



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112017025552-9 B1

(22) Data do Depósito: 23/05/2016

(45) Data de Concessão: 24/01/2023

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO PARA CONTROLE DE VOLUME E SINTONIZADOR DE RÁDIO

(51) Int.Cl.: H03G 3/30.

(30) Prioridade Unionista: 29/05/2015 EP 15169998.0.

(73) Titular(es): FRAUNHOFER - GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V..

(72) Inventor(es): SEBASTIAN SCHARRER; CHRISTIAN UHLE; OLIVER HELLMUTH; ANDRÉ LUVIZOTTO.

(86) Pedido PCT: PCT EP2016061542 de 23/05/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/193033 de 08/12/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/11/2017

(57) Resumo: Trata-se de um dispositivo para controle de volume para pelo menos duas fontes de áudio que inclui um analisador de altura e um regulador de volume. O analisador de altura é configurado para analisar um sinal de áudio da primeira fonte e da segunda fonte dentre as duas fontes de áudio ao longo de um período de tempo para determinar um primeiro e um segundo valores de altura, respectivamente, como uma função do mesmo e para armazenar os mesmos enquanto associa os mesmos à primeira e à segunda fontes de áudio. O regulador de volume é configurado para adaptar o sinal de áudio da primeira e/ou da segunda fonte atualmente selecionada dentre as duas fontes de áudio de acordo com o primeiro e/ou o segundo valor de altura correspondente.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “**DISPOSITIVO E MÉTODO PARA CONTROLE DE VOLUME E SINTONIZADOR DE RÁDIO**”

DESCRIÇÃO

[001] As modalidades da presente invenção referem-se a um dispositivo e a um método para controlar o volume para pelo menos duas fontes de áudio e a um sintonizador de rádio que compreende um controle de volume correspondente, o que também pode ser denominado como normalização de altura em dois estágios. Uma modalidade adicional se refere a um programa de computador correspondente para realizar o método de controle de volume ou a normalização de altura.

[002] O volume ou a altura percebida de estações de rádio diferentes varia de uma estação para outra. As estações chamadas de populares, tais como Bayern 3 ou Antenne Bayern [nota do tradutor: estações de rádio locais do Estado Federal da Bavária, Alemanha] são percebidas como sendo consideravelmente mais altas em comparação com estações de música clássica, tais como Bayern Klassik.

[003] Atualmente, as ditas diferenças são equalizadas por reajuste manual por meio do botão de volume. A longo prazo, isso pode ser incômodo para o usuário. Se o rádio for ouvido de dentro de um veículo, isso pode até ter relevância em termos de segurança uma vez que o motorista é inevitavelmente distraído da situação de tráfego enquanto realiza reajuste manual.

[004] Já houve diversas abordagens para ajustar (de modo adaptativo) o volume, ou a altura, como uma função do sinal. Por exemplo, o padrão BS.1770 de ITU descreve um método de como o cálculo auralmente compensado de altura deve ser efetuado. Desvantagens dos ditos métodos são que o sinal de áudio é adaptado durante a audição. Surgem artefatos, tais como “bombeamento” (adaptações de volume audíveis e rápidas), ajustes intensos com plosivas ou uma redução na dinâmica.

[005] Devido a suas respectivas naturezas, os ditos métodos não podem cumprir com as exigências colocadas sobre reprodução de áudio transparente e

não adulterada. Em aplicações que envolvem exigências de hifi, tais como sistemas de áudio de alta qualidade em veículos, por exemplo, os ditos algoritmos, portanto, não são empregados. Portanto, existe a necessidade de uma abordagem aperfeiçoada.

[006] É o objetivo da presente invenção fornecer um conceito para controle de volume automático que deixe a reprodução de áudio essencialmente inalterada.

[007] Esse objetivo é alcançado pelas reivindicações independentes.

[008] As modalidades da presente invenção fornecem um dispositivo para controle de volume por pelo menos duas fontes de áudio, por exemplo, duas estações de rádio (transmissores de rádio). O dispositivo inclui um analisador de altura e um regulador de volume. O analisador de altura é configurado para analisar um sinal de áudio da primeira fonte dentre as duas fontes de áudio, isto é, para uma primeira estação, por exemplo, ao longo de um período de tempo (de, por exemplo, 1 a 5 minutos), para determinar um primeiro valor de altura como uma função do mesmo e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à primeira fonte dentre as duas fontes de áudio. Além disso, o analisador de altura é configurado para analisar um sinal de áudio da segunda fonte dentre as duas fontes de áudio, isto é, para uma segunda estação, por exemplo, ao longo de um período de tempo (o qual pode ser o mesmo, por exemplo) e para determinar um segundo valor de altura com uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à segunda fonte dentre as duas fontes de áudio. O regulador de volume é configurado para adaptar o sinal de áudio da primeira e/ou da segunda fonte atualmente selecionada dentre as duas fontes de áudio de acordo com o primeiro e/ou o segundo valor de altura associado.

[009] A constatação que sublinha a invenção consiste em analisar inicialmente as fontes de áudio diferentes, ou estações de rádio, em termos de sua altura e armazenar, com base na dita análise, informações de altura (valor de altura) correspondentes a fim de, então, selecionar o controle de volume para

cada fonte de áudio, ou cada estação, como uma função do resultado da análise para cada fonte de áudio associada. A análise é, preferencialmente (mas não necessariamente), realizada ao longo de um período de tempo relativamente longo de, por exemplo, 5 minutos, a fim de obter um valor médio solidamente representativo para a fonte de áudio. O controle de volume na segunda etapa é preferencialmente realizado de forma que, durante reprodução, o sinal de áudio resultante tenha mais ou menos o mesmo volume, ou a mesma altura, para a primeira e a segunda fontes. Consequentemente, um indivíduo também pode falar de normalização nesse contexto. Essa abordagem tem a vantagem que, por meio da análise, a qual leva tipicamente diversos segundos, se não até minutos, um bom valor médio é obtido e que os efeitos desvantajosos mencionados acima, tais como “bombeamento” e/ou “assentamento”, não surgem. Dessa forma, a faixa dinâmica do sinal de áudio também é mantida. Devido ao fato de que cada fonte de áudio tem um valor de altura associado e armazenado com a mesma, a seleção de volume correta pode ser efetuada ao mesmo tempo, como for, que a seleção da fonte de áudio ou durante a comutação (sem atraso).

