



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

(11) PI 0823209-1 B1



(22) Data do Depósito: 06/10/2008

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: MÉTODOS PARA CODIFICAR ÁUDIO E INCLUIR O ÁUDIO CODIFICADO MENCIONADO EM UMA CORRENTE DE TRANSPORTE DIGITAL, E PARA DECODIFICAR UMA CORRENTE DE TRANSPORTE DIGITAL INCLUINDO UM ÁUDIO CODIFICADO, APARELHOS DE CODIFICAÇÃO, E DE DECODIFICAÇÃO, E, SISTEMA DE TRANSPORTE DIGITAL.

(51) Int.Cl.: G10L 19/008; G10L 19/16.

(52) CPC: G10L 19/008; G10L 19/167.

(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL).

(72) Inventor(es): ANTHONY RICHARD JONES.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008063361 de 06/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/040381 de 15/04/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/04/2011

(57) Resumo: MÉTODOS PARA CODIFICAR ÁUDIO E INCLUIR O ÁUDIO CODIFICADO MENCIONADO EM UMA CORRENTE DE TRANSPORTE DIGITAL, E PARA DECODIFICAR UMA CORRENTE DE TRANSPORTE DIGITAL INCLUINDO UM ÁUDIO CODIFICADO, APARELHOS DE CODIFICAÇÃO, E DE DECODIFICAÇÃO, SISTEMA DE TRANSPORTE DIGITAL, E, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR. É fornecido um método para codificar áudio e incluir o áudio codificado mencionado em uma corrente de transporte digital, compreendendo receber em uma entrada do codificador uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente, atribuindo selos de tempo idênticos por unidade de tempo para toda uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente e incorporar os sinais de áudio selados de tempo idênticamente na corrente de transporte digital. É também fornecido um método para decodificar os dados decodificados mencionados, e aparelho de codificação e aparelho de decodificação.

MÉTODOS PARA CODIFICAR ÁUDIO E INCLUIR O ÁUDIO CODIFICADO MENCIONADO EM UMA CORRENTE DE TRANSPORTE DIGITAL, E PARA DECODIFICAR UMA CORRENTE DE TRANSPORTE DIGITAL INCLUINDO UM ÁUDIO CODIFICADO, APARELHOS DE CODIFICAÇÃO, E DE DECODIFICAÇÃO, E, SISTEMA DE TRANSPORTE DIGITAL

Campo técnico

[001] A invenção é relacionada à codificação de áudio em geral, e em particular a um método e aparelho para distribuição de áudio de múltiplos canais alinhados.

Fundamentos

[002] Padrões de codificação áudio-visual modernos, tais como MPEG-1 e MPEG-2, fornecem meios para transportar múltiplos componentes áudio e vídeo dentro de uma única corrente de transporte. Componentes de áudio separados e individuais são alinháveis para selecionar os componentes de vídeo. Áudio de múltiplos canais sincronizados, tal como som ambiente, são somente fornecidos para em termos de um componente de som de áudio ambiente pré-misturado e único, por exemplo, um único componente de áudio de Dolby 5.1. Contudo, não há atualmente nenhum meio fornecido para os componentes de áudio de múltiplos canais individualizados a serem transportados em uma forma sincronizada.

[003] Em particular, as especificações de áudio de MPEG-1 e MPEG-2 (ISO / IEC 11172-3 e ISO / IEC 13818-3 respectivamente) descrevem meios para codificar e acondicionar sinais de áudio digitais. Isso inclui esquemas que são especificados para suportar várias formas de som de múltiplos canais que usam um único componente da corrente de transporte de MPEG-2. Essas provisões são retrocompatíveis com o sistema de áudio de MPEG-1 anterior. Na técnica anterior, é somente por montagem que os vários canais de áudio em tal um componente de transporte único que é possível

assegurar a sincronização requerida dos canais. Esses esquemas ou requerem:

[a] o uso de métodos de compressão de som ambiente (e.g. Dolby 5.1) ou

[b] o uso de técnicas de compressão proprietárias, ou

[c] o uso de áudio não comprimido.

[004] O uso de métodos de compressão de som ambiente reduz a taxa de bit requerida para os múltiplos canais explorando como redundâncias que existem entre os vários canais e também os recursos do sistema de audição humana que produz determinadas características espaciais do som para serem não detectáveis e assim pode ser mascarada em processamento. Esses esquemas complexos fornecem meios adequados de tratamento com um único estágio de codificação no qual somente uma operação de codificação e decodificação é esperada, mas eles não são ideais para sinais que, por razões operacionais e práticas (e.g. fonte abastece a partir de uma localização remota para as facilidades de edição central), necessitam ser re-codificados talvez várias vezes em redes de transmissão. Isto é devido às questões de concatenação resultante de múltiplas operações de codificações em corrente degradando a qualidade de áudio. Isto é particularmente o caso onde capacidade é limitada, causando a taxa de bit ser reduzida substancialmente, deixando pouca margem para tratar com tais degradações em codificação e transmissão concatenadas.

[005] O uso de técnicas de compressão proprietárias tipicamente requer o uso de equipamento proprietário externo adicional levando a maiores despesas e complicação operacional. Este método pode também sofrer a mesma degradação da qualidade que a concatenação de mais do que um estágio de codificação/decodificação produz.

[006] Considerando que, se o áudio é enviado em formato não comprimido (e.g. amostras de PCM Linear não comprimidas), a taxa de dados requerida é taxa de dados muito alta (e.g. aproximadamente 3Mbit / s por par

de dois canais).

[007] Enquanto o acima não é geralmente um problema quando fornecendo mídia audiovisual finalizado para consumidores, isto apresenta um problema para a indústria de produção de mídia audiovisual, porque a indústria está cada vez mais tomando vantagem de redes de dados de alta velocidade moderna onipresente para enviar mídia de audiovisual "bruta" (i.e. o material fonte usado para produzir televisão, filmes e outra mídia) de forma instantânea em forma comprimida entre facilidades de compressão, ou de fato a partir de facilidades de produção fora para os pontos de distribuição da rede de áudio ou televisão, e.g. Transmissores Terrestres, enlace de comunicação de subidas via Satélite ou extremidades de cabos.

[008] Por exemplo, operadores de câmera de localização tipicamente alimentam material audiovisual para estúdios de televisão centrais, para edição e distribuição para estações de televisão afiliadas para eventual transmissão por difusão para observadores. Os padrões de codificação audiovisual supracitada não permitem áudio de múltiplos canais sincronizados serem enviados sem pré-mixagem, então adicionando a complexidade de seu equipamento de campo, ou prevenindo-os de fornecer áudio de múltiplos canais.

[009] É uma particular necessidade ser capaz de transmitir áudio de múltiplos canais que tem um requisito para alinhamento de canal a canal preciso, tal que os sinais de áudio podem ser subseqüentemente codificados como áudio de som ambiente onde o alinhamento temporal de múltiplos canais é importante, usando os padrões de MPEG acima já que a maioria de equipamento de produção está já configurada para uso com esses padrões.

[0010] Conseqüentemente, a presente invenção propõe métodos e aparelho que fornecem um mecanismo conveniente e de custo efetivo para entregar áudio de múltiplos canais enquanto mantendo a qualidade de som e alinhamento temporal preciso dentre dois canais.

