

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

(21) **PI0707344-5 A2**

(22) Data de Depósito: 02/02/2007
(43) Data da Publicação: 03/05/2011
(RPI 2104)



(51) *Int.Cl.:*
H04B 1/18
H04B 3/46

(54) Título: **MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO E PREVENÇÃO DE DIAFONIA EM UM RECEPTOR DE MÚLTIPLOS SINTONIZADORES**

(30) Prioridade Unionista: 02/02/2006 US 60/764.591

(73) Titular(es): Thomson Licensing

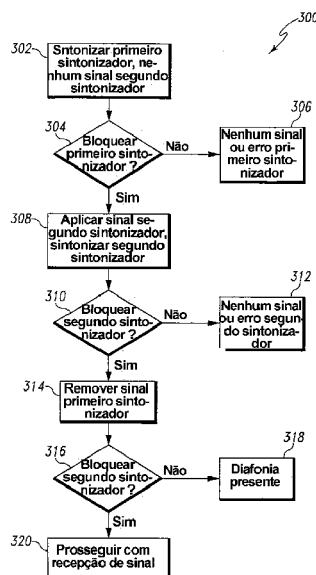
(72) Inventor(es): Brian David Bajgrowicz

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel-shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2007002861 de 02/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/092298 de 16/08/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO E PREVENÇÃO DE DIAFONIA EM UM RECEPTOR DE MÚLTIPLOS SINTONIZADORES. Receptores usando múltiplos sintonizadores podem introduzir diafonia entre sinais fornecidos para os sintonizadores. As modalidades reveladas dizem respeito a um método e aparelho para detectar e impedir diafonia. É descrito um método (300) que inclui fornecer um sinal para um primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (302) um canal no sinal fornecido através do primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (308) o canal no sinal através de um segundo caminho de processamento de sinal e determinar (316) que existe diafonia se o canal estiver presente no segundo caminho de processamento de sinal. Um aparelho (100) também é descrito contendo dispositivo para fornecer (101) um sinal para um primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (104) um canal no sinal fornecido através do primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (110) o canal no sinal através de um segundo caminho de processamento de sinal, e determinar (106, 112, 116) que existe diafonia se o canal estiver presente no segundo caminho de processamento de sinal.





PI0707344-5

"MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO E PREVENÇÃO DE DIAFONIA EM UM RECEPTOR DE MÚLTIPLOS SINTONIZADORES"

Este pedido reivindica o benefício de acordo com o 35 U.S.C. § 119 de um pedido provisório 60/764.591 depositado nos Estados Unidos em 2 de fevereiro de 2006.

5 CAMPO DA INVENÇÃO

As modalidades presentes dizem respeito de uma maneira geral a operação de receptores e mais especificamente a determinar e impedir diafonia entre duas ou mais entradas de sinal em um aparelho conversor de sinais.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 Esta seção é pretendida para introduzir o leitor nos vários aspectos da técnica, os quais podem estar relacionados a vários aspectos das modalidades presentes que estão descritas e/ou reivindicadas a seguir. Acredita-se que esta discussão é útil para prover o leitor com informação antecedente para facilitar um melhor entendimento dos vários aspectos das modalidades presentes. Desta maneira, deve ser entendido que estas declarações
15 são para ser lidas com esta compreensão e não como admissões de técnica anterior.

Sintonizadores e sistemas de sintonização tais como aqueles usados em aparelhos conversores de sinais de receptores de satélite têm se tornado mais complexos de modo crescente. Por exemplo, sintonizadores múltiplos podem ser usados para fornecer simultaneamente sinais recebidos separados para unidades de disco rígido gravar e armazenar e
20 para dispositivos de exibição externos tais como televisões assim como para outras salas em uma residência. Adicionalmente, provedores de serviço de satélite têm aumentado capacidade pelo fornecimento de capacidade de canal adicional assim como novos formatos de modulação de sinal. A capacidade de sinal aumentada pode exigir que os sintonizadores e sistemas de sintonização operem com sinais tendo uma grande variação em exigências de
25 desempenho e condições de entrada. A complexidade e capacidade adicionais têm forçado subsequente as exigências de projeto para os sintonizadores e sistemas de sintonização.

A fim de o sistema de sintonização usado em um aparelho conversor de sinais operar efetivamente, cada sintonizador no sistema de sintonização deve ser capaz de operar e
30 receber sinais independentemente e livre de interferência operacional de sinais fornecidos para os outros sintonizadores. A operação deve ser mantida independentemente de se os sinais de entrada originam de uma fonte de sinal comum ou de fluxos separados ou fontes separadas. Uma abordagem atual para manter efetiva operação de sintonização é incorporar circuitos e exigências de projeto que fornecem isolamento de sinal elétrico entre os sintonizadores. Isolamento de sinal elétrico impede que um sintonizador receba um sinal pretendido para ser fornecido a um outro sintonizador no aparelho conversor de sinais. Os circuitos e exigências de projeto resultam em reduzir ou eliminar a junção de energia elétrica
35

de sinal de um caminho de sinal com um outro, comumente referido como diafonia.

Em algumas condições de projeto de pior caso, as exigências de diafonia entre dois sintonizadores em um sistema de sintonização pode exigir que isolamento de sinal elétrico seja até de setenta (70) decibéis (dB). Uma exigência de um isolamento de sinal elétrico de alto nível como esta resulta em uma implementação cara assim como em um projeto desafiador tecnicamente. Níveis de diafonia inaceitáveis somente podem existir sob certas condições de sinalização e problemas de diafonia podem ser mais facilmente eliminados em condições de sinalização tais como quando somente um fluxo de sinal é fornecido. Pode ser possível que diafonia mesmo nas condições de sinalização permanentes possa ser capaz de ser impedida ou controlada de alguma maneira se a diafonia puder ser detectada. Portanto, existe uma necessidade de um método e aparelho efetivos para determinar e, quando possível, impedir diafonia de sinal entre sintonizadores em um sistema de sintonização.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

As modalidades reveladas dizem respeito a um método e aparelho para receber um sinal, e determinar e impedir diafonia entre sinais. Em uma modalidade, um método inclui fornecer um sinal para um primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar um canal no sinal fornecido através do primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar o canal no sinal através de um segundo caminho de processamento de sinal, e determinar que existe diafonia se o canal no sinal estiver presente no segundo caminho de processamento de sinal.

Em uma outra modalidade, um método inclui sintonizar um canal em um primeiro sinal fornecido de uma primeira fonte de sinal, medir uma característica de sinal do canal no primeiro sinal, sintonizar um canal em um segundo sinal fornecido de uma segunda fonte de sinal com a primeira fonte de sinal capacitada, medir uma característica de sinal do canal no segundo sinal com a primeira fonte de sinal capacitada, remover a primeira fonte de sinal, medir uma característica de sinal do canal no segundo sinal com a primeira fonte de sinal removida, e determinar um nível de diafonia entre a primeira fonte de sinal e a segunda fonte de sinal com base nas ditas características de sinal medidas.

Em uma outra modalidade, um aparelho inclui dispositivo para fornecer um sinal para um primeiro caminho de processamento de sinal, dispositivo para sintonizar um canal no sinal fornecido através do primeiro caminho de processamento de sinal, dispositivo para sintonizar o canal no sinal através de um segundo caminho de processamento de sinal, e dispositivo para determinar que existe diafonia se o canal no sinal estiver presente no segundo caminho de processamento de sinal.

Também em uma outra modalidade, um aparelho inclui dispositivo para sintonizar um canal em um primeiro sinal fornecido de uma primeira fonte de sinal, dispositivo para medir uma característica de sinal do canal no primeiro sinal, dispositivo para sintonizar um

canal em um segundo sinal fornecido de uma segunda fonte de sinal com a primeira fonte de sinal presente, dispositivo para medir uma característica de sinal do canal no segundo sinal com a primeira fonte de sinal presente, dispositivo para remover a primeira fonte de sinal, dispositivo para medir uma característica de sinal do canal no segundo sinal com a primeira fonte de sinal removida, e dispositivo para determinar um nível de diafonia entre a primeira fonte de sinal e a segunda fonte de sinal com base nas características de sinal medidas.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Nos desenhos:

A Figura 1 é um diagrama de blocos de um sistema exemplar usando uma modalidade da presente invenção.

A Figura 2 é um diagrama de blocos de uma modalidade da presente invenção.

A Figura 3 é um fluxograma ilustrando um processo exemplar de uma modalidade da presente invenção.

A Figura 4 é um fluxograma ilustrando um outro processo exemplar de uma modalidade da presente invenção.

As características e vantagens da presente invenção podem se tornar mais aparentes a partir da descrição a seguir, dada a título de exemplo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Uma ou mais modalidades específicas da presente invenção serão descritas a seguir. Em um esforço para fornecer uma descrição concisa destas modalidades, nem todos recursos de uma implementação real estão descritos na especificação. Deve ser percebido que no desenvolvimento de qualquer tal implementação real, tal como em qualquer engenharia ou plano de projeto, inúmeras decisões específicas de implementação devem ser tomadas para alcançar as metas específicas dos desenvolvedores, tais como conformidade com restrições de sistema relacionado e negócio relacionado, as quais podem variar de uma implementação para outra. Além disso, deve ser percebido que um esforço de desenvolvimento como este pode ser complexo e demorado, mas apesar disso seria um empreendimento de projeto, fabricação, e construção de rotina para aqueles de usual habilidade tendo o benefício desta revelação.