[010] O procedimento ilustrado acima pode ser denominado como um estágio principal na normalização de altura. A fim de também alcançar normalização aceitável na primeira seleção de uma estação, a qual não tem valor de altura associado à mesma, a normalização a curto prazo pode ser efetuada com base em um valor de altura atualmente determinado durante um pré-estágio. Isso é o motivo pelo qual o método compreende, de acordo com modalidades adicionais, a etapa de determinar um valor de altura preliminar e de regular o volume da fonte atualmente selecionada (estação) com base no dito valor de altura preliminar ou no valor de altura atualmente determinado preliminar. A dita normalização de volume durante o pré-estágio é realizada para tal momento até que um valor de altura seja determinado ao longo de um período de tempo representativo (fase de aprendizado por fonte) e seja armazenado. Uma vez que, de acordo com a dita modalidade, a normalização de volume é

subdividida em um pré-estágio e um estágio principal, um indivíduo também pode falar de controle de volume em dois estágios automático (ou normalização de altura em dois estágios).

[011] De acordo com modalidades adicionais, o valor de altura para cada fonte de áudio, uma vez que o mesmo foi determinado e armazenado, é atualizado em casos excepcionais durante a operação da fonte de áudio. Para essa finalidade, durante a seleção da fonte de áudio, a altura é analisada e, no caso de haver um desvio significativo, o valor de altura é atualizado e novamente atualizado. De acordo com modalidades, a dita atualização é realizada de forma que a dita atualização exerça pouca influência sobre o valor de altura e, dessa forma, sobre a adaptação de volume. Como um resultado, não existe adaptação audível do volume após a fase de aprendizado enquanto se assegura, ainda assim, que, no caso de quaisquer alterações na fonte de áudio, as ditas alterações serão conseqüentemente levadas em consideração. De acordo com modalidades, algum tipo de ponderação pode ser efetuado nesse contexto, em que a dita ponderação é, então, selecionada de forma que a adaptação do valor de altura durante a fase de adaptação seja dada ponderação menor que a adaptação do valor de altura na fase de aprendizado. De acordo com modalidades adicionais, o ajuste do valor de altura pode ser realizado apenas em casos em que o valor de altura recentemente determinado se desvia significativamente do valor de altura armazenado. O dito desvio significativo pode ser indicado, em termos de porcentagem, como sendo 2% ou como sendo 10%.

[012] De acordo com modalidades adicionais, a dita atualização dos valores de altura, e/ou de acordo com modalidades ainda adicionais, a dita determinação de um novo valor de altura para uma nova fonte (estação) pode ser realizada no plano de fundo se os pré-requisitos técnicos para o analisador forem fornecidos. No exemplo de um sintonizador de rádio, isso significaria, especificamente, que uma segunda parte de sintonizador é fornecida para receber a segunda estação no fundo e para analisar a mesma. Essas duas modalidades têm a vantagem de

que, a partir do momento em que há comutação de estações, terá imediatamente um valor de altura determinado, ou atualizado, de forma que a altura possa ser eficazmente normalizada.

[013] As modalidades adicionais se referem a um sintonizador de rádio que inclui o dispositivo explicado acima para controle de volume. De acordo com modalidades adicionais, o dito sintonizador de rádio também pode compreender duas unidades sintonizadoras.

[014] Uma modalidade adicional se refere a um método correspondente para controle de volume, compreendendo as seguintes etapas: analisar um sinal de áudio da primeira fonte dentre as duas fontes de áudio e armazenar o valor de altura correspondente, analisar um sinal de áudio da segunda fonte dentre as duas fontes de áudio e armazenar um valor de altura correspondente, assim como adaptar o volume do sinal de áudio da primeira e/ou da segunda fonte de áudio de acordo com o respectivo primeiro e/ou segundo valor de altura. De acordo com modalidades adicionais, o dito método também pode ser realizado por um programa de computador.

[015] Implantações adicionais serão definidas nas reivindicações dependentes. As modalidades serão explicadas abaixo com referência aos desenhos anexos, em que:

[016] A Figura 1a mostra um dispositivo para controle de volume de acordo com uma modalidade;

[017] A Figura 1b mostra um método correspondente de controle de volume de acordo com uma modalidade adicional; e

[018] A Figura 2 mostra um sintonizador de rádio que compreende um dispositivo correspondente para controle de volume de acordo com modalidades.

[019] Antes de as modalidades da presente invenção serem explicadas em detalhes abaixo com referência às Figuras, deve ser observado que elementos e estruturas que são idênticos ou têm função idêntica são dotados de numerais de referência idênticos, de forma que suas descrições sejam mutuamente aplicáveis e/ou intercambiáveis.

[020] A Figura 1a mostra um dispositivo 10 para controle de volume para pelo menos duas fontes de áudio AQ1 e AQ2. O dispositivo 10 inclui um analisador de altura 12 e um regulador de volume 14. Além disso, o dispositivo 10 também compreende uma memória 16. O analisador de altura 12 é disposto no lado de entrada, isto é, é disposto de forma que o mesmo possa ser conectado de modo comutável às fontes de áudio AQ1 e AQ2. Os sinais de AQ1 e AQ2 são direcionados para o regulador de volume 14 por meio do analisador de áudio 12 ou são desviados.

[021] As fontes de áudio diferentes AQ1 e AQ2 podem representar, por exemplo, duas estações de rádio diferentes, mas também podem representar outras fontes de entrada, tais como CD e rádio, por exemplo, as quais são comutadas por meio do sintonizador de rádio ou por meio de um pré-amplificador. Os sinais de áudio (digital ou analógico) das fontes de áudio AQ1 ou AQ2 são recebidos pelo analisador de altura 12, o qual analisa os ditos sinais ao longo de um período de tempo de, por exemplo, 60 segundos ou 300 segundos ou até mais, e determina, como uma função dos mesmos, valores de altura associados às respectivas fontes de áudio AQ1 e AQ2. Devido à constante de tempo longo (por exemplo, 1 a 5 minutos), aquele valor médio da altura (LW1 ou LW2) que corresponde à altura verdadeira pode ser calculado para a dita estação ou a fonte de áudio.

