

(11) Número de Publicação: **PT 2697795 E**

(51) Classificação Internacional:  
**G10L 19/02** (2015.01) **G10L 19/00** (2015.01)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2011.10.17**

(30) Prioridade(s): **2011.04.15 US**  
**201161475767 P**

(43) Data de publicação do pedido: **2014.02.19**

(45) Data e BPI da concessão: **2015.06.17**  
**188/2015**

(73) Titular(es):  
**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON**  
**(PUBL)**  
**164 83 STOCKHOLM**

**SE**

(72) Inventor(es):  
**ERIK NORVELL**

**SE**

(74) Mandatário:  
**LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO**  
**RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA**

**PT**

(54) Epígrafe: **UTILIZAÇÃO CONJUNTA ADAPTATIVA DE TAXAS DE GANHO/FORMA**

(57) Resumo:

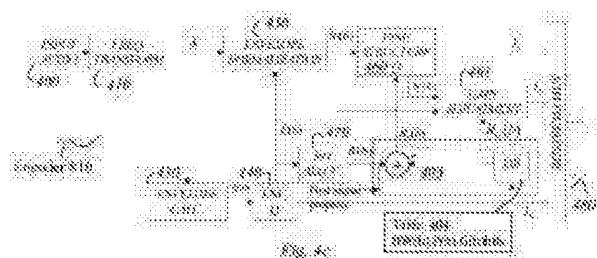
AS FORMAS DE REALIZAÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO TÊM COMO OBJECTIVO PROPORCIONAR UMA VQ (QUANTIFICAÇÃO VECTORIAL) DE GANHO-FORMA NÃO DEMONSTRADA. ISTO É ALCANÇADO ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE UM NÚMERO DE BITS A SEREM ALOCADOS A UM QUANTIFICADOR DO AJUSTE DO GANHO E FORMA A UMA PLURALIDADE DE COMBINAÇÕES DE UMA TAXA DE BITS ACTUAL E UMA PRIMEIRA PROPRIEDADE DE SINAL. O NÚMERO ALOCADO DETERMINADO DE BITS PARA O QUANTIFICADOR DO AJUSTE DO GANHO E FORMA DEVE FORNECER UM MELHOR RESULTADO PARA A TAXA DE BITS INDICADA E PROPRIEDADE DO SINAL DO QUE USAR UM ÚNICO ESQUEMA DE ALOCAÇÃO FIXA. ISSO PODE SER ALCANÇADO POR MEIO DA DERIVAÇÃO DA ALOCAÇÃO DE BITS, UTILIZANDO UMA MÉDIA DE ALOCAÇÕES DE BITS ÓPTIMAS PARA UM CONJUNTO DE DADOS DE TREINO. ASSIM, PRÉ-CALCULANDO UM NÚMERO DE BITS PARA O AJUSTE DO GANHO E OS QUANTIFICADORES DE FORMA PARA UMA PLURALIDADE DE COMBINAÇÕES DA TAXA DE BITS E UMA PRIMEIRA PROPRIEDADE DE SINAL E AO CRIAR UMA TABELA QUE INDICA O NÚMERO DE BITS A SER ALOCADO AOS QUANTIFICADORES DE AJUSTE E FORMA DE GANHO PARA UMA PLURALIDADE DE COMBINAÇÕES DA TAXA DE BITS E UMA PRIMEIRA PROPRIEDADE DE SINAL. DESTE MODO, A TABELA PODE SER UTILIZADA PARA CONSEGUIR UMA ALOCAÇÃO MELHORADA DE BITS.

**RESUMO****"UTILIZAÇÃO CONJUNTA ADAPTATIVA DE TAXAS DE GANHO/FORMA"**

As formas de realização da presente invenção têm como objectivo proporcionar uma VQ (quantificação vectorial) de ganho-forma não demonstrada. Isto é alcançado através da determinação de um número de bits a serem alocados a um quantificador do ajuste do ganho e forma a uma pluralidade de combinações de uma taxa de bits actual e uma primeira propriedade de sinal. O número alocado determinado de bits para o quantificador do ajuste do ganho e forma deve fornecer um melhor resultado para a taxa de bits indicada e propriedade do sinal do que usar um único esquema de alocação fixa. Isso pode ser alcançado por meio da derivação da alocação de bits, utilizando uma média de alocações de bits óptimas para um conjunto de dados de treino. Assim, pré-calculando um número de bits para o ajuste do ganho e os quantificadores de forma para uma pluralidade de combinações da taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal e ao criar uma tabela que indica o número de bits a ser alocado aos quantificadores de ajuste e forma de ganho para uma pluralidade de combinações da taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. Deste modo, a tabela pode ser utilizada para conseguir uma alocação melhorada de bits.

PE2697795

- 2 -



**Descrição****"UTILIZAÇÃO CONJUNTA ADAPTATIVA DE TAXAS DE GANHO/FORMA"****Campo técnico**

As formas de realização da presente invenção referem-se a métodos e dispositivos utilizados para a codificação e descodificação de áudio, e em particular para obter/formar quantificadores dos codificadores e descodificadores de áudio.

**Antecedentes**

Espera-se que os serviços de telecomunicações modernos lidem com muitos tipos diferentes de sinais de áudio. Embora o principal conteúdo de áudio sejam sinais de voz, há um desejo de lidar com sinais mais gerais tais como a música e misturas de música e voz. Embora a capacidade das redes de telecomunicações esteja a aumentar continuamente, ainda é de grande interesse limitar a largura de banda requerida por cada canal de comunicação. Nas redes móveis as larguras de banda de transmissão menores para cada chamada originam menor consumo de energia, tanto no dispositivo móvel como na estação base. Isso se traduz em energia e economia de custos para o operador de telefonia móvel enquanto que o utilizador final vai vivenciar uma duração prolongada da bateria e aumento

do tempo de conversação. Além disso, com menos largura de banda consumida por utilizador a rede móvel pode atender um número maior de utilizadores em paralelo.

Hoje, a tecnologia de compressão dominante para os serviços móveis de voz é a predição linear com excitação por código (CELP), que proporciona boa qualidade de áudio para qualidade de voz em larguras de banda pequenas. É amplamente utilizada em codec's implantados, tais como o GSM Enhanced Full Rate (GSM-EFR), Adaptive Multi Rate (AMR) e AMR-Wideband (AMR-WB). No entanto, para os sinais gerais de áudio como música a tecnologia CELP tem um desempenho ruim. Estes sinais podem muitas vezes ser melhor representados utilizando a codificação baseada na transformação da frequência, por exemplo os codec's ITU-T G.722.1 e G.719. No entanto, os codec's de domínio da transformação operam geralmente a uma taxa de bits mais elevada do que os codec's de voz. Existe uma diferença entre a voz e os domínios de áudio gerais em termos de codificação e é desejável aumentar o desempenho dos codec's de domínio de transformação a taxas de bits mais baixas.

Os codec's de domínio de transformação exigem uma representação compacta dos coeficientes da transformação do domínio da frequência. Estas representações baseiam-se frequentemente na quantificação vectorial (VQ), onde os coeficientes são codificados em grupos. Um exemplo de quantificação vectorial é a forma do ganho VQ. Esta abordagem aplica normalização aos vectores antes de

codificar os coeficientes individuais. O factor de normalização e os coeficientes normalizados são designados como o ganho e a forma do vector, que podem ser codificados separadamente. A estrutura da forma do ganho tem muitos benefícios. Ao dividir o ganho e a forma, o codec pode facilmente ser adaptado a diferentes níveis de entrada de fonte ao projectar o quantificador do ganho. É também benéfico do ponto de vista de percepção se o ganho e forma puderem transportar importância diferente em diferentes zonas de frequência. Por fim, a divisão da forma do ganho simplifica o projecto do quantificador e torna-o menos complexo em termos de memória e recursos computacionais em comparação com um quantificador vector irrestrito. Uma visão geral funcional de um quantificador da forma do ganho para um vector de acordo com a técnica anterior pode ser visto na figura 1, que ilustra um lado de codificador 40 e um descodificador 50. Na figura 1, um vector de dados de entrada arbitrário  $x$  de comprimento  $L$  é alimentado para um esquema de quantificação da forma do ganho. Aqui, o factor de ganho é definido como a norma euclidiana (2-norma) do vector, o que implica que o ganho dos termos e a norma são utilizados intermutavelmente ao longo deste documento. Em primeiro lugar, é calculada uma norma  $g$  por um calculador de norma 110 que representa o tamanho total do vector. Vulgarmente é utilizada a norma euclidiana

$$g = \sqrt{\sum_{i=1}^L x_i^2} \quad (1)$$

A norma é depois quantificada por um quantificador de norma 120 para formar  $\hat{g}$  e um índice de quantificação  $I_N$  que representa a norma quantificada. O vector de entrada é dimensionado utilizando  $1/\hat{g}$  para formar um vector de forma normalizado  $n$ , que por sua vez é alimentado para o quantificador da forma 130. O índice do quantificador  $I_S$  a partir do quantificador da forma 130 e o quantificador da norma 120 são multiplexados por um multiplexador de fluxo de bits 140 a ser armazenado ou transmitidos para um descodificador 50. O descodificador 50 recupera os índices  $I_N$  e  $I_S$  do fluxo de bits desmultiplexados e forma um vector reconstruído  $\hat{x}$  190, obtendo o vector da forma quantificado  $\hat{n}$  do descodificador da forma 150 e a norma quantificada a partir do descodificador da norma 160 e dimensionando a forma quantificada com  $\hat{g}$  180. O quantificador da forma do ganho opera geralmente em vectores de comprimento limitado, mas eles podem ser usados para lidar com sequências mais longas dividindo primeiro o sinal em vectores mais curtos e aplicando os quantificadores de forma do ganho a cada vector. Esta estrutura é frequentemente usada em transformar em codec's de áudio baseados. A figura 2 exemplifica um sistema de codificação baseado em transformação para a quantificação do ganho e forma para uma sequência de vectores de acordo com a técnica anterior. Deve-se notar que a figura 1 ilustra um quantificador da forma do ganho para um vector enquanto que a quantificação da forma do ganho na figura 2 é aplicada em paralelo numa sequência de vectores, em que os vectores em conjunto

constituem um espectro de frequências. A sequência dos valores do ganho (norma) constitui a envolvente espectral. O áudio de entrada 200 é primeiro dividido em segmentos de tempo ou tramas como uma preparação para a transformação da frequência 210. Cada trama é transformada para o domínio da frequência para formar um espectro do domínio da frequência  $X$ . Isto pode ser feito usando qualquer transformação adequada, tal como MDCT, DCT ou DFT. A escolha da transformação pode depender das características do sinal de entrada, de tal modo que as propriedades importantes são bem modeladas com essa transformação. Pode também incluir considerações para outros passos de processamento se a transformação for reutilizada para outros passos de processamento, tais como processamento estéreo. O espectro da frequência é dividido em vectores de linha mais curtos denominados  $X(b)$ . Cada vector representa agora os coeficientes de uma banda de frequência  $b$ . De uma perspectiva perceptual é benéfico dividir o espectro usando uma estrutura de banda não-uniforme que segue para a resolução da frequência do sistema auditivo humano. Isso geralmente significa que larguras de banda estreitas são usadas para baixas frequências enquanto que larguras de banda maiores são usadas para altas frequências.