O exposto a seguir descreve um sistema e circuitos usados para receber sinais de satélite. Outros sistemas utilizados para receber outros tipos de sinais onde a entrada de sinal pode ser fornecida por algum outro dispositivo podem incluir muitas estruturas similares. Os versados na técnica compreenderão que a modalidade dos circuitos descritos neste documento é meramente uma potencial modalidade. Como tal, em modalidades alternativas, os componentes do circuito podem ser rearranjados ou omitidos, ou componentes adicionais podem ser acrescentados. Por exemplo, com pequenas modificações os circuitos descritos

podem ser configurados para uso em serviços de vídeo e áudio não por satélite, tais como aqueles entregues por meio de uma rede a cabo.

Voltando agora aos desenhos e se referindo inicialmente à figura 1, está mostrada uma modalidade exemplar de um sistema de recepção de sinal de satélite 100 usando aspectos da presente invenção. Fluxos de sinal de satélite, cada um contendo uma pluralidade de canais, são recebidos pela unidade ao ar livre (ODU) 101. A ODU 101 inclui uma antena parabólica para capturar e focalizar a onda de rádio propagada pela atmosfera para uma ou mais antenas contidas dentro de uma estrutura conhecida como um conversor de baixo ruído (LNB). A ODU 101 pode ser configurada para receber os fluxos de sinal provenientes de transpondedores de satélite localizados em um ou mais satélites. Em uma modalidade preferida, dois conjuntos de dezesseis canais são recebidos pela ODU 101 e convertidos, usando um ou mais LNBs, para uma faixa de frequências de 950 a 2.150 megahertz (MHz), referida como banda L.

A ODU 101 fornece múltiplos fluxos de sinais convertidos para o aparelho conversor de sinais 102 por meio de cabo coaxial de radiofrequência (RF). Em uma modalidade preferida, o aparelho conversor de sinais 102 pode receber até dois fluxos de sinal separados provenientes da ODU 101. Cada um destes fluxos de sinal separados é processado em um caminho de processamento de sinal separado. O caminho superior de sinal contém um sintonizador 104, um circuito de ligação 106 e um decodificador de transporte 108 com o caminho de sinal conectado em um modo serial. O caminho inferior também contém um sintonizador 110, um circuito de ligação 112 e um decodificador de transporte 114 com o caminho de sinal também conectado em um modo serial. Cada caminho de processamento pode executar basicamente processamento de sinal idêntico em um dos fluxos de sinal divididos. Portanto, somente o caminho superior de processamento de sinal será descrito adicionalmente aqui.

Um dos fluxos de sinal divididos do circuito de divisão de sinal 102 é fornecido para o sintonizador 104. O sintonizador 104 processa o fluxo de sinal dividido pela seleção ou sintonização de um dos canais no fluxo de sinal dividido para produzir um ou mais sinais de banda base. O sintonizador 104 contém circuitos, tais como amplificadores, filtros, misturadores e osciladores, para amplificar, filtrar e converter frequência do fluxo de sinal dividido. O sintonizador 104 é tipicamente controlado ou sintonizado pelo circuito de ligação 106. Alternativamente, o sintonizador 104 pode ser controlado por um outro controlador, tal como o controlador 116 que será descrito mais tarde. Os comandos de controle incluem comandos para mudar a frequência de um oscilador usado com um misturador no sintonizador 104 para executar a conversão de frequência.

Tipicamente, os sinais de banda base na saída do sintonizador 104 podem ser referidos coletivamente como o sinal recebido desejado e representam um canal de satélite se-

lecionado fora de um grupo de canais que foram recebidos como o fluxo de sinal de entrada. Embora o sinal esteja descrito como um sinal de banda base, este sinal pode ser realmente posicionado em uma frequência que realmente esteja somente perto da banda base.

O um ou mais sinais de banda base provenientes do sintonizador 104 são fornecidos para o circuito de ligação 106. O circuito de ligação 106 tipicamente contém os circuitos de processamento necessários para converter o um ou mais sinais de banda base em um sinal digital para demodulação pelo conjunto de circuitos permanente do circuito de ligação 106. Em uma modalidade o sinal digital pode representar uma versão digital do um ou mais sinais de banda base. Em uma outra modalidade o sinal digital pode representar a forma de vetor do um ou mais sinais de banda base. O circuito de ligação 106 também demodula e executa correção de erro no sinal digital para produzir um sinal de transporte. O sinal de transporte pode representar um fluxo de dados para um programa, freqüentemente referido como um fluxo de transporte de um único programa (SPTS), ou ele pode representar múltiplos fluxos de programa multiplexados conjuntamente, referidos como um fluxo de transporte de múltiplos programas (MPTS).

O circuito de ligação 106 também inclui conjunto de circuitos para caracterizar o(s) sinal(s) de banda base de entrada. A caracterização de sinal pode incluir medições de nível de sinal relativo, razão de sinal para ruído, ou taxa de erro de bit de sinal digital. A caracterização de sinal é usada para determinar a qualidade de sinal do(s) sinal(s) de entrada e pode incluir medições em pontos diferentes dentro do circuito de ligação e controlar certos circuitos dentro do aparelho conversor de sinais 102, assim como a geração de sinais de status tais como uma indicação de bloqueio de sinal. Um sinal de indicação de bloqueio pode ser fornecido para o controlador 116 a fim de indicar que um canal solicitado, por exemplo, por um usuário, foi corretamente sintonizado e recebido pelo sintonizador 104 e pelo circuito de ligação 106. Adicionalmente, se o circuito de ligação 106 contiver um equalizador a caracterização pode incluir valores derivados dos elementos de equalizador.

Em uma modalidade preferida, o nível de sinal relativo é monitorado como parte de um laço de controle de ganho automático para ajustar ganho de sinal no sintonizador 104. Um sinal é fornecido do circuito de ligação 106 para o sintonizador 104 para ajustar o ganho de sinal no sintonizador 104. O sinal de ajuste de ganho é baseado no circuito de ligação 106 medindo o nível relativo de um ou mais sinais de banda base e integrando ou ajustando o valor medido durante um período de tempo constante. O valor ajustado é comparado com um valor limiar e, se necessário, processado e fornecido para o sintonizador 104 como o sinal de ajuste para um amplificador de ganho controlável no sintonizador 104.

O sinal de transporte é fornecido para o decodificador de transporte 108. O decodificador de transporte 108 tipicamente separa o sinal de transporte, o qual é fornecido como um SPTS ou MPTS, em fluxos de programa e sinais de controle individuais. O decodificador

de transporte 108 também decodifica os fluxos de programa, e cria sinais de áudio e vídeo destes fluxos de programa decodificados. Em uma modalidade, o decodificador de transporte 108 é dirigido por meio de entradas de usuário ou através de um controlador, tal como o controlador 116, para decodificar somente o um fluxo de programa que tenha sido selecionado por um usuário e criar somente um sinal de áudio e vídeo correspondente a este um fluxo de programa decodificado. Em uma outra modalidade, o decodificador de transporte 108 pode ser dirigido para decodificar todos os fluxos de programa disponíveis e então criar um ou mais sinais de áudio e vídeo dependendo da solicitação de usuário.

Os sinais de áudio e vídeo, juntamente com quaisquer sinais de controle necessários, provenientes tanto do decodificador de transporte 108 quanto do decodificador de transporte 114 são fornecidos para o controlador 116. O controlador 116 gerencia o roteamento e interfaceamento dos sinais de áudio, vídeo e de controle e, adicionalmente, controla várias funções dentro do aparelho conversor de sinais 102. Por exemplo, os sinais de áudio e vídeo provenientes do decodificador de transporte 108 podem ser encaminhados pelo controlador 116 para uma saída de áudio/vídeo (A/V) 126. A saída de A/V 126 fornece os sinais de áudio e vídeo do aparelho conversor de sinais 102 para uso por dispositivos externos tais como televisões ou computadores. Também, os sinais de áudio e vídeo provenientes do decodificador de transporte 114 podem ser encaminhados pelo controlador 116 para o bloco de memória 130 para gravação e armazenamento. O bloco de memória 130 pode conter diversas formas de memória incluindo memória de acesso aleatório (RAM), flash, mídia rígida tal como uma unidade de disco rígido. O bloco de memória 130 pode incluir uma seção de memória para armazenamento de instruções e dados usados pelo controlador 116, assim como uma seção de memória para armazenamento de sinal de áudio e vídeo. O controlador 116 também pode permitir armazenamento de sinais no bloco de memória 130 em uma forma alternativa tal como um MPTS ou SPTS proveniente do decodificador de transporte 108 ou do decodificador de transporte 114.