Sumário

[0011] Modalidades da presente invenção fornecem um método de codificação de áudio e incluindo o áudio codificado mencionado em uma corrente de transporte digital, compreendendo receber em uma entrada do codificador uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente, atribuir selos de tempo idênticos por unidade de tempo para todas uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente, e incorporar os sinais de áudio identicamente timbrados de tempo na corrente de transporte digital.

[0012] Opcionalmente, a etapa de receber ainda compreende amostragem dos sinais de áudio co-localizados temporariamente para formar quadros de dados de áudio de um tamanho pré-determinado, e alinhar os quadros mencionados de dados de áudio para manter a co-locação temporal dos sinais de áudio, e onde a etapa de atribuir selos de data hora idênticos é realizada nos quadros alinhados de dados de áudio.

[0013] Opcionalmente, o método ainda compreende comprimir os quadros alinhados de dados de áudio com definições de configuração do codificador de áudio idênticas antes de atribuir os selos de tempo, e alocar os dados de áudio comprimidos e identicamente timbrados de tempo para uma pluralidade de mono canais de uma corrente de transporte.

[0014] Opcionalmente, uma pluralidade de mono canais compreende um ou mais componentes de áudio mono dual convencionais.

[0015] Opcionalmente, o tamanho pré-determinado é o tamanho de uma Unidade de Acesso no padrão MPEG, e a corrente de transporte de vídeo é uma corrente de transporte de MPEG-1 ou MPEG-2.

[0016] Opcionalmente, os selos de tempo são Selos de Tempo de Apresentação.

[0017] Opcionalmente, o método de qualquer precedente reivindicação, onde a etapa para incorporar o áudio em uma corrente de vídeo

digital compreende multiplexar os dados de áudio comprimidos e identicamente timbrados de tempo em uma corrente de transporte.

[0018] Modalidades da presente invenção também fornece um método para decodificar uma corrente de transporte digital incluindo áudio codificado de acordo com qualquer dos métodos de codificação acima, compreendendo receber uma pluralidade de sinais de áudio identicamente timbrados de tempo, representativa de uma pluralidade de canais de áudio individuais co-localizados temporariamente, detectando os selos de tempo para determinar selos de tempo compartilhados, e emitir uma pluralidade de canais de áudio individuais co-localizados temporariamente de acordo com os selos de tempo como múltiplos canais.

[0019] Opcionalmente, uma pluralidade de sinais de áudio identicamente timbrados de tempo foi amostrada e alinhada para formar quadros alinhados de dados de áudio e onde os selos de tempo idênticos foram aplicados aos quadros alinhados de dados de áudio.

[0020] Opcionalmente, os quadros alinhados de dados de áudio foram comprimidos antes da atribuição dos selos de tempo, e o método ainda compreende descomprimir os quadros de dados de áudio para produzir os sinais de áudio individuais para emissão.

[0021] Opcionalmente, a etapa para emitir uma pluralidade de canais de áudio individuais co-localizados temporariamente compreende apresentar o áudio usando o selo de tempo de somente um dos sinais de áudio co-localizados temporariamente.

[0022] Opcionalmente, a corrente de transporte digital é uma corrente de transporte de vídeo digital, e o quadro alinhado de dados de áudio compreende pacotes de PES.

[0023] Modalidades da presente invenção também fornecem aparelho de codificação adaptado para realizar qualquer dos métodos de codificação acima.

[0024] Modalidades da presente invenção também fornecem aparelho de decodificação adaptado para realizar qualquer dos métodos de decodificação acima.

[0025] Modalidades da presente invenção também fornecem um sistema de transporte digital compreendendo pelo menos, um aparelho de codificação descrito, pelo menos, um aparelho de decodificação descrito, e um enlace de comunicação entre eles.

[0026] Modalidades da presente invenção também fornecem um meio legível por computador, transportando instruções, que, quando executadas, força lógica de computador a realizar qualquer da codificação, decodificação ou ambos métodos descritos.

[0027] Modalidades da presente invenção ainda fornece um aparelho de codificação para codificar áudio e produzir uma corrente de transporte a partir de uma pluralidade de canais de áudio co-localizados temporariamente, compreendendo pelo menos, um codificador para codificar áudio de acordo com uma pré-determinada compressão, uma função de empacotamento por codificador, para acondicionar o áudio codificado em pré-determinadas porções de áudio, uma função de agregação, adaptada para fornecer idênticos selos de tempo para a função de empacotamento, para inclusão em uma pluralidade de pré-determinadas porções de dados de áudio tal que áudio codificado é indicativo de co-locação temporal dos canais de áudio, e um multiplexador para multiplexar juntos a saída de pelo menos, um par de codificador e função de empacotamento.

Breve descrição dos desenhos

[0028] Um método e aparelho para distribuição de áudio de múltiplos canais alinhados serão agora descritos, à título de exemplo somente, e com referência aos desenhos anexos nos quais:

Fig. 1 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de codificação mono digital ou analógico de acordo

com a técnica anterior;

Fig. 2 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de decodificação mono digital ou analógico de acordo com a técnica anterior;

Fig. 3 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de codificação mono dual ou estéreo digital ou analógico de acordo com a técnica anterior;

Fig. 4 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de decodificação mono dual ou estéreo digital ou analógico de acordo com a técnica anterior;

Fig. 5 mostra um fluxograma de uma porção de codificação do método para distribuição de áudio de múltiplos canais alinhados de acordo com uma modalidade da invenção;

Fig. 6 mostra um fluxograma de uma porção de decodificação do método para distribuição de áudio de múltiplos canais alinhados de acordo com uma modalidade da invenção;

Fig. 7 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de codificação digital ou analógico de múltiplos canais de acordo com uma modalidade da invenção;

Fig. 8 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de decodificação digital ou analógico de múltiplos canais de acordo com uma modalidade da invenção.

Descrição detalhada

[0029] Uma modalidade da invenção será agora descrita com referência aos desenhos anexos nos quais às mesmas ou partes ou etapas similares foram dadas os mesmos ou numerais de referência similares.

[0030] O descrito a seguir será com base no padrão MPEG-2. Contudo, será aparente que a invenção básica é igualmente aplicável a outros padrões de áudio comprimido que suportam codificação mono dual, tal como

Codificação de Áudio Avançado (AAC), ou Dolby Digital.

[0031] As especificações de áudio de MPEG-1 e MPEG-2 descrevem meios de codificação e empacotamento de sinais de áudio digitais. Os dados de áudio processados são passados para as camadas de sistemas do MPEG (ISO / IEC 13818-1) para ainda acondicionar em uma corrente de transporte (TS) antes de ser transmitido através de rede de comunicações tal como sistemas de telecomunicações ou de transmissão difusa. Essas regras de empacotamento de MPEG definem uma sintaxe dando estrutura para as correntes de bits. Em particular, as correntes de bits contêm selos de tempo que são usados pelo decodificador para controlar o tempo do áudio de saída decodificado e recuperado. Esses selos de tempo são usados para precisar o tempo de ambos componentes de áudio e de vídeo.

[0032] Os padrões de MPEG definem dois tipos de Selos de Tempo – Selos de Tempo de decodificador (DTS), que definem quando os dados codificados recebidos são para serem apresentados ao decodificador, e Selos de tempo de Apresentação (PTS), que definem quando o áudio ou vídeo decodificado é para ser emitido pelo sistema para ser ouvido ou visto respectivamente. É o ultimo tipo de Timbre de Tempo que é mais frequentemente usado.

