

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

(21) **PI0706296-6 A2**

(22) Data de Depósito: 04/01/2007  
(43) Data da Publicação: 22/03/2011  
(RPI 2098)



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

(54) Título: **APARELHO E MÉTODO PARA CONTROLE DE NÍVEL DE SINAL**

(30) Prioridade Unionista: 04/01/2006 US 60/756,103

(73) Titular(es): Thomson Licensing

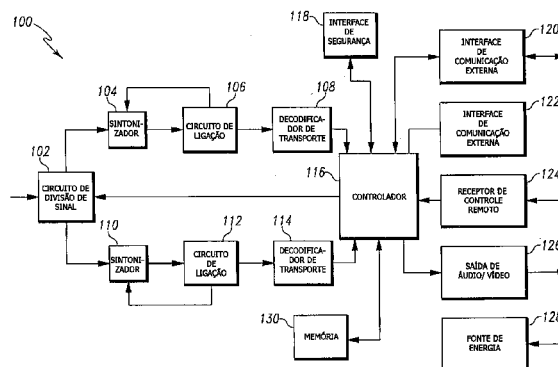
(72) Inventor(es): Brian David Bajgrowicz, David Glen White

(74) Procurador(es): Nellie Anne Danie-Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2007000142 de 04/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/081731 de 19/07/2007

(57) **Resumo:** APARELHO E MÉTODO PARA CONTROLE DE NÍVEL DE SINAL Uma caixa de sinais de frequência é descrita, que inclui sintonizadores múltiplos, e um aparelho (100) e um método (800) para controlar o nível de sinal. O aparelho 100 inclui um divisor de sinal (102) para dividir a potência de sinal de um sinal entre uma entrada e pelo menos duas saídas, um controlador (116) acoplado a uma saída, e um circuito (310, 410) controlado pelo controlador (116) e acoplado seletivamente ao divisor de sinal (102), para alterar uma característica de resposta de transferência de sinal do sinal. O método (800) descreve o controle do nível de sinal de sinais transmitidos por um divisor de sinal, incluindo determinar (808) uma característica de qualidade de sinal de um dos sinais de saída, e alterar (814) uma resposta de sinal no divisor de sinal, em resposta à comparação (810) da característica de qualidade de sinal a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.



"APARELHO E MÉTODO PARA CONTROLE DE NÍVEL DE SINAL"

Este pedido de patente reivindica o benefício sob 35 U.S.C § de um pedido de patente provisório 60/756.103, depositado nos Estados Unidos em 4 de janeiro de 2006, e de um pedido de patente provisório 60/756.165, depositado nos Estados Unidos em 4 de janeiro de 2006.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente descrição se refere, de uma maneira geral, a um dispositivo e a um método para o controle de nível de sinal, e, mais especificamente, voltada para um divisor de potência de sinal, incluindo um circuito e um controle para ajuste do nível de sinal.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Essa seção é pretende introduzir o leitor a vários aspectos da técnica, que podem ser relacionados a vários aspectos da presente invenção, que são descritos e/ou reivindicados abaixo. Essa discussão é considerada como sendo útil em proporcionar o leitor com informações de antecedentes, para facilitar um melhor entendimento dos vários aspectos da presente invenção. Conseqüentemente, deve-se entender que esses relatos são para ser lidos dentro desse âmbito e não como acolhimentos da técnica anterior.

Os sintonizadores e sistemas sintonizadores, tais como aqueles usados nas caixas de sinais de frequência de receptores de satélite, têm ficado cada vez mais complexos. Por exemplo, sintonizadores múltiplos podem ser usados para proporcionar, simultaneamente, sinais recebidos separados a

unidades de disco rígido, para gravar e armazenar, e a dispositivos de vídeo externos, tais como televisões, bem como a outros ambientes em um lar. Além disso, os provedores de serviços via satélite têm uma maior capacidade de adicionar  
5 uma capacidade de canais adicionais, bem como novos formatos de modulação. A maior capacidade de sinal pode requerer que os sintonizadores e os sistemas sintonizadores operem com sinais tendo uma grande variação em requisitos de desempenho e condições de entrada. As complexidade e capacidade adicionais  
10 estreitaram subseqüentemente os requisitos de projeto para os sintonizadores e sistemas sintonizadores.

Para abordar a complexidade incorporada do uso de sintonizadores múltiplos em uma caixa de sinais de frequência, um divisor de potência de sinal é freqüentemente usado  
15 para proporcionar os sinais recebidos a cada sintonizador individual. No entanto, os simples divisores de potência de sinal podem degradar o desempenho dos sintonizadores e do sistema sintonizador. Em muitos casos, a degradação resulta em um desempenho considerado inaceitável por toda a faixa de  
20 recepção de sinal possível, particularmente, considerando os requisitos da capacidade incorporada.

Uma possível solução para a divisão do sinal de entrada para mais de um sintonizador, em uma caixa de divisão de frequência, envolve adicionar um amplificador extra,  
25 para proporcionar ganho de sinal e tentar superar a degradação de desempenho do divisor de potência de sinal. Para satisfazer aos requisitos de desempenho em relação a todas possíveis condições de sinal usando o amplificador extra,

alguma forma de controle de sinal de nível dos sinais proporcionados aos sintonizadores individuais no sistema sintonizador é necessária. Por conseguinte, o amplificador é tipicamente um amplificador de ganho continuamente variável.

5 O controle adicional necessário para operar um amplificador continuamente variável aumenta ainda mais a complexidade do sistema sintonizador. Além disso, os amplificadores de ganho variável introduzem freqüentemente uma degradação de desempenho por suas próprias contas no sistema sintonizador e são mais caros do que um amplificador de ganho  
10 fixo alternativo. Para abordar as conseqüências com esses requisitos de aumento no sistema sintonizador, uma solução é buscada, que permita uma solução de baixa complexidade efetiva em custo, para controlar o nível de sinal em um sistema  
15 sintonizador, por uma ampla gama de requisitos de sinal.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

As modalidades descritas se referem a um aparelho e a um método para o controle de nível de sinal. Em uma modalidade, um aparelho inclui um divisor de sinal, para dividir  
20 a potência do sinal entre uma entrada e pelo menos duas saídas, um controlador acoplado a uma saída, e um circuito controlado pelo controlador e acoplado seletivamente ao divisor de sinal, para alterar uma característica de resposta de transferência de sinal do sinal.

25 Em outra modalidade, um método para controlar o nível de sinal dos sinais transmitidos por um divisor de sinal incluir: determinar uma características de qualidade de sinal de um dos sinais de saída; e alterar uma resposta de

sinal no divisor de sinal, em resposta à comparação da característica de resposta de sinal a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.

Em outra modalidade, um método para controlar o nível de sinal do sinal transmitido por um divisor de potência inclui: determinar uma primeira característica de qualidade de sinal de um dos sinais de saída; alterar uma resposta de sinal no divisor de potência; determinar uma segunda característica de qualidade de sinal de uma das saídas, em resposta à alteração da resposta; e comparar a primeira característica de qualidade de sinal à segunda característica de qualidade de sinal e a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos desenhos:

a Figura 1 é um diagrama de blocos de um sistema exemplificativo usando uma modalidade da presente invenção;

a Figura 2 é um diagrama de uma modalidade da presente invenção;

a Figura 3 é um diagrama de circuito de uma modalidade da presente invenção;

a Figura 4 é um diagrama de circuito de outra modalidade da presente invenção;

a Figura 5 é um gráfico mostrando o sinal de saída de uma modalidade da presente invenção operando em um modo;

a Figura 6 é um gráfico mostrando o sinal de saída de uma modalidade da presente invenção operando em outro modo;

a Figura 7 é um gráfico mostrando o sinal de saída de uma modalidade da presente invenção operando em outro modo;

a Figura 8 é um fluxograma ilustrando um processo exemplificativo de uma modalidade da presente invenção; e

a Figura 9 é um fluxograma ilustrando outro processo exemplificativo de uma modalidade da presente invenção.

As características e vantagens da presente descrição podem ficar evidentes da descrição apresentada a seguir, dada por meio de exemplo.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

Uma ou mais modalidades específicas da presente descrição vão ser descritas abaixo. Em uma tentativa de proporcionar uma descrição concisa dessas modalidades, nem todos os aspectos de uma implementação efetiva são descritos no relatório descritivo. Deve-se considerar que no desenvolvimento de quaisquer dessas implementações efetivas, como em quaisquer projetos de engenharia ou de elaboração, várias decisões específicas das implementações devem ser feitas para atingir os objetivos específicos dos desenvolvedores, tal como concordância com as restrições relativas ao sistema e relativas à parte comercial, que podem variar de uma implementação para outra. Além do mais, deve-se considerar que essa tentativa de desenvolvimento pode ser complexa e intensa em tempo, mas seria, não obstante, um compromisso rotineiro de projeto, fabricação e manufatura para aqueles versados na técnica tendo o benefício dessa descrição.

Descreve-se a seguir um circuito usado para receber sinais de satélite. Outros sistemas utilizados para receber outros tipos de sinais, nos quais a entrada de sinal pode ser suprida por algum outro meio, podem incluir estruturas muito similares. Aqueles versados na técnica vão considerar que a modalidade dos circuitos aqui descrita é meramente uma modalidade potencial. Como tal, nas modalidades alternativas, os componentes do circuito podem ser redistribuídos ou omitidos, ou componentes adicionais podem ser adicionados. Por exemplo, com pequenas modificações, os circuitos descritos podem ser configurados para uso em serviços de vídeo e áudio não satélites, tais como aqueles transmitidos de uma rede de cabos.

Voltando agora aos desenhos e com referência inicial à Figura 1, uma modalidade exemplificativa de uma caixa de sinais de frequência 100, para receber sinais de satélite, usando os aspectos da presente invenção, é apresentada. Um fluxo de sinal contendo uma pluralidade de canais é transmitido de uma unidade externa, não mostrada, ao circuito de divisão de sinal 102, na entrada da caixa de sinais de frequência, usando um cabo coaxial. A unidade externa é configurada para receber o fluxo de sinal de transponders de satélite localizados em um ou mais satélites. Em uma modalidade preferida, dois conjuntos de dezesseis canais são recebidos pela unidade externa e convertidos em uma faixa de frequência de 950 a 2.150 megahertz (MHz), referida como banda L. O fluxo de sinal na faixa de frequência de banda L é transmitido ao circuito de divisão de sinal 102.

