



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

(11) BR 112016013777-9 B1



(22) Data do Depósito: 18/12/2013

(45) Data de Concessão: 25/10/2022

(54) Título: MÉTODO E APARELHOS PARA PROCESSAR SINAIS DE SATÉLITE

(51) Int.Cl.: H04L 12/28; H04B 1/00; H04N 5/44; H04N 7/20; H04N 21/426.

(52) CPC: H04L 12/2838; H04B 1/0057; H04N 5/4401; H04N 7/20; H04N 21/42615.

(73) Titular(es): INTERDIGITAL MADISON PATENT HOLDINGS, SAS.

(72) Inventor(es): LINCHENG XIU.

(86) Pedido PCT: PCT US2013075915 de 18/12/2013

(87) Publicação PCT: WO 2015/094203 de 25/06/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/06/2016

(57) Resumo: TOPOLOGIA DE MULTIPLEXADOR DE INTERFACE INICIAL PARA UM DECODIFICADOR DE SINAL. A presente invenção diz respeito a um aparelho e método para processar sinais de satélite. Um comutador (116) recebe um sinal de entrada possuindo uma faixa de frequências determinadas, a faixa de frequências determinada incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências. Um primeiro diplexador (11) é conectado com uma primeira saída do comutador (16) e gera um primeiro sinal filtrado incluindo uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências e um segundo sinal filtrado incluindo uma terceira sub-banda de frequências. Um segundo diplexador (104) é conectado com uma segunda saída do comutador (116) e gera um terceiro sinal filtrado incluindo uma primeira sub-banda de frequências e uma quarta sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a segunda sub-banda de frequências. Um controlador (602) ativa o comutador (116) para operar entre um primeiro modo e um segundo modo. No primeiro modo, o comutador (116) proporciona o sinal de entrada para o primeiro diplexador (110) para gerar o primeiro e o segundo sinais filtrados, o primeiro diplexador (110) proporciona o primeiro sinal filtrado para o segundo diplexador (104) para gerar o terceiro e quarto sinais filtrados a partir do primeiro (...).

“MÉTODO E APARELHOS PARA PROCESSAR SINAIS DE SATÉLITE”

Campo da Invenção

[001] A presente invenção se relaciona com decodificadores de sinais para processar sinais de satélite, e, mais especificamente, com uma nova front end que aperfeiçoa tanto a perda de retorno quanto a seletividade na entrada que recebe o sinal de satélite.

Antecedentes da Invenção

[002] Decodificadores de sinais (STB) que recebem sinais a partir provedores de satélite são bem conhecidos na técnica. Estes STBs são requeridos para processar dois tipos de sinais diferentes. Um primeiro tipo de sinal inclui uma banda de frequência que inclui somente dados de televisão via satélite (por exemplo, sinal herdado). Um segundo tipo de sinal possui uma parte da banda de sinal de satélite reservada para dados de interoperabilidade e o sinal de satélite é convertido em um sinal de multicomutação de um único fio (*single wire-multiswitch*) (SWM). Tipicamente, a banda reservada para dados de interoperabilidade é estruturada de acordo com padrões da Multimedia over Coax Alliance (MoCA). Dados na banda de MoCA tipicamente incluem dados de Internet que são transmitidos e recebidos pelo STB do mesmo modo que dados de rede de área local que permitem que vários STBs em uma localização particular se comuniquem uns com os outros. Assim, os projetistas de STB devem proporcionar uma arquitetura de STB que possa receber e processar ambos os tipos de sinais. Um exemplo de STB que pode processar tanto os sinais Herdados como os sinais SWM é apresentado na Figura 1.

[003] A Figura 1 é um diagrama de blocos de uma STB 1 convencional. O STB 1 inclui um controlador 30 que controlar toda a operação do STB 1. O STB 1 inclui um conector tipo F 4 para receber um sinal de entrada do tipo RF 2 a partir da unidade externa recebedora via satélite (uma unidade LNB ou SWM, não apresentada). O modo em que o sinal de satélite é recebido e processado para gerar o sinal

de entrada 2 é bem conhecido e não é pertinente a presente invenção. O STB 1 também inclui um circuito SWM 7 que é um transceptor FSK de 2.3 MHz. O circuito SWM 7 envia comandos para uma unidade SWM externa de modo a mover o transponder do satélite para um canal SWM. Adicionalmente, o circuito SWM 7 também pode receber a condição / resposta da unidade externa e proporciona esta informação para o controlador 30. O sinal de entrada 2 recebido via o conector do tipo F 4 é um sinal de espectro total e varia de 22 kHz até 2150 MHz para um sinal herdado ou de 2.3 MHz até 2150 MHz para um sinal SWM. Todo o espectro de sinal de entrada 2 é proporcionado para um primeiro diplexador 6. O primeiro diplexador 6 inclui um primeiro filtro de alta frequência (HPF) 8 que atenua o sinal para permitir que uma parte do sinal maior do que 950 MHz passe através do mesmo. O primeiro diplexador 6 também inclui um filtro passa-baixa 9 que atenua o sinal de modo que a parte do sinal abaixo de 816 MHz seja permitida para passar por ele. A parte do sinal 2 filtrada pelo primeiro filtro passa-baixa 9 geralmente inclui dados de televisão digital formatados de acordo com o padrão de Serviço Integrado de Transmissão Digital Terrestre (ISDB-T). A parte do sinal filtrado pelo filtro passa-baixa 9 também inclui a banda de transmissão de FM, de 88 até 108 MHz, que é um sinal não desejado. Um filtro de alta frequência 13 possuindo uma frequência de corte substancialmente de 174 MHz é conectado com uma saída do primeiro filtro passa-baixa 9 e recebe parte do sinal 2 filtrado pelo filtro passa-baixa 9. O filtro de alta frequência 13 remove a banda FM, o tom SWM ou tom DisEqC. No modo herdado, um sinal DisEqC de 22 kHz é utilizado para enviar comandos para unidade exterior, tal como LNB, ou um comutador de antena externa. No modo SWM, o sinal FSK de 2.3 MHz é utilizado para se comunicar com o modulo SWM externo, para designar um canal SWM para um transponder de satélite vindo a partir da antena do satélite e este sinal é processado pelo circuito SWM 7 discutido acima. Os dados ISDB-T são proporcionados para um sintonizador ISDB-T 10 para sintonização dos mesmos. O sinal sintonizado

é proporcionado para o demodulador ISDB-T 11 para demodulação. O sinal demodulado é proporcionado para o controlador 30 que pode executar processamento adicional como é conhecido na técnica e direcionar o sinal ISDB-T demodulado para uma respectiva saída 34. Uma única saída 34 é apresentada aqui somente para propósito de exemplo e, com é bem conhecido na técnica de projeto de STB, o STB 1 pode incluir vários conectores de saída diferentes para conectar o STB 1 a uma tela ou monitor de vídeo. Saídas podem incluir, mas não estão limitadas a uma porta HDMI, uma porta de vídeo composto, portas de componente de vídeo, portas DVI, portas VGA e portas de saída Coaxial.

[004] A parte do sinal possuindo uma frequência maior do que 950 MHz é filtrada pelo primeiro filtro de alta frequência 8 e é adicionalmente proporcionada para o primeiro comutador 12. O primeiro comutador 12 pode ser um comutador direto duplo de polo único que pode ser seletivamente controlado para definir o caminho tomado pela parte do sinal filtrada pelo HPF 8. O controlador 30 é pré-programado quando da configuração do mesmo para receber e processar tanto um sinal herdado ou um sinal SWM. Se o controlador 30 determinar que o sinal a ser processado pelo STB 1 é um sinal herdado, o primeiro comutador 12 é configurado para passar o sinal filtrado pelo primeiro HPF 8 para o segundo comutador 22. O segundo comutador 22 proporciona o sinal de satélite filtrado para um sintonizador herdado (também chamado sintonizador de rede) 24 para sintonização do mesmo. O sinal de satélite filtrado é dividido pelo sintonizador herdado 24 e uma saída é proporcionada para um Demodulador herdado 25 do controlador enquanto a outra saída é amplificada pelo amplificador 26 e passada através de um transformador 28 antes de ser recebida pelo sintonizador A3 e pelo Demodulador 29 do controlador 30. Pelo menos um dentre o Demodulador herdado 25 e o sintonizador A3 e o Demodulador 29 proporciona o sinal para uma respectiva saída 34 para exibição em um dispositivo de vídeo como é conhecido na técnica.

[005] Ao determinar pelo controlador 30 que o sinal recebido no conector do tipo F 4 é um sinal SWM, o primeiro comutador 12 é configurado para permitir que a parte do sinal filtrada pelo primeiro HPF 8 seja proporcionada para um segundo diplexador 14. O segundo diplexador 14 inclui um segundo HPF 18 para filtrar partes do sinal substancialmente abaixo de 1250 MHz e um segundo LPF 16 para filtrar partes do sinal substancialmente acima de 1050 MHz. A saída do segundo LPF 16 é um sinal possuindo uma banda de frequência variando entre substancialmente 950 MHz e 1050 MHz. Os dados nesta banda de frequência representam dados MoCA e são proporcionados para o Modulo MoCA 21 do controlador 30 via o transceptor MoCA 20. O modo em que os dados MoCA são processados é bem conhecido e não precisa ser adicionalmente discutido.

[006] A saída do segundo HPF 18 do segundo diplexador 14 é um sinal possuindo uma banda de frequência variando entre substancialmente 1250 MHz e 2150 MHz que representa os dados de satélite. O sinal emitido pelo segundo HPF 18 é proporcionado para o segundo comutador 22 e é emitido para o sintonizador herdado 24. Este sinal é processado de um modo similar a este descrito acima e não precisa ser repetido.

[007] Assim, de modo a ter um STB capaz de processar tanto o sinal herdado quanto o sinal SWM, o STB convencional 1 inclui uma arquitetura de diplexador dupla tal como apresentado em maiores detalhes na Figura 2. A Figura 2 é uma vista mais detalhada da arquitetura de diplexador duplo descrita acima na Figura 1. Na Figura 2, o primeiro diplexador 6 é conectado ao conector de tipo F 4 para proporcionar um primeiro filtrado possuindo uma frequência substancialmente abaixo de 806 MHz e um segundo sinal filtrado possuindo um banda de frequência substancialmente variando entre 950 MHz e 2150 MHz. O primeiro sinal filtrado inclui dados de televisão digital formatados ISDB-T enquanto o segundo sinal filtrado inclui dados de satélite se o sinal de entrada 2 for um sinal herdado ou inclui dados MoCA e de Sa-

télete se o sinal de entrada 2 for um sinal SWM. Se o sinal filtrado pelo primeiro diplexador 6 for um sinal herdado, todo o espectro do sinal maior do que 950 MHz é proporcionado para sintetizado como discutido acima. Em contraste, se o sinal filtrado pelo primeiro diplexador 6 for um sinal SWM, o sinal filtrado é proporcionado para o segundo diplexador 14 para filtragem adicional para produzir um sinal de saída que inclui somente a banda de frequência contendo dados MoCA e um sinal de saída adicional que inclui a banda de frequência que inclui os dados de televisão via satélite para sintonização.

[008] Uma desvantagem associada com o projeto de STB convencional exibido nas Figuras 1 e 2 é que o segundo diplexador 14 que é suposto para gerar o sinal MoCA e o sinal de satélite é difícil de se projetar. Isto acontece devido a uma pequena banda temporária. Para ser eficaz de forma ideal, o segundo diplexador 14 precisa substancialmente de rejeição MoCA de 50 dB dentro da banda de frequência de 100 até 200 MHz em substancialmente 1050 MHz. Em vista das limitações associadas com os requerimentos de rejeição, bem como estes inerentes ao comutador, é difícil de obter um nível aceitável de perda de retorno. A perda de retorno é a perda de potência do sinal resultando a partir da reflexão da potência na linha de transmissão. Se o STB for incapaz de direcionar a potência aplicada para o mesmo, ela pode ser refletida de volta no conector do tipo F e emitida para outros STBs conectado na rede doméstica. Assim, o projeto de STB convencional incluindo dois diplexadores resulta em um nível abaixo do ideal da perda de retorno. Consequentemente, existe uma necessidade de proporcionar um STB que possa operar tanto no modo herdado quanto no modo SWM, enquanto aprimorando a quantidade de perda de retorno no sistema. Um sistema de acordo com princípios da invenção remedia as desvantagens associada com estes e outros sistemas de técnica anteriores.