De seguida, a norma de cada banda é calculada 230 como na equação (1) para formar uma sequência de valores de ganho  $E(b)$  que formam a envolvente espectral. Estes valores são depois quantificados utilizando o quantificador da envolvente 240 para formar a envolvente quantificada  $\hat{E}(b)$ .

A quantificação da envolvente 240 pode ser realizada utilizando qualquer técnica de quantificação, por exemplo quantificação escalar diferencial ou qualquer esquema de quantificação vectorial. Os coeficientes da envolvente quantificados  $\hat{E}(b)$  são utilizados para normalizar 250 os vectores de banda  $X(b)$  para formar os vectores de forma normalizados correspondentes  $N(b)$ .

$$N(b) = \frac{1}{\hat{E}(b)} X(b) \quad (2)$$

Note-se que se a quantificação da envolvente for precisa, ou seja  $\hat{E}(b) \approx E(b)$ , a norma dos vectores de forma normalizados será 1. Este refere-se a uma pré-normalização que pode ser realizada no descodificador.

$$\hat{E}(b) = E(b) \Rightarrow \sqrt{N(b) \cdot N(b)^T} = 1$$

A sequência de vectores de forma normalizados constitui a estrutura fina do espectro. A importância da percepção da estrutura fina espectral varia com a frequência mas pode também depender de outras propriedades do sinal tais como o sinal da envolvente espectral. Os codificadores de transformação muitas vezes empregam um modelo auditivo para determinar as partes importantes da estrutura fina e atribuir os recursos disponíveis às partes mais importantes. A envolvente espectral é muitas vezes usada como entrada para este modelo auditivo, sendo a saída

tipicamente uma atribuição de bits para a cada uma das bandas correspondentes aos coeficientes da envolvente. Aqui, um algoritmo de alocação de bits 270 usa uma envolvente quaritizada  $\hat{E}(b)$  em combinação com um modelo auditivo interno para atribuir um número de bits  $R(b)$  que, por sua vez, são usados pelo quantificador de estrutura fina 260. Os índices da quantificação da envolvente  $I_E$  e a quantificação da estrutura fina  $I_F$  são multiplexados por um multiplexador de fluxo de bits 280 a ser armazenado ou transmitido para um descodificador.

O descodificador desmultiplexa em desmultiplexador de fluxo de bits 285 os índices do canal de comunicação ou o meio armazenado e encaminha os índices  $I_F$  para o desquantificador de estrutura fina 265 e os índices  $I_E$  para o desquantificador da envolvente 245. A envolvente quantificada  $\hat{E}(b)$  é obtida a partir de um desquantificador da envolvente 245 e alimentada para uma entidade de alocação de bits 275 no descodificador, a qual gera a alocação de bits  $R(b)$ . O desquantificador de estrutura fina 265 usa os índices de estrutura fina e a alocação de bits para produzir os vectores de estrutura fina quantificados  $\hat{N}(b)$ . É obtido um espectro de frequências sintetizadas  $\hat{X}(b)$  através do escalonamento numa entidade que forma a envolvente 235 a estrutura fina quantificada com a envolvente quantificada

$$\hat{X}(b) = \hat{E}(b) \cdot \hat{N}(b) \quad (3)$$

A transformação inversa 215 é aplicada ao espectro de frequências sintetizadas  $\hat{\mathbf{X}}(b)$  Para obter o sinal de saída sintetizado 290.

O desempenho da forma do ganho VQ para diferentes taxas de bits depende de como os quantificadores de ganho e forma interagem. Em particular, alguns quantificadores de forma são passíveis de compensar pequenos desvios de energia que podem residir da quantificação do ganho. Outros quantificadores de forma pode-se dizer que são quantificadores de forma pura, que não podem representar qualquer informação de ganho e não podem compensar de modo algum o erro do quantificador. Para o quantificador de forma puro, o sistema da forma do ganho torna-se sensível à partilha de bits entre o ganho e a forma. Uma solução possível consiste em atribuir um factor de ajuste de ganho adicional após a quantificação da forma para ajustar o ganho baseado na forma sintetizada, tal como apresentado na figura 3. A figura 3 mostra um sistema de codificação com base na transformação tal como ilustrado na figura 2 com a adição do analisador de ajuste de ganho 301, para atribuir um respectivo factor de ajuste de ganho adicional  $G(b)$ . Este é encontrado por comparação da estrutura fina quantificada  $\hat{\mathbf{N}}(b)$  com a estrutura fina  $\mathbf{N}(b)$

$$G(b) = \frac{\hat{\mathbf{N}}(b)^T \mathbf{N}(b)}{\mathbf{N}(b)^T \mathbf{N}(b)}$$

O factor de ajuste do ganho  $G(b)$  é quantificado

para produzir um índice  $I_G$  que é multiplexado em conjunto com os índices de estrutura fina  $I_F$  e índices da envolvente  $I_E$  a serem armazenados ou transmitidos para um descodificador.

Lembre-se que uma quantificação perfeita da envolvente daria  $\sqrt{N(b) \cdot N(b)^T} = 1$ . Ao pré-ajustar o ganho da estrutura fina quantificada, o factor de ajuste de ganho pode também lidar com erros de quantificação, da quantificação da envolvente. Isto pode ser feito usando a equação (1) para se obter um factor de ganho de pré-ajuste  $g_n$

$$g_n = \frac{1}{\sqrt{N(b) \cdot N(b)^T}}$$

o que dá isto

$$\sqrt{g_n N(b) \cdot g_n N(b)^T} = 1$$

Agora, se  $N(b)$  for substituído por  $N'(b) = g_n N(b)$  no cálculo de ajuste do ganho de tal modo que

$$G(b) = \frac{N'(b)^T N(b)}{N(b)^T N(b)}$$

em seguida o factor de ajuste de ganho  $G(b)$  também pode

compensar erros na quantificação da envolvente. Este método é considerado da técnica anterior e daqui em diante, assume-se que um pré-ajustamento para ter  $\sqrt{\hat{N}(b) \cdot \hat{N}(b)^T} = 1$  é uma parte inteira do desquantificador da forma.

O descodificador da figura 3 é semelhante ao descodificador da figura 2, mas com a adição de uma unidade de ajuste de ganho 302 que utiliza o índice de ajuste de ganho  $I_G$  para reconstruir um factor de ajuste de ganho quantificado  $\hat{G}(b)$ . Este é por sua vez usado para criar uma estrutura fina ajustada no ganho  $\tilde{N}(b)$ .

$$\tilde{N}(b) = \hat{G}(b) \cdot \hat{N}(b)$$

Tal como na figura 2, um espectro de frequência sintetizado  $\hat{X}(b)$  é obtido colocando à escala a estrutura fina ajustada ao ganho com a envolvente

$$\hat{X}(b) = \hat{E}(b) \cdot \tilde{N}(b)$$

A transformação inversa é aplicada ao espectro de frequências sintetizadas  $\hat{X}(b)$  para obter o sinal de saída sintetizado.

No entanto, a taxas de bits baixas o ajuste do ganho pode consumir demasiados bits o que reduz o desempenho do quantificador da forma e resulta num desempenho global pobre.

A US 2007/016414 descreve um método para a codificação de sinal, por exemplo um espectro de áudio transformado, através da exploração de auto-semelhanças no sinal. Isto é feito por meio de uma pluralidade de livros de códigos, incluindo vectores previamente codificados (ou seja, uma técnica de dicionário), vectores gerados aleatoriamente ou vectores de um livro de código predefinido. Estes vectores podem também ser transformados, tais como a compressão ou expansão dinâmica, inversa, e vários de tais vectores podem ainda ser combinados para criar uma correspondência do vector alvo. A codificação destes vectores pode ser realizada num domínio normalizado de ganho, ou seja, utilizando o bem conhecido conceito de codificação da forma do ganho.

### Sumário

Um objecto de formas de realização da presente invenção tal como definido nas reivindicações 1, 3, 5 e 10, é o de proporcionar uma forma de ganho VQ melhorada.

Isto é alcançado através da determinação de um número de bits a serem alocados a um quantificador de ajuste do ganho e forma para uma pluralidade de combinações de uma taxa de bits actual e uma primeira propriedade de sinal. O número alocado determinado de bits para o quantificador de ajuste do ganho e forma deve fornecer um melhor resultado para a taxa de bits indicada e propriedade do sinal do que usar um único esquema de alocação fixa.

Isso pode ser conseguido por meio da derivação da alocação de bits, utilizando uma média de alocações de bits óptimas para um conjunto de dados de treino. Assim, ao pré-calcular um número de bits para o ajuste do ganho e os quantificadores de forma para uma pluralidade de combinações da taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal, e ao criar uma tabela que indica o número de bits a ser alocado aos quantificadores de ajuste e forma de ganho para uma pluralidade de combinações da taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. Deste modo, a tabela pode ser utilizada para conseguir uma alocação melhorada de bits.

De acordo com um primeiro aspecto das formas de realização da presente invenção, é proporcionado um método num codificador de áudio para a alocação de bits a um quantificador de ajuste de ganho e um quantificador de forma a ser usado para codificar um vector de forma de ganho. No método são determinados uma taxa de bits actual e um primeiro valor da propriedade do sinal. Uma alocação de bit é identificada para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal usando informação de uma tabela que indica pelo menos a alocação de um bit para o quantificador de ajuste do ganho e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. Além disso, a alocação de bits identificados é aplicada quando se codifica o vector da forma do ganho.