O controlador 116 também é conectado a uma interface de comunicações externa 120, tal como um modem de telefone, para fornecer conexão de telefone para um provedor de serviço. A interface de comunicação externa 120 fornece sinais para autorizar o uso dos sinais de áudio e vídeo. O controlador 116 também se conecta a uma interface de segurança 118, tal como um cartão inteligente, para comunicar sinais para gerenciar o uso dos sinais de áudio/vídeo e impedir uso não autorizado. O controle de usuário é realizado por meio do painel de usuário 122, para fornecer uma entrada direta dos comandos de usuário para controlar o aparelho conversor de sinais e o receptor de controle remoto 124 e para receber comandos provenientes de um dispositivo de controle remoto externo. Tanto o painel de usuário 122 quanto o receptor de controle remoto 124 são conectados ao controlador 116. Embora não mostrado, o controlador 116 também pode se conectar aos sintonizadores

104, 110, aos circuitos de ligação 106, 112 e aos decodificadores de transporte 108, 114 para fornecer informação de configuração inicial, assim como para passar informação de controle entre os blocos. Finalmente, o fornecimento de energia 128 tipicamente se conecta a todos os blocos no aparelho conversor de sinais 102 e fornece a energia para esses blo-
 5 cos, assim como fornece energia para qualquer um dos elementos necessitando energia externa, tal como a ODU 101.

O controlador 116 também se conecta ao controle de ODU 130 e a controla. O controle de ODU 130 fornece a sinalização e sinais de fornecimento de energia de volta para a ODU pelo fornecimento destes sinais no(s) cabo(s) coaxial se estendendo entre a ODU 101
 10 e o aparelho conversor de sinais 102. Em uma modalidade, o controle de ODU 130 recebe sinais de controle de entrada provenientes do controlador 116 e fornece diferentes níveis de tensão DC para partes específicas da ODU 101 para fornecer um certo fluxo de sinal para cada um dos caminhos de processamento e entradas para o sintonizador 104 e para o sintonizador 110. Em uma outra modalidade, o controle de ODU 130 recebe entradas proveni-
 15 entes do controlador 116 e também do circuito de ligação 106 e do circuito de ligação 112 e fornece níveis de tensão DC e um sinal de controle de sintonização separado para a ODU 101 usando portadora de baixa frequência com base em modulação por chaveamento de frequência. O controlador 116 também pode enviar comandos de controle para incapacitar o controlador de ODU 130 ao fornecer tanto tensões DC quanto sinais de controle para a ODU
 20 101.

Deve ser percebido pelos versados na técnica que os blocos descritos dentro do aparelho conversor de sinais 102 têm importantes inter-relações, e alguns blocos podem ser combinados e/ou rearranjados e ainda fornecerem a mesma funcionalidade total básica. Por exemplo, o decodificador de transporte 108 e o decodificador de transporte 114 podem ser
 25 combinados e integrar adicionalmente alguma ou todas as funções do controlador 116 para agir como o controlador principal para o aparelho conversor de sinais 102. Adicionalmente, o controle de várias funções pode ser distribuído ou alocado com base em aplicações e exigências de projeto específicas. Como um exemplo, os caminhos de processamento para os dois fluxos de sinal de entrada podem operar para tipos específicos de sinais. O sintonizador
 30 104, o circuito de ligação 106 e o decodificador de transporte 108 podem receber, demodular e decodificar sinais empregando um formato de áudio e vídeo de alta definição, enquanto que o sintonizador 110, o circuito de ligação 112 e o decodificador de transporte 114 podem receber sinais para manter a operação de um guia de programa.

O aparelho conversor de sinais 102 também pode ser configurado para receber
 35 dois ou mais fluxos de sinal separados em alguns modos de operação, e somente um fluxo de sinal em outros modos de operação. Nos modos utilizando somente um fluxo de sinal, o aparelho conversor de sinais 102 pode incluir provisões para fornecer o único fluxo de sinal

para ambos os caminhos de processamento, de acordo com aspectos da presente invenção. A provisão para aplicar um segundo fluxo de sinal ao aparelho conversor de sinais 102, mesmo em um modo onde somente um fluxo de sinal é usado, pode fornecer inadvertidamente potenciais problemas de desempenho resultantes de indesejável interferência de sinal por causa de diafonia. Em tais casos, tanto detectar quanto impedir diafonia no aparelho conversor de sinais 102 pode ser importante para manter operação apropriada de acordo com aspectos da presente invenção.

Voltando à figura 2, está mostrado um diagrama de blocos ilustrando um circuito de recepção 200 tal como encontrado em um aparelho conversor de sinais 102. O circuito de recepção 200 inclui blocos de processamento para receber um ou mais fluxos de sinal em múltiplos formatos de sinal. O circuito de recepção 200 também inclui blocos de processamento para receber pelo menos uma parte de um fluxo de sinal associado com fornecimento de informação de programa ou de guia de canal.

Um primeiro fluxo de sinal é fornecido no caminho superior de processamento de sinal para o filtro 202 e para o amplificador 204. O filtro 202 remove energia de sinal indesejada do sinal, particularmente energia de sinal fora da faixa de frequências de interesse para os canais contidos no fluxo de sinal. O amplificador 204 fornece ganho de sinal, aumentando o nível de energia de sinal do fluxo de sinal de entrada. O principal propósito de aumentar o nível de sinal é superar perda de nível de sinal adicional em outros circuitos no caminho de processamento de sinal.

O fluxo de sinal amplificado na saída do amplificador 204 é fornecido para o divisor 206. O divisor 206 gera dois fluxos de saída de sinal dividido pela divisão da energia de sinal em dois caminhos. O divisor 206 pode dividir a energia de sinal igualmente entre os dois caminhos de sinal dividido. O divisor 206 pode alternativamente dividir a energia de sinal em um modo para fornecer mais da energia de sinal original em um fluxo de saída dividido e menos energia de sinal no outro fluxo de saída dividido.

Um sinal dividido pelo divisor 206 é fornecido para o atenuador comutável 208 e para o amplificador 210. O amplificador 210 tem a mesma função tal como descrito anteriormente. O atenuador comutável 208 fornece atenuação de sinal, reduzindo o nível de sinal do sinal que passa através dele. O atenuador comutável 208 pode incluir uma rede de resistores para formar um ou mais circuitos de atenuador e um ou mais comutadores para comutar atenuadores no caminho de processamento de sinal e fora dele. Em uma modalidade preferida, o atenuador comutável 208 pode comutar entre atenuação de zero (0) dB e atenuação de quinze (15) dB. O atenuador comutável 208 também inclui uma entrada de controle para controlar a função de comutação. A entrada de controle seleciona qual ajuste de atenuador é usado durante processamento de sinal. Um sinal de controle é fornecido tanto por um circuito de ligação quanto por um controlador.

O fluxo de sinal processado adicionalmente pelo amplificador 210 é fornecido para um segundo atenuador comutável 212 e para o divisor de sinal 214. A função e operação do atenuador comutável 212 é a mesma tal como descrita anteriormente. A função e operação do divisor de sinal 214 também é a mesma tal como descrita anteriormente. Cada uma das

5 duas saídas do divisor de sinal 214 é fornecida para um filtro, o filtro 216 ou o filtro 218, e para um circuito de sintonização 220. Os filtros 216 e 218 fornecem filtragem adicional para energia de sinal indesejada similar à filtragem descrita anteriormente. O circuito de sintonização 220 contém circuitos de processamento tais como misturadores e osciladores para sintonizar dois canais separados dentro do fluxo de sinal de entrada. Um sinal de controle

10 proveniente de um controlador, não mostrado, ou dos circuitos de ligação 224, 264 conectados para sintonizar o circuito 220 fornece comandos de controle de sintonização para sintonizar os canais presentes no fluxo de sinal.

Uma saída do circuito de sintonização 220 é fornecida para a ligação legada 222. A ligação legada 222 demodula e decodifica sinais usando um formato de sinal mais antigo

15 usado para transmissão de sinal de satélite. Em uma modalidade preferida, a ligação legada 222 pode demodular e decodificar sinais usando modulação por chaveamento de fase em quadratura (QPSK) e formato de correção de erro de Viterbi e Reed-Solomon. A outra saída do circuito de sintonização 220 é fornecida para a ligação avançada 224. A ligação avançada 224 demodula e decodifica sinais usando formatos de sinal avançados mais novos usa-

20 dos em transmissão de sinal de satélite, além de ser capaz de demodular e decodificar sinais no formato de sinal legado mais antigo. Em uma modalidade preferida, a ligação avançada 224 pode demodular e decodificar sinais usando modulação por chaveamento de fase de oito níveis (8-PSK) e código turbo, verificação de paridade de baixa densidade (LDPC), ou formato de correção de erro de Bose, Chaudhuri e Hocquenghem (BCH) além da modu-

25 lação QPSK e formato de correção de erro de Viterbi e Reed-Solomon. Cada uma de a ligação legada 222 e a ligação avançada 224 fornece saídas tais como saídas de sinal de transporte para processamento adicional incluindo decodificação e exibição de áudio e vídeo.