[022] O valor de altura determinado (LW1 para fonte AQ1 e LW2 para fonte AQ2) é armazenado na memória 16. A memória 16 é, tipicamente, uma memória não volátil, de forma que os valores de altura LW1 ou LW2 sejam preservados mesmo após o desligamento e a inicialização. Deve ser observado também que, nesse ponto, a memória 16 já está presente dentro dos sintonizadores de rádio na maioria dos casos, a fim de armazenar, por exemplo, os botões de seleção de estação de código curto ou o volume que foi ajustado por último. O regulador de volume 14 adapta agora, diretamente, o sinal de áudio da fonte selecionada AQ1 ou AQ2 com base no valor de altura armazenado LW1 ou LW2.

[023] O dito comportamento do dispositivo 10 também pode ser explicado

por meio do método 100 representado na Figura 1b. O método 100 inclui etapas 110 e 120, as quais são realizadas em paralelo uma com a outra ou uma após a outra (isto é, em momentos diferentes, dependendo de qual fonte de áudio (AQ1 ou AQ2) é atualmente selecionada). A etapa 110 se refere à análise da fonte de áudio AQ1 e ao armazenamento do valor de altura LW1, enquanto a etapa 120 se refere à análise da fonte de áudio AQ2 e ao armazenamento do valor de altura LW2. Com base nos valores armazenados LW1 e LW2, uma terceira etapa 130 compreende adaptar o volume da fonte respectivamente selecionada.

[024] Conforme já foi explicado acima, a medição de altura que foi realizada na primeira etapa e a adaptação são associadas a um tempo de controle lento, de forma que a alteração no volume que ocorre na etapa 30 quase não seja audível. Dessa forma, as desvantagens explicadas acima podem ser evitadas.

[025] Se a respectiva fonte AQ1 e AQ2 for selecionada novamente em um ponto posterior no tempo, a etapa 130 pode ser repetida a fim de equalizar o nível de volume. A dita utilização dos valores de volume LW1 e LW2, os quais foram determinados durante uma chamada fase de aprendizado, para equalizar o volume quando se seleciona repetidamente uma estação, é baseada na presunção de que uma estação de rádio específica manterá um volume básico consistente, ou volume médio, ao longo de períodos de tempo muito longos (diversos meses até diversos anos). O armazenamento dos valores de volume LW1 e LW2 e a realização da etapa 130 fornecem a vantagem de que um indivíduo pode comutar de qualquer estação para uma estação que tem um valor de altura pré-armazenado, em que a normalização do volume ocorre imediatamente na saída. Consequentemente, nenhuma adaptação é exigida aqui, de forma que o aproveitamento musical transparente seja assegurado, em que as dinâmicas são mantidas.

[026] A fim de permitir a normalização do volume também durante a fase de aprendizado – isto é, por exemplo, quando se seleciona primeiro uma estação, quando ainda não foi possível determinar um valor de altura, o controle a curto prazo também pode ser realizado durante um chamado pré-estágio (em

comparação com o estágio principal explicado acima na normalização de volume). Para essa finalidade, um valor de altura preliminar é determinado no pré-estágio imediatamente, isto é, desde o primeiro segundo da seleção da estação, e o volume é controlado com base no dito valor de altura (atual). Embora o dito controle a curto prazo no pré-estágio possa resultar em adulterações da fonte atual, em particular em relação à faixa dinâmica, a normalização pode ser assegurada dessa forma para cada ponto no tempo e para cada fonte.

[027] A normalização de volume do pré-estágio é realizada para tal momento até que a fase de aprendizado da fonte atual tenha sido concluída, por exemplo, 60 segundos a 300 segundos, de forma que um indivíduo possa comutar para o estágio principal, em que pelo menos a etapa 110 ou 120 é realizada em paralelo com o pré-estágio.

[028] Deve ser observado que, nesse ponto, o método 100 e, em particular, as etapas 110 e 120 são representadas como sendo paralelas uma com a outra, especificamente pelo motivo que, conforme será descrito com referência à Figura 2, a determinação dos valores de altura LW1 e LW2 pode ser efetuada, de acordo com modalidades adicionais, analisando-se simultaneamente as fontes de áudio AQ1 e AQ2 (isto é, para uma fonte de áudio no fundo).

[029] De acordo com modalidades adicionais, as etapas 110 e 120 são realizadas não apenas inicialmente, isto é, durante uma chamada fase de aprendizado, mas também durante operação permanente. A fim de ter capacidade para reagir a alterações possíveis no volume de uma estação de rádio ao longo do tempo, as medições são passivamente operadas no fundo. Se o valor medido se desviar do valor armazenado ao longo de um período de tempo relativamente longo, reajuste distinto pode ser realizado. Entretanto, o dito reajuste não representa qualquer intervenção apreciável na dinâmica da música.

[030] Com referência à Figura 1a, deve ser observado que também seria possível, alternativamente, que a adaptação real do sinal de áudio AQ1 e/ou AQ2 não fosse realizada dentro do dispositivo 10, mas que o dispositivo 10 emitisse

apenas um sinal de controle de volume, por meio do regulador de volume 14, para adaptar o volume do sinal de áudio atualmente selecionado.

[031] A Figura 2 mostra uma modalidade adicional, a saber, um sintonizador de rádio 40 que compreende uma primeira parte sintonizadora 42. O primeiro sintonizador 42 é conectado à antena 44 e pode, dessa forma, receber e/ou selecionar as diversas estações de rádio (transmissores de rádio), ou fontes de rádio, AQ1 e AQ2 comutando-se para a frequência de portadora correspondente por meio do sintonizador 42. O dispositivo 10, explicado na Figura 1a, para controle de volume é conectado a jusante do sintonizador de rádio 42.

[032] De acordo com modalidades adicionais, o sintonizador de rádio 40 pode incluir uma segunda parte sintonizadora paralela 42', a qual também é conectada à antena 44 e é usada, dentre outras coisas, para conseguir que o analisador de altura 12 receba uma segunda fonte de rádio (por exemplo, AQ2) em paralelo ao recebimento atual de uma primeira fonte de rádio (por exemplo, a fonte de rádio AQ1) e analise a mesma em termos de sua altura. Consequentemente, a fase de aprendizado, a qual leva tipicamente 1 a 5 minutos, pode ser vantajosamente realizada no fundo. Tais partes sintonizadoras paralelas (receptores de rádio) são padrão nos veículos especiais atuais, por exemplo. Atualmente, a tarefa do dito segundo sintonizador de rádio consiste em buscar por estações de rádio disponíveis no fundo sem interromper a reprodução de áudio da estação atual. As estações de rádio encontradas são, em sua maioria, indicadas com seus nomes (RDS) no HMI (visor no veículo) como uma lista das estações disponíveis. O dito sintonizador paralelo 42', portanto, pode ser usado para determinar a altura das estações de rádio encontradas. Se um indivíduo comutar para qualquer uma das ditas estações, o valor de altura calculado LW já está disponível, de forma que o controle de volume conforme foi descrito acima possa operar sem que ajustes audíveis tenham que ser realizados.

