



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 87253 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

H03D003/00 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1988.04.15	(73) <i>Titular(es):</i> H.U.C. ELEKTRONIK GMBH GUSTAV-MEYER-ALLEE, 25 D-1000 BERLIN 65 DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1987.04.15 DE 3712736 1987.07.24 DE 3724604	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1989.05.12	(72) <i>Inventor(es):</i> JENS HANSEN DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 03/93 1993.03.03	(74) <i>Mandatário(s):</i> CARMEN FERREIRA FURTADO LUZ DE OLIVEIRA E SILVA AV.CONSELHEIRO FERNANDO SOUSA 25 3/AND. 1070 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* DISPOSITIVO DE FILTRAGEM DE UM SINAL DE RECEPÇÃO FM

(57) *Resumo:*

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 87 253

REQUERENTE: H.u.C ELEKTRONIK GmbH, alemã, com sede em Gustav-Meyer-Allee, 24, D-1000 BERLIN 65, República Federal Alemã.

EPÍGRAFE: " DISPOSITIVO DE FILTRAGEM DE UM SINAL DE RECEPÇÃO FM ".

INVENTORES: Jens Hansen.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883. República Federal Alemã, em 15 de Abril de 1987 sob o n.º. P 37 12 736.5 e em 24 de Julho de 1987, sob o n.º. P 37 24 604.6.

H. u. C. ELEKTRONIK GmbH
Gustav-Meyer-Allee, 24
D-1000 BERLIN 65
REPUBLICA FEDERAL ALEMÃ

"DISPOSITIVO DE FILTRAGEM DE UM SINAL DE RECEPÇÃO FM"

D E S C R I Ç Ã O

A invenção diz respeito a um dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, assim como a um receptor de FM que esteja equipado com este dispositivo.

Dispositivos deste tipo são conhecidos através das DE-OS 31 47 493 e 34 38 286, da EP-OS 75 071 ou da FR-OS 81 21 986, relacionando-se todos com o inventor da presente invenção.

Nos receptores de FM geralmente em uso na radiodifusão é previsto um filtro FI de banda larga, cuja curva de filtragem é designada na FIG. 1 com "A". Na maioria dos filtros standardizados a frequência central f_{FI} deste filtro FI de banda larga é de 10,7 MHz, enquanto a largura da banda do canal é de aproximadamente 200 kHz (± 100 kHz simetricamente em relação à frequência central f_{FI}). A curva de filtragem "A" é escolhida de tal modo que a sua largura de banda corresponde aproxima-

damente à largura da banda de transmissão. Em consequência da grande largura de banda, são relativamente muitos os factores de ruído e de interferência do sinal de entrada de antena que passam pelo filtro FI habitual, o que tem por consequência a necessidade de uma relativamente grande intensidade de campo de entrada para garantir um sinal útil (modulação) com boa qualidade de recepção.

Através das publicações acima mencionadas é já conhecido que, para aumentar a sensibilidade de recepção, se utiliza como filtro FI, um filtro de banda estreita em relação à largura da banda do canal, cuja curva de filtragem é designada na FIG. 1 com "B". O comando da frequência central deste filtro FI de banda estreita depende da modulação do sinal de recepção. Assim, em qualquer momento é seleccionado com exactidão o sítio onde se encontra a FI instantânea. Por esta razão a supressão dos factores de ruído e interferência é bastante melhorada. A largura de banda deste filtro controlado, que também é denominado nas publicações por filtro "In-Channel-Select" ou em abreviatura por filtro "ICS", é de aproximadamente 20kHz, pelo que no entanto apenas é filtrado o nível de sinal útil monofónico (componente L+R do sinal útil MPX). Por esta razão, num receptor estéreo FM apenas é possível accionar o filtro ICS em paralelo com um filtro FI de banda larga com a curva de filtragem A (FIG. 1) e regular eficientemente para um nível de baixa frequência do receptor, quando por causa de um sinal de recepção demasiado fraco ou por causa de grandes interferências (aproximadamente abaixo de 25 μ V de tensão de entrada de antena) apenas seja possível uma reprodução monofónica.