De acordo com um segundo aspecto de formas de realização da presente invenção, é proporcionado um método num descodificador de áudio para alocar bits a um desquantificador de ajuste de ganho e um desquantificador de forma a ser utilizada para descodificar um vector de ganho de forma. No método são determinados uma taxa de bits actual e um primeiro valor da propriedade do sinal. Uma alocação de bit é identificada para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal usando informação de uma tabela que indica pelo menos a alocação de um bit para o quantificador de ajuste do ganho e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. Além disso, a alocação de bits identificados é aplicada quando se descodifica o vector da forma do ganho.

De acordo com um terceiro aspecto das formas de realização da presente invenção, é proporcionado um codificador de áudio para a alocação de bits a um quantificador de ajuste de ganho e um quantificador de forma a ser usado para codificar um vector de forma de ganho. O codificador comprehende uma entidade adaptativa de partilha de bits configurada para determinar uma taxa de bits actual e um primeiro valor de propriedade de sinal. Além disso, a entidade adaptativa de partilha de bits encontra-se configurada para identificar uma alocação de bits para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para a taxa de bits actual

determinada e a primeira propriedade de sinal usando informação de uma tabela que indica pelo menos a alocação de um bit para o quantificador de ajuste do ganho e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. O codificador comprehende ainda um ajuste do ganho e um quantificador da forma que se encontra configurado para aplicar a alocação de bits identificados quando codifica o vector de ganho de forma.

De acordo com um quarto aspecto de formas de realização da presente invenção, é proporcionado um descodificador de áudio para alocar bits a um desquantificador de ajuste de ganho e um desquantificador de forma a ser utilizado para descodificar um vector de ganho de forma. O descodificador comprehende uma entidade adaptativa de partilha de bits configurada para determinar uma taxa de bits actual e um primeiro valor de propriedade de sinal, para usar informações de uma tabela que indica pelo menos uma alocação de bits para o desquantificador de ajuste de ganho e o desquantificador de forma que estão mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal, e para identificar uma alocação de bits para o desquantificador de ajuste de ganho e o desquantificador de forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade do sinal. O descodificador comprehende ainda um ajuste do ganho e um desquantificador da forma configurado para aplicar a alocação de bits identificados ao descodificar o vector da forma do ganho.

De acordo com aspectos adicionais de formas de realização da presente invenção é proporcionado um dispositivo móvel. De acordo com um aspecto, o dispositivo móvel compreende um codificador de acordo com as formas de realização, sendo que de acordo com um outro aspecto o dispositivo móvel compreende um descodificador de acordo com as formas de realização aqui descritas.

Uma vantagem com as formas de realização da presente invenção é que as formas de realização são particularmente benéficas para os sistemas de ganho de forma VQ, onde a forma VQ não pode representar a energia e, por conseguinte, não pode compensar o erro de quantificação do quantificador de ganho.

Uma outra vantagem é que a alocação de bits de acordo com formas de realização da presente invenção obtém um melhor resultado global da forma do ganho VQ para diferentes taxas de bits.

#### Breve descrição dos desenhos

Figura 1 exemplo de esquema de quantificação vectorial da forma do ganho de acordo com a técnica anterior.

Figura 2 exemplo de codificação de domínio de transformação e esquema de descodificação com base na quantificação do vector da forma do ganho de acordo com a técnica anterior.

Figura 3 exemplo de codificação de domínio de transformação e esquema de descodificação com base na quantificação do vector da forma do ganho usando um parâmetro de ajuste do ganho codificado após a quantificação da forma de acordo com a técnica anterior.

Figura 4a fluxograma de um método num descodificador de acordo com formas de realização da presente invenção e

Figura 4b fluxograma de um método num descodificador de acordo com formas de realização da presente invenção.

Figura 4c e

Figura 4d esquema de codificação e descodificação de domínio de transformação baseado em VQ de forma de ganho com um algoritmo de partilha de bits adaptativo de acordo com formas de realização da presente invenção.

Figura 5 exemplo de tabela de pesquisa que implementa um algoritmo de partilha de bits com base no número de impulsos e largura de banda.

Figura 6 exemplo de um esquema de forma de ganho VQ com uma configuração de livro de códigos múltiplos para o quantificador e desquantificador de forma

Figura 7 exemplo de como uma tabela de alocação de bits de ganho pode ser derivada através da utilização da média quadrática de erros avaliada entre uma entrada e o vector sintetizado utilizando todas as combinações consideradas de bits de ganho e número de impulsos. Uma tonalidade mais escura indica maior distorção média para a combinação de bits/impulsos de ganho particular. A linha preta grossa mostra um trajecto ganancioso através da matriz para cada largura de banda considerada, que decide em cada ponto se os recursos são mais bem gastos em bits de ganho ou impulsos adicionais. A linha negra grossa corresponde a tabela de pesquisa na figura 6.

Figura 8 ilustração de um codificador e um descodificador de acordo com formas de realização da presente invenção que se encontram implementados num terminal móvel.

#### Descrição técnica pormenorizada

Por conseguinte, a presente invenção refere-se a uma solução para a alocação de bits para ganhar quantificação de ajuste e quantificação de forma, designada como ajuste de ganho e quantificação da forma. Isto é alcançado usando uma tabela que indica uma alocação de bits para quantificadores de ajuste de ganho e quantificadores de forma para uma série de combinações de taxa de bits e

uma primeira propriedade de sinal. A taxa de bits é determinada e a primeira propriedade do sinal ou é predefinida pelo codificador ou determinada. Em seguida, a alocação de bits para os quantificadores de ajuste de ganho e forma são determinados pela utilização da referida tabela com base na taxa de bits determinada e a primeira propriedade do sinal. A primeira propriedade do sinal é uma largura de banda de acordo com uma primeira forma de realização ou comprimento de sinal de acordo com uma segunda forma de realização tal como descrito a seguir.

Voltando agora à figura 4a, esta mostra um fluxograma que ilustra um método num codificador de acordo com a presente invenção. No método são determinados uma taxa de bits actual e um primeiro valor S1 da propriedade do sinal. Depois é identificada uma alocação de bits S2 usando uma tabela que comprehende informação que indica pelo menos uma alocação de bits para o quantificador de ajuste do ganho e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal e para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador de forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal. A alocação de bits identificados pode agora ser aplicada S3 quando se codifica o vector da forma do ganho.

Na figura 4b é apresentado um fluxograma que ilustra um método num descodificador para alocar bits a um desquantificador de ajuste de ganho e um desquantificador

de forma a ser utilizado para descodificar um vector de ganho de forma de acordo com a presente invenção. No método são determinados uma taxa de bits actual e um primeiro valor S4 da propriedade do sinal. A informação de uma tabela é utilizada S5 para identificar uma alocação de bits para o ajuste de ganho e o desquantificador de forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal, em que a tabela indica pelo menos uma alocação de bits para o desquantificador de ajuste e o desquantificador de forma que estão mapeados para uma taxa de bits actual determinada e uma primeira propriedade do sinal. Além disso, a alocação de bits identificada é aplicada S6 quando se descodifica o vector da forma do ganho.

A primeira forma de realização da presente invenção é descrita no contexto de um codificador de áudio de domínio de transformação e sistema de descodificação, usando um quantificador de forma baseado em impulsos, tal como apresentado nas figuras 4c e 4d. Por conseguinte, a primeira forma de realização é exemplificada pelo seguinte.

Num transformador de frequência 410 do codificador, a entrada de áudio é extraída em tramas usando 50% de sobreposição e colocada em janela com uma janela sinusoidal simétrica. Cada trama em janela é então transformada num espectro X MDCT. O espectro é dividido em sub-bandas para o processamento, onde as larguras de sub-banda são não uniformes. Os coeficientes espectrais da trama  $m$  que pertencem à banda  $b$  são designados  $X(b, m)$  e têm

a largura de banda  $BW(b)$ .

Na primeira forma de realização assume-se que a primeira propriedade de sinal, isto é as larguras de banda  $BW(b)$  são fixas e conhecidas em ambos o codificador e o descodificador. No entanto, também é possível considerar soluções onde a divisão da banda é variável, dependendo da taxa de bits total do codec ou adaptadas ao sinal de entrada. Uma maneira de adaptar a divisão da banda com base no sinal de entrada é a de aumentar a resolução de banda para as zonas de alta energia ou para as zonas que são consideradas perceptivamente importantes. Se a resolução da largura de banda depender da taxa de bits, a resolução da banda iria normalmente aumentar com o aumento da taxa de bits.

Dado que a maioria dos passos de codificação e descodificação podem ser descritos dentro de uma trama; o índice da trama  $m$  é omitido e é usada a notação  $X(b)$  420. As larguras de banda devem de preferência aumentar com o aumento da frequência para cumprir com a resolução da frequência do sistema auditivo humano. O valor quadrático médio (RMS) de cada banda  $b$  é usado como um factor de normalização e é indicado  $E(b)$ .  $E(b)$  é determinado no calculador da envolvente 430.

$$E(b) = \sqrt{\frac{X(b)^T X(b)}{BW(b)}} \quad (4)$$

O valor RMS pode ser visto como o valor

energético por coeficiente. A sequência de  $E(b)$  para  $b=1,2,\dots,N_{bandas}$  forma a envolvente do espectro MDCT, em que  $N_{bandas}$  indica o número de bandas. Em seguida, a sequência é quantificada a fim de ser transmitida ao descodificador. Para assegurar que a normalização feita na entidade de normalização da envolvente 450 pode ser invertida no descodificador, a envolvente quantificada  $\hat{E}(b)$  é obtida do quantificador envolvente 440. Neste exemplo de forma de realização, os coeficientes da envolvente são quantificados de modo escalar em domínio de registo utilizando um tamanho de passo de 3 dB e os índices do quantificador são codificados de modo diferente utilizando a codificação de Huffman. Os coeficientes da envolvente quantificados são utilizados para produzir os vectores de forma  $N(b)$  que correspondem a cada banda  $b$ .

$$N(b) = \frac{1}{\hat{E}(b)} X(b) \quad (5)$$

A envolvente quantificada  $\hat{E}(b)$  é introduzida no modelo perceptual para obter uma alocação de bits  $R(b)$  por um alocador de bits 470. Para cada banda, os bits alocados serão compartilhados entre um quantificador de forma e quantificação de um factor de ajuste de ganho  $G(b)$ . O número de bits alocados ao quantificador de forma e quantificador de ajuste de ganho será decidido por uma entidade de partilha de bits adaptativa 403.

$$G(b) = \frac{\hat{N}(b)^T N(b)}{N(b)^T N(b)} \quad (6)$$

O factor de ajuste de ganho determinado por uma entidade de ajuste de ganho 401 pode compensar ambos o erro de quantificação da envolvente e erro de quantificação da forma. Note-se que a compensação do erro de quantificação da envolvente assume que o vector quantificado da estrutura fina é normalizado para ter  $RMS = 1$ .