[033] O dito segundo sintonizador 42 não apenas serve para encurtar, ou evitar, o tempo de aprendizagem, uma vez que o último opera no fundo, mas o

mesmo também pode ser empregado para avaliar as estações para as quais um valor de altura já foi armazenado, a fim de atualizar o valor de altura armazenado.

[034] Embora nas modalidades acima tenha sido sempre presumido que a fonte de áudio é uma estação de rádio, o conceito proposto no presente documento também é aplicável a quaisquer outras fontes que compreendam uma altura que permanece a mesma em média, por exemplo.

[035] Deve ser observado novamente que, nesse ponto, a constante de tempo longo mencionada acima, por exemplo, 1 minuto a diversos minutos ou 1 hora a diversas horas ou diversos dias, também pode ser mais curta, em que um indivíduo terá que contar com a desvantagem de que, durante a utilização pela primeira vez, um ajuste audível ocorrerá. Dessa forma, o volume será pré-ajustado, conseqüentemente, no caso de a estação ser sintonizada novamente.

[036] Embora as modalidades acima tenham sido sempre descritas dentro do contexto de um dispositivo, as modalidades adicionais fornecem um método para adaptar o volume, ou a altura, de um sinal de áudio fornecido por uma estação, incluindo realizar medição de altura e ajuste de acordo com procedimentos conhecidos, mas com um tempo de controle reduzido, a fim de determinar um valor da altura verdadeira para a estação, na comutação de qualquer outra estação para a dita estação, com a utilização do valor de altura determinado para emitir o sinal de áudio com o volume normalizado.

[037] Embora alguns aspectos tenham sido descritos dentro do contexto de um dispositivo, entende-se que os ditos aspectos também representam uma descrição do método correspondente, de forma que um bloco ou um componente estrutural de um dispositivo também seja entendido como uma etapa de método correspondente ou como um recurso de uma etapa de método. De modo análogo, os aspectos que foram descritos dentro do contexto de ou como uma etapa de método também representam uma descrição de um bloco correspondente ou detalhe ou recurso de um dispositivo correspondente. Parte das etapas do método ou todas as mesmas podem ser realizadas por meio de um dispositivo de hardware (ou enquanto se usa um dispositivo de hardware),

tal como um microprocessador, um computador programável ou um circuito eletrônico. Em algumas modalidades, algumas ou diversas das etapas de método mais importantes podem ser realizadas por tal dispositivo.

[038] Dependendo de exigências de implantação específicas, as modalidades da invenção podem ser implantadas em hardware ou em software. A implantação pode ser realizada enquanto se usa uma mídia de armazenamento digital, por exemplo, um disquete, um DVD, um disco Blu-ray, um CD, uma ROM, uma PROM, uma EPROM, uma EEPROM ou uma memória FLASH, um disco rígido ou qualquer outra memória magnética ou óptica que tem sinais de controle eletronicamente legíveis armazenados na mesma, o que pode cooperar, ou realmente cooperam, com um sistema programável por computador de forma que o respectivo método seja realizado. Esse é o motivo pelo qual a mídia de armazenamento digital pode ser legível por computador.

[039] Algumas modalidades, de acordo com a invenção, incluem, dessa forma, uma portadora de dados que compreende sinais de controle eletronicamente legíveis que têm capacidade para cooperar com um sistema programável por computador de forma que qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento seja realizado.

[040] Em geral, as modalidades da presente invenção podem ser implantadas com um produto de programa de computador que tem um código de programa, em que o código de programa é eficaz para realizar qualquer um dentre os métodos quando o produto de programa de computador opera em um computador.

[041] O código de programa também pode ser armazenado em uma portadora legível por máquina, por exemplo.

[042] Outras modalidades incluem o programa de computador para realizar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento, em que o dito programa de computador é armazenado em uma portadora legível por máquina.

[043] Em outras palavras, uma modalidade do método da invenção, dessa forma, é um programa de computador que tem um código de programa para

realizar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento, quando o programa de computador opera em um computador.

[044] Uma modalidade adicional dos métodos da invenção, dessa forma, é uma portadora de dados (ou uma mídia de armazenamento digital ou uma mídia legível por computador) na qual o programa de computador para realizar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento está registrado.

[045] Uma modalidade adicional do método da invenção é, dessa forma, um fluxo de dados ou uma sequência de sinais que representa o programa de computador para executar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento. O fluxo de dados ou a sequência de sinais pode ser configurado, por exemplo, para ser transferido por meio de um enlace de comunicação de dados, por exemplo, por meio da internet.

[046] Uma modalidade adicional inclui um meio de processamento, por exemplo, um computador ou um dispositivo de lógica programável, configurado ou adaptado para realizar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento.

[047] Uma modalidade adicional inclui um computador no qual o programa de computador para realizar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento é instalado.

[048] Uma modalidade adicional de acordo com a invenção inclui um dispositivo ou um sistema configurado para transmitir um programa de computador para realizar pelo menos um dentre os métodos descritos no presente documento para um receptor. A transmissão pode ser eletrônica ou óptica, por exemplo. O receptor pode ser um computador, um dispositivo móvel, um dispositivo de memória ou um dispositivo semelhante, por exemplo. O dispositivo ou o sistema pode incluir um servidor de arquivo para transmitir o programa de computador ao receptor, por exemplo.

[049] Em algumas modalidades, um dispositivo de lógica programável (por exemplo uma matriz de portas programável em campo, uma FPGA) pode ser

usada para realizar algumas ou todas as funcionalidades dos métodos descritos no presente documento. Em algumas modalidades, uma matriz de porta de campo programável pode cooperar com um microprocessador para realizar qualquer um dentre os métodos descritos no presente documento. Em geral, os métodos são realizados, em algumas modalidades, por qualquer dispositivo de hardware. O dito dispositivo de hardware pode ser qualquer hardware universalmente aplicável, tal como um processador de computador (CPU), ou pode ser um hardware específico para o método, tal como um ASIC.