[0033] Gerenciando esses Selos de Tempo conforme descrito em mais detalhes abaixo, um sistema de transmissão audiovisual de acordo com uma modalidade da invenção é capaz de apropriadamente apresentar vários sinais de áudio separados de um conjunto de múltiplos canais para codificação ou decodificação ao mesmo tempo, assim sendo alcançando a sincronização requerida entre conjunto de canais múltiplos.

[0034] Fig. 1 mostra um diagrama em bloco esquemático de uma porção de um aparelho de codificação mono digital ou analógico de acordo com a técnica anterior, que ilustra o fluxo sistemático de dados de áudio através de um processo de codificação, tal como por exemplo MPEG-2. O

processo de decodificação é o processo reverso deste, e é mostrado na Fig. 2.

[0035] Todos os exemplos nas figuras mostram entradas duais analógicas 110 e digitais 105, com as entradas analógicas sendo passadas através de um conversor de Analógico para Digital (A / D) 120 para digitalização antes de serem entrados para o codificador 130. Áudio digital 105 é diretamente entrado no codificador 130. Canais separados são denotados pelos rótulos a - d. Contudo, será aparente que a presente invenção não é limitada para qualquer conjunto de número de canais, e é completamente passível de dimensionar, e uma entrada de áudio pode ser analógico somente, digital somente, ou de formato dual conforme mostrado.

[0036] Onde a entrada está em forma analógica, o som analógico é digitalmente amostrado, por exemplo na forma de Modulação de Código de Pulso Linear (PCM), antes da entrada para o codificador 130, onde ele é convertido em uma forma reduzida de bit.

[0037] O codificador 130 emite múltiplas correntes de bits digitais codificadas, um para cada canal de áudio separado, em uma função de empacotamento 140, que empacota o áudio em amostras de áudio. Grupos definidos de amostras de áudio são agregadas e associados no domínio codificado por blocos de bits chamados Unidades de Acesso. Cada Unidade de Acesso é uma porção de áudio empacotada, por exemplo, um quadro de 1152 amostras de áudio.

[0038] Os canais acondicionados separados são então multiplexados juntos pelo multiplexador 150, para formar uma corrente de transporte 160.

[0039] O aparelho de decodificação é mostrado na Fig. 2, e é essencialmente o processo reverso. A corrente de transporte 160 é desmultiplexado pelo desmultiplexador 250, que fornece os canais de áudio separados acondicionados, para desacondicionar pela função de desacondicionar 240, antes de decodificar no estágio de decodificação 235 e emitir como ou uma corrente digital direta 105, ou via um conversor de

Digital para Analógico 220 em forma analógica 110.

[0040] As Figs. 3 e 4 mostram a codificação e aparelho de decodificação para casos mono dual ou estéreo sincronizado. Múltiplos pares estéreos ou dual-mono podem ser adicionados a um sistema, mas esses pares não serão travados juntos porque a especificação de MPEG não faz provisionamento explícito para eles (outro do que as opções de som ambiente que sofrem os problemas descritos na seção background) e assim eles permanecem como entidades separadas com selos de tempo separados, cada uma sendo reconstruída independentemente na saída do decodificador.

[0041] Um número de canais de áudio independentes, por exemplo, diferentes trilhas de som de linguagem, podem existir para inclusão de qualquer dada corrente de transporte, cada uma sendo codificada separadamente.

[0042] Um número de diferentes associações existe entre os grupos de áudio de entrada e seus homólogos codificados, dependendo do número de canais requeridos, e os critérios de qualidade e alocações de taxa de bit para cada canal escolhido pelo operador do sistema. O modo normal de operação é que esses canais de áudio são codificados independentemente e nenhum requisito especial existe mantê-los juntos.

[0043] Alguns desses canais podem estar associados com um sinal de vídeo anexo (i.e. onde o áudio é som de vídeo ou de televisão) e o sistema vai alinhar esses sinais com seu respectivo vídeo apropriadamente usando selos de tempo que são comuns para as correntes de vídeo e áudio. O alinhamento de áudio neste caso não é muito preciso - isto somente necessita assegurar que requisitos de lip-sync são encontrados. Este nível de alinhamento não é tão preciso quanto aquele necessário para som ambiente de múltiplos canais.

[0044] É normal, por conseguinte, que cada par de sinal de áudio mono aural independente, dual mono aural ou estéreo (ver Fig. 3) tem uma identidade separada (i.e. corrente elementar) dentro da corrente de saída

multiplexada e assim cada uma tem seu próprio Timbre de Tempo gerado independentemente pelo aparelho de codificação durante o estágio de empacotamento e é usado independentemente no decodificador.

[0045] Em breve visão geral, a solução proposta para as desvantagens da técnica anterior descrito acima é adaptar os formatos de transmissão de MPEG-2 normais usadas para o padrão mono aural ou canais estéreo de dois canais, explorando os controles de tempo fornecidos para esses casos e estendendo-os para aqueles da situação de múltiplos canais. Assim sendo, decodificadores de acordo com modalidades da invenção são capazes de apresentar múltiplos canais de áudio exatamente alinhados, e isto então resolve o problema de sincronização e evita a concatenação de sistemas de codificação e a degradação de qualidade presente.

[0046] A solução é inteiramente compatível com a sintaxe de MPEG-2 existente e assim decodificadores condizentes normais serão capazes de apresentar o áudio de múltiplos canais na relação temporal convencional e o método permite sua repetição em sistema de concatenação sem medo de degradação de qualidade, embora sem o mesmo grau de precisão de alinhamento como um decodificador de acordo com uma modalidade da invenção.

[0047] Em mais detalhe, no método de sincronização de múltiplos canais propostos, os vários sinais de áudio entrados que são requeridos para serem tratados em uma maneira síncrona e separada são processados com os mesmos controles de tempo tal que mesmos Selos de Tempo são alocados na sintaxe de transmissão tal que um decodificador também vai manter o alinhamento.

[0048] A Fig. 5 mostra uma porção de um método de codificação 500 de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0049] Na etapa 510, um pré-definido número (N) de canais de áudio independentes, que são para serem sincronizados e transportados sobre uma

única corrente de transporte sem ser convertido em um único componente, são entrados no aparelho de codificação. O aparelho de codificação forma K amostras de áudio alinhadas por unidade de tempo, tomando uma amostra de cada canal de áudio entrado, onde as amostras correspondem ao mesmo instante de tempo.

[0050] O aparelho de codificação forma $N / 2$ quadros de K amostras de áudio alinhadas por unidade de tempo (etapa 520), onde cada quadro corresponde ao mesmo tempo original, mas para canais de áudio individuais, pronta para compressão usando o método de compressão escolhido na etapa 530 para formar Unidades de Acesso, tipicamente usando compressão de áudio dual - mono para cada par de canais de áudio.

[0051] Os quadros comprimidos (i.e. Unidades de Acesso) de amostras de áudio são então atribuídos idênticos selos de tempo, tipicamente na forma de um campo de cabeçalho, na etapa 540.