No ponto de determinação da partilha de bits entre o vector de forma  $N(b)$  e o factor de ajuste do ganho  $G(b)$  não é conhecida a forma de síntese  $\hat{N}(b)$ . Neste exemplo de forma de realização, o quantificador de forma é um esquema de codificação por impulsos que produz vectores de forma de síntese com  $RMS = 1$ , ou seja, não pode representar qualquer desvio de energia residente do erro de quantificação de ganho. A partilha de bits é decidida usando uma tabela 404 armazenada numa base de dados que comprehende uma alocação de bits para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para uma série de combinações de taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. Nesta forma de realização a primeira propriedade de sinal é a largura de banda e isto é sabido pelo codificador e o descodificador. As taxas de bits a serem alocadas ao quantificador de ajuste de ganho e quantificador da forma podem ser determinadas executando os seguintes passos.

1. O número de impulsos na forma de síntese  $N(b)$  é calculado da taxa de bits da banda  $R(b)$ . Note-se que a taxa de bits da banda é a taxa de bits total que deverá ser partilhada entre a quantificação de ajuste do ganho e a quantificação da forma. Isto pode ser feito subtraindo o número máximo de bits usados para o ajuste do ganho  $R_{G\_MAX}$  e utilizando uma tabela de pesquisa para encontrar o número de impulsos  $P(b)$  para a taxa obtida  $R(b) - R_{G\_MAX}$ . A relação entre a taxa de bits e o número de impulsos é dado pelo quantificador de forma usado. Como exemplo, se um impulso requer um número fixo de bits  $b_0$ , então a relação entre a taxa de bits e impulsos pode ser escrita como

$$P(b) = \lfloor R(b)/b_0 \rfloor \quad (6)$$

em que  $\lfloor \cdot \rfloor$  denota arredondamento para baixo para o valor inteiro mais próximo. Em geral, se forem utilizados esquemas de indexação eficientes para os impulsos, o número de impulsos por bit pode não ser possível para mostrar com uma relação proporcional como na equação (6).

Ao utilizar  $R(b) - R_{G\_MAX}$  na pesquisa a solução vai-se inclinar para utilizar mais bits para a forma do que o ajuste de ganho, uma vez que isto foi visto como vantajoso do ponto de vista perceptual.

2. Utilize o número de impulsos para encontrar a taxa

de bits desejada  $R_G(b)$  para quantificar  $G(b)$ . Este valor é recuperado usando o número de impulsos  $P(b)$  e a largura de banda da banda actual  $BW(b)$  numa tabela de pesquisa da base de dados 404. Esta tabela contém uma média de alocações de bit ideais para combinações de  $(P(b), BW(b))$  pares que foram obtidas através da execução do esquema do quantificador em dados de áudio relevantes. Isto implica que é calculada uma distribuição óptima de bits para diferentes combinações de taxa de bits e uma propriedade de sinal. Nesta forma de realização a taxa de bits é traduzida para um número de impulsos e a propriedade de sinal corresponde à largura de banda. Um exemplo das combinações dos pares  $(P(b), BW(b))$  na tabela de pesquisa encontra-se graficamente representado na figura 5. Tabelas para diferentes larguras de banda ( $BW=8, BW=16, BW=24, BW=32$ ), que incluem o número de impulsos (que é determinado com base na taxa de bits de  $R(b)$ ), a partir do qual a taxa de bits para a quantificação  $G(b)$  é determinada. Para o caso em que 0 bits são alocados ao ganho, pode ser utilizada uma abordagem de ajuste do ganho de zero bits.

3. A alocação de bits para o quantificador de forma é obtida subtraindo-se os bits de ajuste de ganho do orçamento de bits para a banda.

$$R_s(b) = R(b) - R_G(b)$$

(7)

Depois de decidir as taxas de bits  $R_S(b)$  e  $R_G(b)$  é aplicado o quantificador da forma ao vector de forma  $N(b)$  e sendo obtida no processo de quantização a forma sintetizada  $\tilde{N}(b)$ . Em seguida é obtido o factor de ajuste de ganho tal como descrito na equação (3). O factor de ajuste de ganho é quantificado utilizando um quantificador escalar para obter um índice que pode ser usado para produzir o ajuste de ganho quantificado  $\hat{G}(b)$ . Os índices dos quantificadores da envolvente  $I_E$ , quantificador da estrutura fina  $I_F$  e quantificador de ajuste de ganho  $I_G$  são multiplexados para serem transmitidos para um descodificador ou armazenados.

Para obter a tabela de pesquisa utilizada no passo 2) acima, pode ser usado o seguinte procedimento. Em primeiro lugar, os dados de formação podem ser obtidos executando os passos de análise descritos acima para extrair  $M$  vectores de forma de comprimento igual  $N(b)$  a partir de sinais de voz e áudio para os quais se pretende utilizar o codec. O vector de forma pode ser quantificado utilizando todos os impulsos na gama considerada, sendo que o factor de ajuste de ganho pode ser quantificado utilizando todos os bits na gama considerada. Pode ser gerada uma forma de síntese ajustada do ganho  $\tilde{N}_m$  para todas as combinações de impulsos  $p$  e bits de ganho  $r$ .

$$\tilde{N}_m = Q_S(N_m, p)Q_G(G_m, r)$$

A distância do erro quadrático (distorção) para

cada uma destas combinações pode ser expressa numa matriz tridimensional

$$D(r, p, m) = (N_m - \tilde{N}_m)^T (N_m - \tilde{N}_m)$$

Pode ser avaliada uma distorção média por combinação

$$\bar{D}(r, p) = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M D(r, p, m)$$

Encontra-se ilustrado na figura 7 um exemplo da matriz média de distorção  $\bar{D}(r, p)$ , em que é mostrada uma matriz de distorção para todas as larguras de banda usadas no codec. A intensidade da matriz indica a distorção média, de tal modo que um tom mais leve de cinzento corresponde a uma distorção média menor. Começando em  $(r=0, p=0)$  pode ser encontrado um caminho através da matriz utilizando uma abordagem gananciosa onde cada passo foi feito para maximizar a redução da distorção média. Isto é, em cada iteração as posições  $(r+1, p)$  e  $(r, p+1)$  podem ser consideradas e a selecção pode ser feita com base no maior redução de distorção tanto para  $\bar{D}(r+1, p) - \bar{D}(r, p)$  ou  $\bar{D}(r, p+1) - \bar{D}(r, p)$ .

O processo pode ser repetido para todos os comprimentos de vector (larguras de banda) utilizados no codec.

O descodificador de acordo com a primeira forma de realização desmultiplexa em desmultiplexador de fluxo de bits 485 os índices do fluxo de bits e encaminha os índices relevantes para cada módulo de descodificação 445, 465. Em primeiro lugar, a envolvente quantificada  $\hat{E}(b)$  é obtida pelo desquantificador envolvente 445 utilizando os índices da envolvente  $I_E$ . Em seguida, a alocação de bits  $R(b)$  é derivada pelo alocador de bits 475 usando  $\hat{E}(b)$ . Os passos do codificador para obter o número de impulsos por banda e encontrar o  $R_S(b)$  e  $R_G(b)$  correspondente são repetidos usando uma entidade de partilha de bits adaptativa 405 e uma tabela 406 armazenada numa base de dados. A tabela está associada a entidade partilha de bits adaptativa que implica que a tabela possa estar localizadas dentro ou fora da entidade partilha de bits. Usando as taxas de bits designadas em conjunto com o índice do quantificador de estrutura fina  $I_F$  e o índice de ajuste de ganho  $I_G$ , a forma sintetizada  $\hat{N}(b)$  e factor de ajuste de ganho quantificado  $\hat{G}(b)$  são obtidos por uma entidade de ajuste de ganho 402 e uma entidade de moldagem da envolvente 435. A síntese de sub-banda  $X(b)$  é obtida do produto do coeficiente da envolvente, ajuste de ganho e valores da forma:

$$\hat{X}(b) = \hat{E}(b) \hat{G}(b) \hat{N}(b) \quad (8)$$

A união dos vectores sintetizados  $\hat{X}(b)$  forma o espetro sintetizado  $\hat{X}$  o qual é adicionalmente processado utilizando a transformação inversa MDCT 415, em janela com a janela seno simétrica e adicionada à síntese de saída

utilizando a estratégia de sobreposição e adição para proporcionar o áudio sintetizado 490.

Na segunda forma de realização é usado um banco de filtros QMF para dividir o sinal em diferentes sub-bandas. Aqui, cada sub-banda representa uma representação do domínio do tempo amostrado para baixo de cada banda. Cada vector de domínio de tempo é tratado como um vector que é quantificador utilizando uma estratégia de ganho da forma VQ. O quantificador de forma é implementado usando um quantificador de vector não constrangido de vários livros de código, onde livros de código de diferentes tamanhos  $CB(n)$  são armazenados. Quanto maior for o número de bits alocados à forma, maior é o tamanho do livro de código. Por exemplo, se estiverem alocados  $n$  bits de forma, será utilizado  $CB(n+1)$  que é um livro de código de tamanho  $2^n$ . Verificou-se que os livros de código  $CB(n)$  executam um algoritmo de treino num conjunto relevante de vectores de forma de dados de treino para cada número de bits, por exemplo, usando o muito conhecido algoritmo Max-Lloyd generalizado. A densidade centróide (ponto de reconstrução) aumenta com o tamanho e deste modo dá uma distorção reduzida para taxa de bits maior. Todas as entradas da forma VQ foram normalizadas para  $RMS = 1$  e o que significa que a forma VQ não pode representar quaisquer desvios de energia. Uma ilustração de um exemplo de esquema de quantização da forma do ganho utilizando uma forma de vários livros de código VQ é mostrada na figura 6. De uma perspectiva de vista geral, a segunda forma de realização

pode ser descrita como se mostra nas figuras 4c e 4d, embora a tabela armazenada na base de dados DB seja agora derivada usando o livro de códigos múltiplos VQ para assegurar o funcionamento eficiente para esta configuração.