Sumário da Invenção

[009] Em uma concretização, um aparelho para processar sinais de satélite é proporcionado. Um comutador recebe um sinal de entrada possuindo uma faixa de frequências predeterminada, a faixa de frequências predeterminada incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências. Um primeiro diplexador é conectado com uma primeira saída do comutador e gera um primeiro sinal filtrado incluindo uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências e um segundo sinal filtrado incluindo uma terceira sub-banda de frequências. Um segundo diplexador é conectado com uma segunda saída do dito comutador e gera um terceiro sinal filtrado incluindo a primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a segunda sub-banda de frequências. Um controlador ativa o comutador para operar entre um primeiro modo e um segundo modo. No primeiro modo, o comutador proporciona o sinal de entrada para o primeiro diplexador gerar o primeiro sinal filtrado e o segundo sinal filtrado, o primeiro diplexador proporcionar o primeiro sinal filtrado para o segundo diplexador para gerar o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado a partir do primeiro sinal filtrado, o segundo sinal filtrado sendo proporcionado para o controlador para derivar um primeiro tipo de dados a partir dos mesmos e o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado sendo proporcionados para o controlador para derivar um segundo tipo diferente de dados a partir dos mesmos. No segundo modo, o comutador proporcionar o sinal de entrada para o segundo diplexador para gerar o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado a partir do sinal de entrada, o segundo diplexador proporciona o terceiro sinal de entrada e o quarto sinal de entrada para o controlador para derivar o segundo tipo diferentes de dados a partir dos mesmos.

[010] Em outra concretização, um método para processar sinais de satélite é proporcionado. O método inclui receber, em um comutador, um sinal de entrada possuindo uma faixa de frequências predeterminada, a faixa de frequências predeterminada incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências e ativando o comu-

tador por um controlador para operar entre um primeiro modo e um segundo modo. Em resposta à ativação do comutador para operar em um primeiro modo, conectar um primeiro diplexador à uma primeira saída do comutador e proporcionar o sinal de entrada para o primeiro diplexador. Um primeiro sinal filtrado é gerado e inclui uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências e um segundo sinal filtrado é gerado e inclui uma terceira sub-banda de frequências. O primeiro sinal filtrado é proporcionado para um segundo diplexador que gera um terceiro sinal filtrado incluindo a primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a segunda sub-banda de frequências, o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado sendo gerados com base no primeiro sinal filtrado. Em resposta á ativar o comutador para operar em um segundo modo, uma segunda saída do comutador é conectada ao segundo diplexador e o sinal de entrada é proporcionado para o segundo diplexador. O segundo diplexador gera o terceiro sinal filtrado incluindo a primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a segunda sub-banda de frequências com base no sinal de entrada. O segundo sinal filtrado a partir do primeiro diplexador é proporcionado para o controlador para derivar um primeiro tipo de dados e o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado são proporcionados a partir do segundo diplexador para o controlador para derivar um segundo tipo diferente de dados.

Breve Descrição das Figuras dos Desenhos

[011] A Figura 1 é um diagrama de blocos da arquitetura do decodificador de sinal da técnica anterior;

[012] A Figura 2 é um diagrama de blocos de diplexadores utilizados na arquitetura do decodificador de sinal da técnica anterior da Figura 1;

[013] A Figura 3A ilustra o espectro de frequência de um sinal herdado recebido por um STB;

[014] A Figura 3B ilustra o espectro de frequência de um sinal SWM recebido

por um STB;

[015] A Figura 4 é um diagrama de blocos de um diplexador de acordo com os princípios da invenção;

[016] A Figura 5 é um diagrama em circuito do diplexador de acordo com os princípios da invenção;

[017] A Figura 6 é um diagrama de blocos de um STB incluindo o diplexador de acordo com os princípios da invenção;

[018] As Figuras 7A até 7D são representações gráficas de características de filtragem proporcionadas pelo diplexador de acordo com os princípios da invenção; e

[019] A Figura 8 é um fluxograma detalhando a operação do sistema de acordo com os princípios da invenção.

Descrição Detalhada

[020] Deve ser entendido que os elementos apresentados nas Figuras podem ser implementados em várias formas de hardware, software ou combinação destes. Preferencialmente, estes elementos são implementados em uma combinação de hardware e software em um ou mais dispositivos de propósito geral apropriadamente programados, que podem incluir um processador, memória e interfaces de entrada / saída.

[021] A presente descrição ilustra os princípios da presente revelação. Assim, será apreciado que os versados na técnica irão ser capazes de planejar várias disposições, que, embora não explicitamente descritas ou apresentadas neste documento, incorporam os princípios da revelação e estão incluídas dentro de seu espírito e escopo.

[022] Todos os exemplos e linguagens condicionais citadas neste documento são pretendidos para propósitos pedagógicos para auxiliar o leitor em entender os princípios da revelação e os conceitos contribuídos pelo inventor para apoiar a técnica.

ca e são para serem construídos como não tendo limitação a tais exemplos e condições especificamente citados.

[023] Além disso, todas as declarações deste documento citando princípios, aspectos, e concretizações da revelação, assim como exemplos específicos da mesma, são pretendidas para abranger tanto equivalentes funcionais como estruturais da mesma. Adicionalmente, é pretendido que tais equivalentes incluam tanto os equivalentes atualmente conhecidos, assim como equivalentes desenvolvidos no futuro, isto é, quaisquer elementos desenvolvidos que executem a mesma função, independente da estrutura.

[024] Assim, por exemplo, será apreciado pelos versados na técnica que os diagramas em blocos apresentados neste documento representam visões conceituais de conjunto de circuitos ilustrativos incorporando os princípios da revelação. De forma similar, será apreciado que quaisquer fluxogramas, diagramas de fluxo, diagramas de estado de transição, pseudocódigo, dentre outros, representam vários processos que podem ser substancialmente representados no meio legível por computador e assim, executados por um computador ou processador, independente de tal computador ou processador ser explicitamente apresentado.

[025] As funções dos vários elementos apresentados nas figuras podem ser proporcionadas através do uso dedicado de hardware assim como de hardware capaz de executar software em associação com software apropriado. Quando proporcionadas por um processador, as funções podem ser proporcionadas por um único processador dedicado, por um único processador compartilhado, ou por vários processadores individuais, alguns dos quais podem ser compartilhados. Além do mais, o uso explícito do termo “processador” ou “controlador” não deve ser construído para se referi exclusivamente a hardware capaz de executar software, e pode incluir implicitamente, sem limitação, hardware de processador de sinal digital (“DSP”), memória somente para leitura (“ROM”) para armazenamento de software, memória de

acesso aleatória (“RAM”), e armazenamento não volátil.

[026] Se utilizado neste documento, o termo “componente” e/ou “módulo” é pretendido para referir a hardware, ou a uma combinação de hardware e software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, mas não está limitado a ser, um processo sendo executado em um processador, um processador, um objeto, um executável, e/ou um microchip, dentre outros. A título de ilustração, tanto um aplicativo sendo executado em um processador quanto o processador pode ser um componente. Um ou mais componentes podem residir dentro de um processo e um componente pode ser localizado em um sistema e/ou distribuído entre dois ou mais sistemas. As funções dos vários componentes apresentados nas figuras podem ser proporcionadas através do uso de hardware dedicado assim como hardware capaz de executar software em associação com um software apropriado.

[027] Outro hardware, convencional e/ou customizado, também pode ser incluído. De forma similar, quaisquer comutadores apresentados nas figuras são somente conceituais. Suas funções podem ser executadas através da operação de lógica de programa, através de lógica dedicada, através da interação de controle de programa e lógica dedicada, ou até mesmo manualmente, a técnica particular sendo selecionável pelo implementador como mais especificamente entendido a partir do contexto.

[028] Nas reivindicações deste documento, qualquer elemento expresso com um meio para executar uma função especificada é pretendido para abranger qualquer modo para executar esta função incluindo, por exemplo, a) uma combinação de elementos de circuito que executa esta função ou b) um software em qualquer forma, incluindo, conseqüentemente, firmware, micro-código, dentre outros, combinados com o sistema de circuitos apropriado para executar este software para executar a função. A revelação como definida por tais reivindicações reside no fato de que as funcionalidades proporcionadas pelos vários meios citados são combinadas e trazi-

das junto de maneira na qual as reivindicações requerem. Assim, é considerado que quaisquer meios que possam proporcionar estas funcionalidades são equivalentes a estes apresentados neste documento. O assunto é agora descrito com referências aos desenhos, onde números de referência iguais são utilizados para se referirem a elementos iguais por todo o documento. Na descrição a seguir, para propósitos de explicação, vários detalhes específicos são apresentados de modo a proporcionar um entendimento completo do assunto. Entretanto, pode ser evidente que as concretizações do assunto podem ser praticadas sem estes detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são apresentados em forma de diagrama de blocos de modo a facilitar descrever as concretizações.

[029] A presente invenção proporciona uma nova arquitetura de *front end* para um decodificador de sinal (STB) utilizado em processamento de sinais de entrada via comunicação via satélite. De acordo com os princípios da invenção, a *front end* permite de forma vantajosa que o STB processe tantos os sinais de satélite herdados quanto os sinais de satélite SWM enquanto aprimorando a perda de retorno no conector do tipo F do STB. A *front end* permite de forma vantajosa que o STB divida o sinal de entrada de espectro completo que possui uma banda de frequências variando substancialmente entre 174 MHz e 2150 MHz em de várias sub-bandas incluindo a banda ISDB-T, a alta banda RF MoCA band e banda de sintonizador de satélite. Quando dividindo o sinal de espectro nestas sub-bandas, a banda temporária entre sub-bandas é muito pequena (na ordem de 100 MHz até 200 MHz) e é crítico implementar o requerimento de rejeição para sub-bandas de alta frequências (por exemplo, a sub-banda MoCA e a sub-banda via satélite) como designado, caso contrário os dados dentro das respectivas sub-bandas podem ser perdidos ou de outro modo comprometidos. Para minimizar os problemas associados com as técnicas de filtragem atuais utilizadas para gerar sub-bandas a partir do sinal de entrada de espectro total, o aparelho utiliza de forma vantajosa um diplexador de passa

faixa / de rejeita faixa. O diplexador proporciona de forma vantajosa uma rejeição MoCA muito acentuada em conjunto com o filtro de alta frequência de satélite convencional posicionado à jusante. Esta topologia simplifica o conjunto de circuitos do STB e aprimora o nível de perda de retorno no conector do tipo F. Existem certas dificuldades associadas com utilizar somente diplexadores LPF / HPF. Especificamente, é difícil alcançar a rejeição apropriada da banda de frequências MoCa enquanto possuindo um nível aceitável de perda de retorno para banda MoCA e a banda via satélite no conector do tipo F.

[030] Devido aos STBs via satélite precisarem estar aptos a processar sinais de satélites herdados que não incluem dados MoCA no modo SWM que possui uma parte do espectro alocado para dados de satélite reservados para os dados MoCA, o aparelho de *front end* de acordo com os princípios da invenção proporciona de forma vantajosa técnicas de filtragem apropriadas com base nos tipos de sinal que está sendo recebido no STB particular. As Figuras 3A e 3B ilustram os espectros e sub-bandas de cada um dos sinais herdados e sinais SWM. Na Figura 3A, o espectro completo do sinal herdado é proporcionado. A faixa de dados do espectro completo dentro do sinal herdado está entre 174 MHz e 2150 MHz. O sinal herdado inclui duas sub-bandas separadas compreendendo tipos diferentes de dados. Uma primeira sub-banda é a sub-banda ISDBT. A sub-banda ISDBT possui um faixa de frequências de 174 MHz e 806 MHz e proporciona dados de televisão digital formatados de acordo com os padrões ISDB-T. A segunda sub-banda é a sub-banda via Satélite e é rotulada SAT na Figura 3A. A sub-banda via satélite inclui dados de televisão digital, e dados de áudio e possui uma frequência variando entre 950 MHz e 2150 MHz. As partes da sub-banda via satélite ocupadas pelos vários tipos de dados são conhecidas e não precisam ser adicionalmente discutidas.

[031] A Figura 3B ilustra o espectro completo de um sinal de entrada SWM que pode ser recebido por um STB particular. O sinal SWM na Figura 3B compreen-

de três (3) sub-bandas. A primeira sub-banda é a mesma que a primeira sub-banda na Figura 3A e representa os dados de televisão digital formatados ISDBT. A banda de frequência da primeira sub-banda varia dentre 174 MHz e 806 MHz. A segunda sub-banda é a banda MoCA que inclui dados relacionados à MoCA. A faixa de frequências associada com a segunda sub-banda (MoCA) é entre 950 MHz e 1050 MHz. A terceira sub-banda no sinal SWM representa a sub-banda de dados de satélite e varia entre 1250 MHz 2150 MHz. Os dados na terceira sub-banda podem incluir o mesmo tipo de dados contidos na segunda sub-banda do sinal herdado.