[0052] Os quadros comprimidos timbrados de tempo de amostras de áudio são encapsulados (i.e. acondicionados) em pacotes de PES contendo dual mono pares do respectivo padrão em uso, e.g. padrão de MPEG-2, na etapa 550. O restante do processo de codificação é o mesmo que para o caso normal, i.e. o áudio empacotado é transportado em pacote e multiplexado com qualquer vídeo relacionado (se aplicável), e os outros canais, em uma corrente de transporte 160 de saída.

[0053] Fig. 6 mostra o processo de decodificação reversa, de acordo com uma modalidade da invenção.

[0054] Em particular, o método de decodificação compreende receber $N / 2$ pares canais de áudio mono 610, detectar os selos de tempo 620, determinar que pares compartilhar selos de tempo 630, retirar compressão daqueles em N Unidades de Acesso de amostras de áudio mono relacionando ao mesmo tempo de apresentação 640, e então emitir o áudio não comprimido para apresentar N amostras em exatamente o mesmo tempo, de acordo com o

selo de tempo comum único 650.

[0055] Será aparente que o alinhamento, compressão e provisionamento de selo de tempo podem ser realizados por um único componente de hardware do aparelho de codificação, e o processo reverso por um único componente de hardware do aparelho de decodificação.

[0056] Aparelho de codificação para realizar o método de codificação descrito acima de acordo com uma modalidade da invenção é mostrado na Fig. 7, onde pode ser visto que há um estágio adicional (i.e. estágio de enquadramento de múltiplos canais 770) de processamento fornecido para alinhar os vários sinais de áudio e para arrumar e fornecer o uso de um Timbre de Tempo comum entre canais de áudio separados, mas sincronizados no estágio de empacotamento 140.

[0057] O método e aparelho preferencialmente opera usando canais dual mono para transportar os canais de áudio separados mas sincronizados. Então, o aparelho de codificação da Fig. 7, 700 (e seu correspondente aparelho de decodificação da Fig. 8, 800) é mostrado com codificador / decodificador separado e empacotamento / desempacotamento por par de canais de áudio.

[0058] A Fig. 7 mostra um exemplo tendo quatro canais de áudio separados a serem sincronizados juntos, com capacidade de entrada dual (analógico / digital). Canais analógicos são passados através de um conversor A / D 120(a-d) para digitalização antes de ser fornecidos para um estágio de enquadramento 770. As entradas digitais são diretamente alimentadas no estágio de enquadramento 770.

[0059] O estágio de enquadramento 770 cria blocos de amostras de áudio temporariamente co-localizadas a partir de todos os canais de áudio e os marca para processamento junto com idênticos selos de tempo para todas as outras amostras de áudio temporariamente co-localizadas. Isto tipicamente toma a forma de um sinal de sincronização de selo de tempo 780, que é

passado para o estágio de empacotamento 140 mais abaixo da linha de processamento.

[0060] Enquanto isso, as amostras de áudio são fornecidas em um estágio de codificação de padrão 730 como pares amostrados de quadros de dual mono co-temporizados como formado no estágio de enquadramento estágio 770, que por sua vez fornece as amostras de áudio codificadas para o estágio de empacotamento 140, onde eles são acondicionados de acordo com o sinal de sincronização de selo de tempo 780 fornecido pelo estágio de enquadramento 770.

[0061] Uma modalidade preferida usaria blocos de amostras dimensionados da Unidade de Acesso, e os associados Selos de Tempo (PTSs) de Apresentação, com as Unidades de Acesso pertencendo à pares de múltiplos canais sendo comprimidos usando um único Processador de Sinal Digital, resultando em um conjunto de pacotes de PES com idênticos valores de PTS, contendo áudio comprimido relacionado à exatamente amostras de dados de áudio originais co-temporizados.

[0062] Onde há um número ímpar de canais de entrada, e canais dual mono estão sendo usados como mecanismo de transporte, então um dos canais dual mono pode ser simplesmente preenchido com silêncio.

[0063] As saídas de cada uma das cadeias de dual mono (par codificador e função de empacotamento) são então multiplexadas juntos na maneira usual pelo multiplexador 150, para fornecer uma corrente de transporte 160 de saída.

[0064] O aparelho de decodificação 800 de acordo com uma modalidade da invenção é mostrado na Fig. 8

[0065] A operação de decodificação retira a compressão das Unidades de Acesso discretas de áudio relacionadas à múltiplos componentes de áudio dual-mono, mantendo seus Selos de Tempo de Apresentação 835. Os quadros de amostras decodificadas são então apresentados pelo estágio de

apresentação de quadro 870 em tempos idênticos, de acordo com o Timbre de Tempo comum que é compartilhado entre eles. Assim sendo múltiplos pares de amostras que relacionam ao exato tempo de amostra co-temporizados são apresentados juntos, então alcançando o objetivo de manter exato alinhamento de áudio de canal para canal através de pares de múltiplos canais através da inteira cadeia de processamento de codificação / decodificação.

[0066] Assim sendo o esquema completo para sincronizar vários canais de áudio usa os seguintes recursos no aparelho de codificação:

- Amostras que são co-localizados temporariamente que são na entrada através de múltiplos canais de áudio são formadas em quadros alinhados de amostras de áudio para coincidir os tamanhos de Unidade de Acesso comprimidas.

- Os quadros de áudio alinhados são comprimidos com idênticas configurações de codificador de áudio, preferencialmente alocando dois canais mono aural (com um par) para cada componente de áudio comprimido. Contudo, canais estéreos, ou canais mono individuais podem ser usados da mesma forma, ou em vez de, o par dual mono.

- Às Unidades de Acesso comprimidas são preferencialmente atribuídos valores idênticos Selos de Tempo de Apresentação, ou Selos de Tempo de Decodificador (DTS) com um pré-determinado retardo de tempo.

- Os componentes de áudio comprimidos são transmitidos como múltiplos componentes de áudio comprimidos de dois canais mono convencionais na corrente de transporte de MPEG-2.

[0067] No aparelho de decodificação (i.e. localização de recepção):

- Múltiplos componentes de áudio comprimidos são decodificados, com o resultado sendo múltiplos conjuntos (i.e. canais decodificados) de quadros não comprimidos de amostras de áudio tendo idênticos selos de tempo através dos canais para qualquer dado ponto nas respectivas correntes.

- Os quadros de áudio não comprimidos para múltiplos canais são apresentados para a saída usando o Timbre de Tempo de Apresentação de somente um componente, tal que as amostras de áudio emitidas são temporariamente co-localizadas (ou um período de tempo pré-determinado após um DTS).

[0068] O método e aparelho descritos acima fornecem meios por meio dos quais vários canais de áudio podem ser transmitidos através de um sistema de comunicações tal que eles permanecem sincronizados para amostrar com precisão um com o outro. Os meios anteriores para possibilitar isto foram limitados para pares de estéreo e para codificação de som ambiente que leva a degradações de qualidade quando múltiplos estágios de codificação estão concatenados. O método e aparelho presente evitam as degradações de qualidade dos sistemas da técnica anterior, e nega a necessidade para soluções de som mais complexas e algumas vezes proprietárias.