Para filtrar o conjunto dos sinais MPX, portanto os sinais úteis, que apresentam uma banda L+R de 0 até 15 kHz, um sinal piloto de 19 kHz, uma banda L-R de 23 até 3 kHz com portadora atenuada de 38 kHz, assim como uma subportadora ARI/RDS de 57 kHz, poderia utilizar-se um dispositivo de filtragem como o indicado na FIG. 2, com uma curva de filtragem conforme FIG. 3. Esta curva de filtragem apresenta um desvio de frequência com ondulação em forma de pente com três gamas de filtro C, D e E, ordenados simetricamente em relação à frequência central f_{FI} . A gama do filtro C alcança -20 kHz até +20 kHz, enquanto as gamas do filtro D alcançam +23 kHz até +53 kHz e, respectivamente de -23 kHz até -53 kHz, e as gamas do filtro E estão situados em ± 57 kHz. Correspondente a esta estrutura de filtragem com ondulação em forma de pente, o dispositivo de filtragem segundo FIG. 2 abrange um ramo de filtragem com três andares ligados em série (10), (20), (30) para a banda L+R e o sinal piloto, dois ramos de filtragem em paralelo com os primeiros, cada um com dois andares de filtragem ligados em série (10a), (30a) e, respectivamente, (10b), (30b) para as duas bandas L-R e mais dois ramos de filtragem ligados em paralelo, cada um com dois andares de filtragem ligados em série (10c), (30c) e, respectivamente, (10d), (30d) para a subportadora ARI/RDS. Todos os ramos de filtragem conduzem a um andar de adição (40), cujo sinal de saída é desmodulado pelo desmodulador. Daí resulta o sinal de baixa frequência, o qual contém todas as componentes do sinal MPX, e que é conduzido a um decodificador estéreo (60), a um andar ARI/RDS (70) e a um andar de controlo (80). O decodificador estéreo (60) produz a partir das componentes L+R e L-R as informações estereofônicas esquerdas (L) e

direitas (R), as quais por sua vez são conduzidas aos correspondentes canais (L) e (R) respectivamente. O andar ARI/RDS filtra a subportadora modulada de 57 kHz do sinal ARI e/ou RDS para uma banda estreita, desmodula e (no caso de RDS) desodifica o sinal suplementar ARI e RDS respectivamente, e interpreta estes sinais suplementares. O andar de comando (80) produz a partir do sinal de baixa frequência (=modulação) na saída do desmodulador (50) um sinal de comando regenerativo St, o qual é conduzido às entradas de comando de todos os andares de filtragem. O sinal suplementar ARI significa uma informação para rádios de viaturas sob a forma de um transmissor radiofónico de informações rodoviárias, em que a modulação de amplitude é modulada para a subportadora de 57 kHz. O sinal suplementar RDS significa informação sobre o sistema de dados para rádio, que adicionalmente ou independentemente do sinal suplementar ARI é modulado para a subportadora de 57 kHz em modulação de ondas quadradas e em forma de um sinal digital em modulação 2PSK. A informação RDS além das transmissões radiofónicas de informações rodoviárias contém uma identificação do emissor, uma identificação do tipo de programa assim como as frequências alternativas que emitem o mesmo programa do emissor sintonizado (ver EBU Doc. Tech. 3244 da União Radiofónica Europeia). O dispositivo de filtragem conforme FIG. 2, visto como "solução imaginável", é - independentemente do grande conjunto de filtros - insatisfatório na medida em que a banda passante resultante da curva de filtragem com ondulação em forma de pente conforme FIG. 3, embora seja mais pequena que a banda passante resultante da curva de filtragem A (FIG. 1) de um filtro FI usual, é no entanto muito maior em comparação com a banda passante de um filtro

FI altamente seleccionado e comandado (curva B em FIG. 1), de modo que o ganho na sensibilidade é moderado.