O codificador da segunda forma de realização aplica-se ao banco de filtros QMF para obter os sinais do domínio de tempo de sub-banda  $X(b)$ . Note-se que a sub-banda é agora representada por um sinal de domínio de tempo criticamente subamostrado que corresponde à banda  $b$ . São calculados os valores RMS de cada sinal de sub-banda e normalizados os sinais de sub-banda. A envolvente  $E(b)$ , envolvente quantificado  $\hat{E}(b)$ , a alocação de bits de sub-banda  $R(b)$  e vectores de forma normalizados  $N(b)$  são adquiridos como na forma de realização 1. É indicada  $L(b)$  a duração do sinal de sub-banda, que é a mesma que o número de amostras no sinal de sub-banda ou o comprimento do vector  $N(b)$  (compare com  $BW(b)$  na forma de realização 1). Em seguida é obtida a partilha de bits  $(R_S(b), R_G(b))$  utilizando uma tabela de pesquisa, que é definida para a taxa  $R(b)$  e comprimento de sinal  $L(b)$ . A tabela de pesquisa tem sido derivada de uma maneira semelhante à forma de realização 1. Usando as taxas de bits obtidas, os vectores de forma e ajuste de ganho são quantificados. Em particular, a forma de quantificação é feita seleccionando um livro de códigos dependendo do número de bits disponíveis  $R_S(b)$  e encontrando a entrada do livro de códigos com a distância quadrática mínima para o vector de forma  $N(b)$ . Na segunda forma de realização a entrada é

encontrada por pesquisa exaustiva, isto é calculando a distância ao quadrado para todos os vectores e seleccionando a entrada que dá a menor distância.

Os índices do quantificador da envolvente, quantificador da forma e quantificador de ajuste do ganho são multiplexados para serem transmitidos para um descodificador ou serem armazenados.

O descodificador de acordo com a segunda forma de realização desmultiplexa os índices do fluxo de bits e encaminha os índices relevantes para cada módulo de descodificação. A envolvente quantificada  $\hat{E}(b)$  e a alocação de bits  $R(b)$  são adquiridos tal como na forma de realização 1. Utilizando uma tabela de pesquisa de partilha de bits que corresponde à utilizada no codificador, são obtidas as taxas de bits  $R_S(b)$  e  $R_G(b)$ , e juntamente com os índices do quantificador são obtidas a forma sintetizada  $\hat{N}(b)$  e ajuste de ganho  $\hat{G}(b)$ . A síntese de sub-banda temporal  $X(b)$  é gerada usando a equação (8). A trama de áudio emitida sintetizada é gerada pela aplicação do banco de filtros de síntese QMF para as sub-bandas sintetizadas.

Sendo assim é proporcionado um codificador para a alocação de bits a um quantificador de ajuste de ganho e um quantificador de forma a ser usado para codificar um vector de forma de ganho tomando como referência a figura 4c. O codificador comprehende uma entidade adaptativa de partilha de bits 403 configurada para determinar uma taxa de bits

actual e um primeiro valor de propriedade de sinal, para usar informações de uma tabela 404 que indica pelo menos uma alocação de bits para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador de forma que estão mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal, e para identificar usando a referida tabela 404, uma alocação de bits para o quantificador de ajuste de ganho e quantificador de forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade do sinal, e um quantificador de ajuste de ganho 401 designado como entidade de ajuste de ganho e quantificador de forma designado como quantificador de estrutura fina configurado para aplicar a alocação de bits identificada quando se está a codificar o vector de ganho de forma. Note-se que a tabela 404 está associada à entidade de partilha de bits 403 adaptativa que implica que a tabela possa estar localizada dentro ou fora da entidade de partilha de bits.

É proporcionado um descodificador para alocar bits a um desquantificador de ajuste de ganho e a um desquantificador de forma a ser utilizado para descodificar um vector de forma de ganho. O descodificador comprehende uma entidade adaptativa de partilha de bits 405 configurada para determinar uma taxa de bits actual e um primeiro valor de propriedade de sinal e para usar informações de uma tabela 406 que indica pelo menos uma alocação de bits para o desquantificador de ajuste de ganho e o desquantificador de forma que estão mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal. A entidade de partilha de

bits 405 encontra-se adicionalmente configurada para identificar utilizando a referida tabela 406 a alocação de um bit para o desquantificador de ajuste de ganho e o desquantificador de forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal, sendo que o descodificador comprehende ainda um desquantificador de ajuste de ganho também designado como uma entidade de ajuste de ganho e um desquantificador de forma também designado como desquantificador de estrutura fina, respectivamente configurado para aplicar a alocação de bits identificada ao descodificar o vector de forma de ganho. Note-se que a tabela 406 está associada à entidade de partilha adaptativa de bits 405 que implica que a tabela possa estar localizada dentro ou fora da entidade de partilha de bits.

Deve notar-se que as entidades do codificador 810 e do descodificador 820, respectivamente, podem ser implementadas por um processador 815, 825 configurado para processar partes de software que fornecem a funcionalidade das entidades tal como ilustrado na figura 8. As partes de software são armazenadas numa memória 817, 827 e obtidas da memória quando estão a ser processadas.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção é proporcionado um dispositivo móvel 800 que comprehende o codificador 810 e ou um descodificador 820 de acordo com as formas de realização. Note-se que o codificador e o descodificador das formas de realização

podem também ser implementados num nó de rede.

Lisboa, 17 de Agosto de 2015

**REIVINDICAÇÕES**

1. Método num codificador de áudio para a alocação de bits a um quantificador de ajuste de ganho e um quantificador de forma a ser usado para codificar um vector de forma de ganho, compreendendo o método:

- determinar (S1) uma taxa de bits actual e um primeiro valor da propriedade do sinal, e em que o método é caracterizado por
- identificar (S2) uma alocação de bit para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal usando informação de uma tabela que indica pelo menos a alocação de um bit para o quantificador de ajuste do ganho e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal, e
- aplicar (S3) a alocação de bits identificados quando se codifica o vector da forma do ganho.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira propriedade de sinal é uma largura de banda.

3. Método num descodificador de áudio para alocar bits a um desquantificador de ajuste de ganho e a um desquantificador de forma a ser utilizado para descodificar um vector de forma de ganho, compreendendo o método:

- determinar (S4) uma taxa de bits actual e um primeiro

valor da propriedade do sinal, e em que o método é caracterizado por

- identificar (S5) uma alocação de bits para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal usando informação de uma tabela que indica pelo menos a alocação de um bit para o quantificador de ajuste do ganho e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal, e
- aplicar (S6) a alocação de bits identificados quando se descodifica o vector da forma do ganho.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, em que a primeira propriedade de sinal é uma largura de banda.

5. Codificador de áudio para alocar bits a um quantificador de ajuste de ganho e a um quantificador de forma a ser usado para codificar um vector de forma do ganho, compreendendo o codificador uma entidade adaptativa de partilha de bits 403 configurada para determinar uma taxa de bits actual e um primeiro valor de propriedade de sinal, caracterizado por a entidade adaptativa de partilha de bits 403 se encontrar configurada para identificar uma alocação de bits para o quantificador de ajuste de ganho e o quantificador da forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal usando informação de uma tabela 404 que indica pelo menos a alocação de um bit para o quantificador de ajuste do ganho

e o quantificador da forma que são mapeados para uma taxa de bits e uma primeira propriedade de sinal, e um ajuste de ganho, sendo que o codificador comprehende adicionalmente um quantificador de forma 403 configurado para aplicar a alocação de bits identificada quando se está a codificar o vector da forma do ganho.

6. Codificador de áudio de acordo com a reivindicação 5, em que a primeira propriedade de sinal é uma largura de banda.

7. Codificador de áudio de acordo com a reivindicação 5, em que a primeira propriedade de sinal é um comprimento de sinal.

8. Codificador de áudio de acordo com a reivindicação 6, em que a largura de banda é fixa e conhecida no codificador.

9. Codificador de áudio de acordo com qualquer das reivindicações 5-8, em que o codificador é um codificador de áudio do domínio da transformação.

10. Descodificador de áudio para alocar bits a um desquantificador de ajuste de ganho e um desquantificador de forma a ser usado para descodificar um vector de forma do ganho, comprehendendo o descodificador uma entidade adaptativa de partilha de bits 505 configurada para determinar uma taxa de bits actual e um primeiro valor

de propriedade de sinal, caracterizado por a entidade adaptativa de partilha de bits 505 se encontrar configurada para usar informação de uma tabela 406 que indica pelo menos uma alocação de bits para o desquantificador de ajuste de ganho e o desquantificador da forma os quais estão mapeados para uma taxa de bits e primeira propriedade de sinal e para identificar usando a referida tabela 406 a alocação de um bit para o desquantificador de ajuste do ganho e o desquantificador da forma para a taxa de bits actual determinada e a primeira propriedade de sinal, e um ajuste de ganho, sendo que o descodificador comprehende adicionalmente um desquantificador de forma 405 configurado para aplicar a alocação de bits identificada quando se está a descodificar o vector da forma do ganho.

11. Descodificador de áudio de acordo com a reivindicação 10, em que a primeira propriedade de sinal é uma largura de banda.

12. Descodificador de áudio de acordo com a reivindicação 10, em que a primeira propriedade de sinal é um comprimento de sinal.

13. Descodificador de áudio de acordo com a reivindicação 11, em que a largura de banda é fixa e conhecida no codificador.

14. Descodificador de áudio de acordo com qualquer das reivindicações 10-13, em que o descodificador

é um descodificador de áudio do domínio da transformação.