[050] As modalidades descritas acima representam meramente uma ilustração dos princípios da presente invenção. Entende-se que outras pessoas versadas na técnica observarão modificações e variações das disposições e detalhes descritos no presente documento. Esse é o motivo pelo qual pretende-se que a invenção seja limitada apenas pelo escopo das reivindicações a seguir em vez de pelos detalhes específicos que foram apresentados no presente documento por meio da descrição e da discussão das modalidades.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (10) para controle de volume para pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) **caracterizado por** compreender:

um analisador de altura (12) configurado para analisar um sinal de áudio da primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) ao longo de um período de tempo e para determinar um primeiro valor de altura (LW1) como uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) e para analisar um sinal de áudio da segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) ao longo de um período de tempo, e para determinar um segundo valor de altura (LW2) como uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2);

um regulador de volume (14) configurado para adaptar o sinal de áudio da primeira fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) de acordo com o primeiro valor de altura correspondente (LW1) e para adaptar o sinal de áudio da segunda fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) de acordo com o segundo valor de altura correspondente (LW2);

em que o período de tempo em uma fase de aprendizado equivale a pelo menos 30 segundos, preferencialmente pelo menos 60 ou 150 segundos, para cada fonte de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) realiza a fase de aprendizado quando nenhum valor de altura (LW1, LW2) foi armazenado ainda para a respectiva fonte de áudio (AQ1, AQ2);

em que o período de tempo durante uma fase de adaptação equivale a pelo menos 5 segundos ou, preferencialmente, pelo menos 60 segundos ou 300 segundos para as respectivas fontes de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) adapta o primeiro ou o segundo valor de altura (LW1, LW2) durante a fase de adaptação;

em que a adaptação (130) do primeiro valor de altura (LW1) é

efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que a quantidade do primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1), em que a adaptação (130) do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que a quantidade do segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2);

em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos primeiros valores de altura (LW1) e a ponderação dos primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) e em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos segundos valores de altura (LW2) e a ponderação dos segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2), e em que a dita ponderação é selecionada de forma que a adaptação do valor de altura durante a fase de adaptação exiba ponderação menor que a adaptação do valor de altura durante a fase de aprendizado;

em que, durante operação da fonte de áudio, primeiros valores de altura respectivamente novos (LW1) são determinados e armazenados apenas se os primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) forem desviados em pelo menos 2% dos primeiros valores de altura respectivamente armazenados (LW1) e em que, durante operação da fonte de áudio, segundos valores de altura respectivamente novos (LW2) são determinados e armazenados apenas se os segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2) forem desviados em pelo menos 2% dos segundos valores de altura respectivamente armazenados (LW2).

2. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado**

por as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) serem fontes de áudio diferentes (AQ1, AQ2) que, entretanto, são do mesmo tipo, ou em que as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) são duas estações de rádio diferentes.

3. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o primeiro valor de altura representar um valor médio ao longo do período de tempo da altura medida da primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) e em que o segundo valor de altura representa um valor médio ao longo do período de tempo da altura medida da segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2).

4. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o analisador de altura (12) ser configurado para analisar o sinal de áudio da primeira fonte selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) durante a fase de aprendizado e para determinar um valor de altura preliminar ou um valor de altura preliminar atual para o sinal de áudio da primeira fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) e para analisar o sinal de áudio da segunda fonte selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) durante a fase de aprendizado e para determinar um valor de altura preliminar ou um valor de altura preliminar atual para o sinal de áudio da segunda fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2),

em que o regulador de volume (14) é configurado para adaptar o sinal de áudio da primeira fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) de acordo com o valor de altura preliminar ou o valor de altura preliminar atual e para adaptar o sinal de áudio da segunda fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) de acordo com o valor de altura preliminar ou o valor de altura preliminar atual.

5. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o primeiro e o segundo valor de altura (LW1, LW2) permanecerem inalterados durante operação.

6. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado**

por o primeiro e o segundo valor de altura (LW1, LW2) serem selecionados de forma que a altura média ou o volume médio, o qual resulta após a adaptação, do sinal de áudio da primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) seja igual à altura ou ao volume, o qual resulta após a adaptação, do sinal de áudio da segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) com um desvio de +/- 10%.

7. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a dita compensação envolver a ponderação, respectivamente, dos primeiros valores de altura (LW1) e a ponderação dos primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) e em que a dita ponderação é selecionada de forma que os primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) exerçam menos influência sobre o primeiro valor de altura respectivamente novo (LW1) do que os primeiros valores de altura respectivamente armazenados (LW1), e em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos segundos valores de altura (LW2) e a ponderação dos segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2), e em que a dita ponderação é selecionada de forma que os segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2) exerçam menos influência sobre o segundo valor de altura respectivamente novo (LW2) do que os segundos valores de altura respectivamente armazenados (LW2).

8. Dispositivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o analisador de altura (12) ser configurado para analisar o sinal de áudio da primeira e/ou da segunda fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2).

9. Sintonizador de rádio (40) compreendendo um dispositivo (10) para controle de volume para pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2), **caracterizado por** compreender:

um analisador de altura (12) configurado para analisar um sinal de áudio da primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) ao longo de um período de tempo e para determinar um primeiro valor de altura