Assim, o objectivo da invenção é conseguir a partir de um dispositivo de filtragem como o acima mencionado, uma filtragem do conjunto de nomeadamente sinais MPX com sensibilidade satisfatória e sem alteração significativa no que respeita à simplicidade da construção.

Segundo a invenção, este objectivo é conseguido através das características indicadas na reivindicação 1.

Das reivindicações 2, 3, 6 e 7 resultam acabamentos vantajosos do dispositivo de filtragem segundo a invenção. Apresenta-se na reivindicação 4 um receptor estéreo com as suas características, equipado com o dispositivo de filtragem segundo a invenção. Da reivindicação 5 resulta um acabamento vantajoso do receptor estéreo FM segundo a reivindicação 4.

A invenção parte do princípio que, para ganho da sensibilidade, se torna necessária, em primeiro lugar, uma forte diminuição de filtragem na zona adjacente à FI instantânea, para aí se conseguir uma boa supressão dos factores de ruído. Por outro lado é insignificante, se no seguinte desvio de frequência a curva de filtragem apresenta um ramo de curva muito ou pouco inclinado. Aqui começa a invenção. Em vez de uma estrutura de filtragem com ondulação em forma de pente segundo FIG. 3 com gamas discretas de filtragem C, D e E, é prevista uma banda

passante em conjunto para as duas bandas L-R assim como para a subportadora ARI/RDS do sinal MPX com um desvio de frequência relativamente plano, à qual é sobreposta, na frequência central f_{FI} , uma banda passante estreita e nitidamente mais alta com forte diminuição de filtragem. Esta última banda causa uma alta sensibilidade. A largura desta banda passante estreita e de flancos muito inclinados é de aproximadamente 20 kHz, enquanto a largura das restantes bandas passantes com um desvio de frequência relativamente plano é de aproximadamente 100 kHz. Isto significa que se têm em conta as exigências geralmente incompatíveis de uma alta sensibilidade e de uma grande largura de filtragem para o sinal MPX completo.

A invenção é explicada mais em pormenor através das figuras.

Elas mostram:

FIG. 4 - uma curva de filtragem de um dispositivo de filtragem segundo a invenção,

FIG. 5 - um esquema em bloco de um exemplo de realização preferido de um receptor estéreo FM (sem andares prévios ou de mistura, que aqui não têm grande interesse),

FIG. 6 - curvas de filtragem dos vários andares de filtragem, tal como previsto na FIG. 5, cuja interligação tem como resultado a curva de filtragem apresentada na FIG. 4,

FIG. 7 - a sequência de fases de um sinal de baixa frequência que foi filtrado através do dispositivo de filtragem no interior do receptor e desmodulado, conforme apresentado na FIG. 5, e

FIG. 8a até 8d - diagramas de progressão de tempo de vários decursos de sinais dentro de um andar de detecção de canais vizinhos e

FIG. 8e - um esquema em bloco de um exemplo de execução de um andar de detecção de ondas portadoras de canais vizinhos.

O receptor estéreo FM segundo a invenção, mostrado na FIG. 5, é representado sem andar prévio ou de mistura, de modo que, existe um sinal normalizado FI_1 com uma frequência de 10,7 MHz, como sinal de entrada do esquema em bloco apresentado. Segundo a FIG. 5, uma componente essencial do esquema em bloco é o dispositivo de filtragem FI (1) segundo a invenção, que apresenta dispositivo de filtragem FI (1) segundo a invenção, que apresenta na sua primeira e superior fase de filtragem três andares (10), (20) e (30) ligados em série. Conforme a largura de banda do sinal MPX de 57 kHz, o andar de filtragem (10), que determina o segmento de curva relativamente plano da curva de filtragem, conforme em FIG. 4, e que suporta as componentes da frequência mais alta do sinal MPX, apresenta uma largura de banda de ± 57 kHz, portanto aproximadamente 100 kHz. As larguras de banda dos andares de filtragem (20) e (30) são dimensionadas de tal modo que a largura de banda da ligação em série dos andares de filtragem (10), (20) (30) é de aproximadamente 20 kHz.