15. Dispositivo móvel, compreendendo um codificador de áudio de acordo com qualquer das reivindicações 5-9.

16. Dispositivo móvel, compreendendo um descodificador de áudio de acordo com qualquer das reivindicações 10-14.

Lisbpa, 17 de Agosto de 2015

Técnica anterior

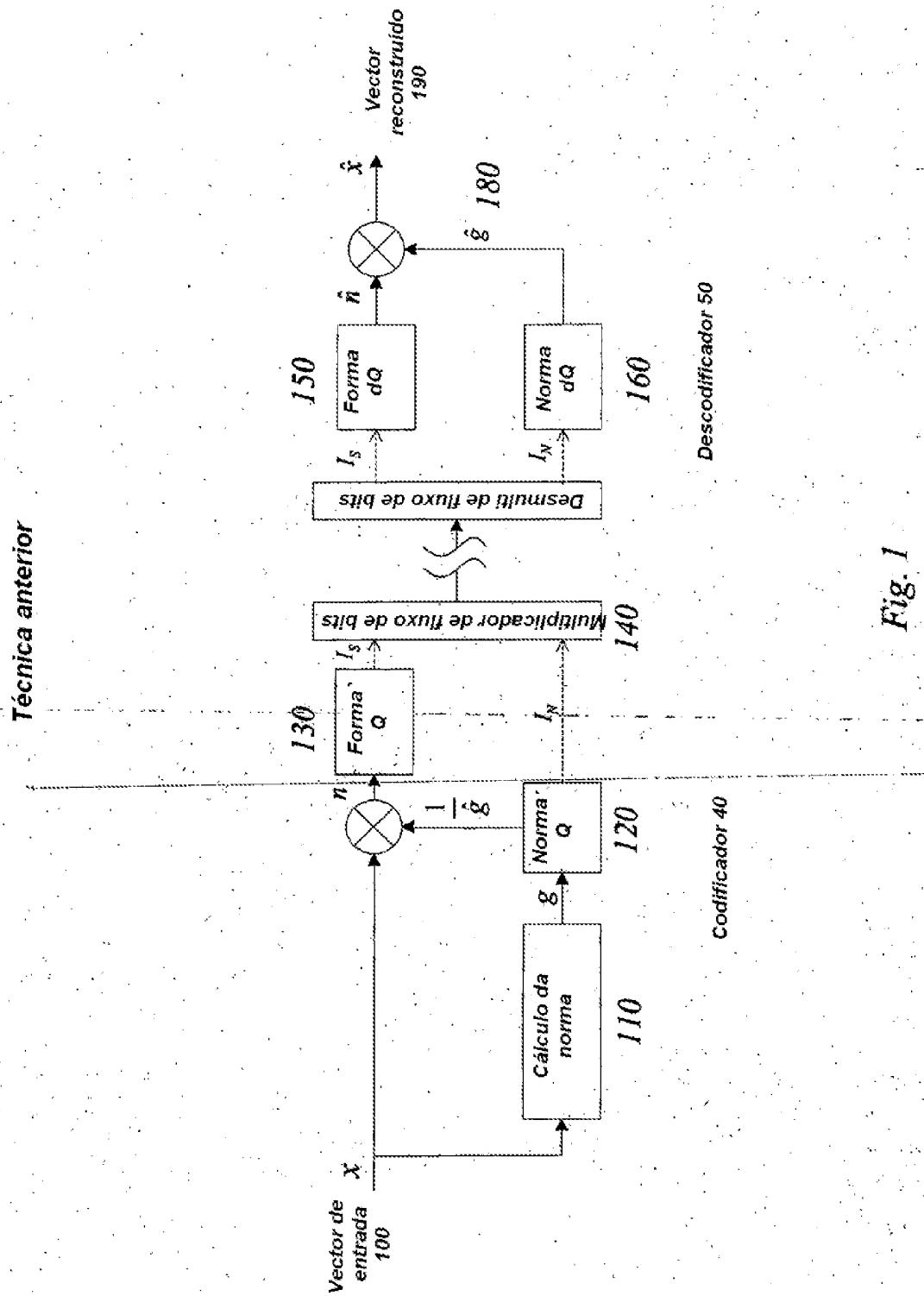


Fig. 1

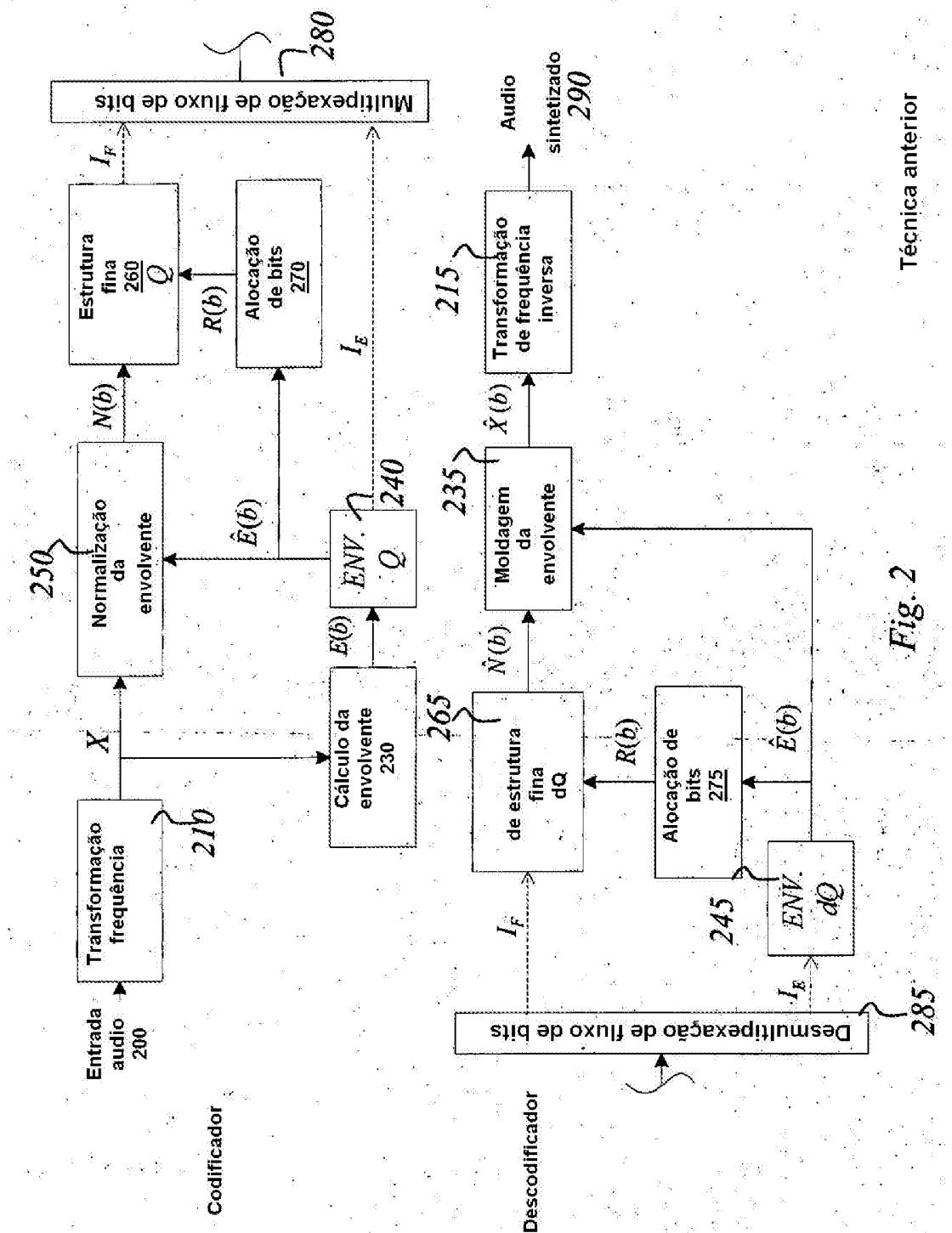


Fig. 2

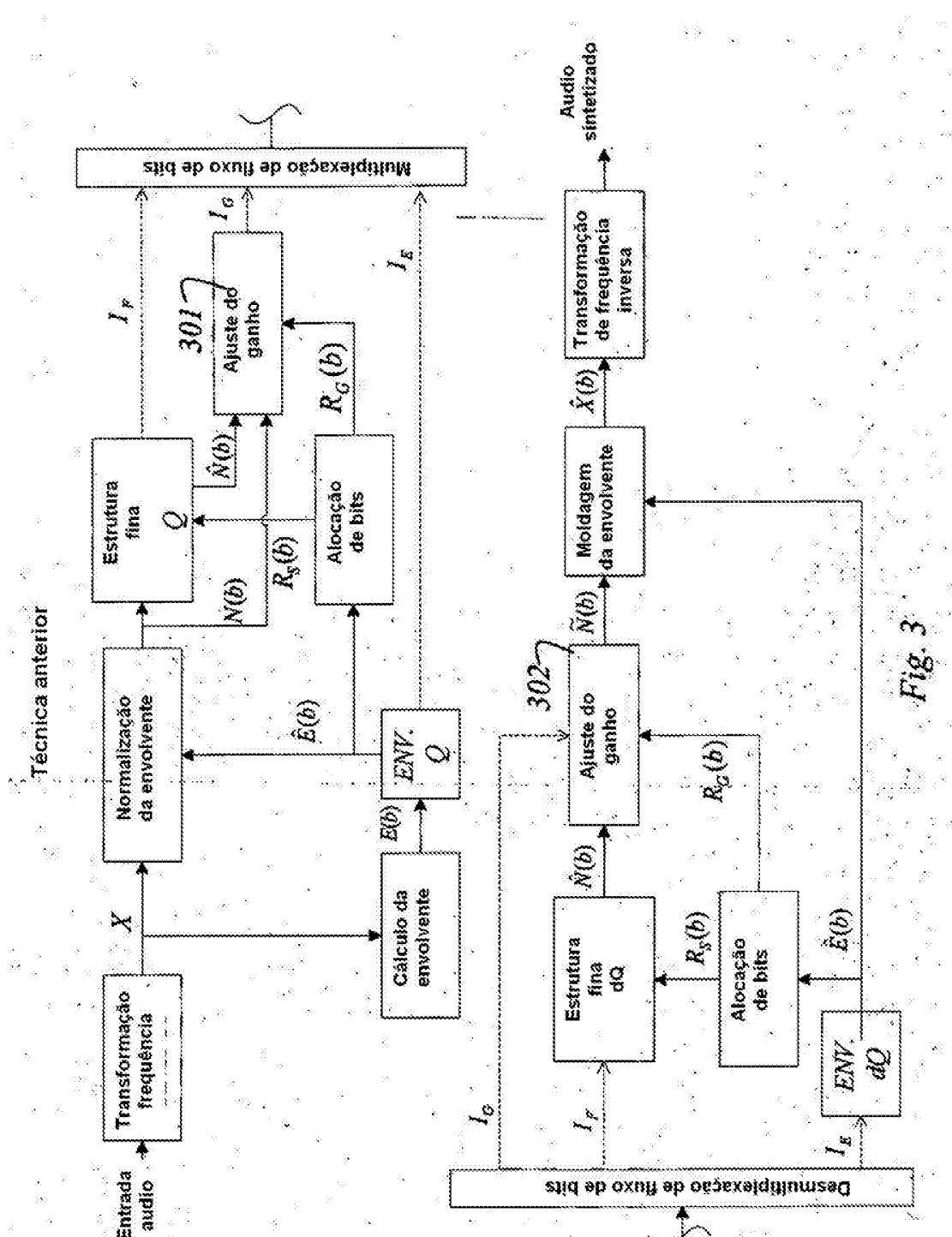


Fig. 3

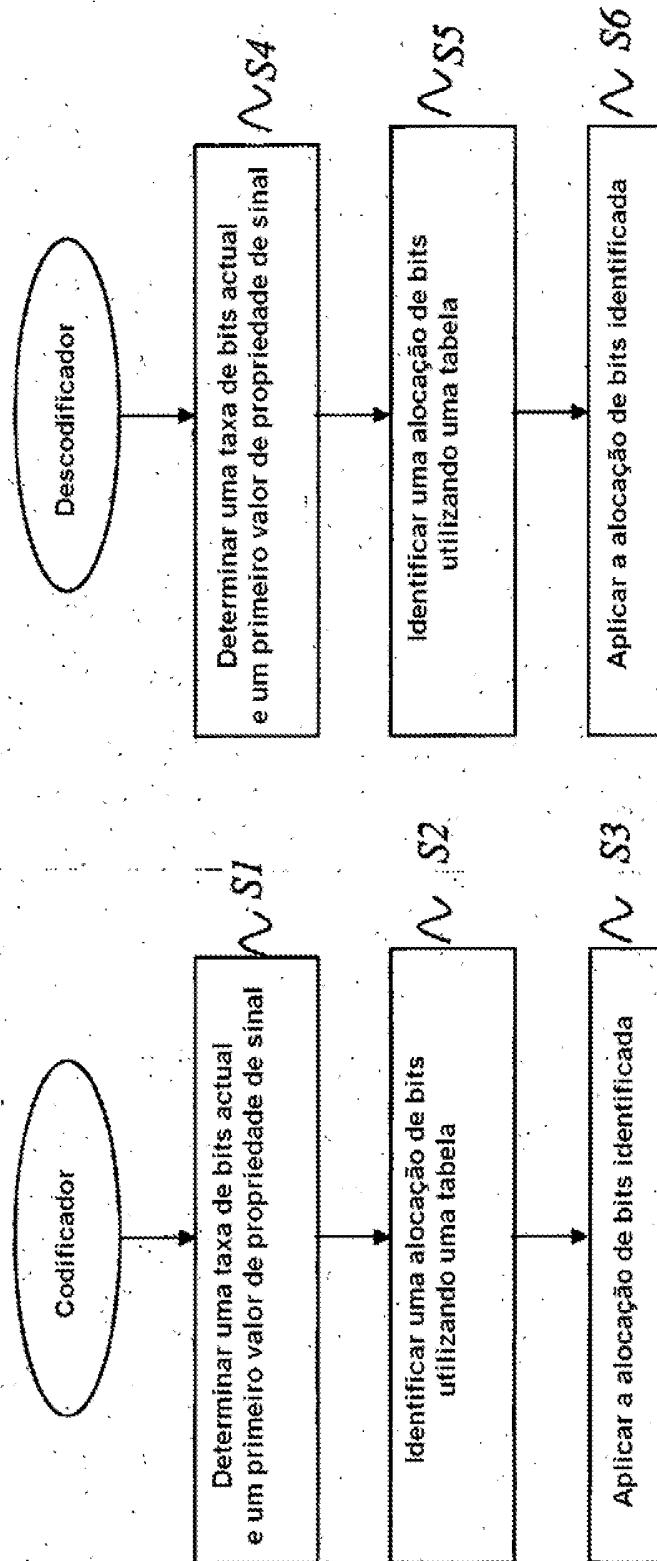


FIG. 4a

FIG. 4b

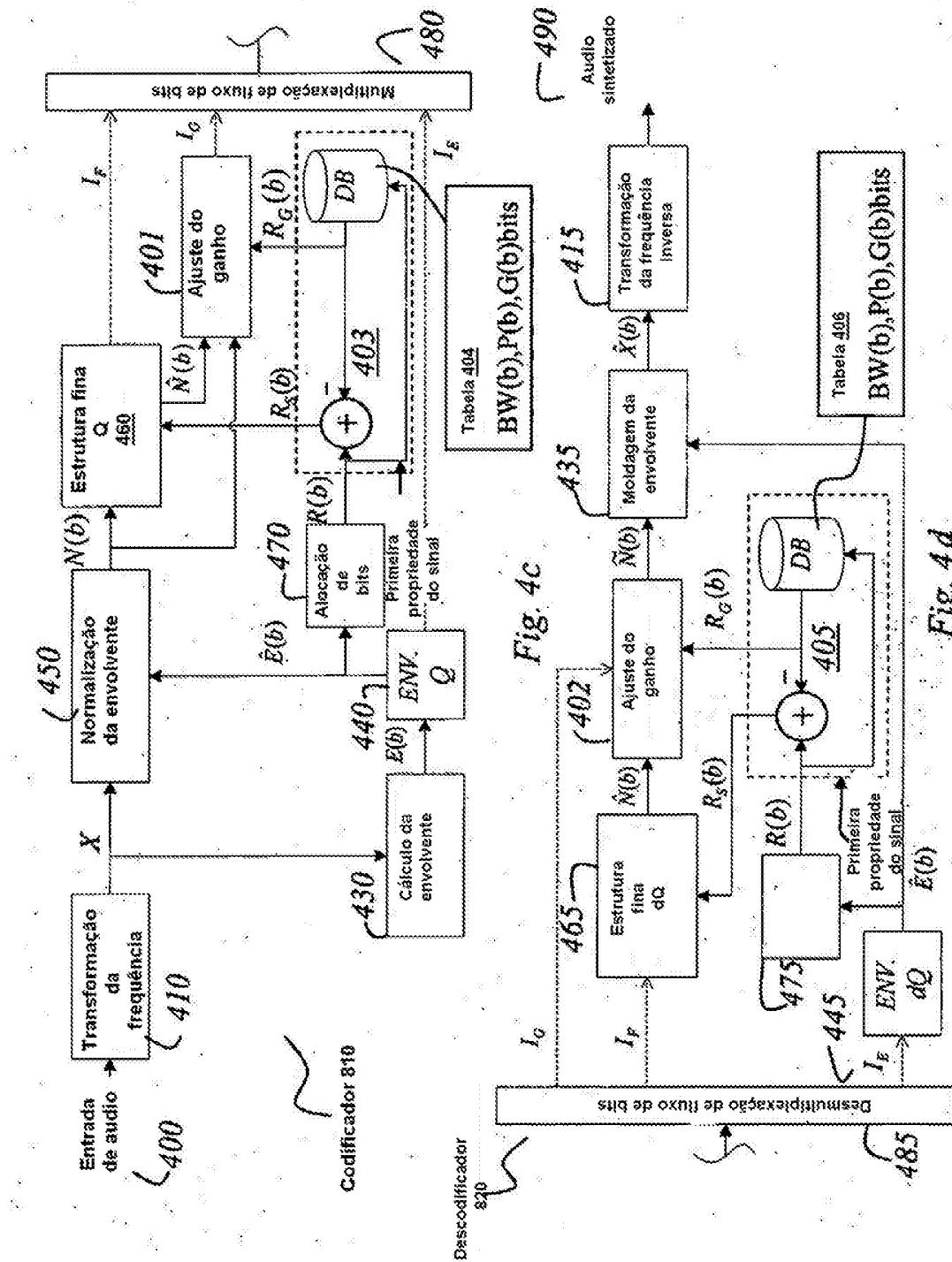
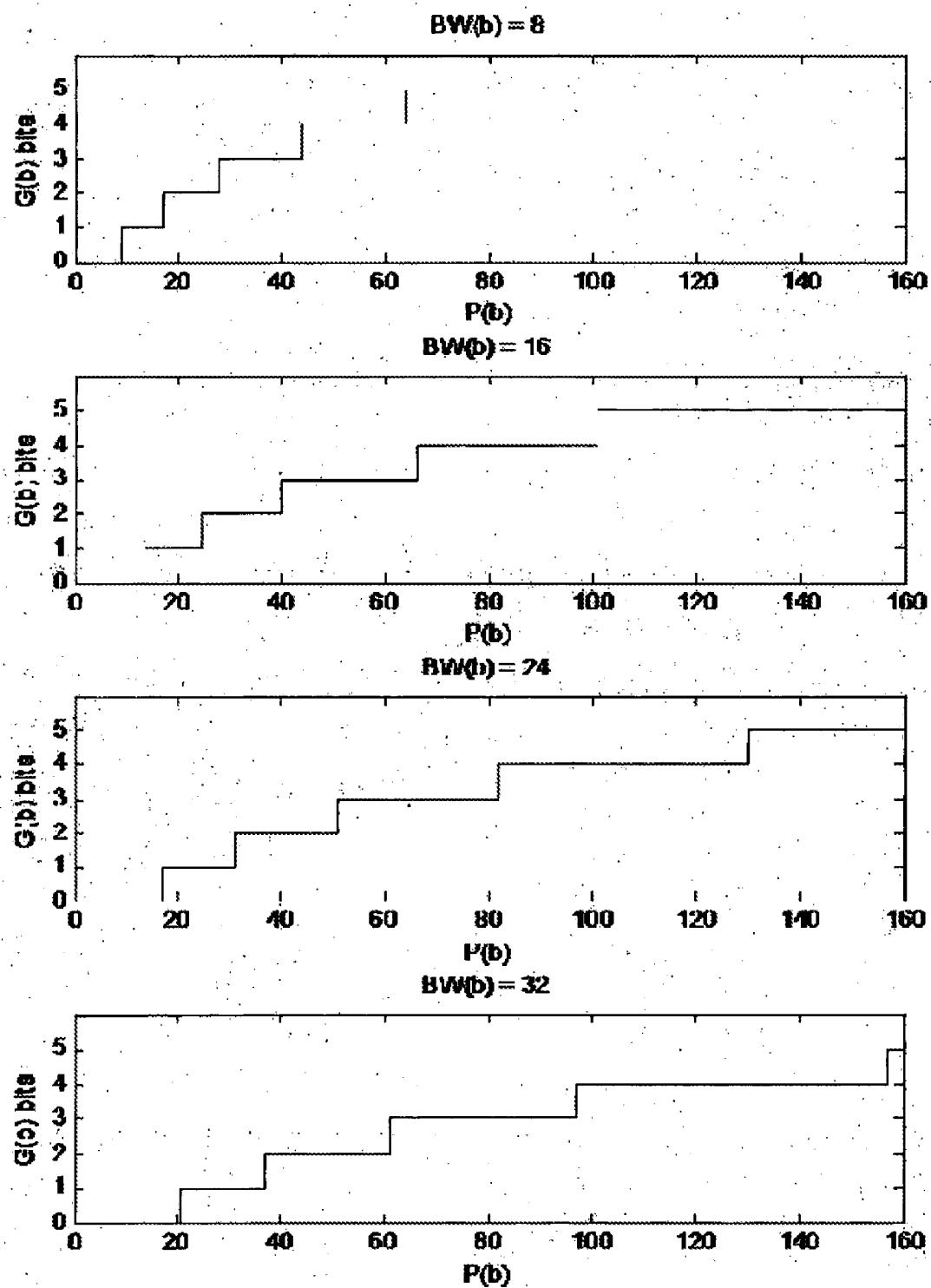