Tal como exposto anteriormente, a ligação avançada 224 fornece o sinal de contro-

30 le para o atenuador comutável 208 e para o atenuador comutável 212. O sinal de controle é determinado pela ligação avançada 224 com base na caracterização de sinal executada no canal sintonizado do fluxo de sinal. Além do mais, um controlador, não mostrado, pode fornecer informação de controle usada pela ligação avançada 224 para controlar os atenuadores comutáveis 208 e 212. Alternativamente, um controlador pode fornecer sinais de contro-

35 le diretamente para os atenuadores comutáveis 208 e 212.

A ligação avançada 224 também fornece um sinal de controle para o controle de LNB 226. O controle de LNB 226 fornece sinais para operar a ODU 101 tal como descrito

anteriormente. O controle de LNB 226 pode incluir conjunto de circuitos de processamento para gerar sinal de controle. O controle de LNB 226 pode incluir alternativamente um comutador para conectar ou desconectar um fornecimento de energia DC para o caminho de processamento de sinal. O fornecimento de energia DC, não mostrado, é usado para energizar conjunto de circuitos na ODU 101.

A segunda saída de sinal do divisor de sinal 206 é fornecida para o terminal comum do comutador 250. O comutador 250 permite que o sinal do caminho superior de processamento de sinal seja fornecido para o caminho inferior de processamento de sinal, tal como será descrito mais tarde. O comutador 250 é preferivelmente um comutador de duplo pólo/contato duplo (DPDT) e pode ser implementado usando um circuito de relé ou circuitos elétricos incluindo transistores e diodos. Um terminal comutado do comutador 250 é conectado aos circuitos usados no caminho inferior de processamento de sinal, descrito mais tarde. Um outro terminal de comutador do comutador 250 é conectado à terminação de resistor 290 para terminar de forma apropriada a conexão de saída do divisor 206 quando o fluxo de sinal do caminho superior de processamento de sinal não é fornecido para o caminho inferior de processamento de sinal.

Além do mais, se a conexão de cabo entregar um segundo fluxo de sinal para o aparelho conversor de sinais 102, o segundo fluxo de sinal é fornecido no caminho inferior de processamento de sinal para o filtro 252, o amplificador 254 e para o atenuador 256. O filtro 252 e o amplificador 254 têm operação e função similares tal como descrito anteriormente. O atenuador 256 contém uma rede fixada de componentes tais como, mas não se limitando a estes, resistores e reduz o nível de sinal à medida que o fluxo de sinal passa através dele. O atenuador 256 também pode fornecer algum armazenamento temporário de características de fluxo de sinal tais como, mas não se limitando a esta, impedância, apresentadas ao amplificador 254. Em uma modalidade preferida, o atenuador 256 cria três (3) dB de perda de sinal.

O fluxo inferior de sinal atenuado é fornecido em um terminal de comutador do comutador 258. O comutador 258, juntamente com o comutador 250 descrito anteriormente, permitem ao fluxo de sinal se originar no caminho superior de processamento de sinal ou o fluxo de sinal se originar no caminho inferior de processamento de sinal para ser fornecido adicionalmente para os circuitos restantes no caminho inferior de processamento de sinal. O comutador 258 é preferivelmente um comutador DPDT e pode ser implementado usando um circuito de relé ou circuitos elétricos incluindo transistores e diodos. O outro terminal de comutador do comutador 258 é conectado a um dos terminais de comutador do comutador 250, tal como descrito anteriormente. O terminal comum do comutador 258 fornece o fluxo de sinal do caminho superior de processamento de sinal ou o fluxo de sinal fornecido para a entrada do caminho inferior de processamento de sinal para os circuitos restantes no cami-

nho inferior de processamento de sinal.

Cada um de o comutador 250 e o comutador 258 tem uma entrada de sinal de controle. O sinal de controle para cada entrada de sinal de controle é fornecido de um controlador. Alternativamente, o sinal de controle pode ser fornecido de um circuito de ligação tal como a ligação legada 222 ou a ligação avançada 224. Em uma modalidade preferida, as 5 entradas de sinal de controle para o comutador 250 e para o comutador 258 são conectadas conjuntamente e um sinal de controle comum é fornecido.

O fluxo de sinal na saída ou terminal comum do comutador 258 é fornecido para o atenuador comutável 260. O atenuador comutável 260 tem função e operação tal como descrito anteriormente. A saída de sinal do atenuador comutável 260 é fornecida para o circuito 10 de sintonização 262. O circuito de sintonização 262 contém circuitos similares àqueles descritos para o circuito de sintonização 220, mas somente sintoniza um único canal dos canais no fluxo de sinal. A saída do circuito de sintonização é fornecida para a ligação avançada 264. A ligação avançada 264 opera e funciona em um modo similar à ligação avançada 224 15 e fornece uma saída de sinal de transporte para processamento adicional.

A ligação avançada 264 fornece um sinal de controle para o atenuador comutável 260 e para o controle de LNB 266. Os sinais e operação de controle da ligação avançada 264 com o atenuador comutável 260 e o controle de LNB 260 são similares àqueles descritos anteriormente para a ligação avançada 224, os atenuadores comutáveis 208 e 212 e 20 para o controle de LNB 226.

A complexidade acrescentada do arranjo de circuito no circuito de recepção 200, tal como permitir múltiplos sintonizadores para utilizar fluxos de sinal de mais de um caminho de processamento de sinal, complica exigências de desempenho. A operação apropriada dos sintonizadores pode exigir a capacidade de determinar se diafonia entre os caminhos de 25 processamento de sinal está presente, de acordo com aspectos da presente invenção. Adicionalmente, ajuste de características de sinal dos caminhos de processamento de sinal usando circuitos tais como os atenuadores descritos anteriormente, de acordo com aspectos da presente invenção, pode eliminar ou impedir diafonia nos caminhos de processamento de sinal.

Voltando à figura 3, está mostrado um fluxograma ilustrando um processo exemplar 30 300 para determinar e impedir diafonia usando aspectos da presente invenção. Tipicamente, o processo 300 pode ser executado como parte da configuração do aparelho conversor de sinais 102 pelo usuário. Além do mais, o processo 300 pode ser feito como parte de instalação inicial ou mudanças a qualquer hora são feitas associadas com conexão de fluxos de 35 sinal fornecidos para o aparelho conversor de sinais 102.

Na etapa 302, quando um fluxo de sinal não é fornecido ou não está presente em um dos caminhos de processamento de sinal, tal como o caminho inferior do aparelho con-

versor de sinais 102, o sintonizador para o outro caminho de processamento de sinal, tal como o sintonizador 104, é comandado para sintonizar um canal. O canal sintonizado deve ser um canal presente entre os canais no fluxo de sinal fornecido para o sintonizador 104. O fluxo de sinal presente no caminho inferior de processamento de sinal pode ser removido ou impedido de alcançar o aparelho conversor de sinais 102, por exemplo, por comandar o controle de ODU 130 para incapacitar ou desligar o circuito de LNB na ODU 101 usado para fornecer o sinal para o caminho inferior de processamento de sinal.

A seguir na etapa 304, o sinal de condição bloqueio gerado pela caracterização de sinal do canal sintonizado pelo circuito de ligação 106 no caminho ativo de processamento de sinal é verificado. O sinal de condição de bloqueio pode ser monitorado continuamente pelo controlador 116. Se monitoramento contínuo for usado, o sinal de condição de bloqueio pode necessitar ser verificado várias vezes durante um pequeno período de tempo, tal como 5 segundos, depois de comandar o sintonizador para sintonizar. O sinal de condição de bloqueio também pode ser fornecido, por exemplo, como um comando de interrupção através de um barramento de controle conectado ao controlador 116.

Se o sinal de condição de bloqueio indicar que nenhum bloqueio de sinal foi gerado para o canal sintonizado, na etapa 306, um erro é indicado. O erro pode ser usado para indicar que nenhum sinal está presente ou que o canal desejado não está presente no fluxo de sinal. O erro pode indicar adicionalmente que um canal incorreto ou inválido foi sintonizado ou que existe algum problema de operação de hardware no aparelho conversor de sinais 102. A fim de eliminar alguns dos potenciais erros por causa de um canal incorreto, inválido, perdido, comandos adicionais podem ser fornecidos para o sintonizador 104 para sintonizar os canais adicionais e repetir as etapas 302 e 304, se necessário.

Adicionalmente, condição de bloqueio válida somente indica que o circuito de ligação 106 recebeu um sinal com características de sinal suficientes, tal como intensidade de sinal, que circuitos no circuito de ligação 106 podem processar o sinal. O sinal ainda pode estar presente no caminho de processamento de sinal, mas pode estar abaixo de um limiar de característica de sinal necessário para determinar uma condição de bloqueio válida.

Se, na etapa 304, o sinal de condição de bloqueio indicar que bloqueio de sinal foi gerado para o canal sintonizado então, na etapa 308, um sinal é fornecido para entrada do caminho inferior de processamento de sinal e um comando é fornecido para o sintonizador 110 para sintonizar um canal. O canal sintonizado pelo sintonizador 110 é preferivelmente o mesmo canal que o canal sintonizado para o primeiro sintonizador, o sintonizador 104. O sinal para o sintonizador 110 pode ser fornecido por comandar o controle de ODU para capacitar ou ligar o circuito de LNB na ODU 101 usada para fornecer o sinal para o caminho inferior de processamento de sinal.