(LW1) como uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) e para analisar um sinal de áudio da segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) ao longo de um período de tempo, e para determinar um segundo valor de altura (LW2) como uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2);

um regulador de volume (14) configurado para adaptar o sinal de áudio da primeira fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) de acordo com o primeiro valor de altura correspondente (LW1) e para adaptar o sinal de áudio da segunda fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) de acordo com o segundo valor de altura correspondente (LW2);

em que o período de tempo em uma fase de aprendizado equivale a pelo menos 30 segundos, preferencialmente pelo menos 60 ou 150 segundos, para cada fonte de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) realiza a fase de aprendizado quando nenhum valor de altura (LW1, LW2) foi armazenado ainda para a respectiva fonte de áudio (AQ1, AQ2);

em que o período de tempo durante uma fase de adaptação equivale a pelo menos 5 segundos ou, preferencialmente, pelo menos 60 segundos ou 300 segundos para as respectivas fontes de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) adapta o primeiro ou o segundo valor de altura (LW1, LW2) durante a fase de adaptação;

em que a adaptação (130) do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que a quantidade do primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1), em que a adaptação (130) do segundo valor de altura (LW2) é

efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que a quantidade do segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2);

em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos primeiros valores de altura (LW1) e a ponderação dos primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) e em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos segundos valores de altura (LW2) e a ponderação dos segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2), e em que a dita ponderação é selecionada de forma que a adaptação do valor de altura durante a fase de adaptação exiba ponderação menor que a adaptação do valor de altura durante a fase de aprendizado;

em que, durante operação da fonte de áudio, primeiros valores de altura respectivamente novos (LW1) são determinados e armazenados apenas se os primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) forem desviados em pelo menos 2% dos primeiros valores de altura respectivamente armazenados (LW1) e em que, durante operação da fonte de áudio, segundos valores de altura respectivamente novos (LW2) são determinados e armazenados apenas se os segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2) forem desviados em pelo menos 2% dos segundos valores de altura respectivamente armazenados (LW2).

10. Sintonizador de rádio (40), de acordo com a reivindicação 9, sendo que o sintonizador de rádio (40) é **caracterizado por** ser configurado como um sintonizador duplo.

11. Dispositivo (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado por** o analisador de altura (12) ser configurado para analisar o sinal de áudio da primeira e/ou da segunda fonte de áudio não atualmente selecionada (AQ1, AQ2).

12. Método (100) para controle de volume para pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) **caracterizado por** compreender:

analisar (110) um sinal de áudio da primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) ao longo de um período de tempo e determinar um primeiro valor de altura (LW1) como uma função do mesmo, e armazenar o dito primeiro valor de altura (LW1) enquanto associa o mesmo à primeira fonte de áudio (AQ1);

analisar (120) um sinal de áudio de uma segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) ao longo de um período de tempo e determinar um segundo valor de altura (LW2) como uma função do mesmo, e armazenar o dito segundo valor de altura (LW2) enquanto associa o mesmo à segunda fonte de áudio (AQ2); e

adaptar (130) o volume do sinal de áudio da primeira fonte de áudio (AQ1) de acordo com o respectivo primeiro valor de altura (LW1);

adaptar (130) o volume do sinal de áudio da segunda fonte de áudio (AQ2) de acordo com o respectivo segundo valor de altura (LW2);

em que o período de tempo em uma fase de aprendizado equivale a pelo menos 30 segundos, preferencialmente pelo menos 60 ou 150 segundos, para cada fonte de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) realiza a fase de aprendizado quando nenhum valor de altura (LW1, LW2) foi armazenado ainda para a respectiva fonte de áudio (AQ1, AQ2);

em que o período de tempo durante uma fase de adaptação equivale a pelo menos 5 segundos ou, preferencialmente, pelo menos 60 segundos ou 300 segundos para as respectivas fontes de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) adapta o primeiro ou o segundo valor de altura (LW1, LW2) durante a fase de adaptação;

em que a adaptação (130) do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que

a quantidade do primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1) e em que a adaptação (130) do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que a quantidade do segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2);

em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos primeiros valores de altura (LW1) e a ponderação dos primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) e em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos segundos valores de altura (LW2) e a ponderação dos segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2), e em que a dita ponderação é selecionada de forma que a adaptação do valor de altura durante a fase de adaptação exiba ponderação menor que a adaptação do valor de altura durante a fase de aprendizado;

em que, durante operação da fonte de áudio, primeiros valores de altura respectivamente novos (LW1) são determinados e armazenados apenas se os primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) forem desviados em pelo menos 2% dos primeiros valores de altura respectivamente armazenados (LW1) e em que, durante operação da fonte de áudio, segundos valores de altura respectivamente novos (LW2) são determinados e armazenados apenas se os segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2) forem desviados em pelo menos 2% dos segundos valores de altura respectivamente armazenados (LW2).

13. Dispositivo (10) para controle de volume para pelo menos duas fontes de áudio (AQ1, AQ2) **caracterizado por** compreender:

um analisador de altura (12) configurado para analisar um sinal de áudio da primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) ao

longo de um período de tempo e para determinar um primeiro valor de altura (LW1) como uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à primeira fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) e para analisar um sinal de áudio da segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) ao longo de um período de tempo, e para determinar um segundo valor de altura (LW2) como uma função do mesmo, e para armazenar o dito valor de altura enquanto associa o mesmo à segunda fonte dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2);

um regulador de volume (14) configurado para adaptar o sinal de áudio da primeira fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ1) de acordo com o primeiro valor de altura correspondente (LW1) e para adaptar o sinal de áudio da segunda fonte atualmente selecionada dentre as pelo menos duas fontes de áudio (AQ2) de acordo com o segundo valor de altura correspondente (LW2);

em que o período de tempo em uma fase de aprendizado equivale a pelo menos 30 segundos, preferencialmente pelo menos 60 ou 150 segundos, para cada fonte de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) realiza a fase de aprendizado quando nenhum valor de altura (LW1, LW2) foi armazenado ainda para a respectiva fonte de áudio (AQ1, AQ2);

em que o período de tempo durante uma fase de adaptação equivale a pelo menos 5 segundos ou, preferencialmente, pelo menos 60 segundos ou 300 segundos para as respectivas fontes de áudio (AQ1, AQ2), em que o analisador de altura (12) adapta o primeiro ou o segundo valor de altura (LW1, LW2) durante a fase de adaptação;

em que a adaptação (130) do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do primeiro valor de altura (LW1) é efetuada pelo fato de que a quantidade do primeiro valor de altura respectivamente adicional (LW1) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do primeiro valor de

altura (LW1), em que a adaptação (130) do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que, durante a fase de adaptação, um segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é determinado, em que a adaptação, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2) é efetuada pelo fato de que a quantidade do segundo valor de altura respectivamente adicional (LW2) é compensada em relação à quantidade, respectivamente, do segundo valor de altura (LW2);

em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos primeiros valores de altura (LW1) e a ponderação dos primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) e em que a dita compensação envolve a ponderação, respectivamente, dos segundos valores de altura (LW2) e a ponderação dos segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2);