Fig. 44

Fig. 5



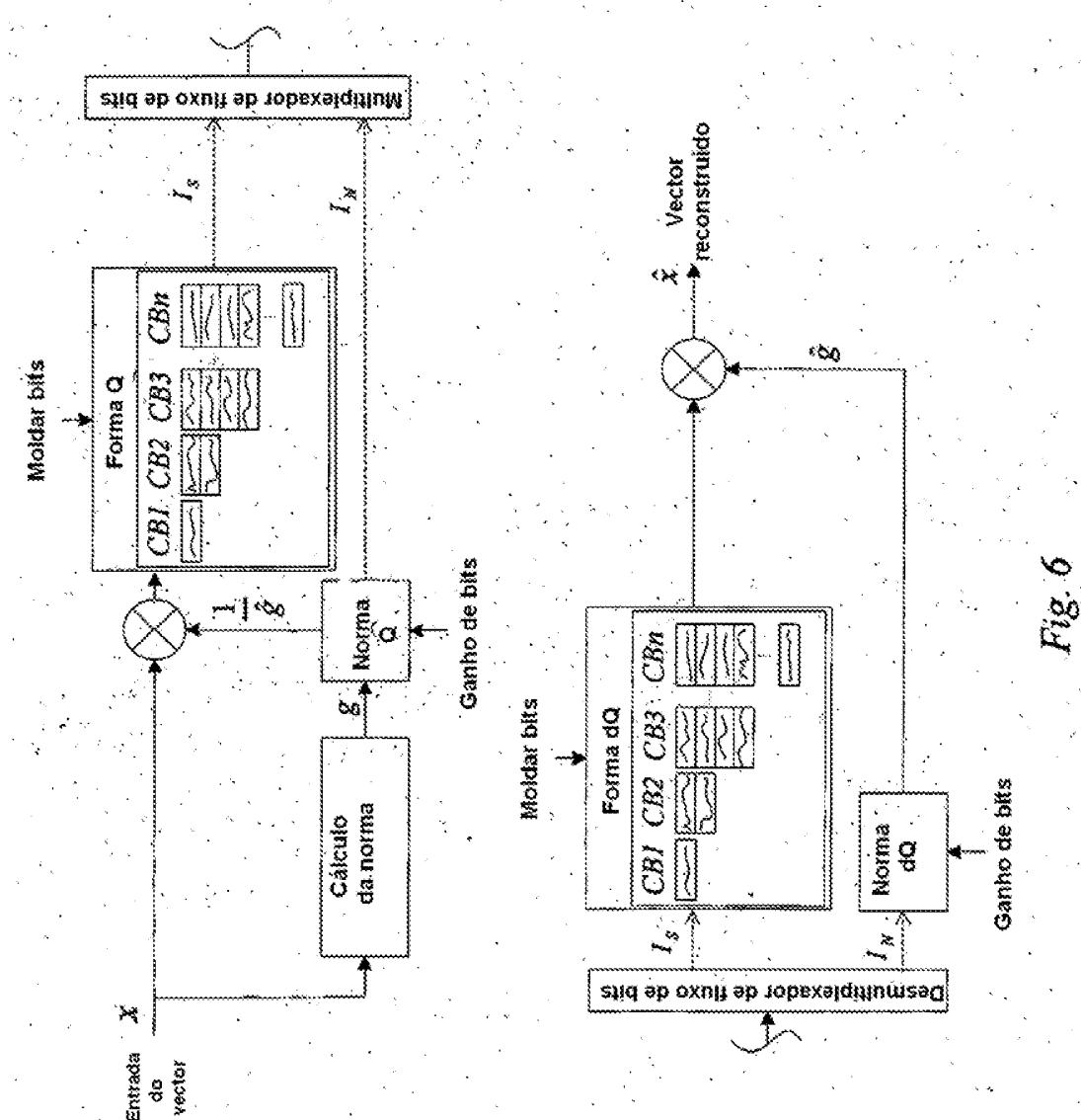


Fig. 6

PE2697795

8/9

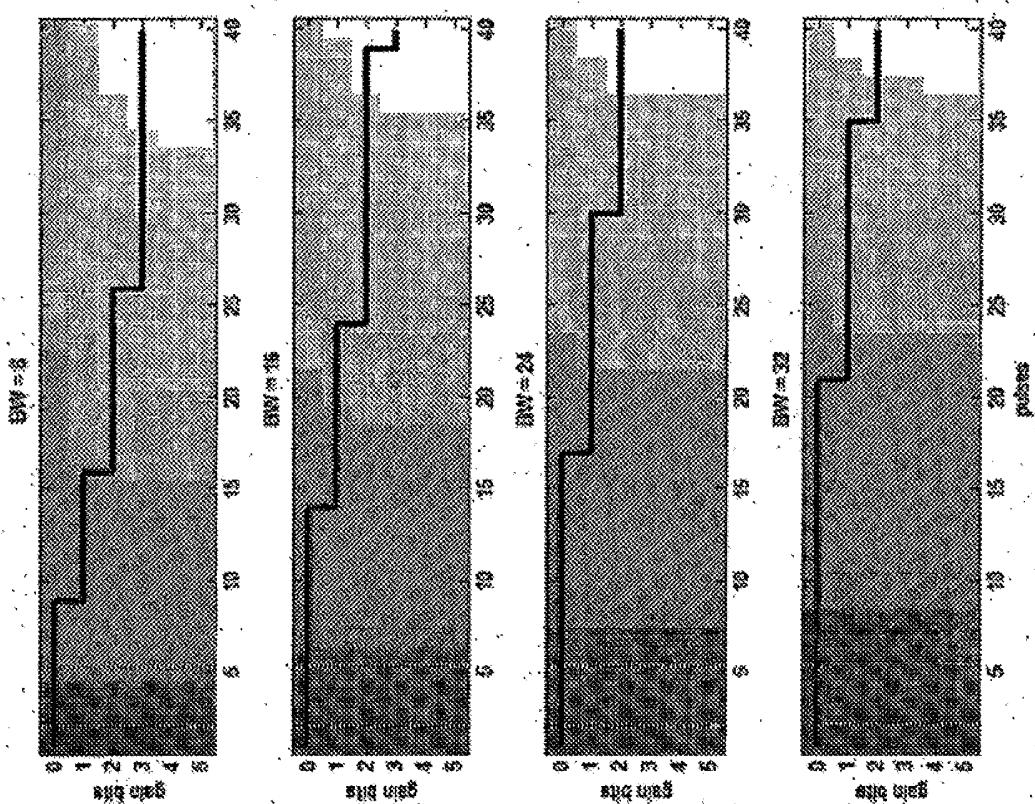


Fig. 7

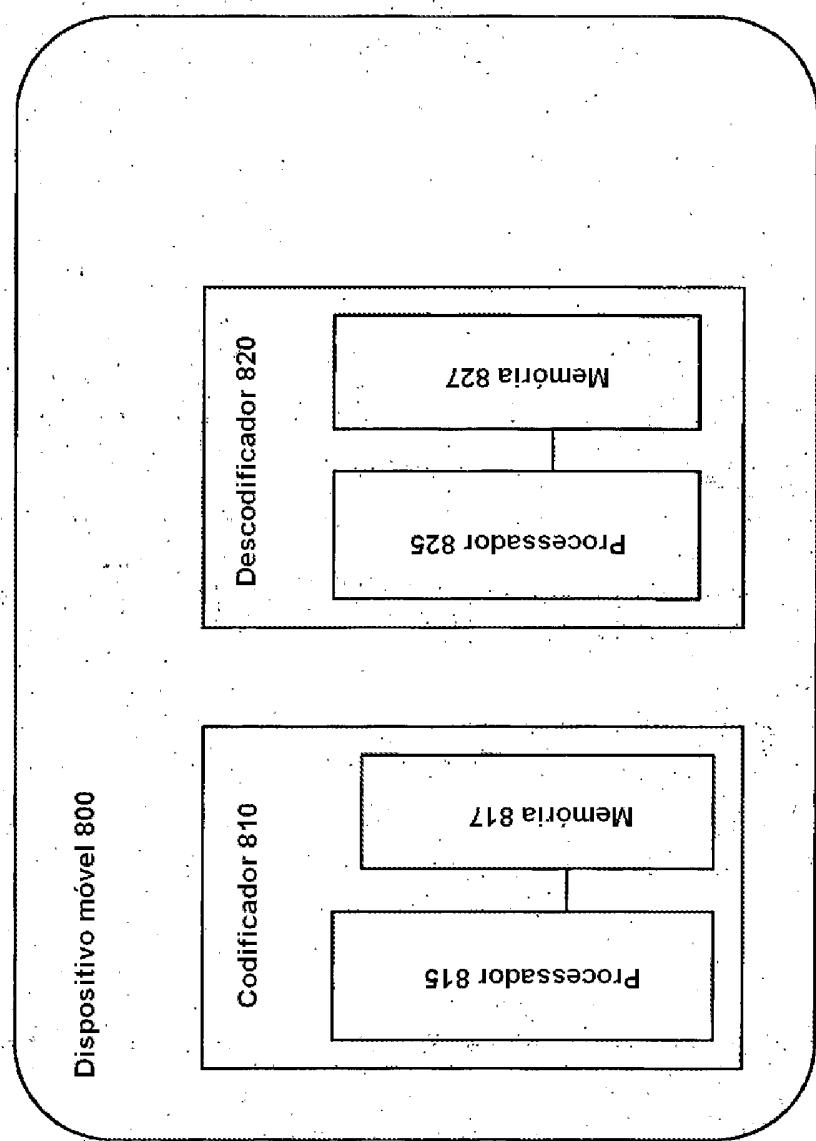


FIG. 8

**REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO**

*Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.*

**Documentos de patentes citadas na Descrição**

- **US 2007016414 A**