[032] A banda de transmissão de FM, 88 até 108 MHz é um sinal indesejado, um filtro de alta frequência ligado em cascata com o filtro passa-baixa ISDB-T é aplicado para remover a banda FM, o tom SWM ou o tom DisEqC. No modo herdado, um sinal DisEqC de 22 kHz é utilizado para enviar comando para a unidade externa, tal como LBN, ou o comutador de antena externa. No modo SWM, o sinal FSK de 2.3 MHz é utilizado para realizar comunicação com o módulo externo SWK, para designar um canal SWM para um transponder do satélite vindo a partir da antena do satélite.

[033] A ilustração de dois tipos de sinais de entrada pode ser processada por um STB via satélite é chave para entender o problema solucionado pela topologia de *front end* de acordo com os princípios da invenção. Se referindo novamente ao sinal SWM na Figura 3B, existe algum espaço de frequência entre a Banda MoCA e a Banda de satélite que não é utilizado e é denominado a banda temporária. De modo a filtrar estas sub-bandas a partir do sinal de espectro total, vários filtros precisam atenuar partes do sinal que não são utilizadas para uma aplicação em particular. Atenuação o suficiente requer que a banda temporária entre as sub-bandas desejáveis seja de comprimento suficiente para permitir que o filtro opere como pretendido. Em repetições anteriores, tais como estas discutidas nas Figuras 1 e 2, uma cascata de diplexadores incluindo combinações de filtros de passa-baixa e filtros de passa-

alta, cada um possuindo frequências centrais apropriadas, tem sido utilizada. Entretanto, as faixas de frequências para estes filtros não proporcionam um nível aceitável de perda de retorno porque, de modo que as sub-bandas MoCA passem, deve existir rejeição substancialmente de 50 dB dentro da banda de 100 MHz e 200 MHz na parte substancialmente de 1.1 GHz do sinal de entrada de espectro total. Para remediar isto, a *front end* de acordo com os princípios da invenção modifica a topologia do STB para posicionar um primeiro diplexador formado a partir de um filtro rejeita-faixa e de um filtro passa-faixa entre o conector de tipo F e um segundo diplexador. O segundo diplexador inclui um filtro de alta frequência possuindo uma frequência central predeterminada e um filtro passa-baixa possuindo uma frequência central predeterminada menor do que a frequência central do filtro de alta frequência. A topologia da invenção que aprimora a seletividade e a perda de retorno é ilustrada na Figura 4. O aparelho adicionalmente inclui um comutador que é posicionado entre o conector do tipo F e cada um dentre o primeiro diplexador e do segundo diplexador. Assim, em resposta a detectar o tipo de sinal que o comutador é seletivamente controlado para se conectar com o conector do tipo F com o primeiro diplexador, cuja saída é alimentada como uma entrada para o segundo diplexador, ou somente com os segundos diplexadores que filtram o sinal de entrada original.

[034] O aparelho 100 incluindo a topologia de *front end* que é aprimorada seletivamente durante o processamento de um sinal SWM de espectro total é apresentado na Figura 4. Os componentes apresentados na Figura 4 incluem um número abreviado de componentes que são tipicamente contidos dentro de um STB para processar sinais de satélite e é utilizado para propósitos de clareza para ilustrar os princípios da presente invenção. Uma representação mais detalhada de um STB de acordo com os princípios da invenção será descrita daqui para frente com respeito à Figura 6.

[035] Um sinal de entrada é recebido via um conector do tipo F 102. O sinal

de entrada recebido pode ser um primeiro tipo de sinal de entrada ou um segundo tipo de sinal de entrada. O aparelho 100 é pré-configurado para saber se o sinal de entrada é do primeiro tipo ou do segundo tipo. O primeiro tipo de sinal de entrada inclui pelo menos duas sub-bandas diferentes, cada uma contendo o tipo diferente de dados, enquanto o segundo tipo de sinal de entrada inclui pelos menos três sub-bandas diferentes, cada uma contendo dados. Uma primeira sub-banda em cada um dentre o primeiro tipo de sinal e o segundo tipo de sinal inclui o mesmo tipo de dados contidos na mesma. De forma similar, uma segunda sub-banda do primeiro tipo de sinal de entrada e uma terceira sub-banda do segundo tipo de sinal de entrada também contém o mesmo tipo de dados. Entretanto, os dados contidos na segunda sub-banda do segundo tipo de sinal de entrada estão presentes no primeiro tipo de sinal de entrada. Em uma concretização, o primeiro tipo de sinal de entrada é um sinal herdado similar ao ilustrado na Figura 3A, enquanto o segundo tipo de sinal de entrada é um sinal SWM similar ao ilustrado na Figura 3B.

[036] O aparelho 100 inclui um primeiro diplexador 110. O primeiro diplexador 110 inclui um filtro rejeita-faixa (BS) 112 que acentua uma parte predeterminada do sinal enquanto passando as partes restantes do sinal sem qualquer atenuação. A saída do filtro rejeita-faixa 112 é um primeiro sinal filtrado. O primeiro diplexador 110 também inclui um filtro de passa faixa (BP 114 que passa uma parte do sinal dentro de uma faixa de frequências predeterminada através do mesmo enquanto atenuando as partes restantes no lado de fora da faixa de passagem. A saída do filtro passa-faixa 114 é um segundo sinal filtrado. Cada um dentre o filtro BS 12 e o filtro BP 114 possui substancialmente as mesmas frequências centrais, o que de forma vantajosa proporciona rejeição suficiente de uma sub-banda predeterminada enquanto permitindo outras sub-bandas passarem através do mesmo via o filtro BS 112 enquanto de forma simultaneamente permitindo que a banda rejeitada seja a banda de passagem do filtro BP 114. Em uma concretização, o filtro BS 112 e o filtro BP 114 possu-

em as respectivas frequências centrais substancialmente de 1 GHz, desse modo reduzindo o espectro necessário para proporcionar a rejeição predeterminada da parte do sinal de entrada em um caminho de transmissão enquanto mantendo a parte rejeitada para uso em um segundo caminho de transmissão diferente. Por exemplo, o filtro 112 gera o primeiro sinal filtrado por rejeitar a parte do sinal correspondendo à segunda sub-banda no segundo tipo de sinal de entrada e proporciona as partes do sinal possuindo frequências menores e frequências maiores para processamento adicional. De forma simultânea, o filtro BP 114 gera o segundo sinal filtrado por atenuar as partes do segundo tipo de sinal de entrada que possuem frequências abaixo e acima da frequência da segunda sub-banda.

[037] O aparelho 100 adicionalmente inclui um segundo diplexador 104 que inclui um filtro passa-baixa (LPF) 106 permitindo que uma parte do sinal abaixo de uma frequência de corte predeterminada passe através do mesmo, desse modo gerando um terceiro sinal filtrado. O segundo diplexador 104 adicionalmente inclui um filtro de alta frequência (HPF) 108 permitindo que uma parte do sinal acima de uma frequência de corte de corte predeterminada, mais alta, diferente, passe através do mesmo, desse modo gerando um quarto sinal filtrado. Em uma concretização, a frequência de corte para o LPF 106 é de 806 MHz, desse modo permitindo que dados na primeira sub-banda (por exemplo, a sub-banda ISDBT) do primeiro tipo de sinal de entrada ou do segundo tipo de sinal de entrada passe através do mesmo. Nesta concretização, a frequência de corte do HPF 108 é de 950 MHz, desse modo permitindo que dados na segunda sub-banda do primeiro tipo de sinal de entrada e dados na terceira sub-banda do segundo tipo de sinal de entrada passem através do mesmo. Em todas os outros casos, o LPF 106 e o HPF 108 atenuam as partes restantes do sinal.

[038] Um comutador 116 conecta seletivamente o conector do tipo F 102 com um primeiro diplexador 110 ou com o segundo diplexador 104 dependendo do

tipo de sinal de entrada que é recebido em um conector do tipo F. Um sinal de controle 118 proporcionado a partir de um controlador de sistema (apresentado e discutido na Figura 6) identifica o tipo de sinal sendo recebido. No primeiro modo da operação, o aparelho é configurado para receber o segundo tipo de sinal de entrada no conector do tipo F 102. No primeiro modo operacional, o comutador 116 é configurado para conectar o conector do tipo F 102 com o primeiro diplexador 110 e também conectar uma saída do filtro BS 112 do primeiro diplexador 110 com o segundo diplexador 104. Esta configuração permite, de forma vantajosa, que o filtro BS 112 atenua a parte do segundo tipo de sinal de entrada correspondendo à segunda sub-banda (por exemplo, dados MoCA), desse modo gerando o segundo sinal filtrado enquanto gerando e proporcionando o primeiro sinal filtrado incluindo a parte do sinal de entrada possuindo tanto as frequências maiores como as frequências menores para o segundo diplexador 104. O segundo diplexador 104 então recebe o primeiro sinal filtrado que representa um segundo tipo de sinal de entrada modificado incluindo sub-bandas abaixo e acima da banda rejeitada, com isso permitindo que o LPF 106 e HPF 108 filtrem suas respectivas sub-bandas para gerar o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado, respectivamente. Mais especificamente, o LPF 106 atenua a parte do segundo tipo de sinal de entrada acima da frequência de corte do LPF 106 e emite a primeira sub-banda representando os dados de televisão formatados ISDBT. De forma simultânea, o HPF 108 do primeiro diplexador 104 atenua a parte do segundo tipo de sinal abaixo da frequência de corte do HPF 108 e emite a terceira sub-banda representando os dados de satélite.

[039] Adicionalmente, a inclusão do filtro BP 114 define de forma vantajosa uma faixa de passagem que substancialmente corresponde a faixa de frequências da segunda sub-banda (por exemplo, dados MoCA) e atenua todas as outras frequências. Assim, a saída do filtro BP 114 representa a segunda sub-banda do segundo tipo de sinal de entrada correspondendo aos dados MoCA.

[040] O sinal de controle 118 pode alternativamente indicar que o aparelho 110 é para operar em um segundo modo de operação. Neste modo, o aparelho pode ser configurado para receber o primeiro tipo de sinal no conector do tipo F 102. Em resposta ao sinal de controle 118 indicando que o aparelho está operando no segundo modo, o comutador 116 conecta o conector do tipo F 102 com o segundo diplexador 104. Quando da conexão do mesmo, o LPF 106 do segundo diplexador 104 atenua a parte do primeiro tipo de sinal de entrada acima da frequência de corte do LPF 106 e emite a primeira sub-banda (por exemplo, o terceiro sinal filtrado) representando os dados de televisão formatados ISDBT. De forma simultânea, o HPF 108 do segundo diplexador 104 atenua a parte do primeiro tipo de sinal abaixo da frequência de corte de HPF 108 e emite a segunda sub-banda (por exemplo, o quarto sinal filtrado) representando os dados de satélite.

[041] A topologia descrita na Figura 4 possui de forma vantajosa um nível aceitável de perda de retorno no conector do tipo F 102 como apresentado na Fig. 7D, e a seletividade pode muito bem entender ao requerimento de projeto como apresentado na Fig. 7B e na Fig. 7C, de que o filtro BS 112 substancialmente proporciona 60 dB de rejeição dentro de 70 MHz do sinal de entrada ao redor de 1.1 GHz.

[042] Um diagrama de circuito ilustrativo do primeiro diplexador 110 da Figura 4 é apresentado na Figura 5. O primeiro diplexador 110 inclui o filtro rejeita-faixa 112 e o filtro passa-faixa 114. O filtro passa-faixa 114 inclui vários conjuntos de séries de circuitos ressonantes 506a até 506d formados a partir de um indutor e de um capacitor sendo colocados em série e conjuntos de circuitos ressonantes paralelos 508a até 508c formados a partir de um indutor e de um capacitor sendo colocados em paralelo. Cada uma das séries dos circuitos ressonantes 506a até 506c é seguida pelo respectivo circuito ressonantes em paralelo 508a até 508c. A última série de filtros ressonantes 506d é conectado em uma saída 504.

[043] O filtro rejeita-faixa 112 do primeiro diplexador 110 inclui vários conjuntos de filtros ressonantes em paralelo 510a até 510d formados a partir de indutores e capacitores sendo colocados em paralelo e de conjuntos de filtros ressonantes em série 512a até 512c formados a partir de indutores e capacitores sendo colocados em série. Cada filtro ressonante paralelo 510a até 510c é seguido por um respectivo filtro ressonante em série 512a até 512c. A saída do filtro ressonante paralelo 510d é conectada em uma saída 506.

[044] Como apresentado na Figura 5, o diplexador é um diplexador de 7^a ordem. Entretanto, isto é descrito somente para propósito de exemplo e o diplexador pode ser de qualquer ordem e os versados na técnica iriam entender como projetar os componentes de filtros ressonantes em série e em paralelo para efetivamente gerar um filtro rejeita-faixa que rejeite uma sub-banda de um sinal de entrada e um filtro passa-faixa que permita somente que a sub-banda rejeitada passe através do mesmo.