[0069] Por conseguinte, modalidades da presente invenção fornecem meios para áudio de múltiplos canais "bruto" (i.e. não ainda misturados em uma forma de som ambiente) a ser enviado através da mesma corrente de transporte como o vídeo to que it relates, e por meio disso , reduzir degradação na qualidade de som de usar processamento de perda de som ambiente antes da transmissão ou PCM Linear não comprimido de largura de banda muito alta

[0070] A presente invenção é particularmente adequada para transmitir por difusão transmissão de vídeo de qualidade que utiliza áudio de múltiplos canais sem convertê-los em um único componente (e.g. som ambiente de 5.1). Contudo, será aparente que modalidades da presente invenção podem ser igualmente aplicadas para somente corrente de transportes de somente áudio, tal como aquela usada para entregar som de rádio de múltiplos canais ou o similar.

[0071] A presente invenção é particularmente benéfica em sistemas

onde áudio comprimido está sendo enviado para processamento em som ambiente em uma outra localização. Isto é porque quando usando tais fontes comprimidas em ambiente de mixagem, falta de alinhamento das amostras de áudio comprimidas pode causar espúrios de compressão, que por sua vez podem causar imparidade de áudio indesejável no ambiente de mixagem de áudio final.

[0072] Uma implementação típica vai compreender aparelho de codificação de acordo com uma modalidade da invenção em uma extremidade de um enlace de comunicações, e aparelho de decodificação de acordo com uma modalidade da invenção na outra extremidade. Tais pares de sistemas podem ser repetidos através de múltiplos elos de comunicação, se requerido.

[0073] O método descrito acima pode ser realizado por qualquer forma adequada de hardware adaptada ou projetada. Porções do método também podem ser incorporadas em um conjunto de instruções, armazenadas em um meio legível por computador, que quando carregadas em um computador, Processador de Sinal Digital (DSP) ou similar, força o computador a realizar o método aqui descrito antes.

[0074] Igualmente, o método pode ser incorporado como um circuito integrado especialmente programado, ou de hardware designado que opera para realizar o método nos dados de áudio carregados no circuito integrado mencionado. O circuito integrado pode ser formado como parte de um dispositivo de comunicação de propósito geral, tal como um PC, e o similar, ou pode ser formado como parte de um dispositivo mais especializado, tal como console de jogos, telefone de terminal móvel, dispositivo de computador portátil ou hardware de codificador / decodificador de áudio / vídeo.

[0075] Uma modalidade de hardware exemplar é aquela de uma Matriz de Porta Lógica Programável de Campo (FPGA) programada para realizar o método descrito e / ou fornecer o aparelho descrito, o FPGA sendo

localizado em um cartão secundário de um servidor de vídeo montado em um bastidor mantido em um centro de dados, para uso no, por exemplo, um sistema de televisão de IPTV e / ou, estúdio de Televisão, ou enlace de comunicação de subida de vídeo de localização suportando um conjunto de notícias no campo.

[0076] Uma outra modalidade de hardware exemplar da presente invenção é aquela de um emissor de áudio e vídeo, compreendendo um par de transmissor e receptor, onde o transmissor compreende o aparelho de codificação e o receptor compreende o aparelho de decodificação, onde cada aparelho de codificação é incorporado como um circuito integrado específico de aplicação (ASIC).

[0077] Será aparente para a pessoa qualificada que a ordem exata e conteúdo das etapas realizadas no método aqui descrito podem ser alterados de acordo com os requisitos de um particular conjunto de parâmetros de execução, tal como velocidade de codificação, e o similar. Ainda mais, será aparente que diferentes modalidades do aparelho divulgado podem de forma seletiva implementar determinados recursos da presente invenção em diferentes combinações, de acordo com os requisitos de uma particular implementação da invenção como um todo. Conseqüentemente, a numeração da reivindicação não é para ser interpretada como uma limitação estrita na habilidade de mover recursos entre reivindicações, e como tais porções de reivindicações dependentes podem ser utilizadas livremente.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para codificar áudio e incluir o áudio codificado em uma corrente de transporte digital caracterizado pelo fato de compreender:

receber em uma entrada do codificador uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente;

amostrar os sinais de áudio co-localizados temporariamente para formar quadros alinhados de dados de áudio de um tamanho predeterminado;

atribuir selos de tempo de apresentação idênticos por unidade de tempo para os quadros alinhados de dados de áudio; e,

incorporar os sinais de áudio selados de tempo identicamente na corrente de transporte digital.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, ainda caracterizado pelo fato de compreender:

comprimir os quadros alinhados de dados de áudio com definições de configuração do codificador de áudio idênticas antes de atribuir os selos de tempo de apresentação; e,

alocar os dados de áudio comprimidos e identicamente selados de tempo a uma pluralidade de mono canais de uma corrente de transporte.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de mono canais compreende um ou mais componentes de áudio mono dual convencionais.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o tamanho pré-determinado é o tamanho de uma unidade de acesso no padrão de MPEG, e a corrente de transporte digital é uma corrente de transporte de MPEG-1 ou MPEG-2.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a etapa para incorporar o áudio em uma corrente de transporte digital compreende:

multiplexar os dados de áudio comprimidos e identicamente selados de tempo na corrente de transporte digital.

6. Método para decodificar uma corrente de transporte digital, caracterizado pelo fato de compreender:

receber uma corrente de transporte digital incluindo áudio codificado;

obter, da corrente de transporte, quadros de amostras de áudio representativos de uma pluralidade de canais de áudio individuais co-localizados temporariamente;

detectar os selos de tempo de apresentação de cada quadro para determinar quadros identicamente selados de tempo; e,

apresentar quadros identicamente selados de tempo em tempos idênticos utilizando o selo de tempo de apresentação de apenas um dos sinais de áudio individuais co-localizados temporariamente.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o áudio codificado foi amostrado e alinhado para formar quadros alinhados de dados de áudio e em que os selos de tempo de apresentação idênticos foram aplicados aos quadros alinhados de dados de áudio.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que os quadros alinhados de dados de áudio foram comprimidos antes da atribuição dos selos de tempo de apresentação, e o método ainda compreende:

descomprimir os quadros de dados de áudio para produzir os sinais de áudio individuais para apresentação.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato de que a corrente de transporte digital é uma corrente de transporte de vídeo digital, e os quadros alinhados de dados de áudio compreendem pacotes de PES.

10. Aparelho de codificação para codificar áudio e incluindo áudio codificado em uma corrente de transporte digital, caracterizado pelo fato de que é adaptado para:

receber em uma entrada uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente;

amostrar os sinais de áudio co-localizados temporariamente para formar quadros alinhados de dados de áudio de um tamanho predeterminado;

atribuir selos de tempo de apresentação idênticos por unidade de tempo para os quadros alinhados de dados de áudio; e,

incorporar os sinais de áudio selados de tempo identicamente na corrente de transporte digital.

11. Aparelho de decodificação para decodificar uma corrente de transporte digital, caracterizado pelo fato de que é adaptado para:

receber uma corrente de transporte digital incluindo áudio codificado;

obter, da corrente de transporte, quadros de amostras de áudio representativos de uma pluralidade de canais de áudio individuais co-localizados temporariamente;

detectar os selos de tempo de apresentação de cada quadro para determinar quadros identicamente selados de tempo; e,

apresentar quadros identicamente selados de tempo em tempos idênticos utilizando o selo de tempo de apresentação de apenas um dos sinais de áudio individuais co-localizados temporariamente.