O circuito de divisão de sinal 102 gera dois fluxos de sinais divididos do fluxo de sinal original. Os dois fluxos de sinais divididos contêm um conteúdo idêntico e são gerados por divisão da potência de sinal disponível entre os dois fluxos de sinais divididos. O circuito de divisão de sinal 102 pode usar circuitos elétricos, tais como amplificadores, resistores, capacitores, indutores ou outros dispositivos eletromagnéticos, para fazer a divisão ou partição de potência de sinal.

10 Cada um dos fluxos de sinais divididos é processado em uma rota de processamento de sinal separada. A rota do sinal superior contém um sintonizador 104, um circuito de ligação 106 e um decodificador de transporte 108, com a rota de sinal ligada de uma forma em série. A rota inferior também contém um sintonizador, um circuito de ligação 102 e um decodificador de transporte 114, com a rota de sinal também ligada de um modo em série. Cada rota de processamento pode executar um processamento de sinal essencialmente idêntico em um dos fluxos de sinais divididos. Portanto, apenas a rota de processamento de sinal superior vai ser descrita adicionalmente nesse relatório descritivo.

Um dos fluxos de sinais divididos do circuito de divisão de sinal 102 é proporcionado ao sintonizador 104. O sintonizador processa o fluxo de sinal dividido por seleção ou sintonização de um dos canais no fluxo de sinal dividido, para produzir um ou mais sinais de faixa de base. O sintonizador 104 contém circuitos, tais como amplificadores, filtros, misturadores e osciladores, para amplificar, filtrar e



converter a frequência do fluxo de sinal dividido. O sintonizador 104 é controlado ou sintonizado tipicamente por um circuito de ligação 106 ou por outro controlador, tal como o controlador 116, que vai ser descrito posteriormente. Os comandos de controle incluem os comandos para alterar a frequência de um oscilador usado com um misturador no sintonizador 104, para fazer a conversão de frequência.

Tipicamente, os sinais da faixa de base na saída do sintonizador 104 podem ser referidos coletivamente como o sinal recebido desejado e representam um canal satélite selecionado de um grupo de canais que foram recebidos como o fluxo de sinal de entrada. Embora o sinal seja descrito como um sinal de faixa de base, esse sinal pode ser posicionado de fato a uma frequência que é efetivamente apenas próxima da faixa de base.

O um ou mais sinais de faixa de base do sintonizador 104 são proporcionados ao circuito de ligação 106. O circuito de ligação 106 contém tipicamente os circuitos de processamento necessários para converter um ou mais sinais de faixa de base em um sinal digital para desmodulação pelo conjunto de circuitos remanescente do circuito de ligação 106. Em uma modalidade, o sinal digital pode representar uma versão digital do um ou mais sinais de faixa de base. Em outra modalidade, o sinal digital pode representar a forma de vetor de um ou mais sinais de faixa de base. O circuito de ligação 106 também desmodula e executa uma 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 único fluxo de transporte de programa (SPTS), ou pode representar múltiplos fluxos de programas multiplexados conjuntamente, referido como o fluxo de transporte de programa múltiplo (MPTS).

5           O circuito de ligação 106 também inclui um conjunto de circuitos para caracterizar o ou os sinais de faixa de base de entrada. A caracterização do sinal é usada para determinar a qualidade do sinal do ou dos sinais de entrada, e pode incluir medidas em diferentes pontos dentro do circuito  
10 de ligação e controlar determinados circuitos dentro da caixa de sinais de freqüência 100. A caracterização de sinal pode incluir medidas de nível de sinal relativo, razão de sinal para ruído, ou taxa de erro de bits de sinal digital. Adicionalmente, se o circuito de ligação 106 contém um equalizador,  
15 lizador, a caracterização pode incluir valores derivados dos elementos do equalizador.

Em uma modalidade preferida, o nível de sinal relativo é monitorado como parte de um circuito fechado de controle de ganho automático, para ajustar o ganho de sinal  
20 no sintonizador 104. Um sinal é proporcionado 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 faixa de base e integrando ou nivelando  
25 o valor medido por um período de tempo constante. O valor nivelado é comparado a um valor de limiar e, se necessário, processado e proporcionado ao sintonizador 104, como o sinal de ajuste para um amplificador de ganho controlável no sin-

tonizador 104.

A caracterização da qualidade de sinal é também usada para determinar o sinal de controle para o circuito de divisão de sinal 102. As informações da caracterização podem  
5 ser processadas no circuito de ligação 106 e podem ser ainda proporcionadas ao controlador 116, para processamento adicional.

O sinal de transporte é proporcionado ao decodificador de transporte 108. O decodificador de transporte 108  
10 separa, tipicamente, o sinal de transporte, que é proporcionado como STPS ou MPTS, em fluxos de programas individuais e sinais de controle. O decodificador de transporte 108 também decodifica os fluxos de programas e cria sinais de áudio e vídeo desses fluxos de programas decodificados. Em uma moda-  
15 lidade, o decodificador de transporte 108 é dirigido por entradas de usuário ou por um controlador, tal como o controlador 116, para decodificar apenas aquele fluxo de programa que tenha sido selecionado por um usuário e criar apenas um sinal de áudio e vídeo correspondente a esse um fluxo de  
20 programa decodificado. Em outra modalidade, o decodificador de transporte 108 pode ser dirigido para decodificar todos os fluxos de programas disponíveis e depois criar um ou mais sinais de áudio e vídeo, dependendo de pedido de usuário.

Os sinais de áudio e vídeo, juntamente com quaisquer  
25 quer sinais de controle necessários, de ambos o decodificador de transporte 108 e do decodificador de transporte 114, são proporcionados ao controlador 116. O controlador 116 controla o roteamento e a formação de interface dos sinais

de áudio, vídeo e controle, e, além do mais, controla as várias funções dentro da caixa de sinais de frequência 100. Por exemplo, os sinais de áudio e vídeo do decodificador de transporte 108 podem ser roteados pelo caixa de sinais de frequência 116 a uma saída de áudio / vídeo (A/V) 126. A saída A/V 126 supre os sinais de áudio e vídeo da caixa de sinais de frequência 100, para uso pelos dispositivos externos, tais como televisões ou computadores. Também, os sinais de áudio e vídeo do decodificador de transporte 114 podem ser roteados pelo controlador 116 para o bloco de memória 130, para gravação e armazenamento. O bloco de memória 130 pode conter várias formas de memória, incluindo memória de acesso aleatório (RAM), instantânea, meios rígidos, tal como uma unidade de disco rígido. O bloco de memória 130 pode incluir uma seção de memória, para armazenamento de instruções de dados usados pelo controlador 116, bem como uma seção de memória para armazenamento de sinais de áudio e vídeo. O controlador 116 pode também permitir o armazenamento de sinais no bloco de memória 130, em uma forma alternativa, tal como um MPTS ou SPTS do decodificador de transporte 108 ou decodificador de transporte 114.

O controlador 116 é também conectado a uma interface de comunicações externas 120, tal como um modem de telefone, para proporcionar conexão por telefone a um provedor de serviço. A interface de comunicações externas 120 proporciona sinais para autorizar o uso dos sinais de áudio e vídeo. O controlador 116 também é ligado a uma interface de segurança 118, tal como um cartão inteligente, para os si-

naís de comunicação, para controlar o uso dos sinais de áudio e vídeo e impedir uso desautorizado. O controle de usuário é feito pelo painel de usuário 122, para proporcionar uma entrada direta de comandos do usuário, para controlar a  
5 caixa de sinais de frequência e o receptor de controle remoto 124, para receber os comandos de um dispositivo de controle remoto externo. Ambos o painel de usuário 122 e o receptor de controle remoto 124 são ligados ao controlador 116. Embora não mostrado, o controlador 116 também pode ser  
10 ligado aos sintonizadores 104, 110, circuitos de ligação 106, 112, e decodificadores de transporte 108, 114, para proporcionar informações de ajuste iniciais, bem como passar as informações de controle entre os blocos. Finalmente, a fonte de energia 128 é tipicamente ligada a todos os blocos  
15 na caixa de sinais de frequência 100 e fornece energia a esses blocos, bem como proporciona energia a quaisquer dos elementos carentes de energia externa, tal como uma unidade externa satélite.

O controlador 116 também proporciona um sinal de  
20 controle para o circuito de divisão de sinal 102. O sinal de controle pode ser determinado com base na caracterização da qualidade de sinal conduzida no circuito de ligação 106 ou circuito de ligação 112, de qualquer uma das rotas de processamento de sinal. O controlador 116 pode processar as in-  
25 formações de caracterização de sinal, para determinar o ajuste do sinal de controle. O controlador 116 pode também comparar a qualidade de sinal de cada rota de processamento, para determinar o ajuste para o sinal de controle para o

circuito de divisão de sinal 102. Além disso, o controlador 116 pode comparar os valores de qualidade de sinal de qualquer um ou de ambos os ajustes do sinal de controle proporcionados ao circuito de divisão de sinal.

5           Aqueles versados na técnica vão considerar que os blocos descritos dentro da caixa de sinais de frequência 100 têm inter-relações importantes, e alguns blocos podem ser combinados e/ou redistribuídos e ainda proporcionar a mesma funcionalidade global básica. Por exemplo, o decodificador  
10 de transporte 108 e o decodificador de transporte 114 podem ser combinados e ainda integrar algumas ou todas as funções do controlador 116, para agir como o controlador principal para a caixa de sinais de frequência 100. Além disso, o controle de várias funções pode ser distribuído ou alocado, com  
15 base em aplicações e requisitos de projeto específicos. Por exemplo, as rotas de processamento para os dois fluxos de sinais divididos podem operar para os tipos específicos de sinais. O sintonizador 104, o circuito de divisão de sinal 106 e o decodificador de transporte 108 podem receber, des-  
20 modular e decodificar os 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 os sinais para manter a operação de um guia de programas. Nessa disposição, o controle para o  
25 circuito de divisão de sinal 102 pode ser proporcionado do circuito de ligação 106, com base apenas nos requisitos de desempenho e na caracterização de sinal da rota de sinal, produzindo sinais de áudio e vídeo de alta definição.

Voltando agora à Figura 2, uma modalidade exemplificativa de um circuito de divisão de sinal 200, usando os aspectos da presente invenção, é mostrada. O circuito de divisão de sinal 200 executa a mesma funcionalidade global que a do circuito de divisão de sinal 102 dentro da caixa de sinais de frequência 100, mostrada na Figura 1. O fluxo de sinal de entrada é proporcionado ao amplificador 202. O amplificador 202 aumenta o nível de sinal ou potência de sinal do sinal entrante, proporcionando ganho de sinal ou ganho de potência para o fluxo de sinal de entrada. O amplificador 202 aumenta a potência do sinal para superar as perdas do sinal, devido a outros equipamento e cablagem usados para receber o fluxo de sinal em uma caixa de sinais de frequência, o que resulta em um nível de sinal ou potência de sinal mais baixo. O amplificador 202 pode também aumentar a potência do sinal para superar as perdas do sinal, que são inerentes no processo de divisão ou partição do fluxo de sinal de entrada. Em uma modalidade preferida, o amplificador 202 proporcionar aproximadamente 13 decibéis (dB) de ganho de sinal relativo ao nível de sinal do fluxo de sinal de entrada.