No sinal MPX observado ("MPX" = multiplex) trata-se em primeiro lugar de um sinal radiofónico analógico FM estéreo, que hoje está generalizado. No entanto, é possível, sem mais nada, com o auxílio deste dispositivo de filtragem, filtrar um sinal radiofónico digital FM estéreo.

Da ligação em série dos três andares de filtragem (10), (20), (30) resulta o desvio de frequência $F_{10}+F_{20}+F_{30}$, indicado em parte por traços na FIG. 6, que corresponde no seu essencial à curva B na FIG. 1. Este desvio estreito e de flancos muito inclinados é sobreposto ao desvio da curva de filtragem F_{10} , de que resulta a curva inferior, representada na FIG. 6 através de uma linha contínua, que corresponde à curva F na FIG. 4. Esta sobreposição é efectuada tecnicamente por a saída do primeiro andar de filtragem (10), dentro de um segundo ramo de filtragem do dispositivo de filtragem (1), ser conduzida para um andar de adição (40), o qual por sua vez é ligado à saída do terceiro andar de filtragem (30). No andar de adição (40) trata-se por conveniência de um amplificador de adição, o qual amplifica o sinal FI filtrado para o nível adequado para, em seguida, ser sujeito à desmodulação no desmodulador (50). Uma característica da filtragem efectuada deste modo pode também ser obtida tecnicamente de outra maneira, por exemplo através de filtros digitais, sem sair do âmbito da presente invenção.

O sinal desmodulado, designado com "NF" (baixa frequência), na saída do desmodulador (50) é submetido a uma correcção de nível respectivamente de fase através de um andar de correcção (111), a fim de corri-

gir os diferentes desvios de nível e fase nos dois ramos de filtragem, ou seja: dos dois sinais de entrada do andar de adição (40). O sinal de baixa frequência corrigido, que contém todas as componentes do sinal MPX, é conduzido para um descodificador estéreo (60) assim como para um andar ARI/RDS (70), cujas funções já foram explicadas em relação à FIG. 2 e que correspondem aos blocos (60) e (70) respectivamente, marcados ali com os mesmos números de referência. Mais, o sinal de baixa frequência, antes ou após a correção, é conduzido para o andar de controlo (80), o qual, de um modo que ainda vai ser explicado, controla automaticamente os andares de filtragem (10), (20) e (30) em dependência da modulação para a FI instantânea.

Deve agora ser de novo observada a curva inferior na FIG. 6 e a curva análoga F respectivamente, conforme FIG. 4. A curva de filtragem designada na FIG. 6 com $2F_{10}+F_{20}+F_{30}$, apresenta na gama da frequência central f_{FI} , ajustada para a FI instantânea, uma forte diminuição de filtragem de no mínimo 6 dB numa largura de aproximadamente 20 kHz. Esta forte diminuição de filtragem resulta, como já mencionado, da ligação em série dos andares de filtragem (10), (20) e (30). Numa sobreposição da banda passante da curva adicionada $F_{10}+F_{20}+F_{30}$ à banda passante plana da curva F_{10} no andar de adição (40), os níveis de sinal atribuídos às bandas passantes são ajustados de tal modo que a banda passante da curva $2F_{10}+F_{20}+F_{30}$ daí resultante, no seu ponto de ressonância está situada aproximadamente 10 dB acima da banda passante da curva F_{10} . Isto dá origem a segmentos relativamente planos da curva,

-10-

numa gama simetricamente distanciada do centro do canal ($=f_{FI}$) por aproximadamente 38 kHz, os quais são suficientes para suprimir eficientemente ruídos e interferência da banda L-R no sinal MPX. Os limites de filtragem da curva total $(F_{10}+F_{20}+F_{30})/F_{10}$ estão distanciados do centro do canal por aproximadamente 57 kHz, de modo que também a subportadora de 57 kHz no sinal MPX é eficientemente filtrada.