A seguir, na etapa 310, o sinal gerado pela caracterização de sinal do canal sintoni-

zado pelo circuito de ligação 112 no agora caminho ativo inferior de processamento de sinal é verificado. O sinal de condição de bloqueio pode ser verificado em um modo similar àquele descrito anteriormente.

Se o sinal de condição de bloqueio indicar que nenhum bloqueio de sinal foi gerado para o canal sintonizado, na etapa 312, um erro é indicado. O erro pode ser usado para indicar que nenhum sinal está presente ou que o canal desejado não está presente no fluxo de sinal. O erro pode indicar adicionalmente que um canal incorreto ou inválido foi sintonizado ou que existe algum problema de operação de hardware no aparelho conversor de sinais 102. O erro também pode indicar que nenhum fluxo de sinal foi fornecido para o caminho inferior de processamento de sinal. Por exemplo, é possível que o cabo de entrada não esteja conectado. O erro na etapa 312 também pode indicar que nenhuma diafonia ou diafonia mínima pode estar presente no sinal fornecido pelo caminho superior de sinal.

Tal como descrito anteriormente, a fim de eliminar alguns dos potenciais erros indicados por causa de um canal incorreto, inválido, não presente, comandos adicionais podem ser fornecidos para o sintonizador 104 sintonizar canais adicionais e repetir as etapas 302 e 304. O erro na etapa 312 também pode indicar que nenhuma diafonia está presente. Entretanto, por causa dos possíveis outros erros descritos, a conclusão de que diafonia não está presente pode não ser precisa com base na determinação na etapa 312.

Se, na etapa 310, o sinal de condição de bloqueio indicar que bloqueio de sinal foi gerado para o canal sintonizado então, na etapa 314, o sinal originalmente fornecido para o primeiro caminho ou caminho superior de sinal é removido. Tal como descrito anteriormente, o fluxo de sinal para o caminho inferior de processamento de sinal pode ser removido ou impedido de alcançar o aparelho conversor de sinais 102, por exemplo, por comandar o controle de ODU 130 para incapacitar ou desligar o circuito de LNB na ODU 101 usada para fornecer o sinal para o caminho inferior de processamento de sinal, tal como descrito anteriormente.

A seguir, na etapa 316 o sinal de condição gerado pela caracterização de sinal do canal sintonizado pelo circuito de ligação 112 no agora caminho inferior ativo de processamento de sinal é verificado de novo. Se o sinal de condição de bloqueio não mais indicar que condição de bloqueio existe então, na etapa 318, uma outra condição de erro é indicada. A indicação de erro na etapa 318 agora indica que algum tipo de diafonia de fluxos de sinal está presente. Como resultado da determinação de erro na etapa 318, ação corretiva pode ser tomada para impedir diafonia. A ação corretiva pode incluir incapacitar o caminho inferior de processamento de sinal, usando um método tal como aquele descrito anteriormente, enquanto que um fluxo de sinal é processado no caminho superior de processamento de sinal.

Se o sinal de condição de bloqueio indicar que o bloqueio de sinal permaneceu a-

pesar da remoção do fluxo de sinal do caminho de processamento de sinal originalmente usado, fluxos de sinal válidos podem estar presentes em uma ou em ambas as entradas de caminho de processamento de sinal para o aparelho conversor de sinais 102. Adicionalmente, o fluxo de sinal originalmente fornecido para o primeiro caminho ou caminho superior de processamento de sinal é o fluxo de sinal desejado contendo o canal sintonizado pelo primeiro sintonizador. Na etapa 320, o processamento de sinal, incluindo demodulação de sinal adicional, no aparelho conversor de sinais pode continuar.

Embora não mostrado, as etapas 302, 310, 314 e 316 podem ser repetidas como um modo de verificar certas condições para o sinal de condição de bloqueio no circuito de ligação 106 e no circuito de ligação 112 com relação ao fluxo de sinal presente no caminho superior ou no caminho inferior de processamento de sinal. A repetição das etapas forneceria verificação adicional de que, por exemplo, diafonia estava presente entre os dois caminhos de processamento de sinal. Adicionalmente, as etapas no processo 300 podem ser realocadas para permitir que a etapa 302 inicie com sintonização de um canal no fluxo de sinal fornecido para o caminho inferior de processamento de sinal. Tipicamente diafonia ocorre igualmente entre caminhos de processamento de sinal, mas níveis de diafonia podem não ser iguais em cada caminho de processamento de sinal por causa das diferenças nos níveis de sinal dos vários fluxos de sinal presentes.

O processo 300 está descrito incluindo etapas que capacitam ou incapacitam um certo fluxo de sinal. Alternativamente, um dos fluxos de sinal pode ser alterado em um modo que assegura que ele não pode ser processado usando as mesmas etapas de processamento para produzir uma condição de sinal de bloqueio afirmativa, tal como usado para o primeiro fluxo de sinal. Por exemplo, o segundo fluxo de sinal pode ser variado em frequência ou invertido em frequência em relação às frequências conhecidas ou esperadas para o primeiro fluxo de sinal. O aparelho conversor de sinais 102 pode comandar adicionalmente a ODU para selecionar um segundo fluxo de sinal que seja de uma fonte de satélite ou polarização de sinal que seja conhecida para ser ou que é esperada para ser diferente do primeiro fluxo de sinal. O processo 300 pode então, por exemplo, ser modificado para considerar sintonização de um canal diferente do segundo fluxo de sinal.

Embora os caminhos de processamento de sinal descritos no processo 300 incluam o conjunto de circuitos presente no aparelho conversor de sinais 102, é importante notar que os caminhos de processamento de sinal podem se estender para incluir o cabeamento para fornecer os fluxos de sinal, e podem incluir adicionalmente conjunto de circuitos se associando com recebimento dos fluxos de sinal na ODU 101. Isto é porque diafonia também pode ocorrer em caminhos de processamento de sinal fora do aparelho conversor de sinais 102, tal como o cabeamento para fornecer os fluxos de sinal para o aparelho conversor de sinais 102.

Adicionalmente, embora o processo 300 descreva uma abordagem para alterar caminhos de processamento de sinal envolvendo capacitar e incapacitar fluxos de sinal em caminhos de processamento de sinal, outros métodos podem ser usados. A abordagem usada para incapacitar ou capacitar fluxos de sinal também pode incluir mudar o segundo
5 fluxo de sinal com relação ao primeiro fluxo de sinal. A escolha da abordagem pode depender de problemas operacionais com o aparelho conversor de sinais 102, de acordo com aspectos da presente invenção. Por exemplo, certas abordagens tais como incapacitar ou capacitar o segundo fluxo de sinal pode não ser completamente prática por causa de restrições fora do aparelho conversor de sinais 102 quando o fluxo de sinal é fornecido para os
10 outros aparelhos conversores de sinais. Pode então ser possível incorporar diversas ou todas as possíveis abordagens de controle de fluxo de sinal, de acordo com a presente invenção, individualmente ou em conjunto uma com a outra, a fim de produzir um método mais robusto ou útil de prevenção de diafonia.

Voltando à figura 4, está mostrado um fluxograma ilustrando um outro processo exemplar 400 para determinar e impedir diafonia usando aspectos da presente invenção. O
15 processo 400 pode ser usado em conjunção com o processo 300 sucessivamente ou de forma simultânea. Por exemplo, o processo 400 pode ser iniciado na etapa 320 do processo 300. Alternativamente, certas etapas, tais como as etapas 404, 408 e 412 do processo 400 descrito a seguir podem ser executadas simultaneamente com certas etapas, tais como as
20 etapas 304, 310 e 316 do processo 300.

Na etapa 402, na falta de um fluxo de sinal fornecido para um dos caminhos de processamento de sinal, tal como o caminho inferior do aparelho conversor de sinais 102, o sintonizador no outro caminho de processamento de sinal, tal como o sintonizador 104, é comandado para sintonizar um canal. O canal sintonizado deve ser um canal presente entre
25 os canais no fluxo de sinal fornecido para o sintonizador 104. O fluxo de sinal para o caminho inferior de processamento de sinal pode ser capacitado ou incapacitado nesta etapa, assim como em outras etapas descritas mais tarde, em um modo similar àquele descrito no processo 300.

A seguir, na etapa 404, é determinada uma estimativa de nível de energia de sinal recebido para o primeiro sintonizador. A estimativa de nível de energia é tipicamente determinada usando capacidades de caracterização de sinal em um circuito de ligação, tal como o circuito de ligação 106. O valor de estimativa de nível de energia de sinal pode ser armazenado em uma memória, no circuito de ligação 106 ou em uma outra memória tal como a memória 130.
30

Na etapa 406, o caminho inferior de processamento de sinal é capacitado, um sinal é fornecido para a entrada do caminho inferior de processamento de sinal e um comando é fornecido para o sintonizador 110 para sintonizar um canal. O canal sintonizado pelo sintoni-
35

zador 110 é preferivelmente o mesmo canal tal qual o canal sintonizado para o primeiro sintonizador, o sintonizador 104.