Além do ganho de sinal, o amplificador pode também produzir resultados espúrios de desempenho indesejados, tal como ruído adicional comumente conhecido como figura de ruído, distorção e estreitamento de ganho. Os níveis de desempenho de cada um desses parâmetros podem ser basicamente controlados por seleção de projeto do amplificador particular, como é bem conhecido daqueles versados na técnica. No

entanto, é importante notar que um amplificador de ganho fixo, como descrito no presente relatório, particularmente, um amplificador com apenas um grau moderado de ganho de sinal, tal como de 13 dB, vai alcançar melhores níveis de desempenho do que um amplificador de ganho variável alternativo. Além disso, um amplificador com um ganho moderado vai também possuir um grau mais uniforme de ganho de sinal em relação à faixa de frequência, ou menos estreitamento de ganho, para o fluxo de sinal de frequência de banda L.

10 O fluxo de sinal amplificado é proporcionado ao divisor de potência 204. O divisor de potência 204 gera dois fluxos de sinais divididos do fluxo de sinal amplificado. O divisor de potência 204 pode usar vários circuitos conhecidos para a divisão da potência do sinal, tal como um transformador de enrolamento múltiplo empregando princípios eletromagnéticos, ou uma disposição particular de resistores ou outros dispositivos de impedância elétrica. Em uma modalidade preferida, o divisor de potência 204 usa uma disposição de três resistores, para gerar os fluxos de sinais divididos. Uma saída de sinal dividido é ligado à primeira rota do sinal, incluindo o sintonizador 104, o circuito de ligação 106 e o decodificador de transporte 108, mostrados na Figura 1. A outra saída de sinal dividido é ligada à segunda rota do sinal, incluindo o sintonizador 110, o circuito de ligação 112 e o decodificador de transporte 114, mostrados na Figura 1.

Cada um dos dois fluxos de sinais divididos criados por circuito do tipo passivo, descritos acima, contém,



necessariamente, menos potência de sinal do que o fluxo de sinal amplificado na entrada para o divisor de potência 204. A divisão ou partição de potência entre os dois fluxos de sinais divididos pode ou não ser igual. No entanto, a soma  
5 total das potências dos sinais dos dois fluxos de sinais divididos deve ser necessariamente igual ou menor do que aquela potência de sinal do sinal amplificado na entrada do divisor de potência 204.

O divisor de potência 204 também pode incluir outros componentes de sinais ativos, tais como transistores e diodos, além, ou em vez, dos componentes passivos descritos acima. Os componentes dos sinais ativos podem permitir que o divisor de potência 204 opere sem as restrições na soma total das potências dos sinais descritas acima.

15 O divisor de potência 204 também inclui uma entrada de sinal de controle. O sinal de controle é proporcionado, por exemplo, controlador 116 descrito acima. O sinal de controle permite que o conjunto de circuitos incluído dentro do divisor de potência 204 seja conectado ou desconectado,  
20 para ajustar o desempenho do divisor. Por exemplo, os resistores, capacitores e indutores podem ser incluídos e conectados de uma maneira que afeta a característica de resposta de transferência de sinal do divisor de potência 204. A característica de resposta de transferência de sinal, ou res-  
25 posta de transferência, representa a relação do sinal presente nas saídas do divisor de potência 204 para o sinal presente na entrada do divisor de potência 204. O conjunto de circuitos adicional com o divisor de potência 204 pode

produzir uma característica de resposta de transferência de sinal alterada, relativa a uma característica de resposta de transferência de sinal relativa a uma característica de resposta de transferência de sinal nominal, na ausência do conjunto de circuitos adicional.

Voltando à Figura 3, um diagrama de circuito de uma modalidade exemplificativa de um divisor de potência 300, usando os aspectos da presente invenção, é mostrado. Um sinal de entrada, tal como o fluxo de sinal amplificado descrito acima, é proporcionado em um terminal do resistor 302. O resistor 302 é parte de uma rede de resistores, também incluindo o resistor 304 e o resistor 306, formando coletivamente um divisor de potência de sinal resistivo. Os divisores de potência usando resistores, como descrito acima, permitem que o sinal de entrada seja dividido em duas rotas de sinal de saída, cada rota introduzindo alguma perda de potência de sinal. Além do mais, um divisor resistivo permite que as conexões de entrada e de saída apresentem uma resistência ou impedância de entrada e de saída nominal e também proporcionem algum isolamento entre cada uma das conexões de entrada e saída. Os valores de resistência para o resistor 302, o resistor 304 e o resistor 306 são, tipicamente, uma questão de seleção de projeto. Em uma modalidade preferida, o resistor 302 tem um valor de 20 ohms, o resistor 304 tem um valor de 20 ohms e o resistor 306 tem um valor de 20 ohms. O divisor resistivo formado por essa rede de resistores resulta em aproximadamente 6 dB de perda de potência de sinal para cada fluxo de sinal dividido em cada saída, em

relação à potência de sinal no terminal de entrada do divisor de resistor no resistor 1. Além disso, a rede de divisores resistivos proporciona e mantém aproximadamente uma impedância de entrada e de saída de 75 ohms, pela faixa de  
5 frequência da banda L do fluxo de sinal.

O resistor 302, o resistor 304 e o resistor 306 são conectados conjuntamente a um terminal de cada resistor conectado a um nó comum. O outro terminal do resistor 304 é conectado à rota de processamento de sinal para um fluxo de  
10 sinal dividido, como uma saída. O outro terminal do resistor 306 é conectado à rota de processamento de sinal para o outro fluxo de sinal dividido, como uma saída.

A chave 308 é conectada a um circuito para alterar a resposta de transferência da rede de divisores resistivos  
15 formada pelo resistor 302, resistor 304 e resistor 306. A chave 308 inclui, de preferência, dois terminais de conexão ou chave selecionáveis e um terminal comum, em uma disposição comumente conhecida como uma disposição de lançamento duplo de pólos únicos (SPDT). Em uma modalidade preferida, a  
20 chave é um dispositivo SPDT de transistor de efeito de campo de arsenieto de gálio (GaAsFET). A chave 308 pode também utilizar outros componentes, tal como um diodo PIN ou uma chave de relé controlada magneticamente. De preferência, a  
25 chave 308 proporciona uma conexão de impedância de baixa resistência entre o terminal conectado e o terminal comum no estado "ligado". A chave 308 também proporciona um alto nível de isolamento de sinal entre o terminal desconectado e o terminal comum no estado "desligado", bem como um alto iso-

lamento entre os terminais conectados e desconectados.

Um terminal de chave 308 é conectado ao resistor 302, resistor 304 e resistor 306 de conexão de nó comum conjuntamente. O outro terminal de chave da chave 308 é conectado à terra. O terminal comum da chave 308 é conectado ao circuito usado para alterar a característica de resposta de transferência de sinal da rede de divisores resistivos da sua resposta de transferência nominal. Em uma modalidade, o terminal comum da chave 308 é conectado ao resistor 310. O outro terminal de resistor 310 é conectado à terra. O valor de resistência do resistor 310 é de 50 ohms.

A chave 308 também contém uma entrada de sinal de controle, proporcionada de um dispositivo, tal como um controlador 116 descrito acima. O sinal de controle é usado para controlar o estado de comutação da chave 308. O estado de comutação da chave 308 determina que terminal da chave 308 está conectado ao terminal comum.

Outros componentes do circuito também podem estar presentes, embora não mostrados no presente relatório descritivo, para introduzir, passar ou excluir outros sinais, tais como sinais de energia de corrente contínua, no circuito elétrico. Por exemplo, os capacitores para bloqueio dos sinais de corrente contínua podem ser incluídos em série com o resistor 302, o resistor 304 e o resistor 306. Esses componentes de circuito podem ser incorporados se necessários, como é bem conhecido daqueles versados na técnica.

Em um modo operacional preferido, quando o sinal de controle para a chave 308 indicar que a operação nominal

da rede divisora resistiva seja usada, a chave 308 conecta o terminal da chave inferior do terminal comum, conectando ambos os terminais do resistor 310 à terra. O resistor 310 não é conectado à rede divisora resistiva, formada pelo resistor 302, resistor 304 e resistor 306. Por conseguinte, a resposta de transferência da rede divisora resistiva opera de uma maneira normal.

No entanto, quando o controle para a chave 308 indicar que uma operação alterada da rede divisora resistiva for usado, a chave 308 conecta o terminal da chave superior ao terminal comum, conectando o resistor 310 à conexão de nó comum do resistor 320, resistor 304 e resistor 306. O circuito incorporado incluindo o resistor 310, conectado à rede divisora resistiva, altera a característica de resposta de transferência de sinal da rede divisora resistiva por aumento da perda de potência do sinal. A adição do resistor 310, tendo um valor de 50 ohms, à rede divisora resistiva resulta em 9 dB de perda de potência de sinal adicional para cada fluxo de sinal dividido. Uma impedância de entrada e saída nominal de aproximadamente 75 ohms se mantém, a despeito da adição do resistor 310.

Voltando à Figura 4, um diagrama de circuito de outra modalidade exemplificativa de um divisor de potência 400, usando os aspectos da presente invenção, é mostrado. A conexão e a função do resistor 402, resistor 404 e resistor 406, formando um divisor resistivo, são similares àsquelas dos resistores descritos na Figura 3, e, como tal, não vão ser descritas adicionalmente no presente relatório descritti-

vo. A função de comutação é feita usando o diodo 408. O diodo 408 é um diodo de pino, tendo, de preferência, as características de resistência em série muito baixa na condição polarizada de avanço e uma impedância em série muito alta, resultando em alto isolamento na condição polarizada reversa. O anodo do diodo 408 é conectado ao nó comum, conectando o resistor 402, o resistor 404 e o resistor 406. O catodo do diodo 408 é conectado ao circuito de alteração de resposta de transferência, um terminal do indutor 410. O outro terminal do indutor 410 é conectado pelo capacitor 412, usado em um bloco para os sinais de corrente contínua, à terra. O catodo do diodo 408 é também conectado a um terminal do resistor 414. O outro terminal do resistor 414 é conectado à rota de sinal de controle proporcionada, por exemplo, pelo controlador 116 descrito acima. Uma conexão adicional a uma fonte de voltagem de corrente contínua, a um nível de voltagem inferior a uma voltagem lógica de nível de voltagem "alto", tal como dois volts, é ligada ao terminal do resistor 402, comum com o sinal de entrada. Como antes, componentes adicionais podem ser incorporados para impedir, introduzir ou passar sinais, tais como sinais de corrente contínua, como é bem conhecido daqueles versados na técnica.