No segundo filtro separador do dispositivo de filtragem (1) (FIG. 5) está previsto um comando electrónico (90) que é controlado a partir de um andar (100) para detecção de interferências de canais vizinhos. No exemplo representado o andar (100) é alimentado pela saída do primeiro andar de filtragem e apresenta um valor limite, acima do qual um sinal é conduzido ao comando (90). No caso de as interferências dos canais vizinhos ultrapassarem um valor limite, deixa de fazer sentido uma reprodução em estéreo. Deste modo, através do comando (90) é impedida a já mencionada sobreposição da curva estreita e de flancos muito inclinados $F_{10}+F_{20}+F_{30}$ (FIG. 6) (=curva B em FIG. 1) à curva plana F_{10} , e assim apenas se torna eficiente a mencionada curva estreita e de flancos muito inclinados para a filtragem do sinal FI mas, no entanto, só para uma reprodução monofónica dos sinais. O sinal FI que neste caso se obtém na saída do andar de adição (40), apresenta uma selectividade maior do que no caso de um comando (90) fechado, pelo que as interferências detectadas dos canais vizinhos são eliminadas, e assim é garantida uma recepção monofónica sem interferências.

A comutação mono/estéreo através do comando (90) facilita em determina-

das circunstâncias que deixe de ser necessário um comutador mono/estéreo dentro do descodificador estéreo (60).

O andar (100) representado mais em pormenor na FIG. 8e, consiste na ligação em série

- de um primeiro desmodulador da curva envolvente (101),
- de um filtro passa-alto (102) com uma alta frequência de aproximadamente 60 kHz,
- de um segundo desmodulador da curva envolvente (103),
- de um andar de filtragem (104) e
- de um andar de valor limite (105).

O sinal de saída do primeiro andar de filtragem (10), representado na FIG. 8a, que está modulado na amplitude pelas interferências entre canal útil e canal vizinho, é conduzido para o desmodulador de curva envolvente (101). Quanto mais forte for a portadora do canal vizinho, maior será a modulação de amplitude. O sinal de interferência desmodulado (FIG. 8b) na saída do desmodulador da curva envolvente (101) através de um filtro passa-alto (102) é libertado dos sinais de baixa frequência, vindos da modulação útil. Em seguida, no segundo desmodulador da curva envolvente (103), por cima do sinal de interferência

desmodulado e filtrado por um filtro passa-alto, é formada a curva envolvente (FIG. 8c), que é aplanada através do andar (104) e comparada no andar de valor limite (105) com um nível de referência prefixado. No caso de o sinal da curva envolvente aplanado ultrapassar o nível de referência, o andar de valor limite (105) produz na sua saída (106) o impulso de ligação representado na FIG: 8d. Como indicado na FIG. 7 pelas entradas dos andares (2) (3) e (4), marcadas com "106", este impulso de ligação é conduzido para os andares de comando (2), (3) e (4) e também para a entrada do comando (90). Nos andares de comando (2) e (3) o impulso de ligação dá origem a uma ligeira diminuição das componentes de frequência das tensões de comando ali indicadas, aproximadamente acima de 6 kHz. Pelo contrário, no andar de comando (4) para os moduladores de fase (6), (7) o impulso de ligação dá origem a um ligeiro aumento das componentes de frequência da tensão de comando ali produzida, aproximadamente acima de 5kHz. Estas influências do desvio de frequência são necessárias, porque a inclinação das fases é aumentada em consequência de todas as características de filtragem dos andares FI (10), (20), (30) serem mudadas, facto que sem a mencionada influência do desvio de frequência iria conduzir a uma modulação mais alta da fase de interferência na gama de frequências mais elevadas, aproximadamente acima de 5 kHz.