[045] Um STB 600 ilustrativo incluindo a *front end* de acordo com os princípios da invenção é representado na Figura 6. O STB 600 inclui um controlador 602 para executar instruções para controlar a operação do mesmo. O controlador 602 inclui um módulo MoCA 604 para processar e direcionar todos os dados relacionados com MoCA. O controlador também inclui o demodulador herdado 606 e o sintonizador A3 e o demodulador 608 para processar dados de televisão digital sintonizados que são recebidos pelo STB 600. O STB 600 também inclui um conector do tipo F 102 para seletivamente receber um dentre um primeiro tipo do sinal de entrada 101a ou um segundo tipo de sinal de entrada 101b. Enquanto o controlador 602 do STB 600 é capaz de executar instruções para processar tanto o primeiro tipo de sinal de entrada ou o segundo tipo de sinal de entrada, o controlado 602 é pré-configurado para processar um dentre o primeiro tipo ou segundo tipo de sinais de entrada. Esta configuração é geralmente executada quando o receptor do satélite

é instalado e o STB 600 é proporcionado no local do usuário. O STB 600 também inclui um circuito SWM 607 que é um transceptor FSK de 2.3 MHz. O circuito SWM 607 envia comandos para uma unidade SWM externa de modo a mover o transponder do satélite para um canal SWM. Adicionalmente, o circuito SWM 607 também pode receber a condição / resposta da unidade externa e proporcionar esta informação para o controlador 602.

[046] O STB 600 também inclui um transceptor MoCA 610, um sintonizador herdado 612 e um sintonizador ISDBT 618. O transceptor MoCA 510 processa sinais MoCA, que compõem uma sub-banda particular do segundo tipo de sinal de entrada 101b. Em particular, a sub-banda MoCA é definida pela faixa de frequências entre 950 MHz até 1050 MHz. O sinal MoCA permite transmissão e recepção de dados MoCA entre o STB 600 e outros STBs conectados com o mesmo via uma rede doméstica (por exemplo, cabo coaxial ligado em uma casa). Os dados MoCA processador pelo transceptor MoCA 610 são adicionalmente proporcionados para o modulo MoCA 604 do controlador 602. O modulo MoCA 604 inclui todos os algoritmos para atender ao padrão MoCA e adicionalmente direciona o processamento dos dados MoCA.

[047] O sintonizador herdado 612 processa os dados de satélite (por exemplo, dados de rede) que formam a segunda sub-banda do primeiro tipo do sinal de entrada 101a possuindo uma faixa de frequências de 950 MHz e 2150 MHz ou uma terceira sub-banda do segundo tipo de sinal de entrada 101b que possui uma faixa de frequências de 1250 MHz e 2150 MHz. O sintonizador herdado 621 possui um amplificador de passagem de circuito ("loop through") que divide o sinal de entrada RF para o sintonizador A3 e o demodulador 608 via um amplificador 614 e balun 616. O demodulador herdado 606 e o sintonizador A3 e o demodulador 608 seletivamente proporcionam dados de satélite decodificados para uma saída respectiva 603 para exibição ou outro processamento. O demodulador herdado 606 decodifica

a informação de rede via satélite, tal como frequência, taxa FEC, taxa de símbolos para canal de TV via satélite, e o sintonizador A3 e demodulador 608 decodificam os dados de canal de TV via satélite e enviam o fluxo de dados para um decodificador de vídeo para processamento e emissão para uma visualização. A saída 603 pode incluir qualquer tipo de porta de saída áudio visual incluindo portas HDMI, de componente ou de vídeo composto. A saída também pode incluir uma Ethernet para emitir dados de rede. Estes tipos de saídas são descritos somente para propósitos de exemplo e qualquer de tipo de saída pode estar incluída dentro do STB 600.

[048] O sintonizador ISDBT 618 seletivamente sintoniza dados contidos na primeira sub-banda do primeiro sinal de entrada 101a ou do segundo sinal de entrada 101b. A primeira sub-banda possui uma faixa de frequências entre 174 MHz até 806 MHz e contém dados de televisão digital formatados ISDBT. O sintonizador ISDBT 618 recebe um sinal de entrada nesta faixa de frequências e sintoniza com a frequência particular selecionada pelo usuário. O sinal sintonizado é demodulado por um demodulador ISDBT 620 e é proporcionado para a uma respectiva saída 603 pelo controlador 602. À montante a partir do sintonizador ISDBT 618 está um filtro de alta frequência 617 possuindo uma frequência de corte de substancialmente 174 MHz. O filtro de alta frequência 617 remove a banda FM, o tom SWM ou o tom DisEqC. No modo herdado, um sinal DisEqC de 22 kHz é utilizado para enviar comandos para unidade externa, tal como LNB, ou o comutador de antena externa. No modo SWM, o sinal FSK de 2,3 MHz é utilizado para se comunicar com o módulo SWM externo, para designar um canal SWM para um transponder de satélite vindo de uma antena de satélite e este sinal é processado pelo circuito SWM 607 discutido acima.

[049] O STB 600 inclui um primeiro diplexador 110. O primeiro diplexador 110 inclui um filtro rejeita-faixa 112 para atenuar o sinal de entrada 101 para remover dados dentro de uma banda de frequências predeterminadas enquanto passando

dados do sinal de entrada em todas as outras frequências para processamento adicional. O primeiro diplexador 110 inclui um filtro passa-faixa 114 que atenua o sinal de entrada em todas as frequências fora da faixa de passagem desejada. Assim, o filtro passa-faixa 114 seleciona uma sub-banda particular a partir do sinal de entrada para ser emitida para processamento adicional. O STB 600 adicionalmente inclui um segundo diplexador 104. O segundo diplexador 104 inclui o filtro passa-baixa 106 para atenuar um sinal de entrada acima de uma frequência de corte predeterminada e um filtro passa-alta 108 para atenuar o sinal de entrada abaixo de uma frequência de corte predeterminada do mesmo. A frequência de corte do filtro passa-baixa é menor do que a frequência de corte do filtro passa-alta.

[050] Um comutador 116 seletivamente conecta o conector do tipo F 102 com um dentre o primeiro diplexador 104 em um primeiro modo operacional e o segundo diplexador 110 em um segundo modo operacional. O modo operacional do STB 600 é determinado com base no tipo de sinal de entrada sendo recebido no conector do tipo F 102. No primeiro modo de operação, o STB 600 é configurado para receber o segundo tipo de sinal de entrada como apresentado na Figura 3B. O segundo tipo de sinal de entrada possui a sub-banda adicional incluindo dados MoCA. No segundo modo de operação do STB 600 é configurada para receber o primeiro tipo de sinal de entrada como apresentado na Figura 3A. O primeiro tipo de sinal de entrada é um sinal herdado e não inclui uma sub-banda dos dados MoCA.

[051] O controlador 602 emite um sinal de controle 118 para configurar o comutador 116 em resposta a determinar o tipo de modo no qual o STB 600 é para operar. Em um primeiro modo de operação, o controlador 602 determina que o STB é configurado para receber o segundo tipo de sinal de entrada no conector do tipo F 102. O segundo tipo de sinal de entrada inclui uma primeira sub-banda com uma faixa de frequências de 174 MHz e 806 MHz correspondendo aos dados ISDBT, uma segunda sub-banda com uma faixa de frequências de 950 MHz e 1050 MHz corres-

pondendo aos dados MoCA e uma terceira sub-banda com uma faixa de frequências de 1250 MHz e 2150 MHz correspondendo aos dados de satélite. O sinal de controle 118 configura o comutador 116 para conectar o conector do tipo F com o primeiro diplexador 110 e também conectar uma saída do filtro rejeita-faixa 112 com o segundo diplexador 104. O segundo tipo de sinal de entrada 101b é proporcionado para o primeiro diplexador 110 via o comutador 116. O filtro rejeita-faixa 112 gera o primeiro sinal filtrado por atenuar o segundo tipo de sinal de entrada na frequência correspondendo à segunda sub-banda (por exemplo, dados MoCA) enquanto permitindo que a primeira sub-banda e a terceira sub-banda sejam proporcionadas, como o primeiro sinal filtrado, para o segundo diplexador 104 para filtragem adicional como discutindo abaixo.

[052] O segundo sinal de entrada 101b é adicionalmente filtrado pelo filtro passa-faixa 114 que gera o segundo sinal filtrado por atenuar o segundo tipo de sinal de entrada 101b em frequências fora destas definidas pela faixa de passagem de entre 950 MHz e 1050 MHz. Assim, o sinal emitido pelo filtro passa-faixa 114 corresponde a segunda sub-banda contendo os dados relacionados com MoCA que são proporcionados para o transceptor 610 para processamento adicional como é conhecido na técnica.

[053] O segundo diplexador 104 recebe, como uma entrada, o primeiro sinal filtrado que é filtrado pelo filtro passa-baixa 106 para gerar o terceiro sinal filtrado e pelo filtro passa-alta 108 para gerar o quarto sinal filtrado. O filtro passa-baixa 106 atenua o sinal de entrada em frequências maiores do que 806 MHz e emite um sinal compreendendo substancialmente a primeira sub-banda para o sintonizador ISDBT 618. Por consequência, o sintonizador ISDBT 618 sintoniza o sinal e o sinal sintonizado é demodulado pelo demodulador ISDBT 620 antes da emissão pelo controlador 602. Adicionalmente, o primeiro tipo de sinal de entrada 101a é filtrado pelo filtro passa-alta 108 que atenua o primeiro tipo de sinal de entrada em frequências meno-

res do que 950 MHz e emite um sinal substancialmente compreendendo a segunda sub-banda para o sintonizador herdado 612 antes de ser emitido pelo controlador 602.

[054] Se o controlador 602 determinar que o STB deve operar no segundo modo, o sinal de controle 118 configura o comutador 116 para conectar o conector do tipo F 102 dentro do segundo diplexador 104. Em operação, o primeiro tipo de sinal de entrada 101a possuindo uma primeira sub-banda com uma faixa de frequências de 174 MHz e 806 MHz correspondendo aos dados ISDBT e uma segunda sub-banda com uma segunda sub-banda com uma faixa de frequências de 950 MHz e 2150 MHz correspondendo a dados de satélite é recebido no conector do tipo F 102. Devido ao comutador 116 ser configurado para conectar o conector do tipo F 102 com o segundo diplexador 104, o primeiro tipo de sinal de entrada 101a é filtrado pelo filtro passa-baixa 106 para gerar o terceiro sinal filtrado e pelo filtro passa-alta 108 para gerar o quarto sinal filtrado. O filtro passa-baixa 106 atenua o sinal de entrada em frequências maiores do que 806 MHz e emite um sinal substancialmente compreendendo a primeira sub-banda para o sintonizador ISDBT 618. Por consequência, o sintonizador ISDBT 618 sintoniza o sinal e o sinal sintonizado é demodulado pelo demodulador ISDBT 620 antes de ser emitido pelo controlador 602. Adicionalmente, o primeiro tipo de sinal de entrada 101a é filtrado pelo filtro passa-alta 108 que atenua o primeiro tipo de sinal de entrada em frequências menores do que 950 MHz e emite um sinal substancialmente compreendendo a segunda sub-banda para o sintonizador herdado 612 antes de ser emitido pelo controlador 602.

[055] A topologia do STB 600 na Figura 6 aprimora de forma vantajosa a perda de retorno no conector do tipo F 102 e o filtro BS 112 substancialmente proporciona 60 dB de rejeição dentro de 70 MHz do sinal de entrada ao redor de 1,1 GHz.

[056] As Figuras 7A até 7D proporcionam representações gráficas das res-

postas de frequência do primeiro diplexador 110 nas Figuras 4 até 6. Estes gráficos também proporcionam uma representação visual da perda de retorno aprimorada e da seletividade quando o STB 600 está operando no primeiro modo e utiliza o primeiro diplexador 110 para proporcionar rejeição MoCA antes da filtragem pelo segundo diplexador 104. As linhas rotuladas 702 representam a característica de frequência da banda de passagem, a qual pode ser vista claramente na Fig. 7B, ao passo que as linhas rotuladas 704 representam a resposta de frequência de rejeição de banda, a qual pode ser vista claramente na Fig. 7C, e a linha rotulada 706 representa a perda de retorno na dada banda de frequências, a qual pode ser vista claramente na Fig. 7D. As linhas 702a e 704a convergem em substancialmente 950 MHz e desse modo, estabelecem o limite inferior na rejeição de banda e as linhas 702b e 704b convergem substancialmente em 1050 MHz representando o limite superior da rejeição de banda. Por utilizar esta configuração para o primeiro diplexador 110, o aparelho de forma vantajosa obtém rejeição de 60 B através de 950 MHz até 1050 MHz da banda Moca. A partir da Fig. 7A, podemos ver a seletividade da banda de passagem Moca é mais acentuada, o temporário de 1050 MHz até 1250 MHz pode alcançar 80 dB. Além disso, a perda de retorno no conector do tipo F pode alcançar um nível altamente desejável de substancialmente 35 dB na banda de satélite, o que é um desafio para o projeto de STB. Isto é altamente desejável devido a ser convencionalmente entendido que perda de retorno maior do que 10 dB representa um projeto de banda larga bom e mais STBs possuem uns requerimentos de projeto de perda de retorno não menor do que 8 dB. A Figura 7D apresenta esta perda de retorno altamente desejável em todas as sub-bandas do sinal de entrada processado pelo diplexador das Figs. 4 até 6. A Figura 7A é uma plotagem de combinação que inclui as plotagens individuais das Figuras 7B até 7D.