Por introdução do indutor 410 como o circuito de alteração de resposta de transferência, uma resposta de filtro de passagem de frequências elevadas pode ser introduzida na rede divisora resistiva. O valor da indutância para o indutor 410 é uma questão de seleção de projeto. Em uma modalidade preferida, o valor de indutância é aproximadamente de

1,5 nanohenrys (nH). Em uma implementação real, a realização dessa indutância de pequeno valor pode ser feita por uso da indutância intrínseca dos outros componentes, tais como o diodo 408 e o capacitor 413, bem como por uso de traços de cobre em uma placa de circuito impresso, como é bem conhecido daqueles versados na técnica. Em consequência da introdução do indutor 410, como o elemento de alteração de resposta de transferência, o nível de sinal de cada sinal passando pelas diferentes rotas na rede divisora resistiva, formada pelo resistor 402, resistor 404 e resistor 406, alterada de forma variável pela faixa de frequência de sinal de banda L. Por exemplo, o nível de sinal a 950 MHz é aproximadamente 22 dB mais baixo do que o nível de sinal a 1.950 MHz, em relação aos níveis dos sinais na entrada.

Em um modo operacional preferido, quando o sinal de controle do controlador 116 indicar que a operação nominal é usada, um sinal de controle representando uma voltagem lógica de alto nível, por exemplo, 3,3 volts, é proporcionado ao resistor 414. A alta voltagem conectada ao catodo do diodo 408, combinada com a voltagem de corrente contínua mais baixa aplicada ao anodo do diodo 408 pelo resistor 402 coloca o diodo 408 em uma condição de polarização reversa. A condição de polarização reversa permite que o diodo 408 apresente uma alta impedância ao nó comum da rede de resistores, impedindo efetivamente que o circuito de alteração de resposta de transferência, o indutor 410, altere a característica de resposta de transferência de sinal nominal da rede divisora resistiva formada pelo resistor 402, resistor

404 e resistor 406.

No entanto, quando o sinal de controle do controlador 116 indicar que a operação alterada é usada, um sinal de controle, representando voltagem zero é proporcionado ao resistor 414. A voltagem zero age virtualmente como terra, e, em combinação com a voltagem de corrente contínua aplicada ao anodo do diodo 408, permite que o diodo 408 seja colocado em uma condição de polarização de avanço. A corrente de polarização escoar da fonte de corrente contínua pelo resistor 402 e para o diodo 408. A corrente escoar do diodo 408 e pelo resistor 414 e para a terra virtual da rota de sinal de controle para o controlador 116, que age como um dreno de corrente. O diodo polarizado de avanço 408 apresenta uma resistência muito pequena, em série com o indutor 410, conectando efetivamente o indutor 410 à rede divisora resistiva no nó comum conectando o resistor 402, o resistor 404 e o resistor 406.

Embora os diagramas tenham ilustrado os elementos simples ilustrados, introduzidos como circuitos para alterar a característica de resposta de transferência de sinal de uma rede divisora resistiva, elementos múltiplos podem ser usados, Por exemplo, pode ser possível adicionar um resistor em paralelo a um indutor, para alterar a resposta de transferência com ambas uma resposta de filtro de passagem de frequências elevadas, bem como uma redução de nível de potência de sinal adicionada por toda a faixa de frequências de sinal.

Voltando à Figura 5, um gráfico ilustrando o sinal



em uma saída do divisor de potência 300 ou divisor de potência 400, operando no modo nominal, é mostrado. O eixo x do gráfico é frequência em MHz e o eixo y o nível ou amplitude de sinal mostrado em escala logarítmica de dB. O sinal é representando por grupos de canais, 510 e 520, transmitidos do sistema de satélite para a caixa de sinais de frequência 100 na faixa de frequência de banda L, cobrindo de 950 a 2.150 MHz. O número de canais e o agrupamento dos canais podem depender da operação de um sistema de satélite particular. Em uma modalidade, um primeiro grupo de dezesseis canais, 510, é transmitido por transponders de um primeiro satélite e proporcionado à caixa de sinais de frequência 100, em uma região de frequência próxima da parte inferior da faixa de frequência de banda L. Um segundo grupo de dezesseis canais, 520, é transmitido pelos transponders de um segundo satélite e proporcionados à caixa de sinais de frequência 100, em uma região de frequência próxima da parte superior da faixa de frequência de banda L.

O gráfico mostrando o sinal de saída do divisor de potência 300 ou divisor de potência 400 ilustra a diferença em nível de sinal, mostrada em uma escala de decibel (dB) para cada um dos grupos de canais 510, 520. O gráfico também ilustra o nível de sinal afunilado, introduzido pelo equipamento conectado à caixa de sinais de frequência 100, usada para proporcionar o sinal e outro conjunto de circuitos na caixa de sinais de frequência 100.

O gráfico na Figura 6 ilustra o sinal em uma saída do divisor de potência 300 operando em modo alterado. O eixo

x, o eixo y e os grupos de canais são iguais àqueles na Figura 5. A adição do resistor 310 reduz o nível de sinal de ambos os grupos de canais 510, 520 por aproximadamente 9 dB uniformemente pela faixa de frequência de banda L, relativos aos níveis dos sinais mostrados na Figura 5.

O gráfico na Figura 7 ilustra o sinal em uma saída do divisor de potência 400 operando em modo alterado. O eixo x, o eixo y e os grupos de canais são iguais àqueles nas Figuras 5 e 6. A adição do indutor 410, formando uma resposta de frequência de filtro de passagem de frequências elevadas no divisor de potência 400, proporciona uma redução variável no nível de sinal pela faixa de frequência de banda L. Os níveis dos sinais relativos do grupo inferior de canais, 510, é mais reduzido do que aqueles do grupo superior de canais 520. Além disso, os canais inferiores dentro do grupo inferior dos canais, 510, são reduzidos ou atenuados por um maior nível do que os canais superiores.

Voltando agora para a Figura 8, um fluxograma ilustrando um processo exemplificativo 800 de proporcionar controle de nível de sinal, usando os aspectos da presente invenção, é mostrado. O processo 800 vai ser descrito usando os blocos associados com a rota de processamento de sinal superior na Figura 1, embora o processo 800 possa ser aplicado a qualquer uma ou ambas as rotas de processamento na Figura 1. Na etapa 802, o sintonizador 104 é comandado para sintonizar um canal particular, dentro do fluxo de sinal de entrada proporcionado na caixa de sinais de frequência 100. A função de sintonização é controlada com base em entradas

de um usuário, que geram comandos enviados do controlador 116 ou subseqüentemente do circuito de ligação 106 para o sintonizador 104. A etapa 802 inclui o envio do comando e tendo o sintonizador 104 de traduzir o comando para progra-  
5 mar um oscilador de frequência ajustável usado no processo de mistura ou de conversão de frequência dentro do sintonizador 104. A frequência efetiva é sintonizada usando um circuito fechado de controle, tal como um circuito fechado de travagem de fase.

10 Na etapa 804, a iniciação do circuito de divisão 102 é feita. A iniciação ajusta previamente o modo operacional para o circuito de divisão 102. Por exemplo, o circuito de divisão 102 pode ser ajustado para uma operação nominal. Na operação nominal, o nível de desempenho esperado normal  
15 do circuito de divisão de sinal 102 é mantido e a característica de resposta de transferência normal é aplicada aos sinais passando pelo divisor de sinal 102. Nenhuma característica de nível de amplitude ou frequência adicional é introduzida.

20 Na etapa 806, o canal desejado, que foi sintonizado na etapa 802, é proporcionado ao circuito de ligação 106, para processamento, e o circuito fechado de controle de ganho entre o circuito de ligação 106 e o sintonizador 104 é deixado atingir um valor de estado constante final. O cir-  
25 cuito de controle de ganho pode incluir uma ou mais constantes de tempo, para permitir que o controle de ganho atinja um valor de estado constante.

Na etapa 808, após o circuito fechado de controle

de ganho ter atingido um valor de estado constante, a caracterização do sinal no circuito de ligação 106 é usada para determinar a qualidade de sinal do canal desejado. A caracterização do sinal pode envolver uma ou mais medidas de parâmetros associados com os sinais analógicos ou digitais, tal como um nível de sinal, a razão de sinal para ruído, a taxa de erro de bits, a taxa de erro de quadros ou a eficiência do equalizador. Além disso, dois ou mais dos parâmetros podem ser combinados em uma função de ponderação, para aperfeiçoar a estimativa de qualidade do sinal por todas as condições de sinais possíveis.

É importante notar que a qualidade do sinal pode ser influenciada por vários fatores associados com as condições dos sinais, tais como o grau de ruído presente, o número de canais, ou a força do sinal recebido dos canais diferentes do canal recebido no fluxo de sinal.

Na etapa 810, o valor da qualidade do sinal, determinado na etapa 808, é comparado com um valor de qualidade de sinal de limiar. O valor de qualidade de sinal de limiar pode ser determinado, com base no desempenho de sinal requerido, que é necessário para desmodulação e recuperação do sinal adequadas, e pode ser pré-ajustado quando do projeto ou manufatura. Em uma modalidade para recepção de sinal de satélite, o valor de qualidade de sinal de limiar é de -45 decibéis relativo a um miliwatt (dBm). O valor de qualidade de sinal de limiar também pode ser determinado com base em uma previsão da operação da caixa de sinais de frequência 100 e de uma previsão dos valores de qualidade de sinal de-

terminados durante a operação. O valor de qualidade de sinal de limiar pode ser tipicamente programado em uma memória. O valor de qualidade de sinal de limiar pode ser um valor único para todos os canais que podem ser recebidos do fluxo de  
5 sinal, ou pode ser de valores diferentes para cada canal.

Na etapa 810, a comparação do valor de qualidade de sinal para o canal desejado sintonizado para o valor de qualidade de sinal de limiar indica que a qualidade de sinal do canal desejado sintonizado é aceitável, nenhum ajuste do  
10 controle de nível de sinal no circuito divisor 102 é necessário. Na etapa 812, o processo de desmodulação e de recuperação continua no circuito de ligação 106.