Em seguida, deve ser tratado mais em pormenor o comando automático dos andares de filtragem (10), (20) e (30). Para isso, a FIG. 7 apresenta na saída do desmodulador três desvios de fase diferentes do sinal de baixa frequência, onde uma linha contínua indica o desvio de fase

obtido segundo a invenção. Em consequência do comando automático dos andares de filtragem através do sinal de baixa frequência e de um impulso derivado deste, respectivamente, surge um ângulo de fase entre sinal FI e sinal de comando, que é tanto maior quanto mais elevada é a frequência do sinal de baixa frequência. Sem as medidas descritas a seguir, este ângulo de fase, a 5 kHz aproximadamente, aumentaria de tal modo que a realimentação regenerativa (designada em FIG. 7 como "gama regenerativa") até aí eficiente, se transformava numa realimentação degenerativa ("gama degenerativa"). Pode verificar-se no que concerne ao mencionado ângulo de fase como modulação de fase do sinal FI, que já o inventor Jens Hansen tinha tido a ideia (DE-OS 31 47 493) de submeter o sinal FI antes da filtragem pelos andares (10), (20) e (30) a uma modulação de fase contrária. Como se depreende da FIG. 5, num primeiro nível de comando (2) é produzido um primeiro sinal de comando para os andares de filtragem (20) e (30), e num segundo andar de comando (3) é eficiente um segundo sinal de comando para o primeiro andar de filtragem (10) como modulador de fase. Com o auxílio desta modulação de fase, como indicado na FIG. 7 através de traços, o ponto zero do desvio de fase em 5 kHz pode ser alterado em relação a frequências mais altas (indicadas por ponto e traço), de modo que um ponto zero, isto é uma mudança da desejada gama regenerativa para a indesejada gama degenerativa, pode ter lugar em aproximadamente 12 kHz, de modo que esta medida ainda não é suficiente.

No receptor e no seu esquema em bloco, respectivamente, segundo FIG. 5, são previstos mais dois moduladores de fase (6) e (7), os quais são

-14-

comandados em conjunto por um terceiro andar de comando (4). O modulador de fase (6) está ligado em série com um andar misturador (5) que transforma o sinal FI de chegada normalizado FI_1 de 10,7 MHz num segundo sinal FI_2 de, por exemplo 700 kHz. Para isso, serve um oscilador local (8), após o qual é ligado em série o terceiro modulador de fase (7). Os sinais de comando dos andares de comando (2), (3) e (4) assim como as respostas de frequência dos moduladores de fase (8), (7) e (10) são conjugados de tal modo que na saída do desmodulador (50) se obtém o desvio de fase do sinal de baixa frequência, indicado na FIG. 7 através de uma linha contínua, que mesmo a baixas frequências mais altas continua na gama regenerativa.

Resulta da invenção, pela primeira vez e de uma maneira surpreendente, tornar-se possível receber um sinal MPX com uma sensibilidade bastante aumentada e reproduzi-lo em estéreo até aproximadamente $8 \mu V$ de tensão de entrada de antena. Como mostra claramente a comparação entre as FIG. 2 e 5, o conjunto de filtros aqui não é maior do que o necessário até agora para a solução em mono (curva B na FIG. 1).

Para uma melhor compreensão do objecto da invenção, apresentam-se as Figuras relativas à Situação da Técnica e uma solução imaginável:

A FIG. 1 - representa a Situação da Técnica.

A frequência é medida em kHz.

A FIG. 2 - Representa o esquema de uma solução imaginável.

ARI (AUTO-RADIO-INFORMATION)

informação para autorádio

RDS (RADIO-DATEN-SYSTEM)

sistema de dados por rádio.

A FIG. 3 - representa a solução imaginável sendo a frequência FI medida em kHz.

REIVINDICAÇÕES

1º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, principalmente de recepção móvel, em que a frequência central de um filtro FI de uma banda relativamente estreita no que respeita a largura da banda do canal, é comandado automaticamente em dependência da modulação, caracterizado por a banda passante do filtro FI (1) comandado automaticamente ser escolhida de tal modo que

- a) - no centro do canal haja uma ressonância acentuada com uma diminuição de no mínimo 6 dB,
- b) - numa gama situada simetricamente de ambos os lados da gama de ressonância do centro do canal exista um desvio essencialmente plano, e
- c) - os limites de filtragem estejam distanciados simetricamente do centro do canal.