[057] A Figura 8 é um fluxograma detalhando a maneira na qual sinais de satélite são processados pelo STB 600 de acordo com os princípios da invenção. Na

etapa 802, um sinal de entrada é recebido em um comutador 116. O sinal de entrada possui uma faixa de frequências predeterminadas incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências. Na etapa 804, um controlador 602 ativa o comutador 116 para operar entre um primeiro modo e um segundo modo. Em resposta a ativar o comutador 116 para operar em um primeiro modo, um primeiro diplexador 110 é conectado a uma primeira saída do comutador 116 na etapa 806 e o sinal de entrada é proporcionado para o primeiro diplexador 110 na etapa 808. Um primeiro sinal filtrado é gerado na etapa 810. O primeiro sinal filtrado inclui uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências. Um segundo sinal filtrado é gerado na etapa 812 e inclui uma terceira sub-banda de frequências. Na etapa 814, o primeiro sinal filtrado é proporcionado para um segundo diplexador 104. Com base no primeiro sinal filtrado, um terceiro sinal filtrado incluindo a primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a segunda sub-banda de frequências são gerados na etapa 816. Na etapa 818, o segundo sinal filtrado é proporcionado a partir do primeiro diplexador 110 para o controlador 602 para derivar um primeiro tipo de dados. Na etapa 820, o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado são proporcionados para o controlador 602 para derivar um segundo tipo diferente de dados.

[058] Retornando para a etapa 804, em resposta a ativar o comutador 116 para operar em um segundo modo, uma segunda saída do comutador 116 para o segundo diplexador 104 é conectada na etapa 805. O sinal de entrada é proporcionado para o segundo diplexador 104 na etapa 807. Um terceiro sinal filtrado incluindo a primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a segunda sub-banda de frequências são gerados utilizando o sinal de entrada na etapa 809. Uma vez que o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado sejam gerados no segundo modo de operação, o processo continua na etapa 820, por meio da qual o terceiro sinal filtrado e o quarto sinal filtrado são proporcionados para o controlador

602 para derivar um segundo tipo diferente de dados.

[059] Implementações descritas neste documento podem ser implementadas, por exemplo, em um método ou processo, em um aparelho, ou em uma combinação de hardware ou software. Mesmo se somente discutido no contexto de uma única forma de implementação (por exemplo, discutida somente como um método), a implementação de aspectos discutidos também pode ser implementada em outras formas (por exemplo, um aparelho de hardware, aparelho de hardware e software, ou um meio legível por computador). Um aparelho pode ser implementado, por exemplo, em hardware, software e firmware apropriados. Os métodos podem ser implementados, por exemplo, em um aparelho tal como, por exemplo, um processador, que se refere a qualquer dispositivo de processamento, incluindo, por exemplo, um computador, um microprocessador, um circuito integrado, ou um dispositivo de lógica programado. Dispositivos de processamento também incluem dispositivo de comunicação tais como, por exemplo, computadores, telefones celulares, tablets, assistentes digitais pessoais / portáteis ("PDAs"), e outro dispositivos que facilitam a comunicação de informação entre usuários finais.

[060] Adicionalmente, os métodos podem ser implementados pelas instruções sendo executadas por um processador, e tais instruções podem ser armazenadas em um processador ou meio legível por computador tais como, por exemplo, um circuito integrado, um portador de software ou outro dispositivo de armazenamento tais como, por exemplo, um disco rígido, um disquete compacto, uma memória de acesso aleatório ("RAM"), uma memória somente para leitura ("ROM") ou qualquer outro meio de estado sólido, óptico ou magnético. As instruções podem formar um programa aplicativo de forma tangível incorporado em um meio legível por computador tal como qualquer meio listado acima. Como deve estar claro, um processador pode incluir, como parte da unidade de processamento, um meio legível por computador possuindo, por exemplo, instruções para realizar um processo. As instruções,

correspondendo ao método da presente invenção, quando executadas, podem transformar um computador de propósito geral em uma máquina específica que executa os métodos da presente invenção.

[061] O que foi descrito acima inclui exemplos das concretizações. Obviamente, não é possível descrever todas as combinações concebíveis de componentes ou metodologias para propósitos de descrever as concretizações, mas os versados na técnica podem reconhecer que muitas combinações e permutações adicionais das concretizações são possíveis. Por consequência, o assunto é pretendido para abraçar todas essas alterações, modificações e variações que se situem dentro do espírito e do escopo das reivindicações anexas. Além disso, até a extensão em que o termo “inclui” é utilizado na descrição detalhada ou nas reivindicações, tal termo é pretendido para ser inclusivo uma maneira similar ao termo “compreendendo” como “compreendendo” é interpretado quando empregado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para processar sinais de satélite, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

um comutador (116) que recebe um sinal de entrada possuindo uma faixa de frequências determinadas, a dita faixa de frequências determinadas incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências;

um primeiro diplexador (110), conectado com uma primeira saída do dito comutador (116), que gera um primeiro sinal filtrado incluindo uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências e um segundo sinal filtrado incluindo uma terceira sub-banda de frequências;

um segundo diplexador (104), conectado com uma segunda saída do dito comutador (116), que gera um terceiro sinal filtrado incluindo a dita primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a dita segunda sub-banda de frequências; e

um controlador (602) que ativa o dito comutador (116) para operar entre um primeiro modo e um segundo modo,

no dito primeiro modo, o comutador (116) proporcionando o dito sinal de entrada para o primeiro diplexador (110) para gerar os ditos primeiro e segundo sinais filtrados, o primeiro diplexador (110) proporcionando o dito primeiro sinal filtrado para o segundo diplexador (104) para gerar os ditos terceiro e quarto sinais filtrados a partir do dito primeiro sinal filtrado, o segundo sinal filtrado sendo proporcionado para o controlador (602) para derivar um primeiro tipo de dados a partir do mesmo e os ditos terceiro e quarto sinais filtrados sendo proporcionados para o controlador (602) para derivar um segundo tipo diferente de dados a partir do mesmo,

no dito segundo modo, o comutador (116) proporcionando o dito sinal de entrada para o segundo diplexador (104) para gerar os ditos terceiro e quarto sinais filtrados a partir do dito sinal de entrada, o dito segundo diplexador (104) proporcio-

nando os ditos terceiro e quarto sinais filtrados para o dito controlador (602) para derivar o dito segundo tipo diferente de dados a partir do mesmo.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dito primeiro diplexador (110) inclui um filtro rejeita-faixa (112) e um filtro passa-faixa (114), em que uma faixa de passagem do dito filtro passa-faixa (114) é igual a um faixa rejeitada pelo dito filtro rejeita-faixa (112).

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito segundo diplexador (104) inclui um filtro passa-alta (108) e um filtro passa-baixa (106), em que uma frequência de corte do dito filtro passa-baixa (106) é menor do que uma frequência de corte do dito filtro passa-alta (108).

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de entrada inclui um dentre um sinal de satélite herdado e um sinal de modo de multicomutação de um único fio (SWM).

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de satélite herdado inclui uma primeira sub-banda possuindo dados ISDBT e uma segunda sub-banda possuindo dados de satélite, a dita segunda sub-banda possuindo uma faixa de frequências maior do que a dita primeira sub-banda.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de modo de SWM inclui uma primeira sub-banda possuindo dados ISDBT e uma segunda sub-banda possuindo dados MoCA e uma terceira sub-banda possuindo dados de satélite, a dita segunda sub-banda possuindo uma faixa

de frequências entre uma faixa de frequências da dita primeira sub-banda e uma faixa de frequências da dita terceira sub-banda.

7. Método para processar sinais de satélite, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

receber (802), em um comutador (116), um sinal de entrada possuindo uma faixa de frequências predeterminadas, a dita faixa de frequências predeterminada incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências;

ativar o dito comutador (116) por um controlador (602) para operar entre um primeiro modo e um segundo modo,

em resposta à ativação do dito comutador (116) para operar em um primeiro modo,

conectar (806) um primeiro diplexador (110) com uma primeira saída do dito comutador (116);

proporcionar (808) o dito sinal de entrada para o dito primeiro diplexador (116);

gerar (810, 812) um primeiro sinal filtrado incluindo uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências e um segundo sinal filtrado incluindo uma terceira sub-banda de frequências;

proporcionar (814) o dito primeiro sinal filtrado para um segundo diplexador (104);

gerar (816), com base no dito primeiro sinal filtrado, um terceiro sinal filtrado incluindo a dita primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a dita segunda sub-banda de frequências;

em resposta à ativação do dito comutador (116) para operar em um segundo modo,

conectar (805) uma segunda saída do dito comutador (116) com o dito segundo diplexador (104);

proporcionar (807) o dito sinal de entrada para o dito segundo diplexador (104);

gerar (809), com base no dito sinal de entrada, o dito terceiro sinal filtrado incluindo a dita primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a dita segunda sub-banda de frequências;

proporcionar, a partir do dito primeiro diplexador (110), o dito segundo sinal filtrado para o dito controlador (602) para derivar um primeiro tipo de dados; e

proporcionar (820), a partir do dito segundo diplexador (104), os ditos terceiro e quarto sinais filtrados para o dito controlador (602) para derivar um segundo tipo diferente de dados.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita atividade de geração no dito primeiro modo inclui

utilizar um filtro passa-faixa (114) para gerar o dito primeiro sinal filtrado; e

utilizar um filtro rejeita-faixa (112) para gerar o dito segundo sinal filtrado, em que uma faixa de passagem do dito filtro passa-faixa (114) é igual a uma faixa de frequências rejeitada pelo dito filtro rejeita-faixa (112).

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita atividade de geração no dito segundo modo inclui

utilizar um filtro passa-baixa (106) para gerar o dito terceiro sinal filtrado; e

utilizar um filtro passa-alta (108) para gerar o dito quarto sinal filtrado, em que uma frequência de corte do dito filtro passa-baixa (106) é menor do que uma frequência de corte do dito filtro passa-alta (108).

10. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de entrada inclui um dentre um sinal de satélite herdado e um sinal de modo de multicomutação de um único fio (SWM).

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de satélite herdado inclui uma primeira sub-banda possuindo dados ISDBT e uma segunda sub-banda possuindo dados de satélite, a dita segunda sub-banda possuindo uma faixa de frequências maior do que a dita primeira sub-banda.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de modo de SWM inclui uma primeira sub-banda possuindo dados ISDBT e uma segunda sub-banda possuindo dados MoCA e uma terceira sub-banda possuindo dados de satélite, a dita segunda sub-banda possuindo uma faixa de frequências entre uma faixa de frequências da dita primeira sub-banda e uma faixa de frequências da dita terceira sub-banda.

13. Aparelho para processar sinais de satélite, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

meio (116) para receber um sinal de entrada possuindo uma faixa de frequências predeterminadas, a dita faixa de frequências predeterminadas incluindo pelo menos duas sub-bandas de frequências;

um primeiro meio (110) para filtrar, conectado em uma primeira saída do dito meio (116) para receber, para gerar um primeiro sinal filtrado incluindo uma primeira sub-banda de frequências e uma segunda sub-banda de frequências e um segundo sinal filtrado incluindo uma terceira sub-banda de frequências;

um segundo meio (104) para filtrar, conectado com uma segunda saída do dito meio (116) para receber, para gerar um terceiro sinal filtrado incluindo a dita primeira sub-banda de frequências e um quarto sinal filtrado incluindo a dita segunda sub-banda de frequências; e

meio (602) para ativar o dito meio (116) para receber, para operar entre um

primeiro modo e segundo modo,

no dito primeiro modo, o dito meio (116) para receber proporciona o dito sinal de entrada para o dito primeiro meio (110) para filtrar, para gerar os ditos primeiro e segundo sinais filtrados, o dito primeiro meio (110) para filtrar proporciona o dito primeiro sinal filtrado para o dito segundo meio (104) para filtrar, para gerar os ditos terceiro e quarto sinais filtrados a partir do dito primeiro sinal filtrado,

no dito segundo modo, o dito meio (116) para receber proporciona o dito sinal de entrada para o dito segundo meio de filtrar (104) para gerar os ditos terceiro e quarto sinais filtrados a partir o dito sinal de entrada;

meios (602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 616, 617, 618, 620) para processar sinais filtrados, que

no dito primeiro modo, recebe o dito segundo sinal filtrado para derivar um primeiro tipo de dados a partir do mesmo e recebe os ditos terceiro e quarto sinais filtrados para derivar um segundo tipo diferente de dados a partir do mesmo, e

no dito segundo modo, recebe os ditos terceiro e quarto sinais de entrada gerados com base no dito sinal de entrada para derivar o dito segundo tipo diferente de dados a partir do mesmo.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito primeiro meio de filtrar (110) possui um primeiro diplexador incluindo um filtro rejeita-faixa (112) e um filtro passa-faixa (114), em que uma faixa de passagem do dito filtro passa-faixa (114) é igual a uma faixa rejeitada pelo dito filtro rejeita-faixa (112).