em que, durante operação da fonte de áudio, primeiros valores de altura respectivamente novos (LW1) são determinados e armazenados apenas se os primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) forem desviados em pelo menos 10% dos primeiros valores de altura respectivamente armazenados (LW1) e em que, durante operação da fonte de áudio, segundos valores de altura respectivamente novos (LW2) são determinados e armazenados apenas se os segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2) forem desviados em pelo menos 10% dos segundos valores de altura respectivamente armazenados (LW2);

em que a dita ponderação é selecionada de forma que os primeiros valores de altura respectivamente adicionais (LW1) exerçam menos influência sobre o primeiro valor de altura respectivamente novo (LW1) do que os primeiros valores de altura respectivamente armazenados (LW1); e em que a dita ponderação é selecionada de forma que os segundos valores de altura respectivamente adicionais (LW2) exerçam menos influência sobre o segundo valor de altura respectivamente novo (LW2) do que os segundos valores de altura respectivamente armazenados (LW2).

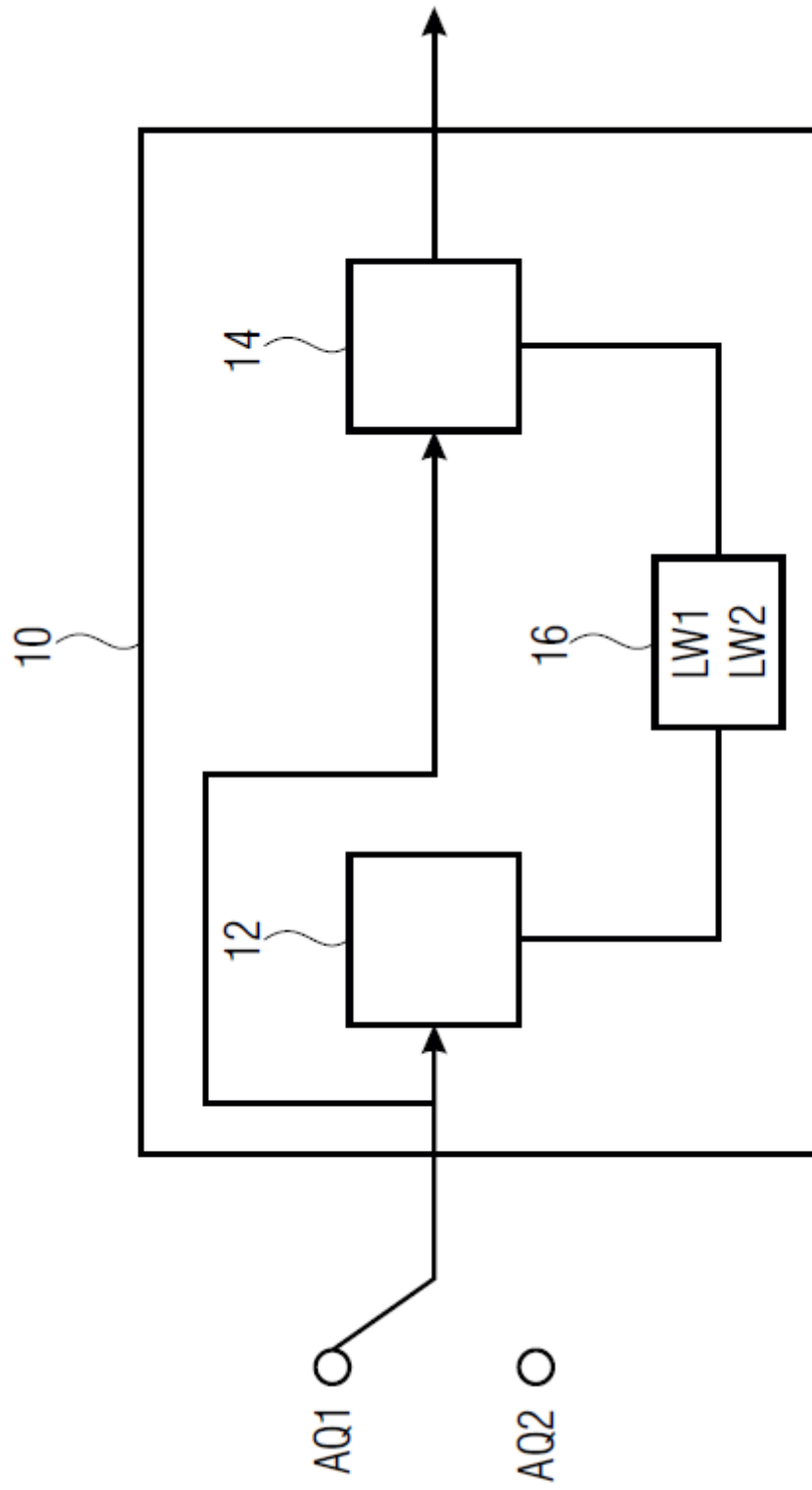


Fig. 1a

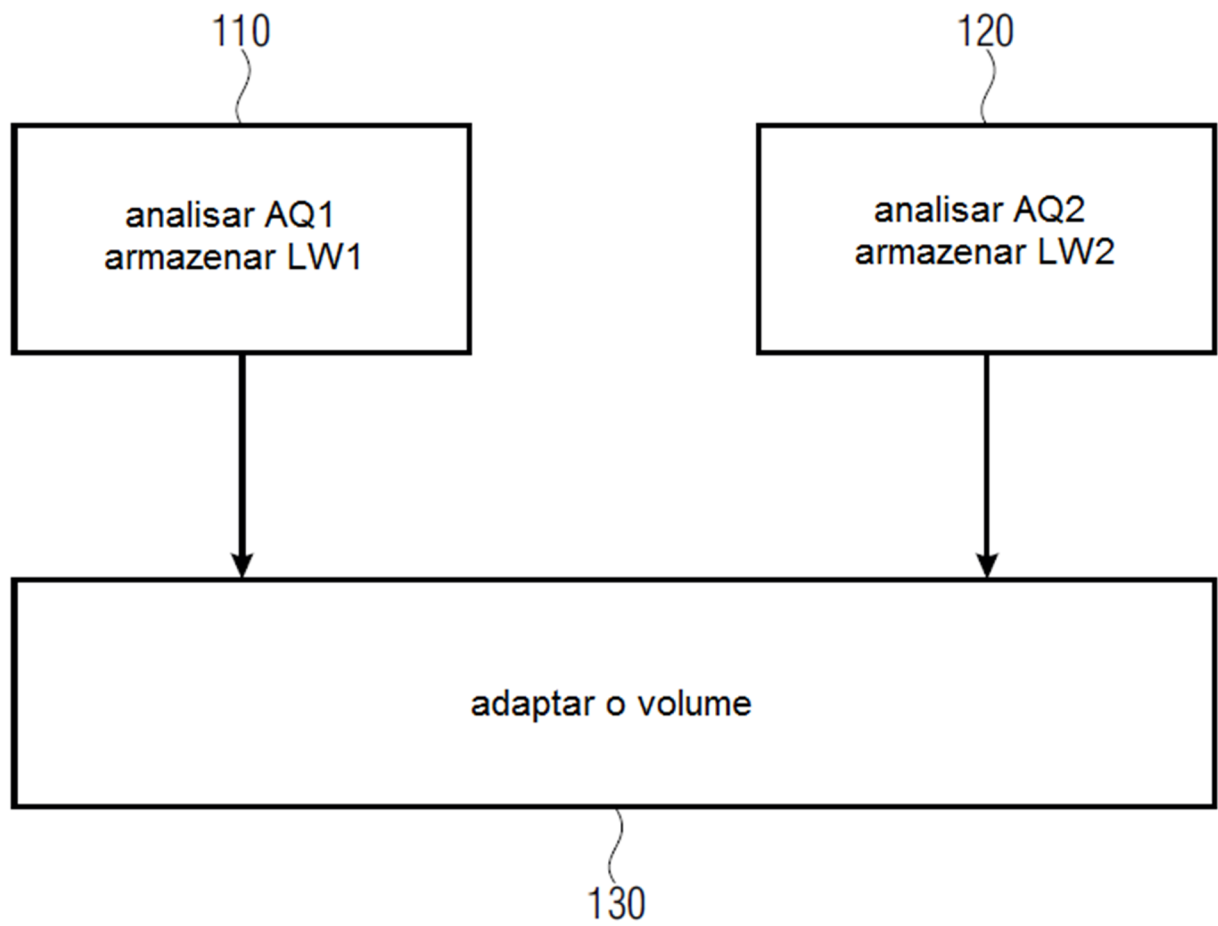
100

Fig. 1b

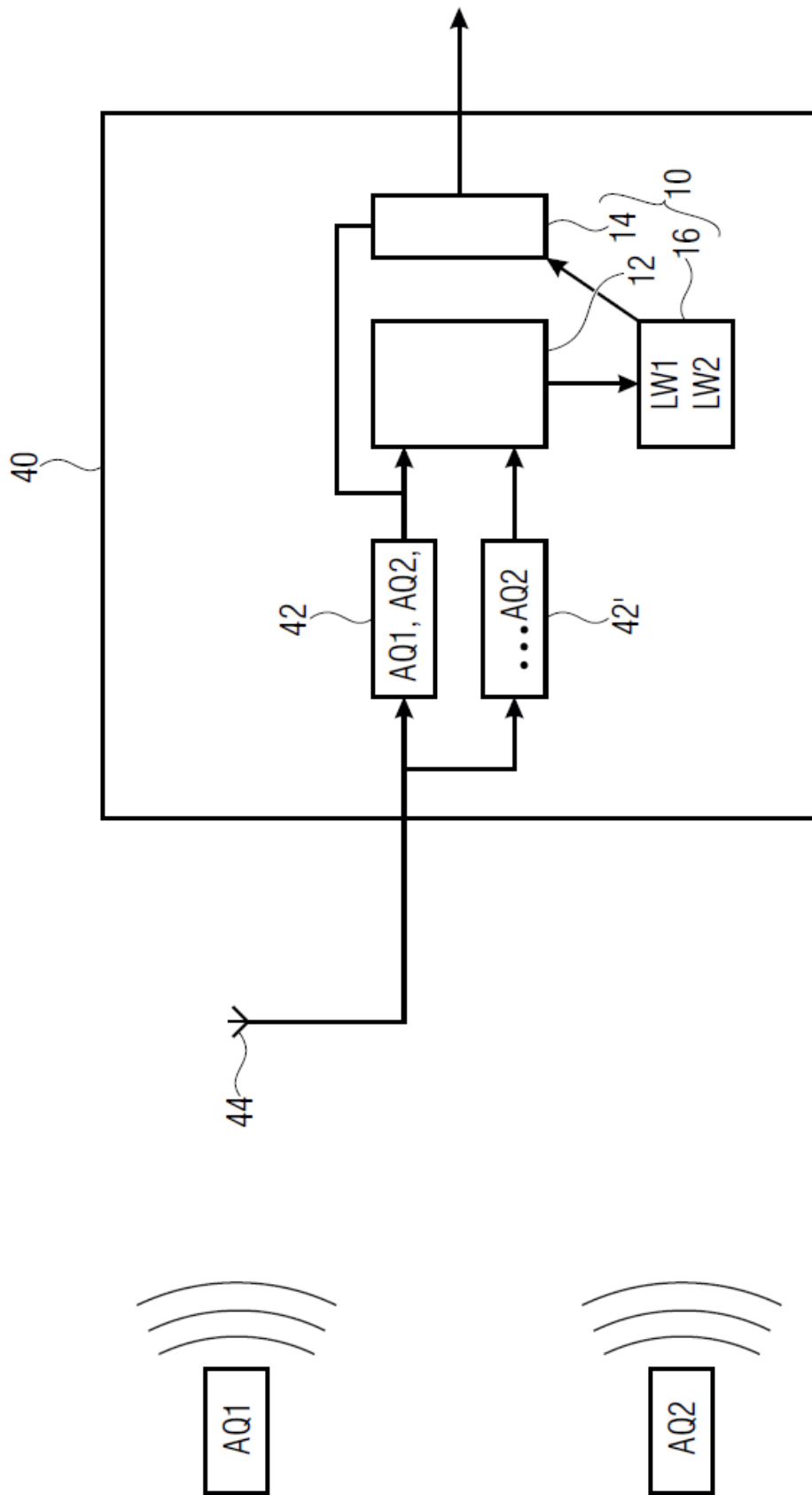


Fig. 2