12. Sistema de transporte digital compreendendo pelo menos um aparelho de codificação e pelo menos um aparelho de decodificação, caracterizado pelo fato de que o aparelho de codificação é adaptado para:

receber em uma entrada uma pluralidade de sinais de áudio co-localizados temporariamente;

amostrar os sinais de áudio co-localizados temporariamente para formar quadros alinhados de dados de áudio de um tamanho predeterminado;

atribuir selos de tempo de apresentação idênticos por unidade de tempo para os quadros alinhados de dados de áudio; e,

incorporar os sinais de áudio selados de tempo identicamente na corrente de transporte digital;

o aparelho de decodificação é adaptado para:

receber uma corrente de transporte digital incluindo áudio codificado;

obter, da corrente de transporte, quadros de amostras de áudio representativos de uma pluralidade de canais de áudio individuais co-localizados temporariamente;

detectar os selos de tempo de apresentação de cada quadro para determinar quadros identicamente selados de tempo; e,

apresentar quadros identicamente selados de tempo em tempos idênticos utilizando o selo de tempo de apresentação de apenas um dos sinais de áudio individuais co-localizados temporariamente.

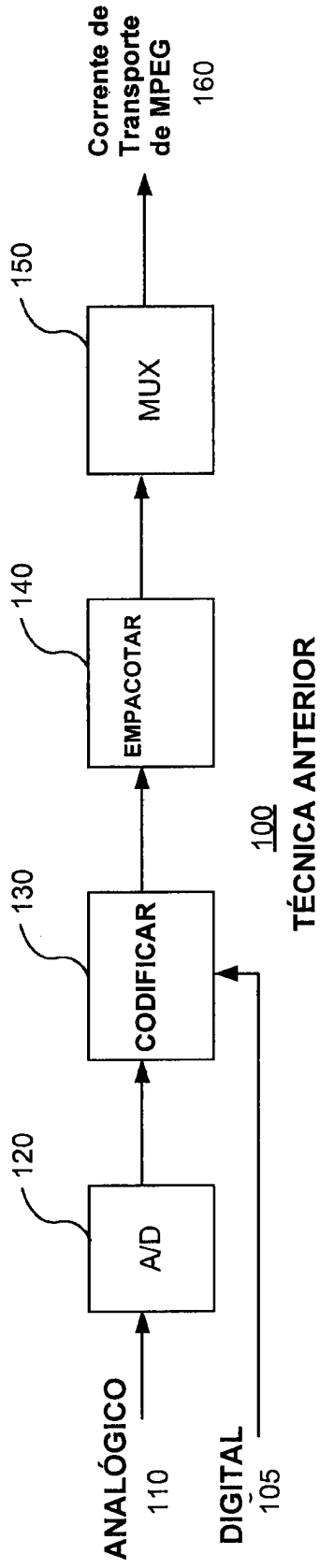


FIG. 1

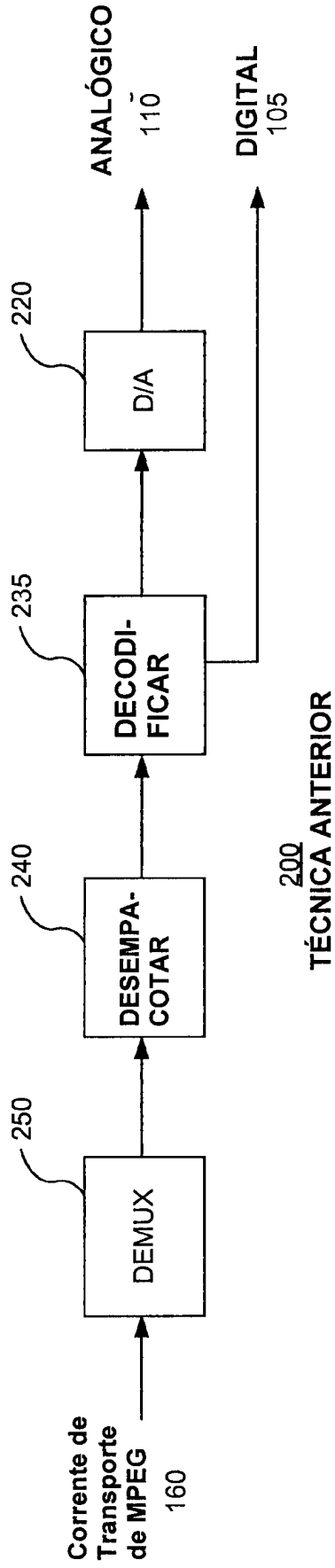
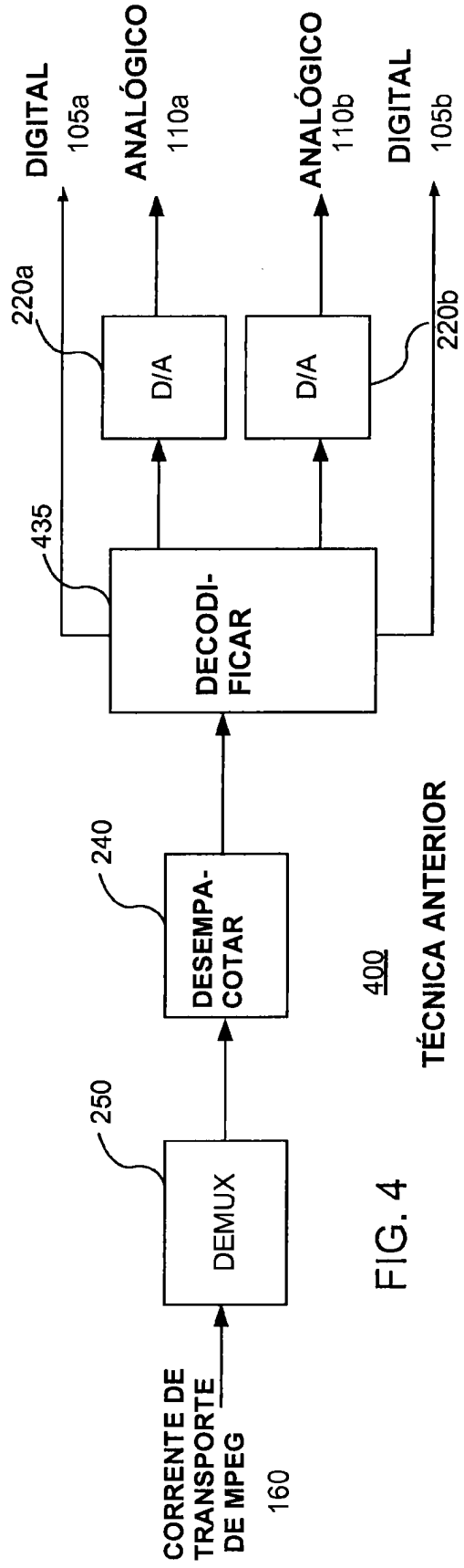
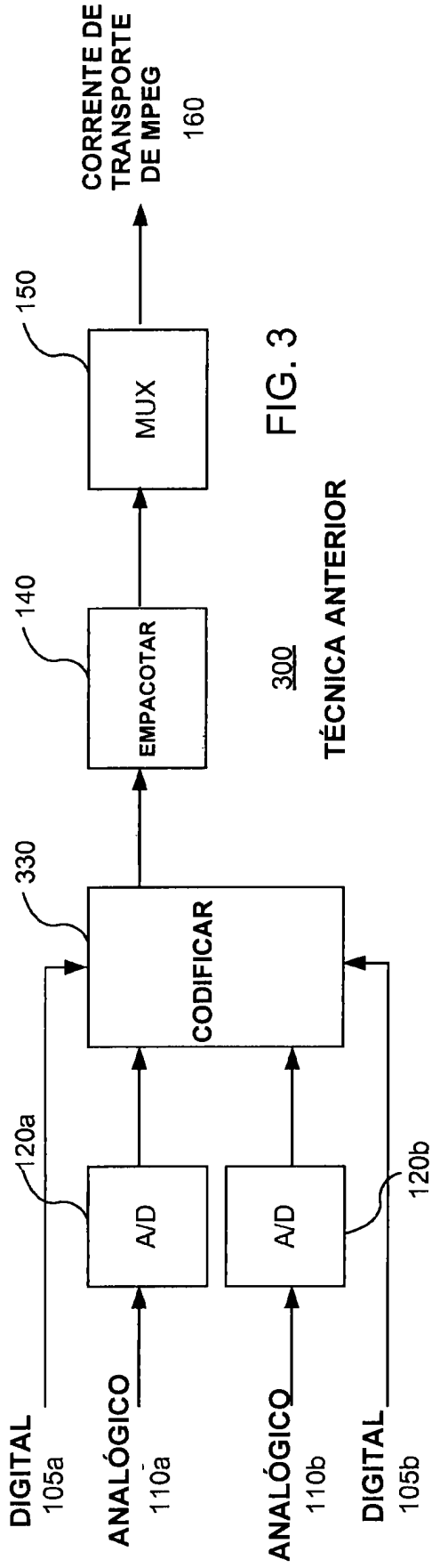


