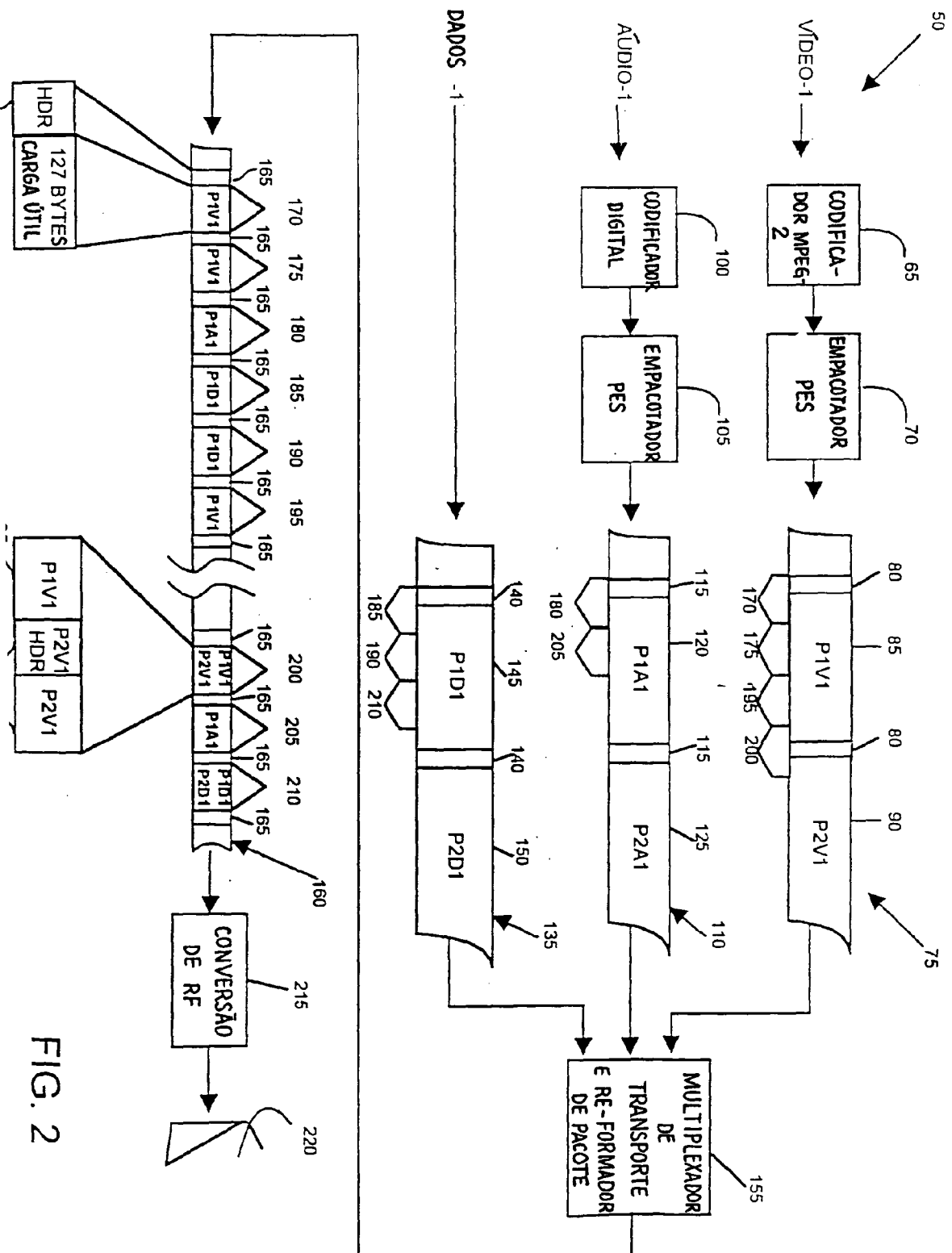


FIG. 2

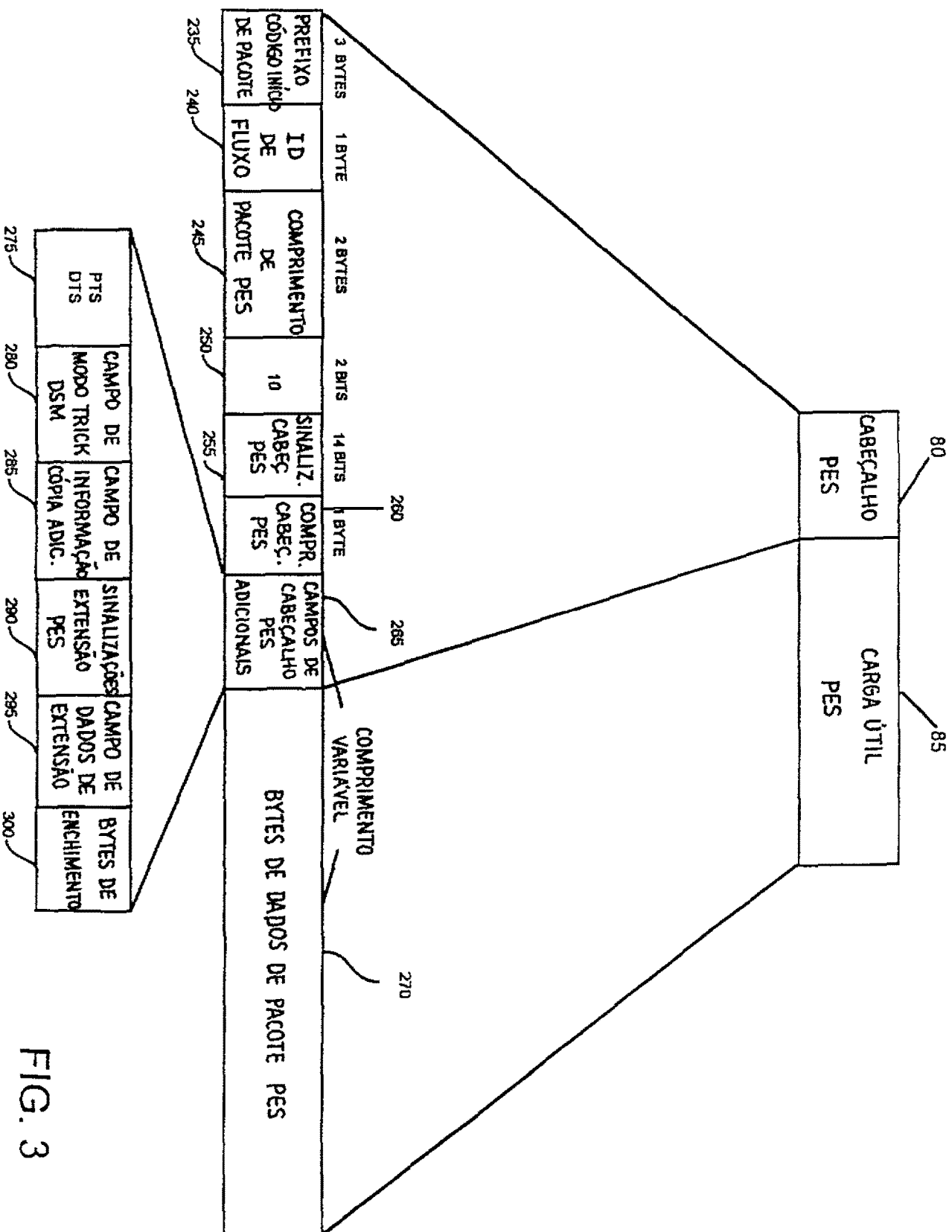


FIG. 3

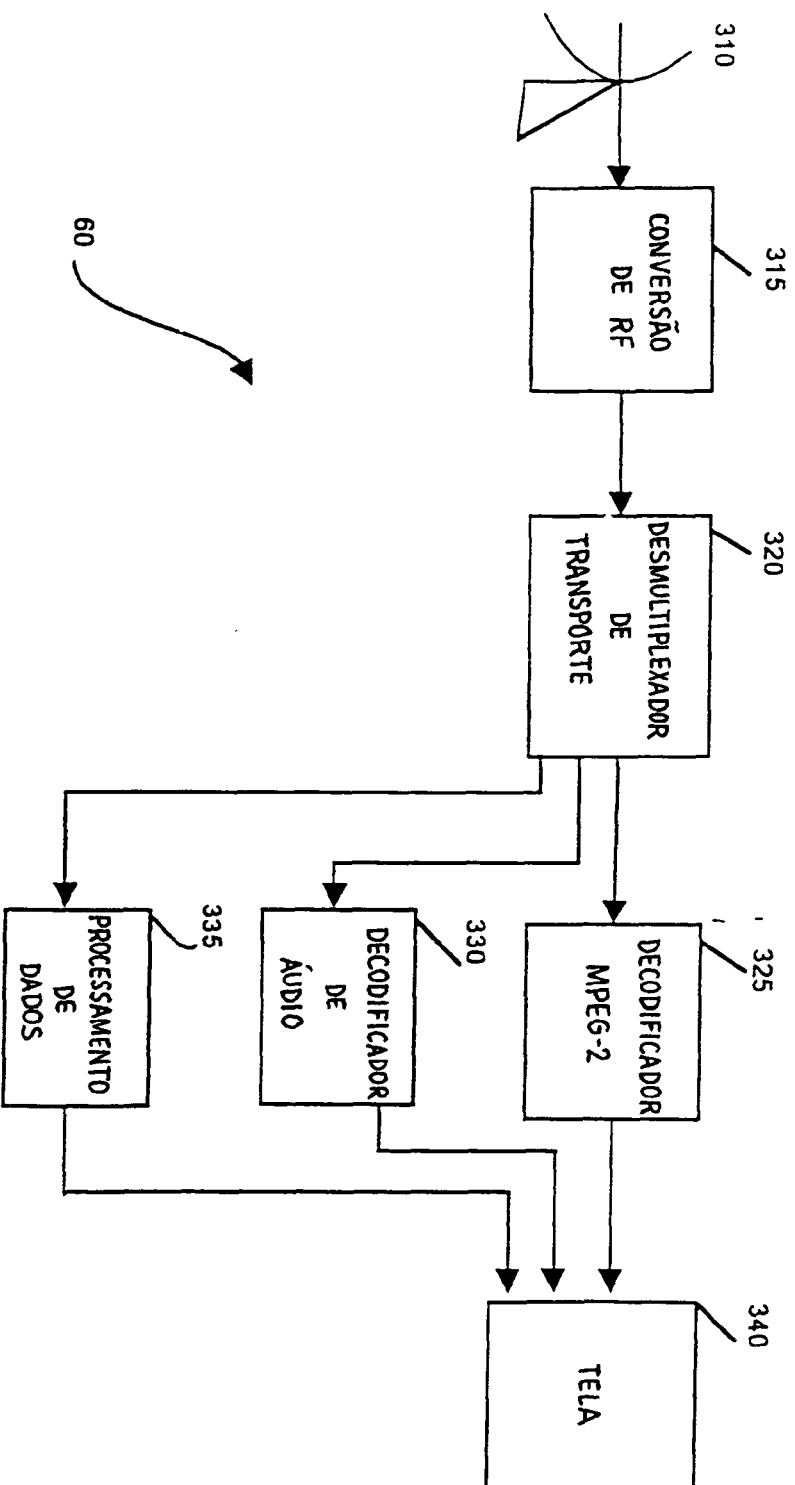


FIG. 4

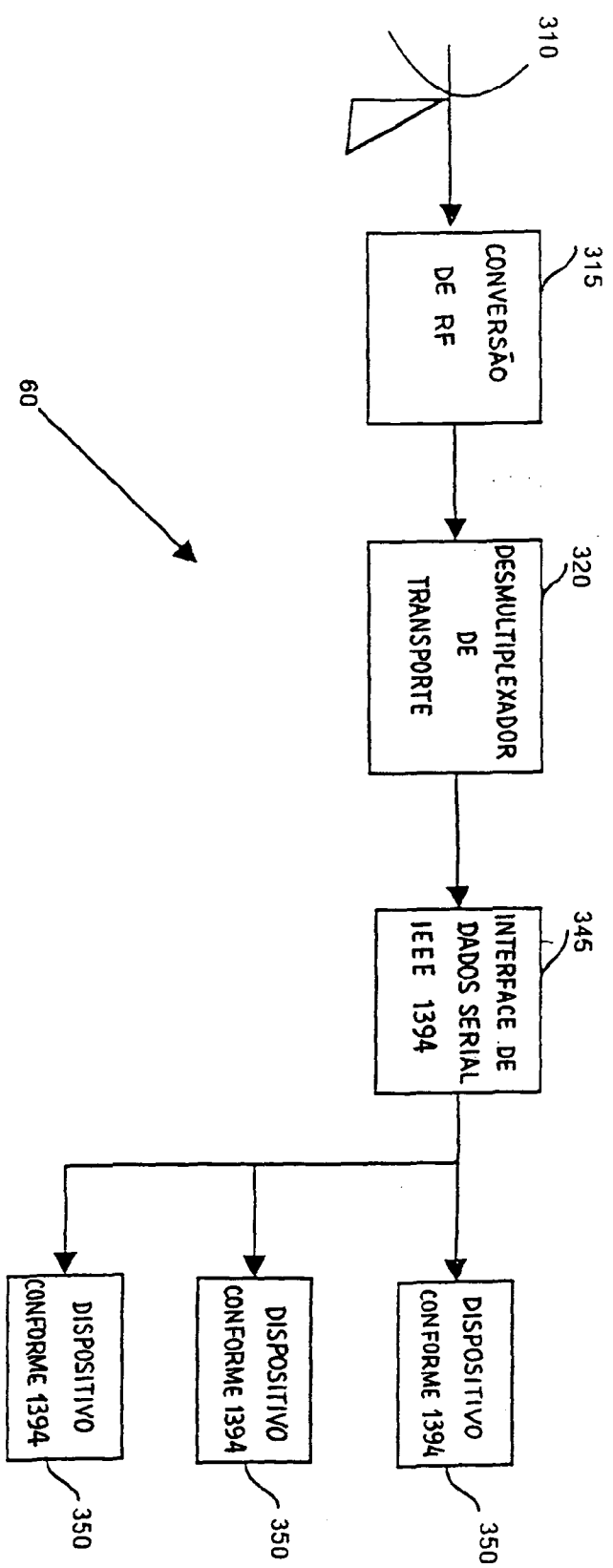


FIG. 5

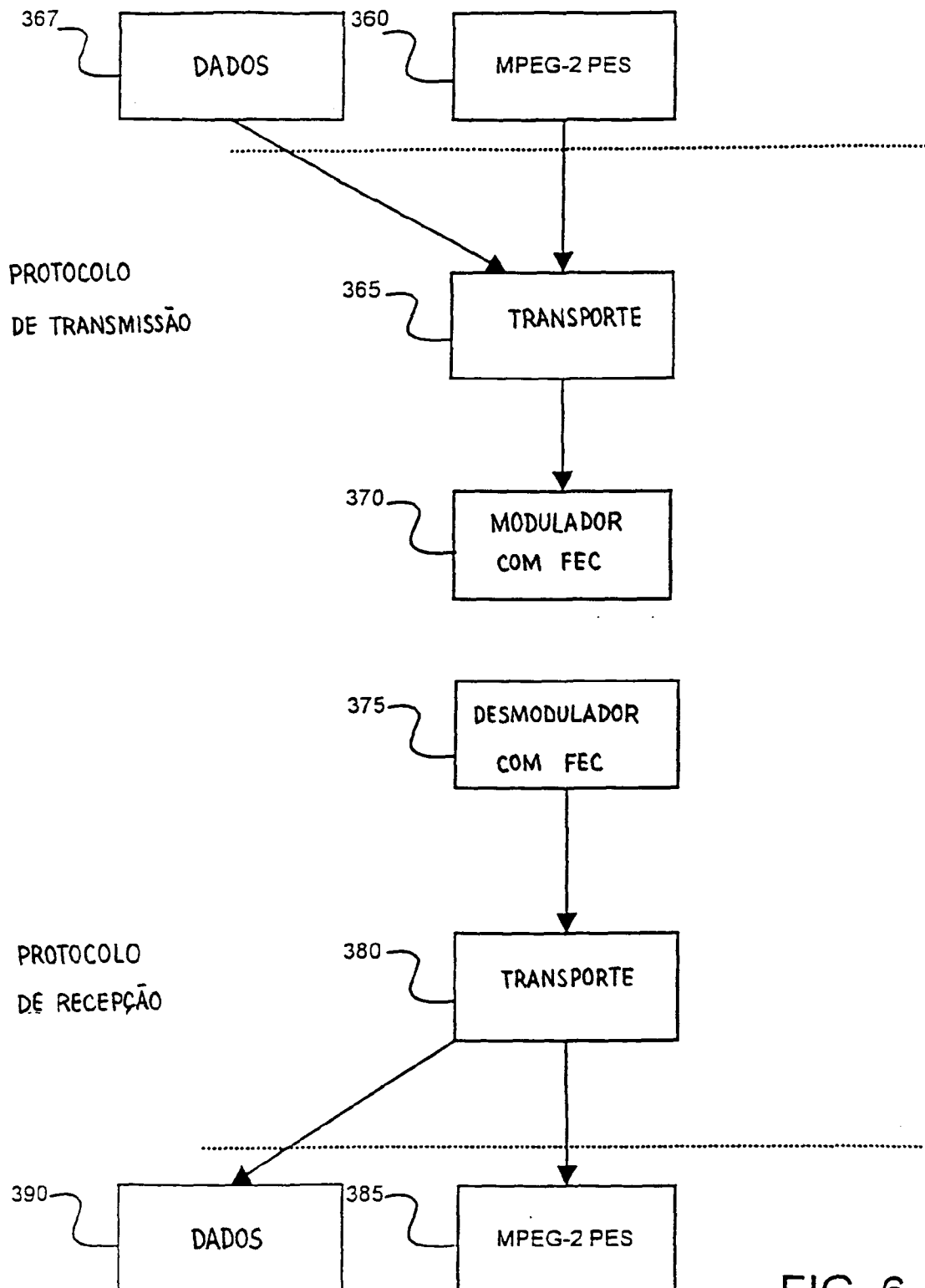


FIG. 6

RESUMO**ESTAÇÃO RECEPTORA PARA RECEBER TRANSMISSÕES E MÉTODO DE