15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o segundo meio de filtrar possui o segundo diplexador (104) incluindo um filtro passa-alta (108) e um filtro passa-baixa (106), em que uma frequência de corte do dito filtro passa-baixa (106) é menor do que uma frequência de corte do dito filtro passa-alta (108).

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de entrada inclui um dentre um sinal de satélite herdado em um sinal do modo de multicomutação de um único fio (SWM).

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal de satélite herdado inclui uma primeira sub-banda possuindo dados ISDBT e uma segunda sub-banda possuindo dados de satélite, a dita segunda sub-banda possuindo uma faixa de frequências maior do que a dita primeira sub-banda.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito sinal do modo de SWM inclui uma primeira sub-banda possuindo dados ISDBT e uma segunda sub-banda possuindo dados MoCA e uma terceira sub-banda possuindo dados de satélite, a dita segunda sub-banda possuindo uma faixa de frequências maior entre uma faixa de frequências da dita primeira sub-banda e uma faixa de frequências da dita terceira sub-banda.

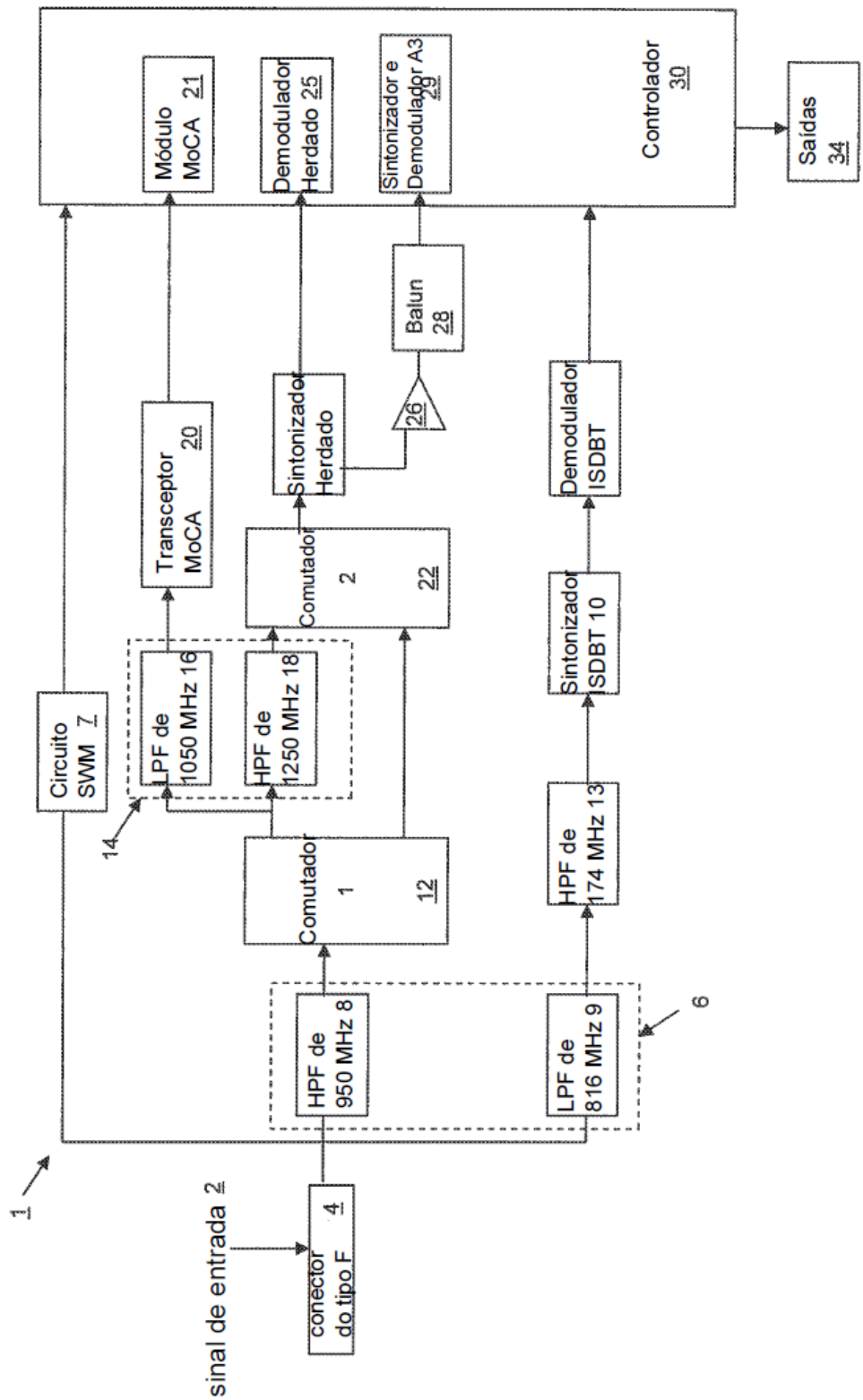


Fig. 1
(Técnica Anterior)