FIG. 2



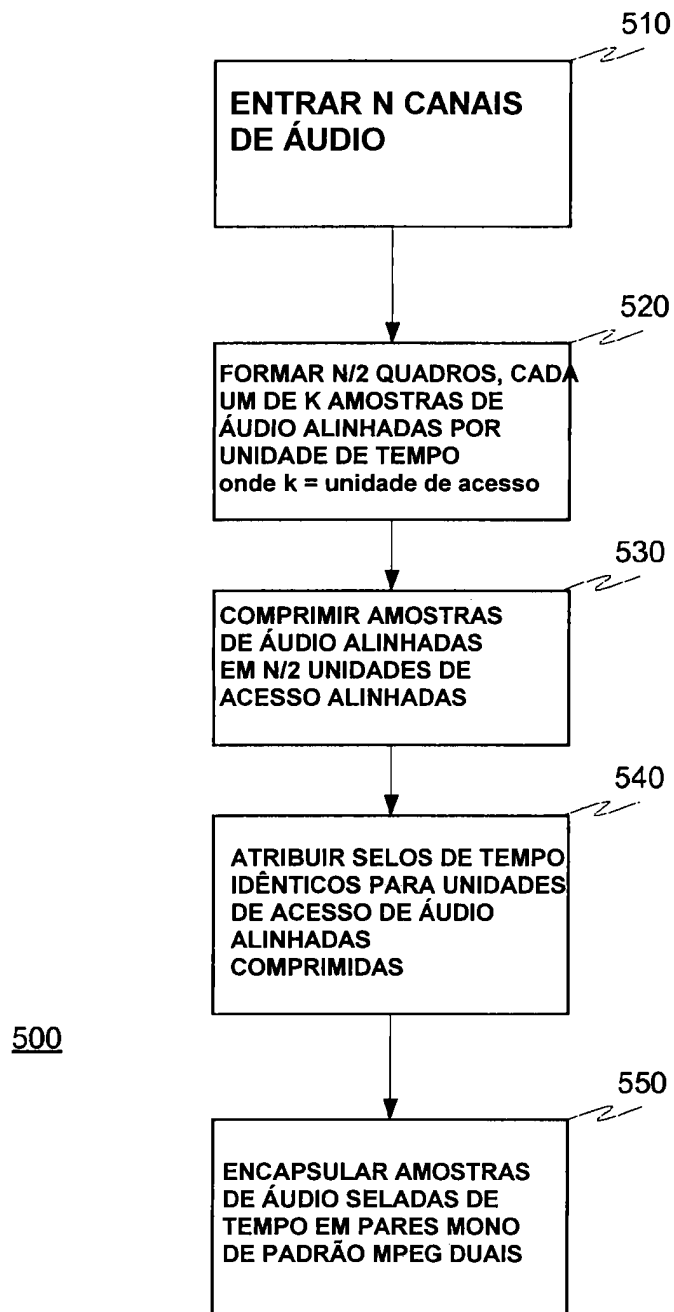
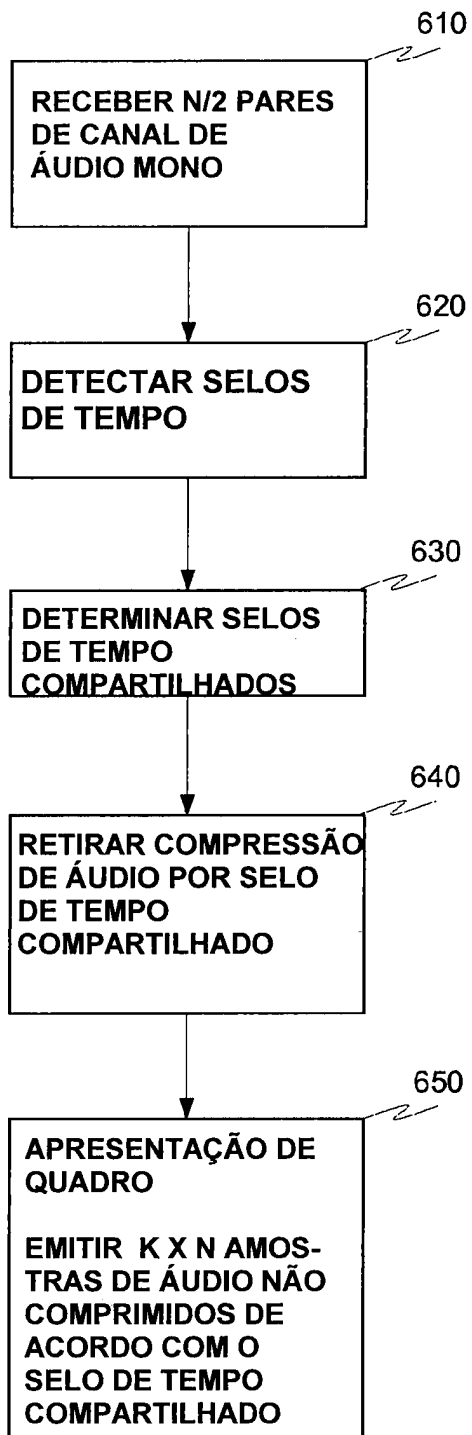