RECEBER SINAIS**

São revelados um sistema e método para distribuir
5 sinais de televisão de alta definição (=V) e de televisão
de definição padrão (SDTV), via satélite. Na estação de
transmissão (50) um codificador de vídeo MPEG-2 (65)
comprime um sinal de vídeo e um codificador digital (1))
codifica um sinal de áudio. O vídeo comprimido e o áudio
10 codificado são acoplados a formadores de pacote PES (70,
105), que geram fluxos de dados elementares formados em
pacotes de vídeo e áudio tendo cabeçalhos PES e cargas
úteis PES. Em cada cabeçalho PES está um carimbo de
horário de apresentação (PTS), que é representativo do
15 horário no qual a carga útil deve ser exibida para o
usuário. Os fluxos de dados elementares formados em
pacotes são multiplexados juntos por um multiplexador de
transporte e formador novamente em pacote (155) e
transmitidos para estações receptoras (60) via satélite
20 (55). As estações receptoras (60) recebe as informações
PES e obtêm o PTS. Uma estação receptora (60) multiplica o
PTS por 300 e compara sua referência de relógio local com
aquele horário. Quando a referência de relógio local e o
PTS são idênticos, as informações de áudio e vídeo PES são
25 exibidas para o usuário de acordo com a referência de
relógio local.