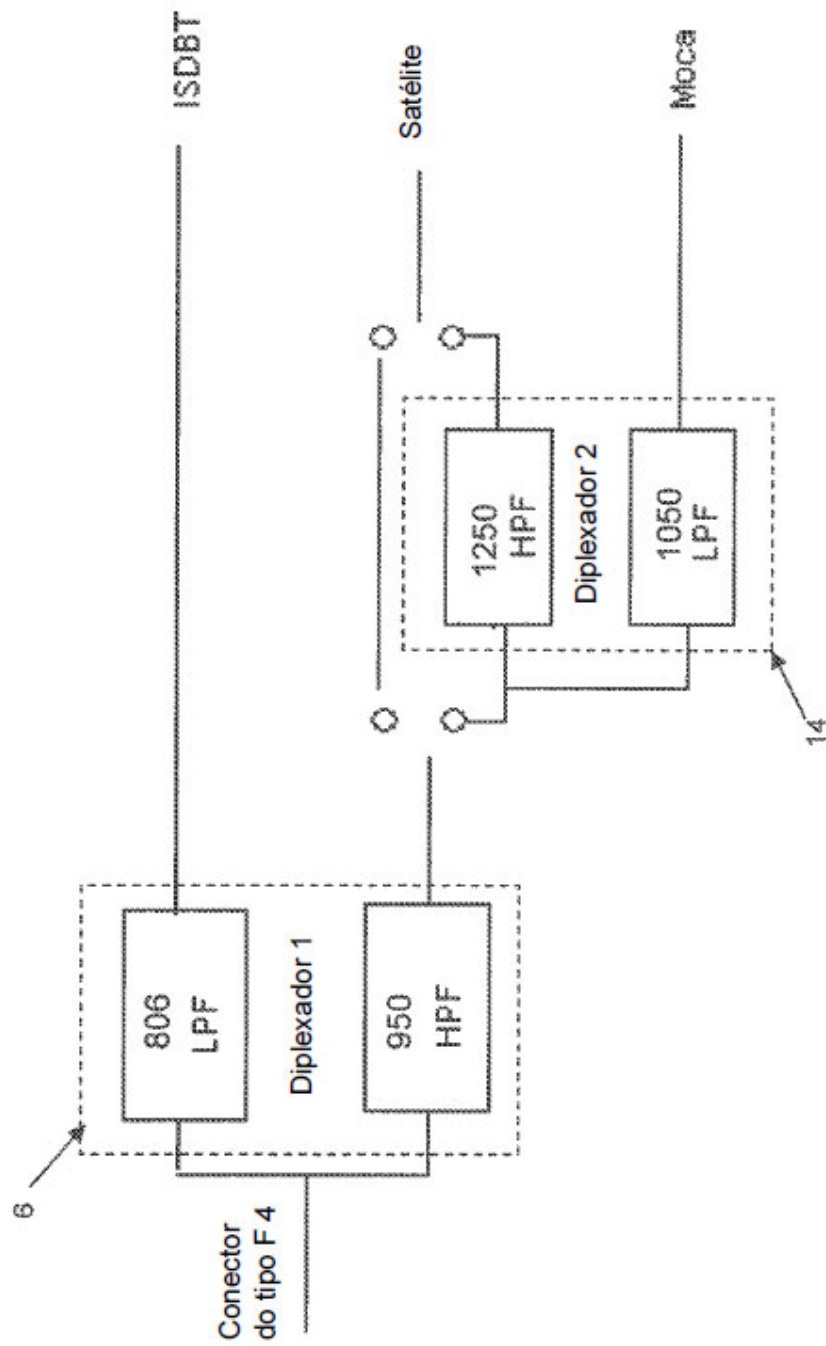


Fig. 2
Técnica Anterior

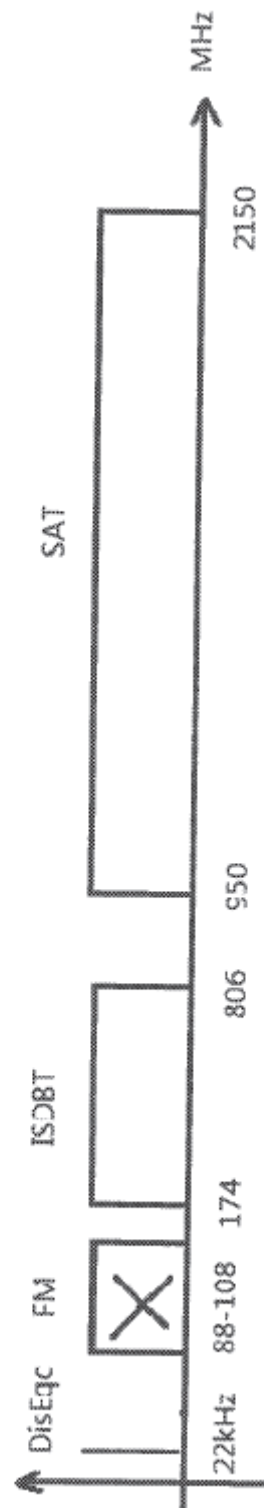


Fig. 3A

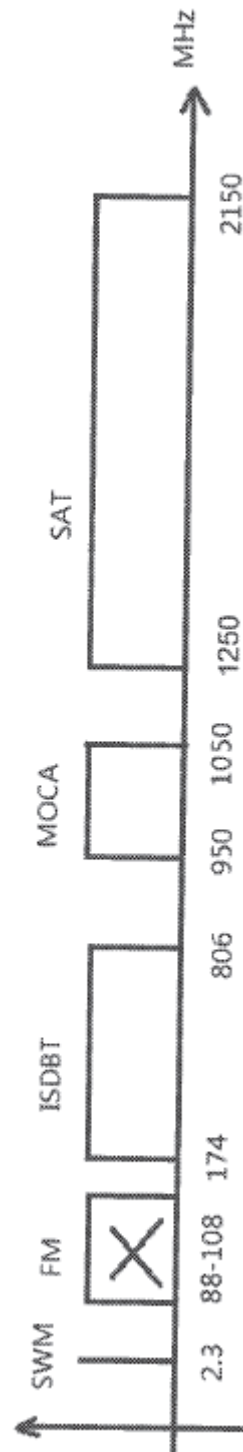


Fig. 3B

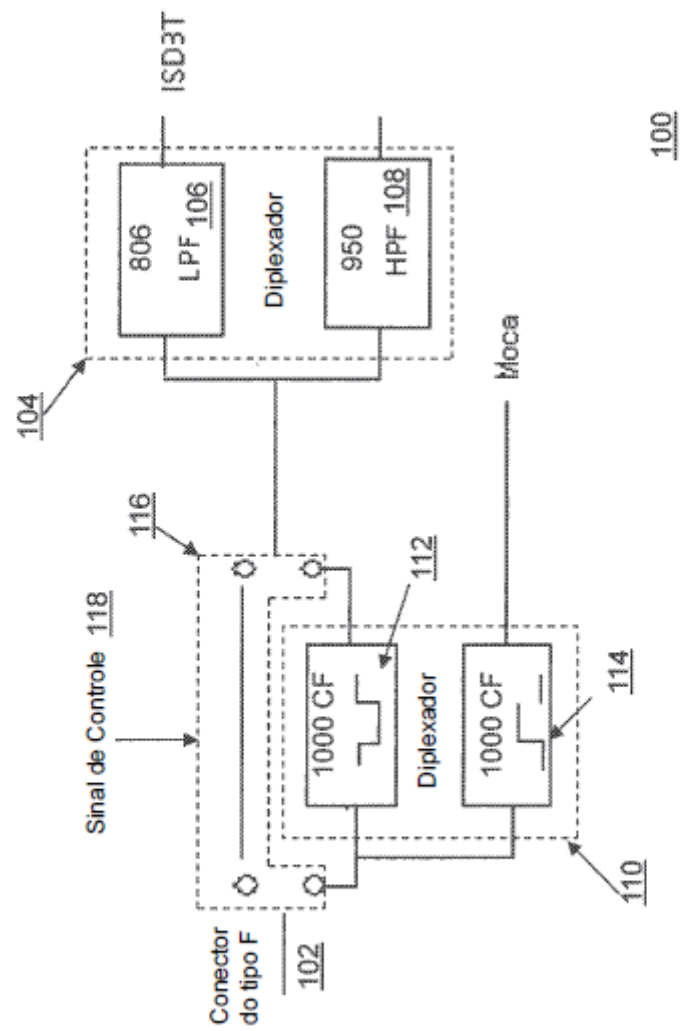


Fig. 4

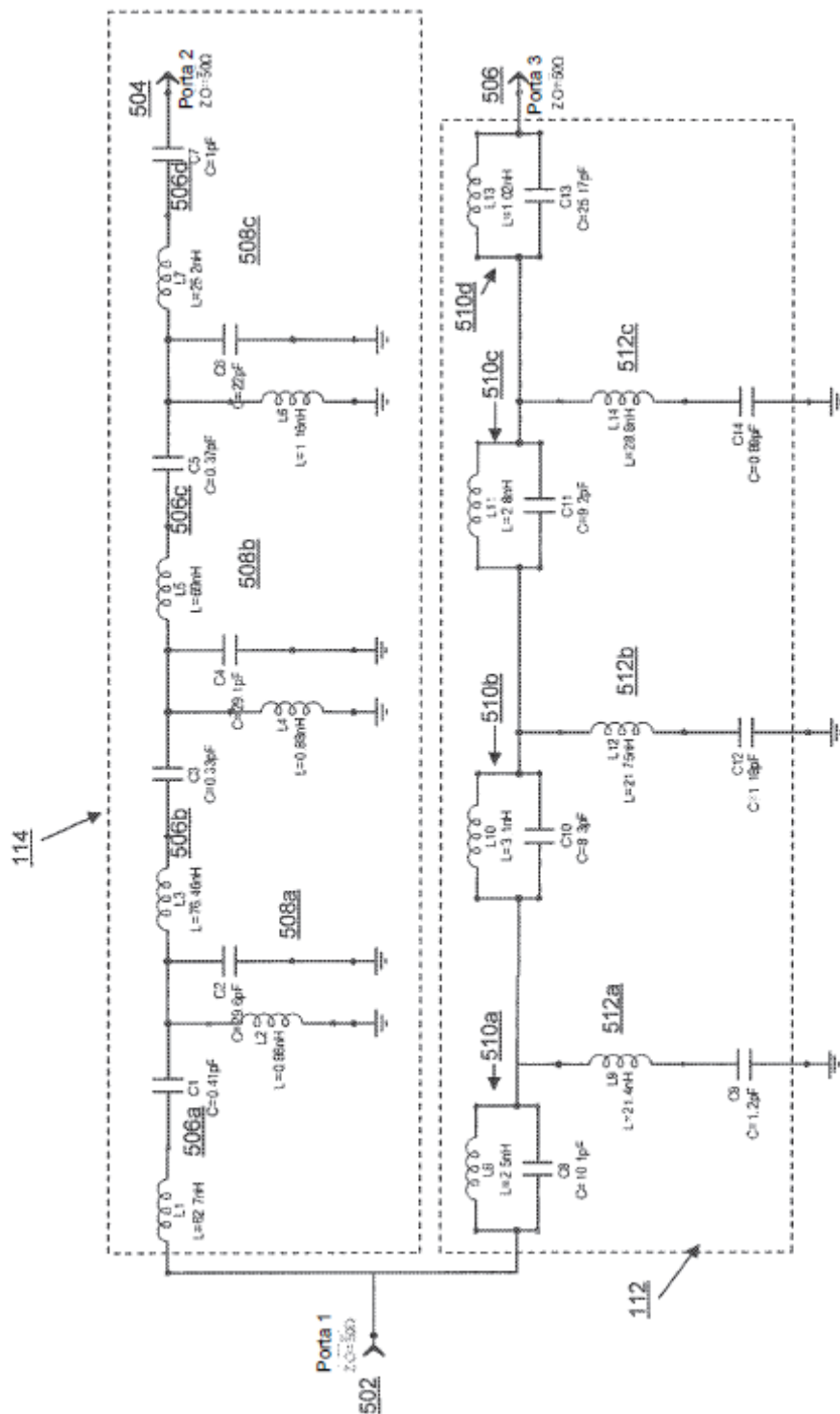


Fig. 5