Se na etapa 810, a comparação do valor de qualidade de sinal para o canal desejado sintonizado com o valor de  
15 qualidade de sinal de limiar indicar que a qualidade de sinal do canal desejado sintonizado não for aceitável, então o ajuste do controle de nível de sinal para o circuito de divisão 102 é feito. Na etapa 814, o controle para ajuste do circuito de divisão de sinal é alterado do estado prévio ou  
20 inicial para um segundo ou estado alterado. Se o primeiro ou estado inicial não introduzir um ajuste de frequência ou amplitude, o segundo estado pode então introduzir uma mudança de resposta à característica de resposta de transferência de sinal. A mudança de resposta pode ser na forma de um nível  
25 de sinal diminuído de todo o nível de sinal, resultando em uma redução de amplitude de resposta de transferência uniforme, aplicada aos sinais passando pelo circuito de divisão 102. A mudança de resposta pode ser na forma de um mudança

de amplitude seletiva de frequência, tal como uma característica de resposta de transferência de filtro de passagem de frequências elevadas, aplicada aos sinais passando pelo circuito de divisão 102. Na etapa 816, o circuito fechado de  
5 controle de ganho é deixado se acomodar a um estado constante final, e retornando à etapa 812, a desmodulação e a recuperação do sinal sintonizado, como o canal desejado, são continuadas no circuito de ligação 106.

Alternativamente, o processo na etapa 816 pode retornar para a etapa 808 e repetir as etapas de determinar e  
10 comparar um valor de qualidade de sinal a um valor de qualidade de sinal de limiar, usando o segundo ajuste de controle. Dessa maneira, os valores de qualidade de sinal para cada ajuste de controle podem ser comparados com o limiar, e,  
15 adicionalmente, uma comparação de qualidade de sinal de cada ajuste de controle pode ser feita. A comparação pode, por exemplo, permitir a seleção do melhor estado de controle para o circuito de divisão 102, mesmo de ambos os valores de qualidade de sinal foram aceitáveis relativos ao valor de  
20 qualidade de sinal de limiar.

Voltando à Figura 9, um fluxograma ilustrando outro processo 900 exemplificativo de proporcionar um controle de nível de sinal, usando os aspectos da presente invenção, é mostrado. O processo 900 inclui as etapas envolvendo dois  
25 sintonizadores. O processo pode ser facilmente expandido para incluir mais de dois sintonizadores. Além do mais, algumas etapas descritas no processo 800 foram omitidas, mas pode ser adicionadas de volta ao processo, se necessário.

Na etapa 902, o primeiro sintonizador, tal como o sintonizador 104, é comandado para sintonizar um canal particular dentro do fluxo de sinal de entrada proporcionado ao receptor. A função de sintonização na etapa 902 é similar  
5 àquela descrita previamente e não vai ser descrita adicionalmente no presente relatório descritivo. Na etapa 904, o ajuste inicial do circuito de divisão 102 é determinado. O ajuste inicial pode ser uma condição pré-ajustada, como descrito acima. Por exemplo, o circuito de divisão pode ser a-  
10 justado para uma operação nominal, de modo que nenhuma característica de nível de amplitude ou frequência adicional seja introduzida. O ajuste inicial pode ser determinado alternativamente por execução das etapas do processo 800 para o primeiro sintonizador, o sintonizador 104, e determinar o  
15 valor, por exemplo, que exceda um valor de qualidade de sinal de limiar.

A seguir, na etapa 906, o segundo sintonizador, tal como o sintonizador 110, é comandado para sintonizar um canal particular dentro do fluxo de sinal de entrada proporcionado ao receptor. O comando de sintonização é similar à-  
20 quele descrito previamente. O segundo sintonizador pode ser sintonizado imediatamente após sintonização do primeiro sintonizador, por exemplo, quando a caixa de sinais de frequência 100 foi inicialmente sintonizada. O segundo sintonizador  
25 pode ser também sintonizado em um momento muito diferente da sintonização do primeiro sintonizador. Por exemplo, o segundo sintonizador pode ser sintonizado após conclusão de um programa em curso, uma hora após sintonização do primeiro

sintonizador a um programa diferente.

Na etapa 908, a caracterização de sinal de ambos os canais sintonizados, usando o circuito de ligação 106 e o circuito de ligação 112, é usada para determinar a qualidade de sinal de cada canal sintonizado. Um valor de qualidade de  
5 sinal para cada sinal é determinado com base nas técnicas de caracterização de sinal descritas previamente.

Na etapa 910, o valor de qualidade de sinal para cada canal sintonizado, determinado na etapa 908, é comparado a um valor de qualidade de sinal de limiar. O valor de  
10 qualidade de sinal de limiar pode ser determinado como descrito previamente, e pode ser um valor diferente para cada canal sintonizado.

Se na etapa 910, a comparação dos valores de qualidade de sinal para cada canal sintonizado, para o ou os  
15 valores de limiar, indica que os valores de qualidade de sinal de ambos os canais sintonizados é aceitável, depois na etapa 916, o processo de desmodulação e recuperação continuam, respectivamente, para cada canal sintonizado no circuito  
20 de ligação 106 e no circuito de ligação 112.

Se na etapa 910, a comparação dos valores de qualidade de sinal para cada canal sintonizado com o ou os valores de limiar indica que os valores de qualidade de sinal de qualquer um ou de ambos os canais sintonizados não é  
25 aceitável, então o ajuste do controle de nível de sinal para o circuito de divisão de sinal 102 é feito. Na etapa 918, o controle para ajuste do circuito de divisão de sinal 102 é alterado do estado inicial ou prévio a um segundo estado. O



processo então retorna da etapa 918 para a etapa 908, para determinar de novo a caracterização do sinal de cada um dos canais sintonizados.

Alternativamente, uma segunda comparação pode ser feita, se na etapa 910, a comparação de ambos os valores de qualidade de sinal para cada canal sintonizado com o ou os valores de limiar indicar que os valores de qualidade de sinal de ambos os canais sintonizados for aceitável. A segunda comparação o valor de qualidade de sinal do primeiro canal desejado sintonizado ao valor de qualidade de sinal do segundo canal desejado sintonizado. Além do mais, a comparação pode incluir valores de qualidade de sinal para qualquer canal desejado sintonizado, enquanto que o controle do circuito de divisão de sinal 102 está no primeiro estado de controle ou segundo estado de controle. Os valores de qualidade de sinal podem ser armazenados em uma memória, tal como na memória 130, e recuperados quando necessário para propiciar a comparação. Dessa maneira, um estado de controle pode ser selecionado com base, por exemplo, que estado de controle proporciona o mais alto desempenho para qualidade de sinal para ambos os canais desejados sintonizados simultaneamente.

Embora as etapas mostradas representem processos exemplificativos, pode ser possível omitir algumas das etapas, ou combinar ou reordenar algumas das etapas, enquanto não alterando a função global do processo. Pode ser possível determinar certas condições ou cenários operacionais de sinal, baseados, por exemplo, na localização no país. As informações de controle para a operação do circuito de divisão

102 e os valores de qualidade de sinal de limiar podem ser armazenados na memória, durante projeto ou manufatura para esses cenários operacionais e a operação do circuito de divisão 102 ajustado com base no uso das informações proporcionadas para essas condições ou cenários operacionais de  
5 sinal. Além disso, embora as modalidades descrevam apenas dois estados de controle para o controle do circuito de divisão de sinal 102, mais do que dois estados de controle podem ser possíveis por adição de circuitos em paralelo.

10 Os divisores de sinal são freqüentemente requeridos para proporcionar sinal para dois ou mais sintonizadores em um sistema sintonizador, e a adição do divisor de sinal requer freqüentemente a adição de um amplificador. A introdução de um divisor que propicie modificação da caracterís-  
15 tica de resposta de transferência de sinal, com base na condição de sinal, introduz uma solução minimamente complexa de custo baixo para o problema de operação de um sistema sintonizador usando sintonizador múltiplos sob requisitos de sinal difíceis.

20 Ainda que a descrição possa ser suscetível a várias modificações e formas alternativas, as modalidades específicas foram apresentadas por meio de exemplo e não vão ser descritas em detalhes no presente relatório descritivo. No entanto, deve-se entender que a descrição não é intencio-  
25 nada para ser limitada às formas particulares descritas. Em vez disso, a descrição é para cobrir todas as modificações, equivalentes e alternativas caindo dentro dos espírito e âmbito da invenção, como definidos pelas seguintes reivindica-

ções em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de sintonização de sinal (100),  
**CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um divisor de sinal (102) para dividir a potência  
5 de sinal de um sinal entre uma entrada e pelo menos duas sa-  
ídas;

um controlador (116) acoplado a pelo menos uma sa-  
ída das ditas pelo menos duas saídas; e

um circuito (310, 410) controlado pelo dito con-  
10 trolador e acoplado seletivamente ao dito divisor de sinal,  
o dito circuito para alterar uma característica de resposta  
de transferência de sinal.

2. Aparelho de sintonização de sinal (100), de a-  
cordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
15 a dita característica de resposta de transferência de sinal  
é potência de sinal.

3. Aparelho de sintonização de sinal (100), de a-  
cordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
a dita característica de resposta de transferência de sinal  
20 do dito sinal e resposta de frequência.

4. Aparelho de sintonização de sinal (100), de a-  
cordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
a dita característica de resposta de transferência de sinal  
é uma resposta de frequência de filtro de passagem de fre-  
25 quências elevadas.

5. Aparelho de sintonização de sinal (100), de a-  
cordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
compreende ainda um primeiro detector, acoplado a uma pri-

meira saída das ditas pelo menos duas saídas e ao dito controlador (116), em que o dito primeiro detector determinar um valor de qualidade de sinal do dito sinal na dita primeira saída.

5                    6. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito circuito é acoplado seletivamente pelo dito controlador (116), em resposta ao dito primeiro detector.

10                   7. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito controlador (116) compara o dito valor de qualidade de sinal a um valor predeterminado de qualidade de sinal.

15                   8. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito fator de qualidade de sinal é pelo menos um de nível de sinal, razão sinal para ruído e taxa de erro de bits.

20                   9. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda um segundo detector acoplado a uma segunda saída das ditas pelo menos duas saídas e ao dito controlador (116), em que o dito segundo detector determina um valor de qualidade de sinal do dito sinal na dita segunda saída.

25                   10. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito circuito é acoplado seletivamente pelo dito controlador (116), em resposta ao dito primeiro detector e ao dito segundo detector.