A seguir, na etapa 408, é determinada uma estimativa de nível de energia de sinal recebido para o segundo sintonizador. Esta estimativa de nível de energia representa o nível de energia de sinal inesperado ou o nível de energia de sinal recebido indesejado para o canal sintonizado pelo sintonizador 110. A estimativa de nível de energia é tipicamente determinada usando capacidades de caracterização de sinal em um circuito de ligação, tal como o circuito de ligação 112. A estimativa de nível de energia de sinal recebido indesejado ou inesperado para o segundo sintonizador representa uma estimativa da energia de sinal potencialmente criada por causa da diafonia da energia de sinal do primeiro caminho ou caminho superior de processamento de sinal ou com o cabeamento associado com o primeiro caminho ou caminho superior de processamento de sinal. A estimativa de nível de energia de sinal inesperado ou indesejado para o segundo sintonizador pode ser armazenada em uma memória, tal como descrito anteriormente.

Na etapa 410 o sinal originalmente fornecido para o primeiro caminho ou caminho superior de sinal é removido. Depois da remoção do sinal, na etapa 412 uma segunda estimativa de nível de energia de sinal recebido para o segundo sintonizador é determinada em um circuito de ligação tal como o circuito de ligação 112. A segunda estimativa de nível de energia de sinal recebido para o segundo sintonizador representa uma estimativa da energia de sinal do canal sintonizado do fluxo de sinal recebido fornecido para o segundo caminho ou caminho inferior de processamento de sinal. A segunda estimativa de nível de energia de sinal para o segundo sintonizador pode ser armazenada em uma memória, tal como descrito anteriormente.

Depois de as estimativas de nível de energia de sinal das etapas 404, 408 e 412 terem sido determinadas então, na etapa 414, os valores para a estimativa de nível de energia de sinal recebido para o primeiro sintonizador, a estimativa de nível de energia de sinal recebido inesperado para o segundo sintonizador e a segunda estimativa de nível de energia de sinal recebido para o segundo sintonizador são recuperadas das suas respectivas localizações de memória, se necessário. Os três valores são então processados para determinar uma estimativa de diferença de nível de entrada e uma estimativa de nível de diafonia.

A computação da estimativa de diferença de nível de entrada e da estimativa de nível de diafonia pode ser executada em um controlador, tal como o controlador 116. A computação pode envolver, por exemplo, subtração da estimativa de nível de energia de sinal recebido para o primeiro sintonizador da primeira estimativa de nível de energia de sinal recebido para o segundo sintonizador para determinar a diferença de nível de entrada. Adicionalmente, a computação pode envolver subtração da diferença de nível de entrada e a segunda estimativa de nível de energia de sinal recebido para o segundo sintonizador da

estimativa de energia de sinal recebido para o primeiro sintonizador para determinar a estimativa de nível de diafonia. Outros algoritmos computacionais podem ser usados envolvendo, por exemplo, porcentagens de cada uma das estimativas de nível de sinal. A computação também pode incluir condições limiares, ou valores esperados ou conhecidos de níveis de sinal associados com os caminhos de processamento de sinal e fluxos de sinal.

Se a computação na etapa 414 indicar que diafonia pode estar presente então, na etapa 416, ajuste de circuitos dentro do aparelho conversor de sinais 102 pode ser feito a fim de impedir ou abrandar diafonia. Em uma modalidade preferida, os atenuadores comutáveis 208, 212 e 260 são ajustados. O método para ajuste pode ser determinado por projeto, e pode depender do controlador usado e de se o controle de todos os atenuadores é executado por múltiplos circuitos de ligação ou por um único controlador. Um método pode ser efetuar ajuste de um atenuador, tal como o atenuador 208, e então repetir as etapas do processo 400. As mudanças de ajuste de atenuador são continuadas através de todas as possíveis combinações até que um ajuste é encontrado que elimina diafonia. Alternativamente, todas as possíveis combinações de configurações de atenuador também podem ser experimentadas e a combinação de configurações de atenuador escolhida é a que produz o mais baixo nível de diafonia.

O processo 400 descreve determinar uma estimativa de nível de diafonia e estimativa de nível de sinal usando medições de energia de sinal feitas pelo circuito de ligação 106 e pelo circuito de ligação 112. Também pode ser possível que uma estimativa de nível de diafonia ou estimativa de nível de sinal possa ser determinada usando outras qualidades de caracterização de sinal no circuito de ligação 106 e no circuito de ligação 112. Por exemplo, uma medição de razão de sinal para ruído (SNR) executada no circuito de ligação 106 e no circuito de ligação 112 pode ser usada para determinar uma estimativa de nível de diafonia.

Deve ser entendido que os processos 300 e 400 estão descritos em relação a um primeiro sintonizador em um primeiro caminho de processamento de sinal definido como o caminho superior de processamento de sinal no aparelho conversor de sinais 102. Os processos 300 e 400 podem começar adicionalmente com o primeiro sintonizador descrito no primeiro caminho de processamento de sinal definido como o caminho inferior de processamento de sinal e seguir para inverter somente os caminhos de processamento identificados sem nenhuma mudança para o fluxo dos processos 300 e 400. Adicionalmente, os processos 300 e 400 estão descritos utilizando dois sintonizadores e dois fluxos de sinal de entrada. Entretanto, os processos 300 e 400 podem ser estendidos para qualquer número de fluxos de sinal separados fornecidos através de conexões separadas para qualquer número de circuitos de sintonização dentro do aparelho conversor de sinais 102 pelo acréscimo de etapas, similares àquelas descritas, ou repetição de alguma parte ou de todo o processo propriamente dito.

- Embora a revelação possa ser suscetível a várias modificações e formas alternativas, modalidades específicas foram mostradas a título de exemplo nos desenhos e estão descritas detalhadamente neste documento. Entretanto, deve ser entendido que a revelação não pretende ser limitada às formas particulares reveladas. Em vez disto a revelação é para
- 5 abranger todas as modificações, equivalências e alternativas que se incluam no espírito e escopo da revelação tal como definido pelas reivindicações seguintes anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (300) para detectar diafonia entre um primeiro caminho de processamento de sinal e um segundo caminho de processamento de sinal, o método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

- 5 fornecer um sinal para o dito primeiro caminho de processamento de sinal;
 sintonizar (302) um canal no dito sinal fornecido através do dito primeiro caminho de processamento de sinal;
 sintonizar (308) o dito canal no dito sinal através do dito segundo caminho de processamento de sinal; e
- 10 determinar (316) que existe diafonia se o dito canal no dito sinal estiver presente no dito segundo caminho de processamento de sinal.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar que existe diafonia inclui determinar que o dito canal no dito sinal é recebido através do dito segundo caminho de processamento de sinal.

- 15 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (316) que existe diafonia inclui determinar que o dito sinal é fornecido somente através do dito primeiro caminho de processamento de sinal.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (316) que o dito sinal é fornecido somente através do dito primeiro
- 20 caminho de processamento de sinal inclui alterar o dito primeiro caminho de processamento de sinal.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita alteração do dito primeiro caminho de processamento de sinal inclui incapacitar o dito primeiro caminho de processamento de sinal.

- 25 6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita incapacitação do dito primeiro caminho de processamento de sinal inclui desligar um fornecimento DC para um circuito.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (316) que existe diafonia inclui determinar uma condição de bloqueio de sinal para o dito canal.
- 30

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de determinar (316) que existe diafonia inclui medir um nível de sinal.

9. Aparelho (100) para detectar diafonia entre um primeiro caminho de processamento de sinal e um segundo caminho de processamento de sinal, **CARACTERIZADO** pelo
- 35 fato de que compreende:

 dispositivo para fornecer (101) um sinal para o dito primeiro caminho de processamento de sinal;

dispositivo para sintonizar (104) um canal no dito sinal fornecido através do dito primeiro caminho de processamento de sinal;

dispositivo para sintonizar (110) o dito canal no dito sinal através do dito segundo caminho de processamento de sinal; e

5 dispositivo para determinar (106, 112, 116) que existe diafonia se o dito canal no dito sinal estiver presente no dito segundo caminho de processamento de sinal.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo para determinar (106, 112, 116) que existe diafonia inclui dispositivo para alterar (130) o dito primeiro caminho de processamento de sinal.

10 11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo para alterar (130) o dito primeiro caminho de processamento de sinal inclui dispositivo para incapacitar o dito primeiro caminho de processamento de sinal.

15 12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito aparelho (100) inclui adicionalmente dispositivo para reduzir nível de sinal em resposta ao dito dispositivo para determinar que existe diafonia.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo para determinar (106, 112, 116) que existe diafonia inclui dispositivo para determinar (106, 112) uma condição de bloqueio de sinal para o dito canal.

20 14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo para determinar (106, 112, 116) que existe diafonia inclui dispositivo para medir (106, 112) um nível de energia de sinal.

15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito aparelho inclui um aparelho conversor de sinais (101).

25 16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito aparelho conversor de sinais (101) recebe sinais de satélite fornecidos para pelo menos duas entradas.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma entrada de as pelo menos duas entradas é acoplada ao dito dispositivo para determinar (106, 112, 116) que existe diafonia.