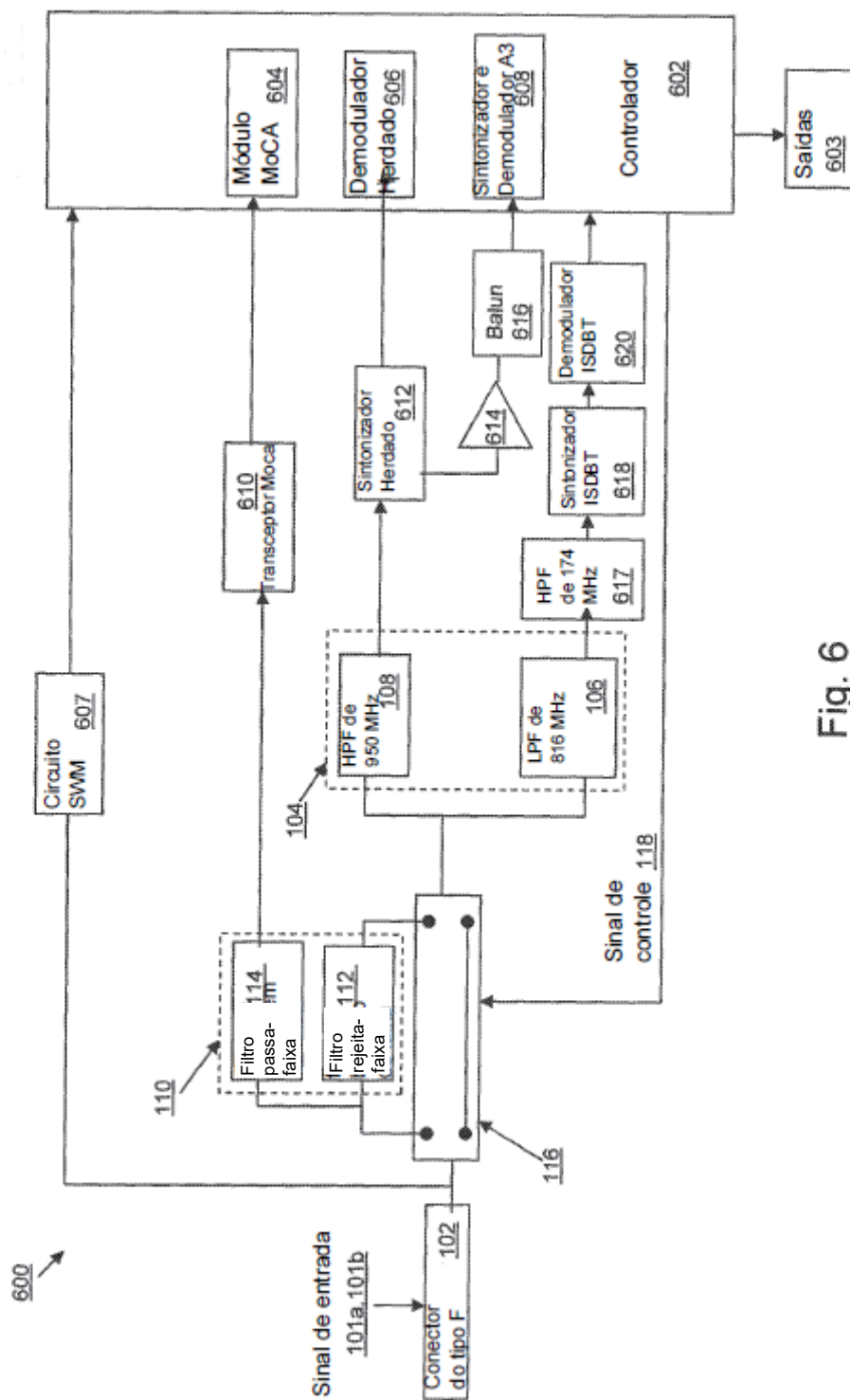


Fig. 6

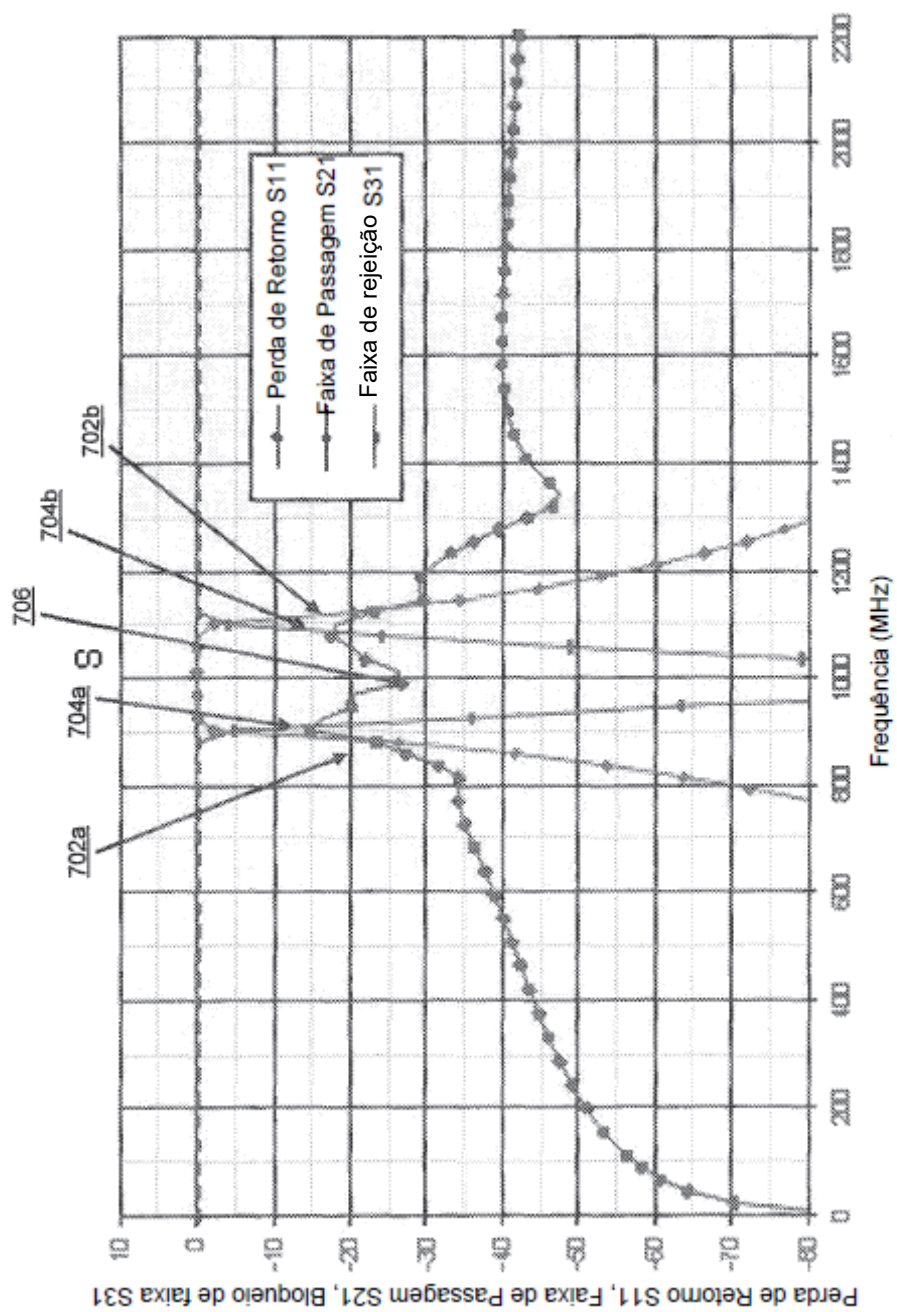


Fig. 7A

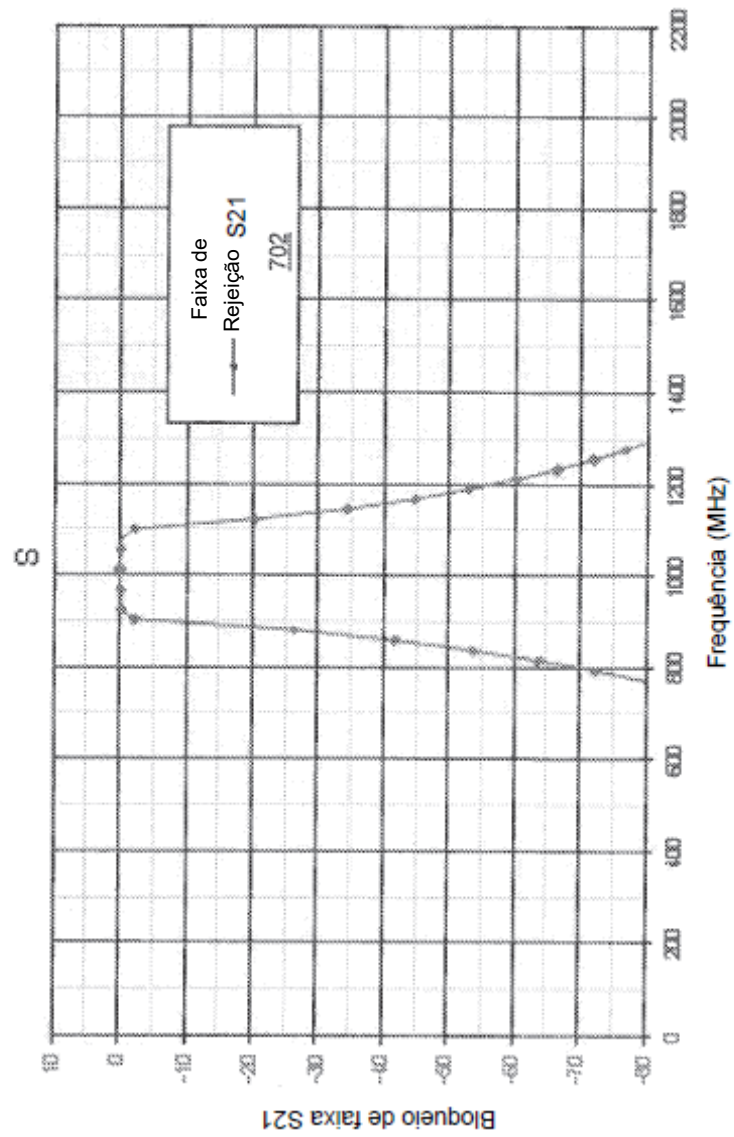


Fig. 7B

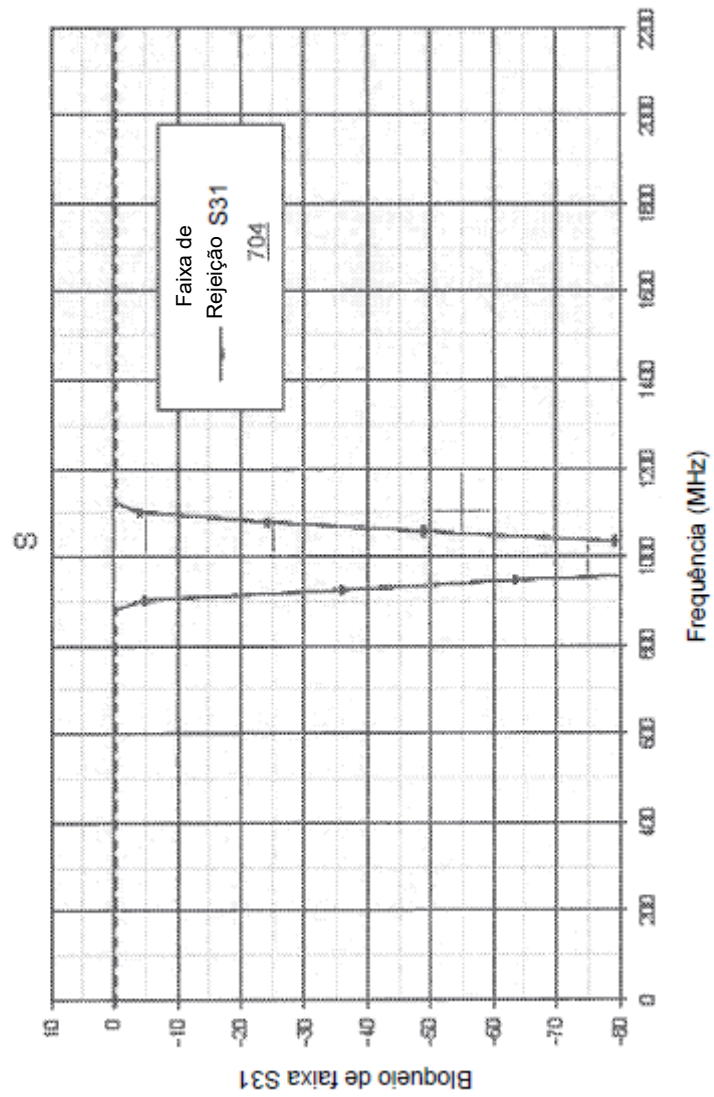


Fig. 7C

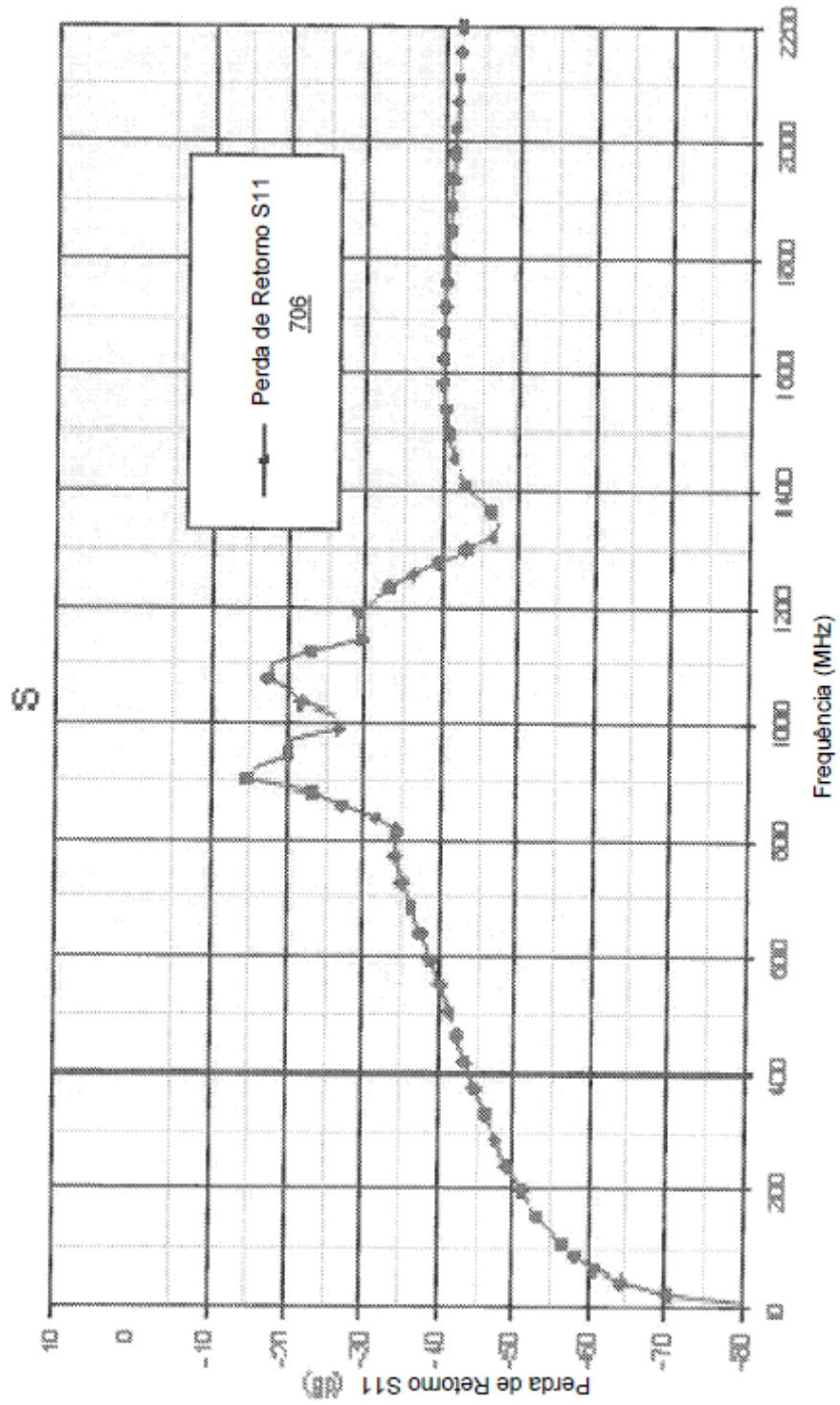


Fig. 7D

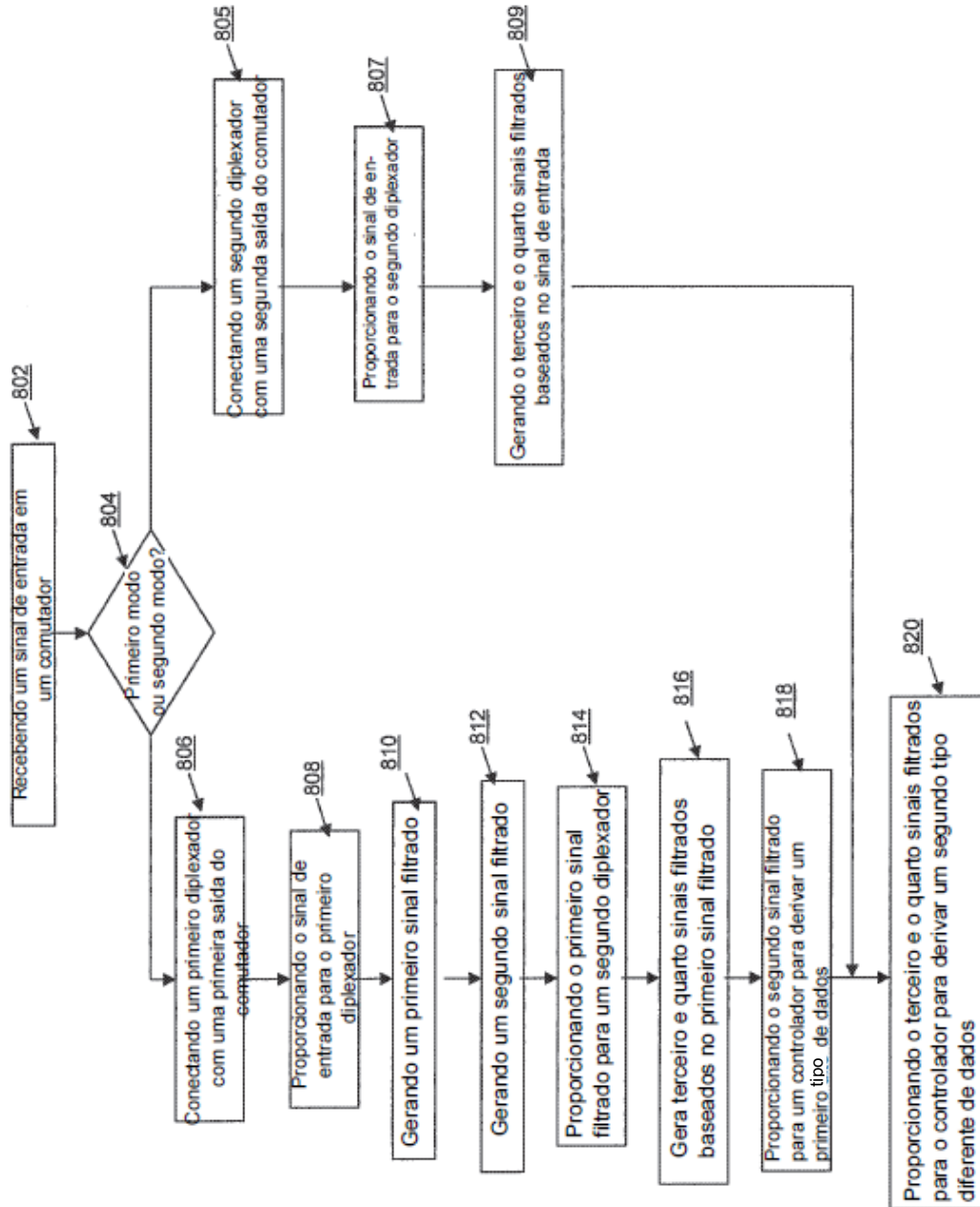


Fig. 8