11. Aparelho de sintonização de sinal (100), de

acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito controlador (116) compara o dito fator de qualidade de sinal do dito sinal na dita segunda saída ao dito valor de qualidade de sinal do dito sinal, na dita primeira  
5 saída, e a um valor predeterminado de qualidade de sinal.

12. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito divisor de sinal (102) compreende três elementos resistivos conectados a um nó comum.

10 13. Aparelho de sintonização de sinal (100), de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito circuito (310, 410) é acoplado seletivamente ao dito divisor de sinal no dito nó comum.

14. Aparelho de sintonização de sinal (100), de  
15 acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito circuito (310, 410) compreende pelo menos um de um resistor, um controlador e um indutor.

15. Método (800) para controlar o nível de sinal dos sinais transmitidos por um divisor de potência de sinal,  
20 **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

determinar (808) uma primeira característica de qualidade de sinal de um primeiro sinal de saída; e

alterar (814) uma resposta de transferência de sinal no dito divisor de potência de sinal, em resposta à comparação (810) da dita primeira característica de qualidade  
25 de sinal a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.

16. Método (800), de acordo com a reivindicação

15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreendem ainda as etapas de:

determinar (808) uma segunda característica de qualidade de sinal de um segundo sinal de saída; e

5            alterar (814) uma resposta de transferência de sinal no dito divisor de potência de sinal, em resposta à comparação (810) da dita segunda característica de qualidade de sinal a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.

10            17. Método (800), de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda alterar (814) da dita resposta de transferência de sinal no dito divisor de sinal, em resposta à comparação da dita primeira característica de qualidade de sinal à dita segunda característica de qualidade de sinal.

15            18. Método (800), de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita característica de qualidade de sinal é uma de pelo menos nível de sinal, razão sinal para ruído e taxa de erro de bits.

20            19. Método (900) para alterar as características de transferência de sinal, usando os sinais de saída de um divisor de sinal, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

25            determinar (908) uma primeira característica de qualidade de sinal de um primeiro sinal de saída;

             alterar (918) uma resposta de sinal no dito divisor de sinal;

             determinar (908) uma segunda característica de

qualidade de sinal do dito primeiro sinal de saída, em resposta à alteração da dita resposta de sinal; e

comparar (910) a dita primeira característica de qualidade de sinal à dita segunda característica de qualidade de de sinal e a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.

20. Aparelho (100), **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um meio para determinar (106, 112) uma característica de qualidade de sinal de um sinal; e

um meio para alterar (310, 410) uma resposta de transferência de sinal em um divisor de sinal, em resposta à comparação da dita característica de qualidade de sinal a um limiar de característica de qualidade de sinal predeterminado.