FIG. 5



600

FIG. 6

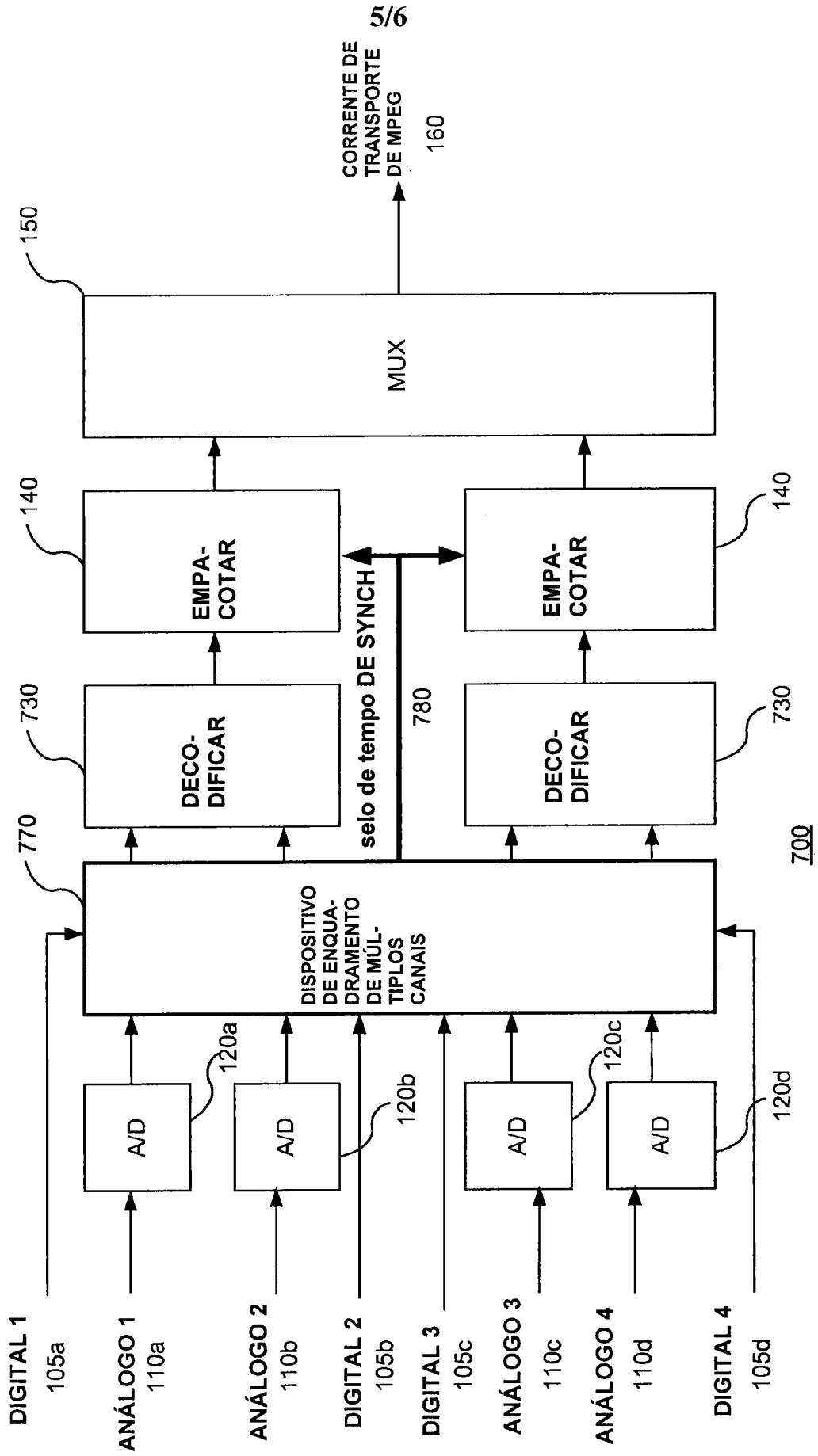


FIG. 7

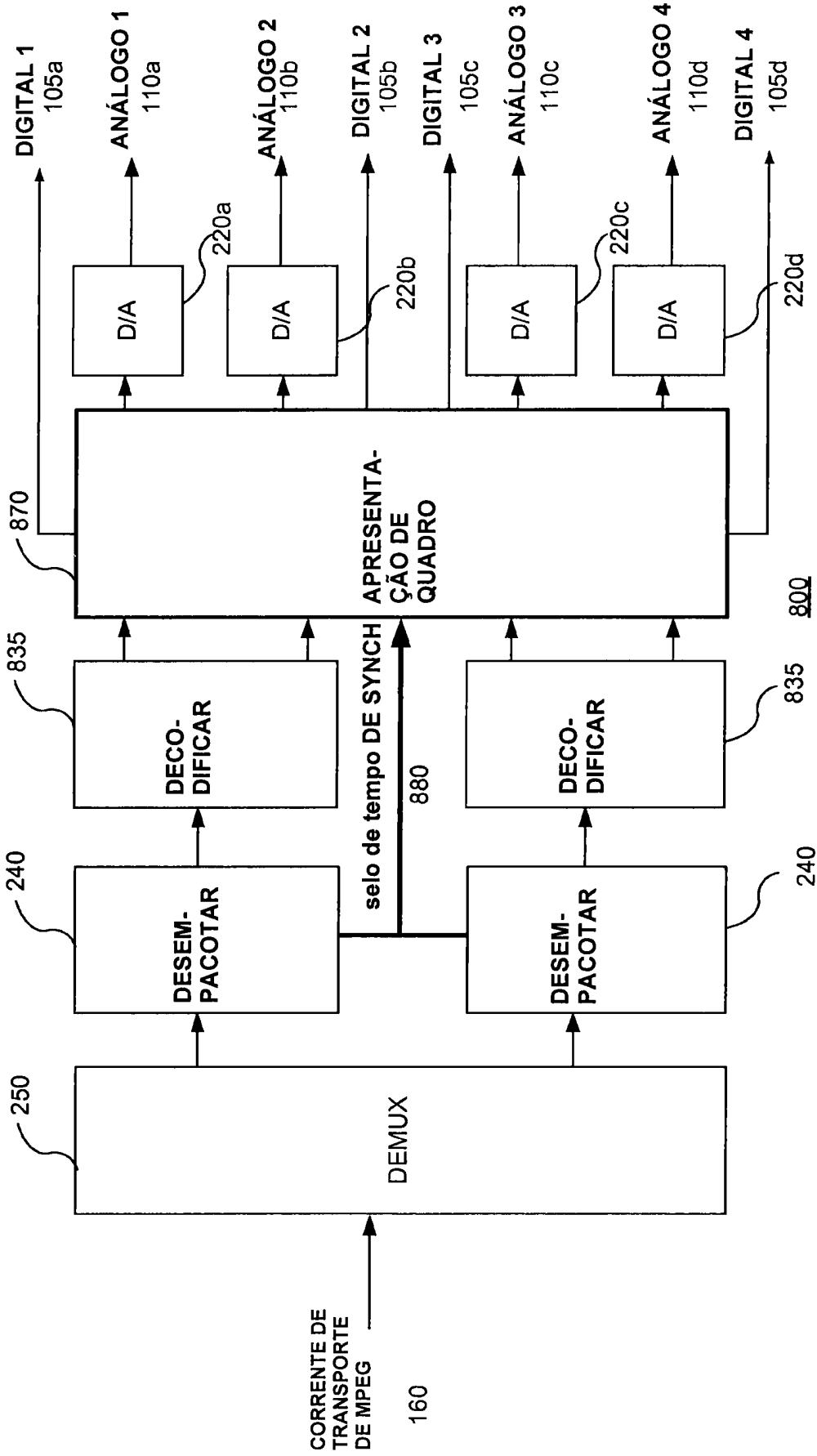


FIG. 8