30 18. Método (400) para determinar diafonia entre fontes de sinal, o método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

sintonizar (402) um canal em um primeiro sinal fornecido de uma primeira fonte de sinal;

medir (404) uma característica de sinal do dito canal no dito primeiro sinal;

35 sintonizar (406) um canal em um segundo sinal fornecido de uma segunda fonte de sinal com a dita primeira fonte de sinal capacitada;

medir (408) uma característica de sinal do dito canal no dito segundo sinal com a di-

ta primeira fonte de sinal presente;

incapacitar (410) a dita primeira fonte de sinal;

medir (412) uma característica de sinal do dito canal no segundo sinal com a dita primeira fonte de sinal removida; e

5 determinar (414) um nível de diafonia entre a dita primeira fonte de sinal e a dita segunda fonte de sinal com base nas ditas características de sinal medidas.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de ajustar (416) pelo menos um de o dito primeiro sinal e o dito segundo sinal em resposta à dita etapa de determinar um nível de diafonia.

10 20. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de ajustar (416) pelo menos um de o dito primeiro sinal e o dito segundo sinal inclui comutar atenuação de sinal em um caminho de processamento de sinal usando atenuadores comutáveis.

21. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que
15 a dita característica de sinal é nível de energia de sinal.

22. Aparelho (200) para determinar diafonia entre fontes de sinal, o aparelho, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

dispositivo para sintonizar (220) um canal em um primeiro sinal fornecido de uma primeira fonte de sinal;

20 dispositivo para medir (222, 224) uma característica de sinal do dito canal no dito primeiro sinal;

dispositivo para sintonizar (262) um canal em um segundo sinal fornecido de uma segunda fonte de sinal com a dita primeira fonte de sinal presente;

25 dispositivo para medir (264) uma característica de sinal do dito canal no dito segundo sinal com a dita primeira fonte de sinal presente;

dispositivo para remover (226) a dita primeira fonte de sinal;

dispositivo para medir (264) uma característica de sinal do dito canal no dito segundo sinal com a dita primeira fonte de sinal removida; e

30 dispositivo para determinar (222, 224, 264) um nível de diafonia entre a dita primeira fonte de sinal e a dita segunda fonte de sinal com base nas ditas características de sinal medidas.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente dispositivo para ajustar pelo menos um de o dito primeiro sinal e o dito segundo sinal (208, 212, 260) em resposta à dita etapa de determinar um nível
35 de diafonia.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo para ajustar pelo menos um de o dito primeiro sinal e o dito segundo

sinal (208, 212, 260) inclui dispositivo para comutar atenuação de sinal em um caminho de processamento de sinal usando atenuadores comutáveis.