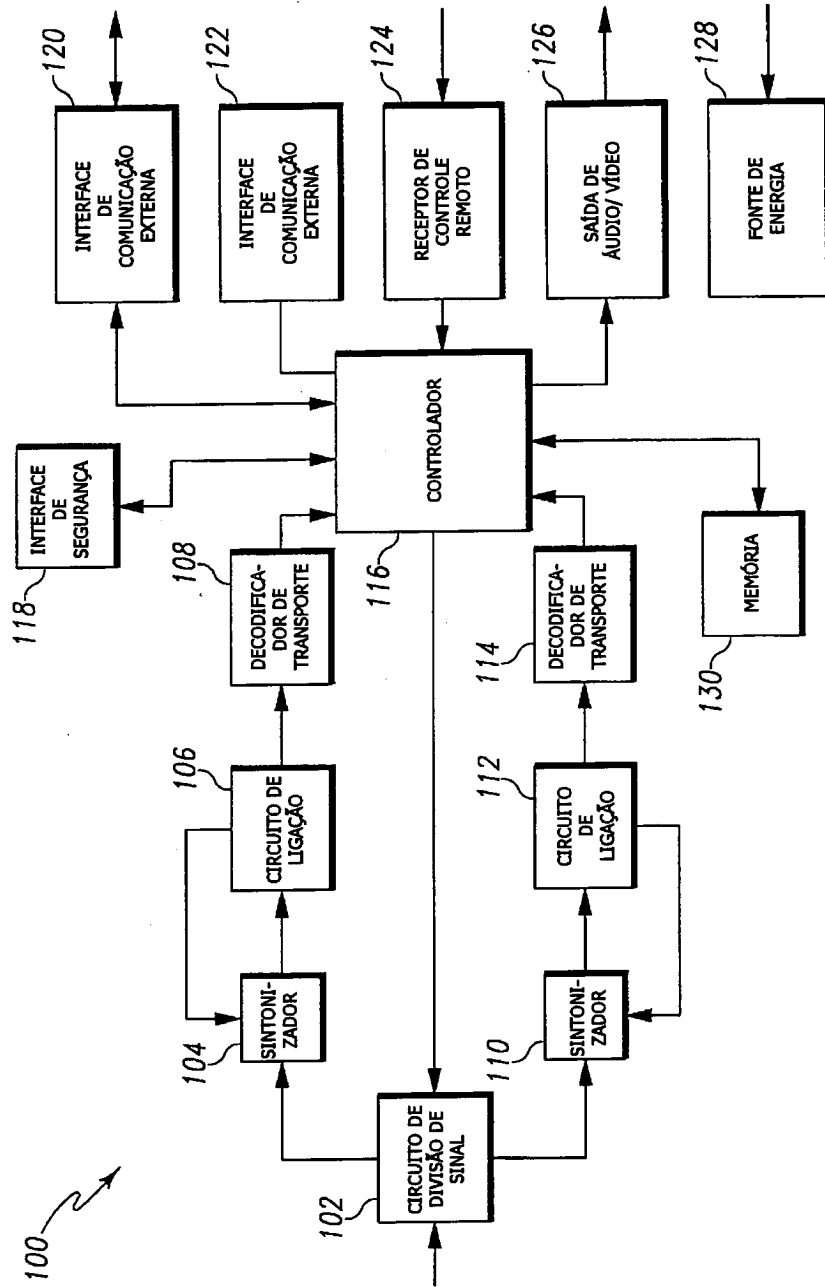


Fig. 1

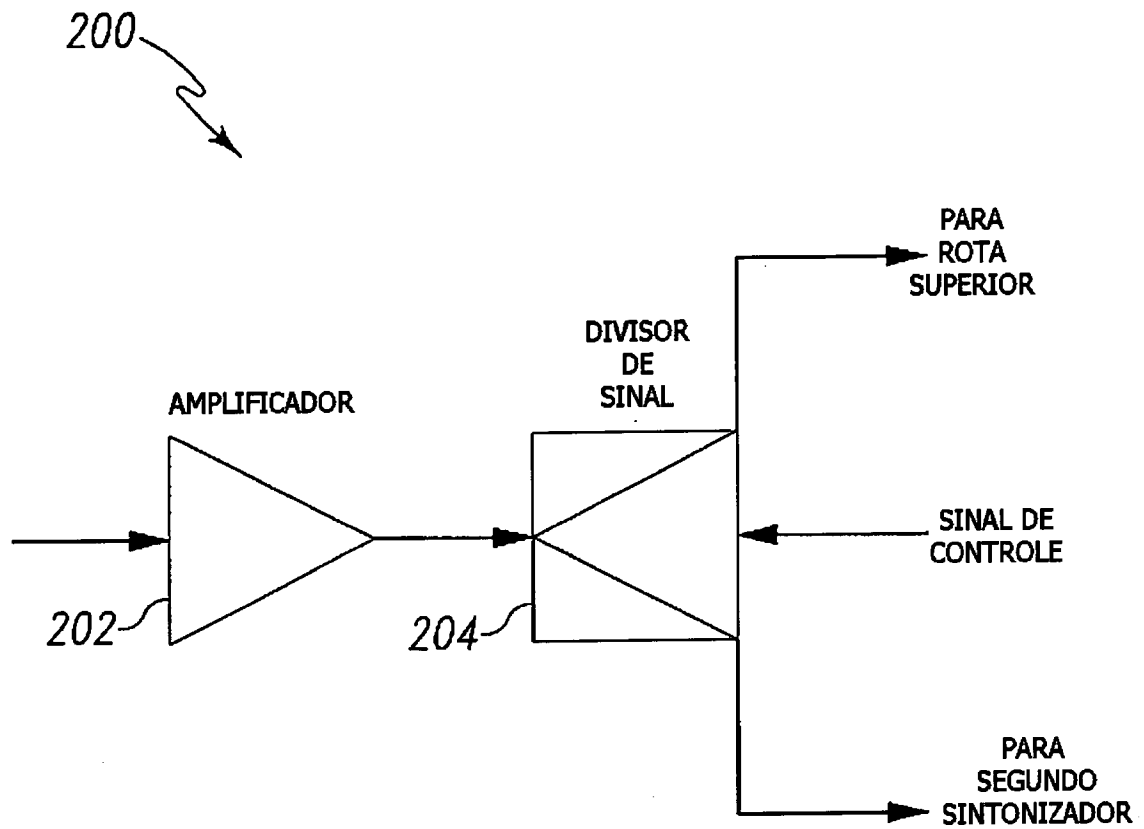


Fig. 2

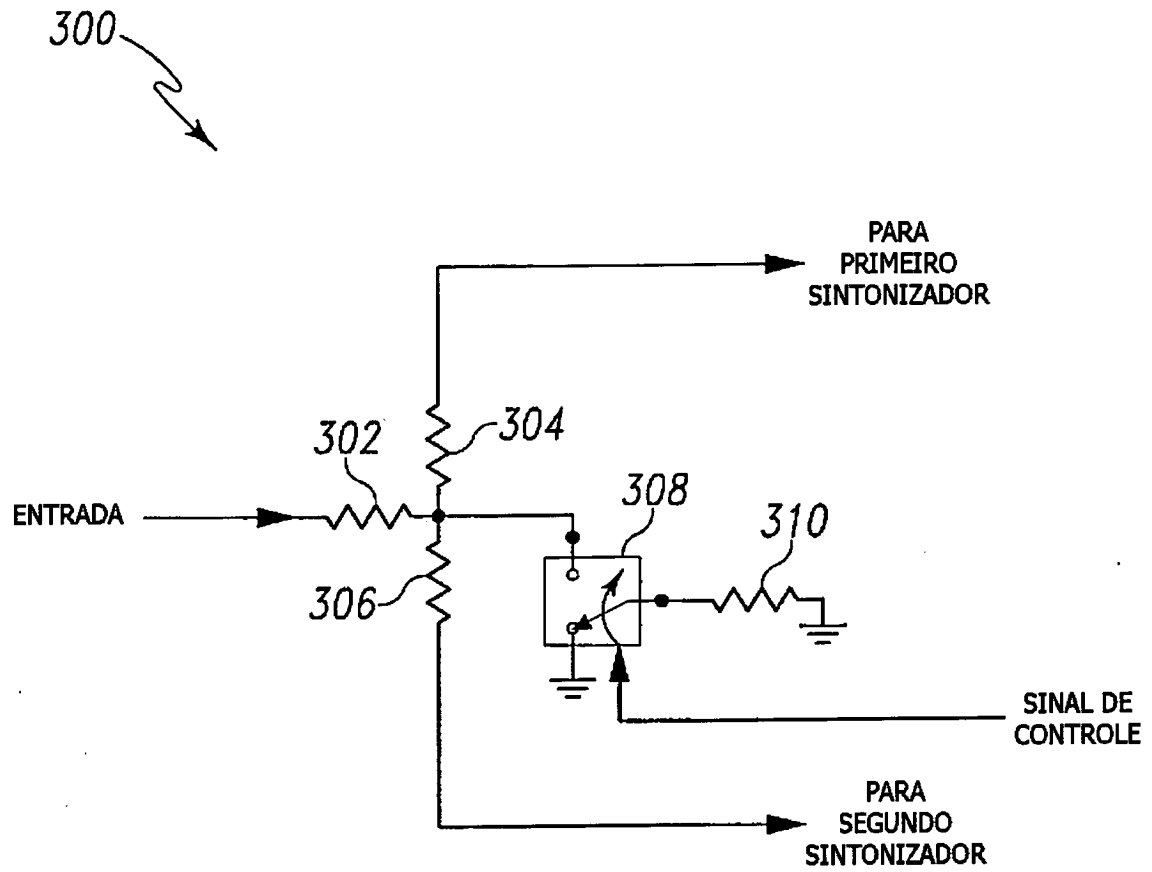


Fig. 3

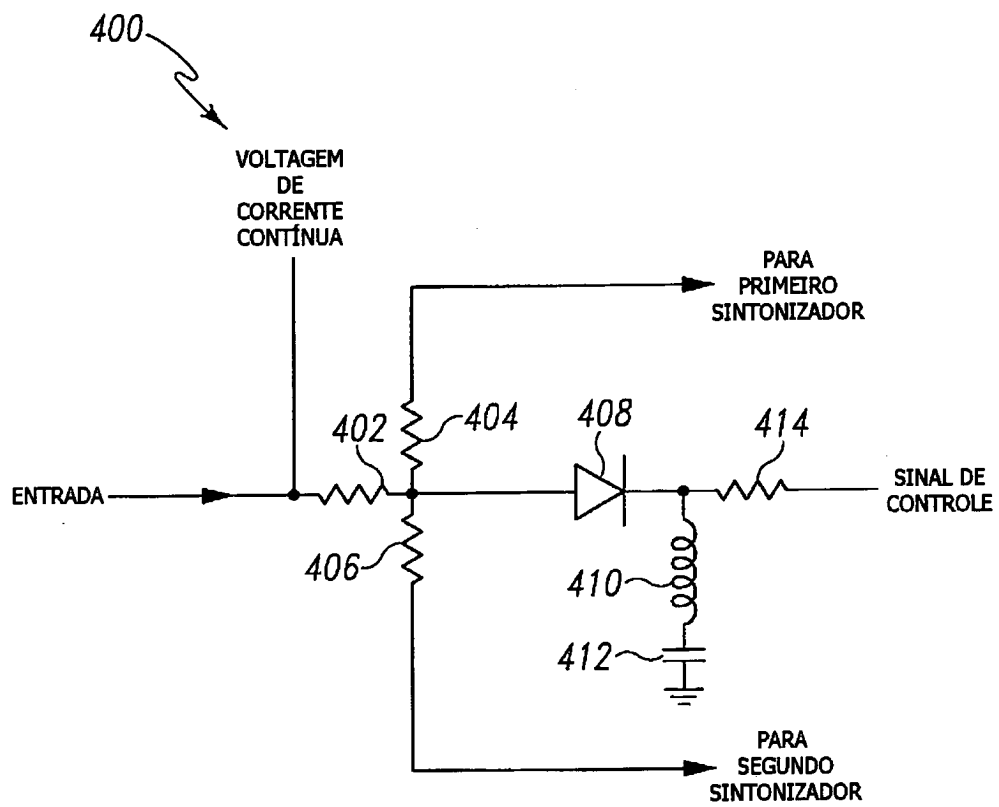


Fig. 4

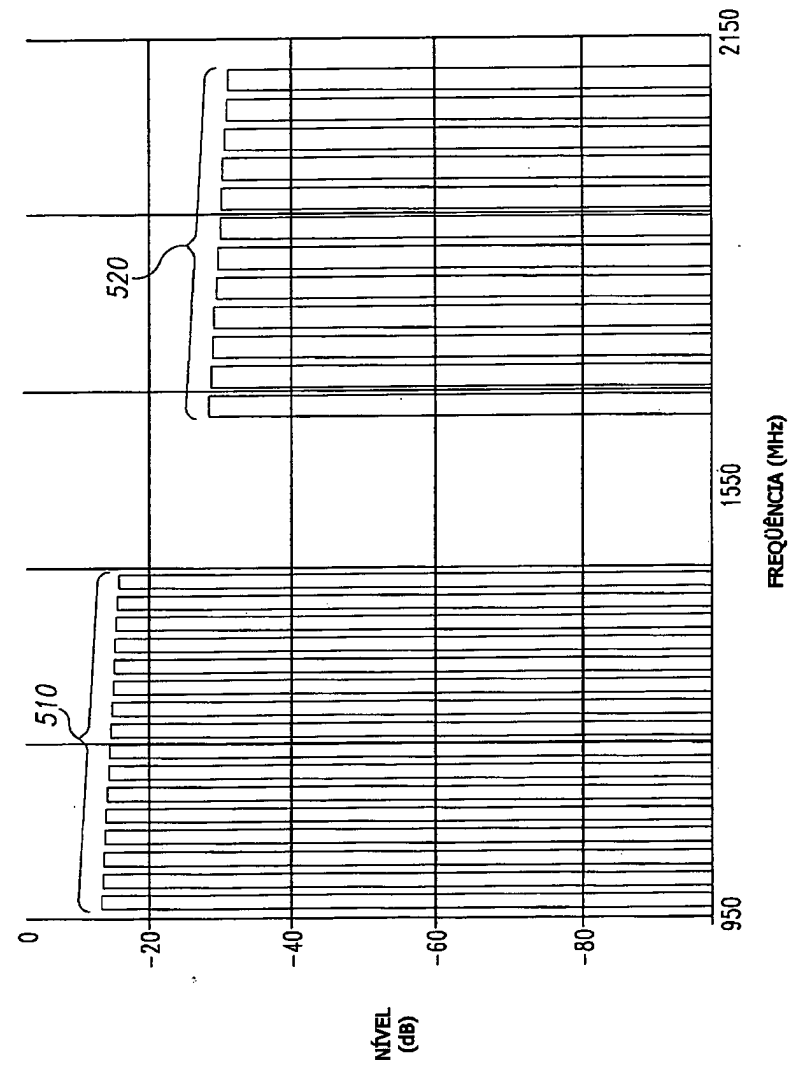


Fig. 5

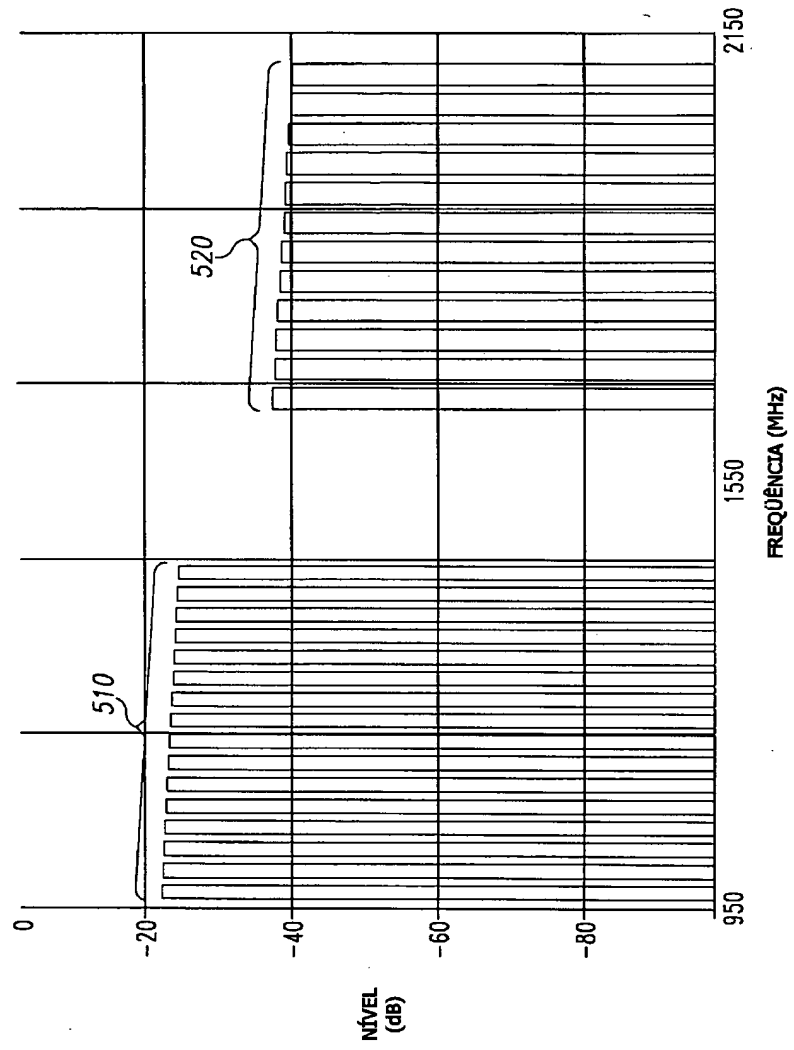


Fig. 6

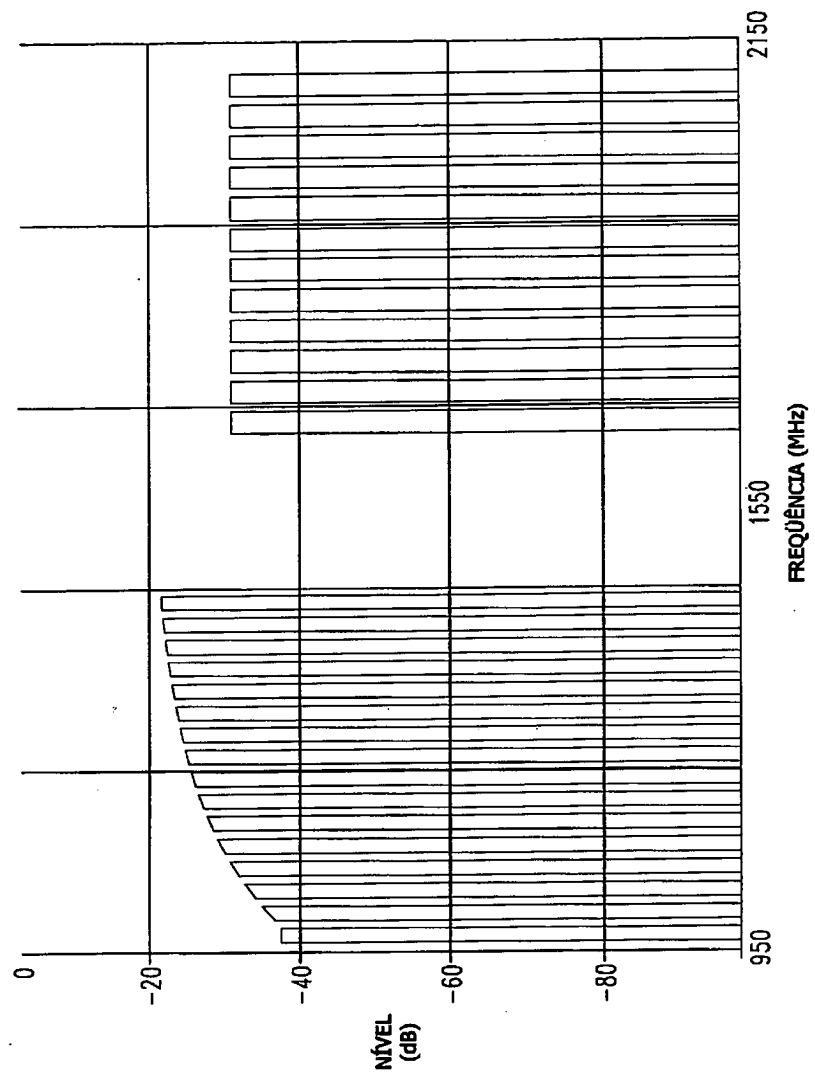


Fig. 7

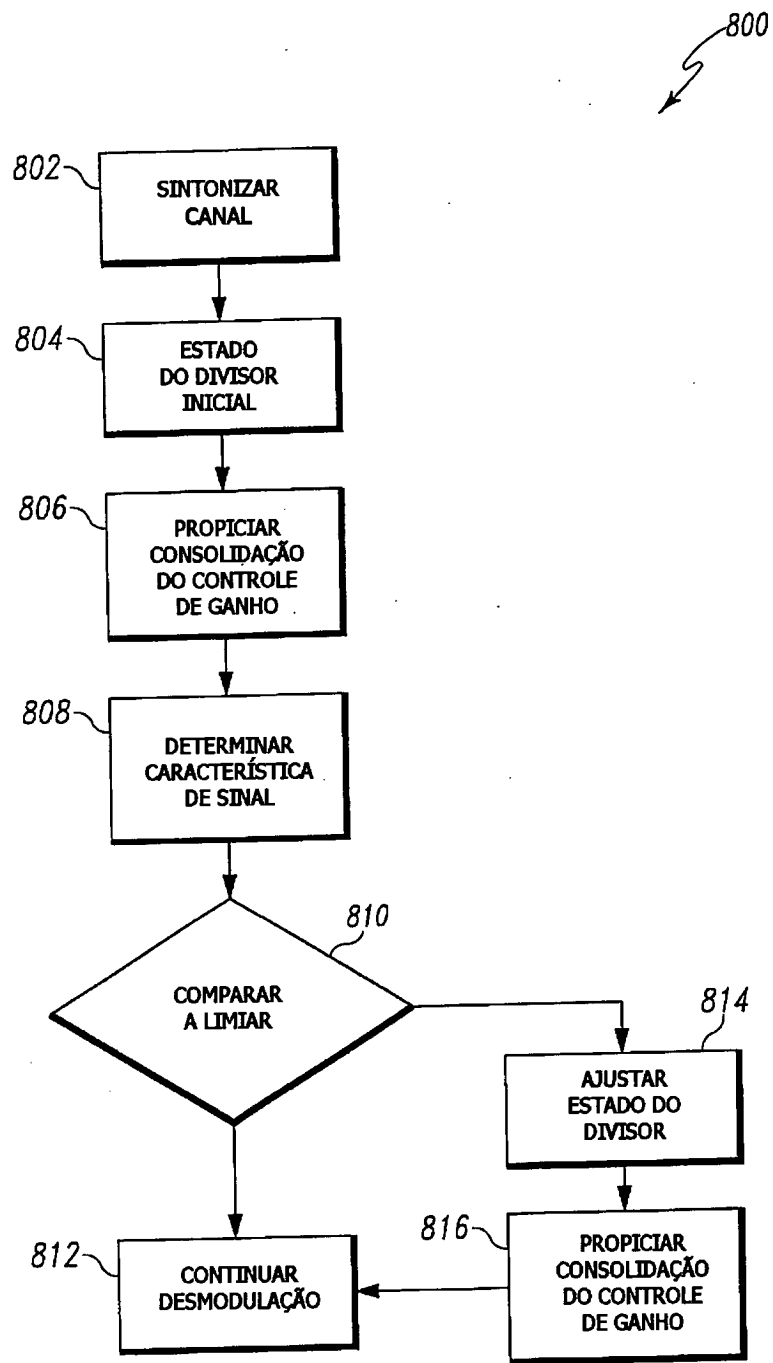


Fig. 8



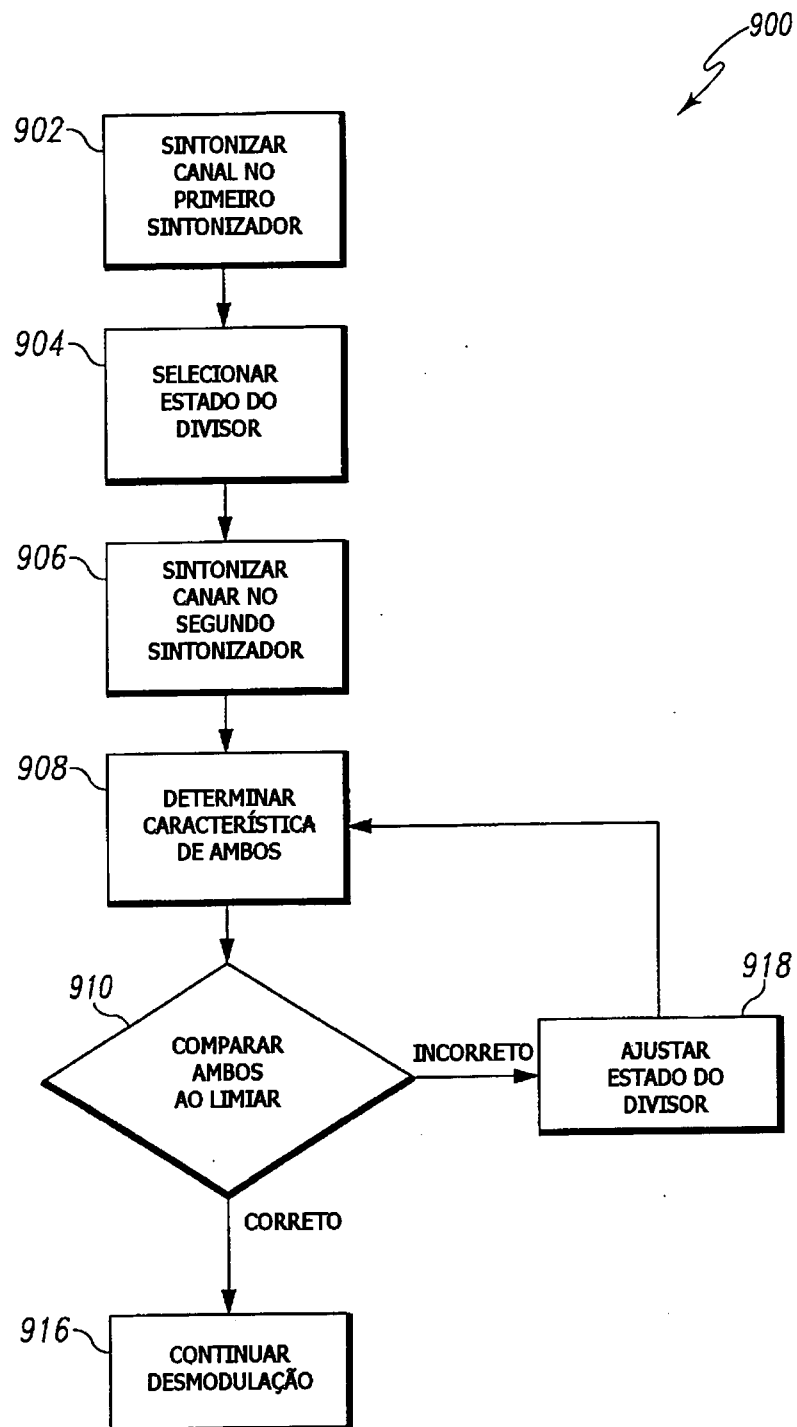


Fig. 9

RESUMO

"APARELHO E MÉTODO PARA CONTROLE DE NÍVEL DE SINAL"

Uma caixa de sinais de frequência é descrita, que  
5 inclui sintonizadores múltiplos, e um aparelho (100) e um  
método (800) para controlar o nível de sinal. O aparelho  
(100) inclui um divisor de sinal (102) para dividir a potên-  
cia de sinal de um sinal entre uma entrada e pelo menos duas  
saídas, um controlador (116) acoplado a uma saída, e um cir-  
10 cuito (310, 410) controlado pelo controlador (116) e acopla-  
do seletivamente ao divisor de sinal (102), para alterar uma  
característica de resposta de transferência de sinal do si-  
nal. O método (800) descreve o controle do nível de sinal de  
sinais transmitidos por um divisor de sinal, incluindo de-  
15 terminar (808) uma característica de qualidade de sinal de  
um dos sinais de saída, e alterar (814) uma resposta de si-  
nal no divisor de sinal, em resposta à comparação (810) da  
característica de qualidade de sinal a um limiar de caracte-  
rística de qualidade de sinal predeterminado.