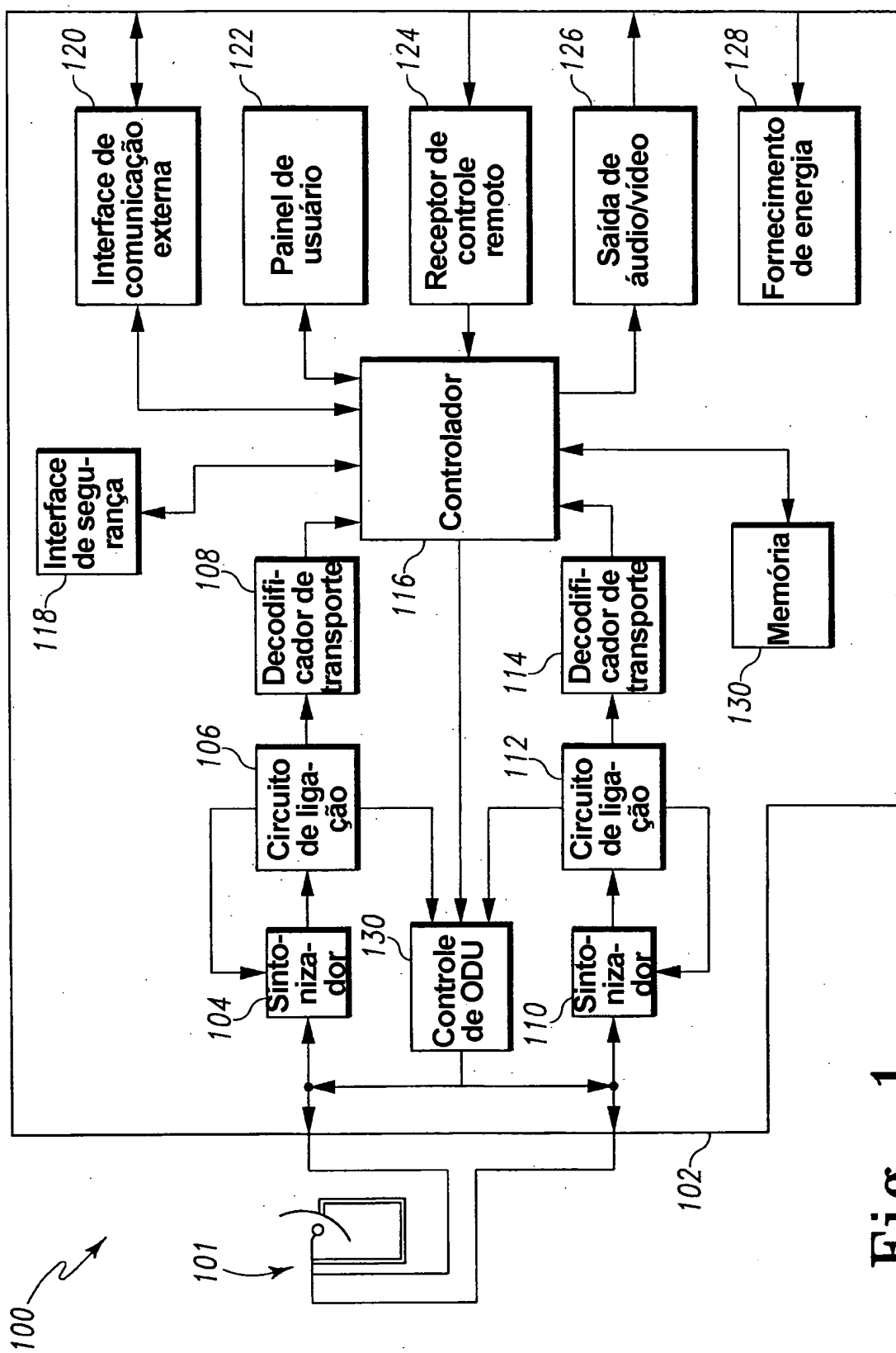


Fig. 1

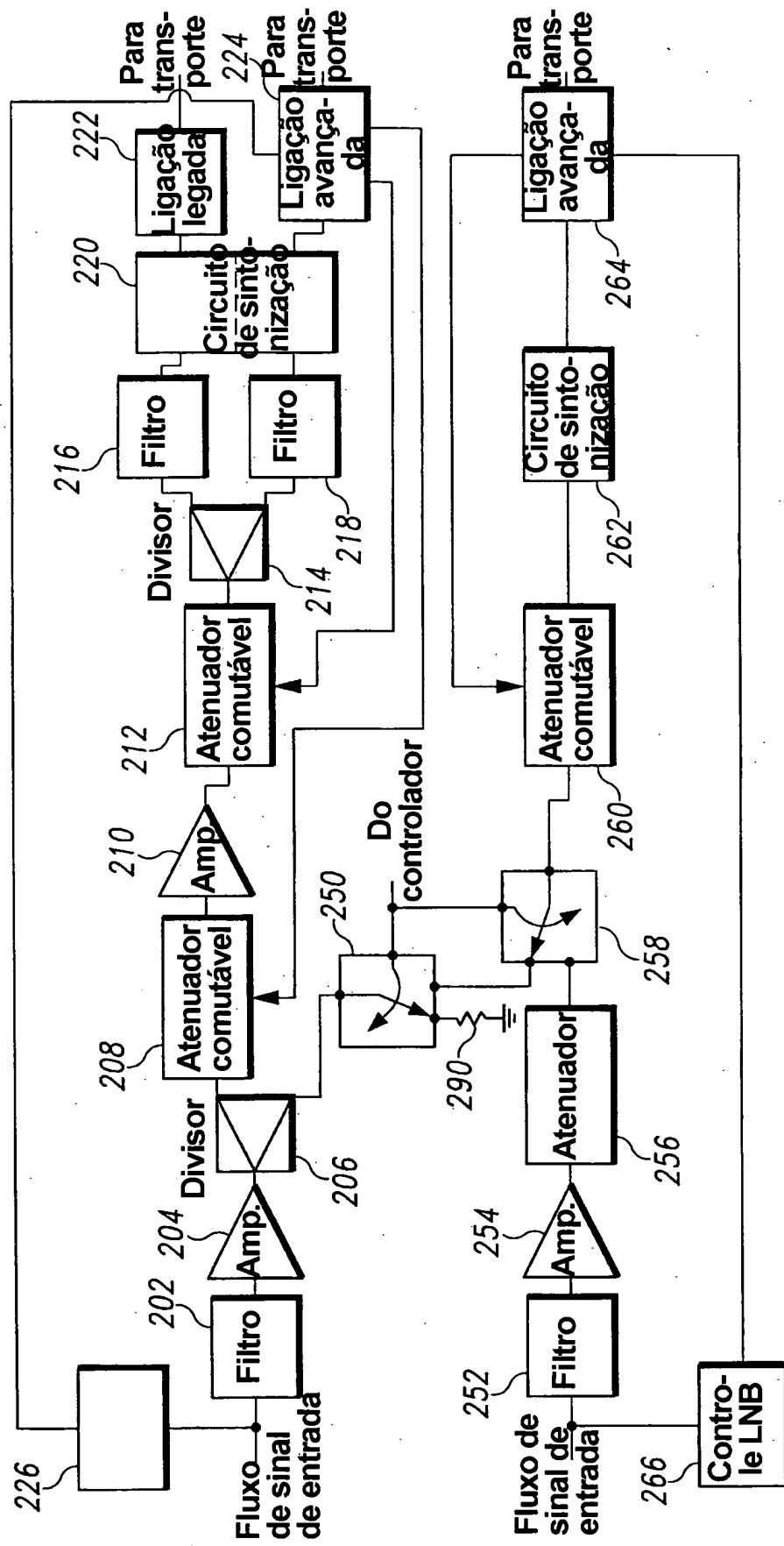


Fig. 2

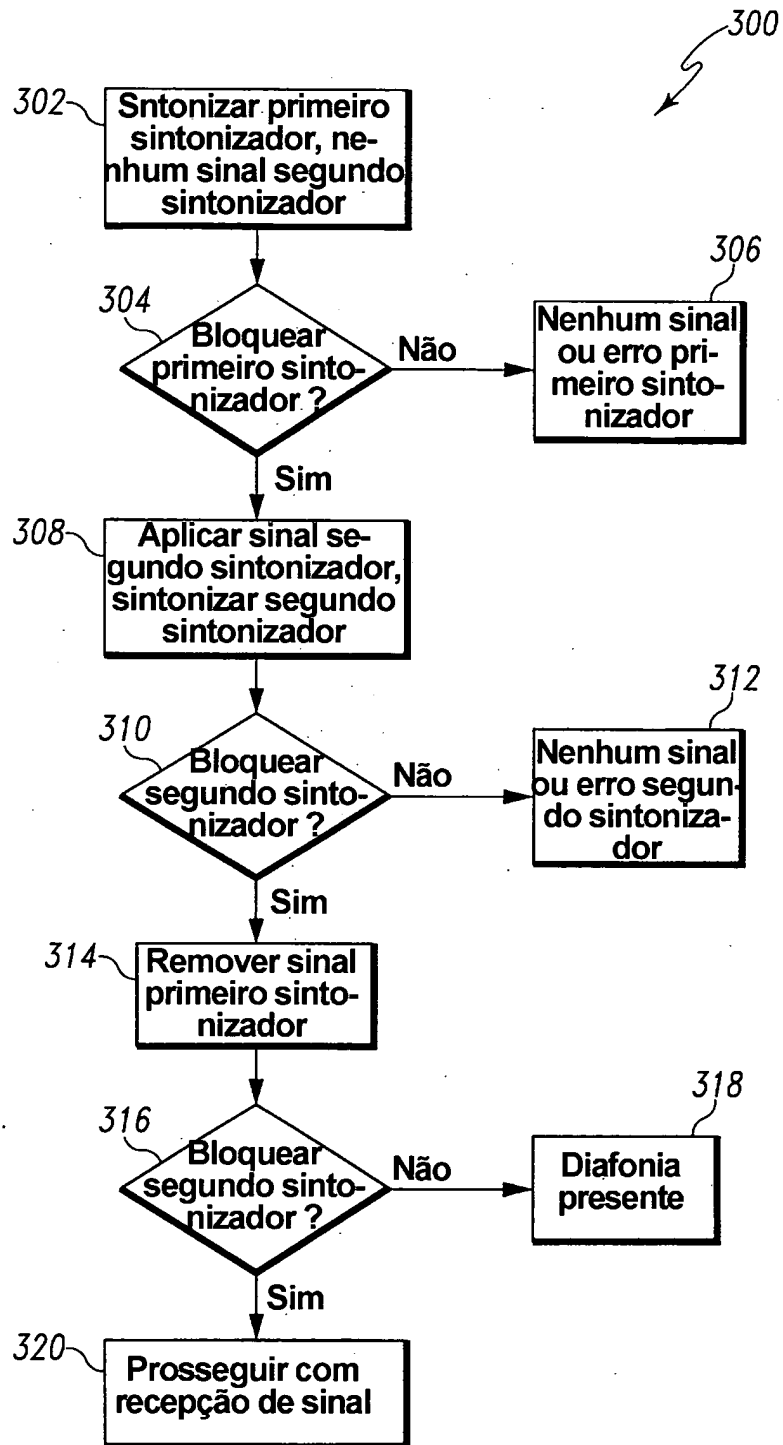


Fig. 3

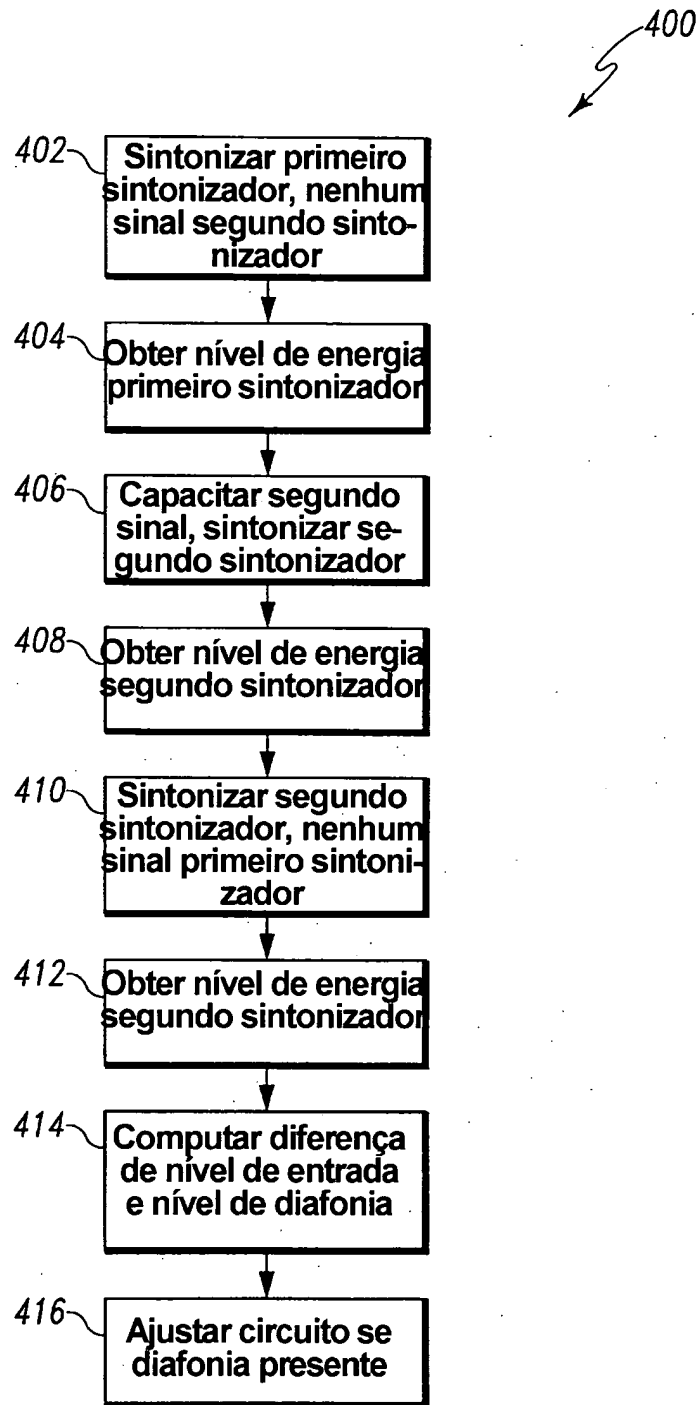


Fig. 4

RESUMO**"MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO E PREVENÇÃO DE DIAFONIA EM UM RECEPTOR DE MÚLTIPLOS SINTONIZADORES"**

Receptores usando múltiplos sintonizadores podem introduzir diafonia entre sinais
5 fornecidos para os sintonizadores. As modalidades reveladas dizem respeito a um método e
aparelho para detectar e impedir diafonia. É descrito um método (300) que inclui fornecer
um sinal para um primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (302) um canal no
sinal fornecido através do primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (308) o
canal no sinal através de um segundo caminho de processamento de sinal e determinar
10 (316) que existe diafonia se o canal estiver presente no segundo caminho de processamen-
to de sinal. Um aparelho (100) também é descrito contendo dispositivo para fornecer (101)
um sinal para um primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (104) um canal no
sinal fornecido através do primeiro caminho de processamento de sinal, sintonizar (110) o
canal no sinal através de um segundo caminho de processamento de sinal, e determinar
15 (106, 112, 116) que existe diafonia se o canal estiver presente no segundo caminho de pro-
cessamento de sinal.