2º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo a reivindicação 1, caracterizado por o desvio essencialmente plano em ambos os lados do centro do canal se situar a partir de aproximadamente 38 kHz e os limites de filtragem estarem distanciados do centro do canal por aproximadamente 57 kHz.

3º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo a reivindicação 2, caracterizado por o filtro FI (1) comandado automaticamente apresentar no mínimo dois andares de filtra-

gem (10,20,30) ligados em série, dos quais cada um apresenta uma diminuição de 3 dB nos limites de filtragem de aproximadamente 57 kHz, em que a saída do primeiro andar de filtragem (10) e a saída do último andar de filtragem (30) estão adicionados.

4º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo a reivindicação 3, caracterizado por a ligação aditiva da saída do primeiro andar (10) se efectuar sob o comando do detector de um canal vizinho (andar 100), de modo que não se realize a adição acima de um valor limite de uma interferência do canal vizinho.

5º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo uma das reivindicações 1 a 4, com um desmodulador ligado em série após o filtro FI, com um descodificador estéreo ligado em série após o desmodulador, que alimenta um canal de baixa frequência para a informação estereofónica esquerda e um canal de baixa frequência para a informação estereofónica direita, com um andar ligado em série após o desmodulador, a fim de separar uma subportadora ARI/RDS modulada para 57 kHz, contida no sinal de recepção desmodulado, caracterizado por entre o desmodulador (50) e as entradas paralelas do descodificador estéreo (60) e o andar de separação ARI/RDS (70) existir um andar de correcção (110), que está construído de tal forma que os diferentes desvios de fase e níveis obtidos pelos diferentes tempos de propagação e níveis dos andares de filtragem adicionados são compensados na

gama de baixa frequência.

6º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo a reivindicação 5, caracterizado por serem previstos os seguintes andares de comando para controlar os andares de filtragem (10,20,30):

- a) - um primeiro andar de comando (2) que é alimentado pelo sinal de saída do desmodulador (50) respectivamente do andar de correcção (110) e que produz um sinal de comando regenerativo para o segundo (20) até ao último (30) nível de filtragem,
- b) - um segundo andar de comando (3) que é alimentado pelo sinal de saída do desmodulador (50) respectivamente do andar de correcção (110) e que produz um sinal de comando regenerativo para o primeiro andar de filtragem (10) que actua como modulador de fase, e
- c) - um terceiro andar de comando (4) que é alimentado pelo sinal de saída do desmodulador (50) respectivamente do andar de correcção (110) e que produz um sinal de comando regenerativo para um outro modulador de fase FI (6), ligado em série com um misturador de frequências (5), e para um terceiro modulador de fase (7), ligado em série após um oscilador de mistura (8), em que o sinal de saída do misturador de frequências (5), situado numa segunda FI, é conduzido para o primeiro andar de filtragem (10) e as respostas de frequência de todos os moduladores de fase (6,7 e 10) estão conjugados de tal modo que a resultante modulação de fase do sinal de

saída do desmodulador (50) de toda a gama da baixa frequência está situada na gama regenerativa do comando automático da filtragem.

7º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo a reivindicação 4, caracterizado por estar prevista a fim de detectar os canais vizinhos, a construção dos seguintes andares, ligados em série:

- um primeiro desmodulador da curva envolvente (101), para o qual é conduzido o sinal de saída do primeiro andar de filtragem (10), modulado na amplitude pelas interferências entre canal útil e canal vizinho;
- um filtro passa-alto e/ou passa-baixo (102), que na saída do primeiro desmodulador da curva envolvente (101) separa o sinal de interferências desmodulado dos sinais de alta ou baixa frequência;
- um andar de valor limite (105) que compara o sinal da curva envolvente eventualmente aplanado (andar de filtragem 104) com um nível de referência prefixado, e ao ultrapassar este nível de referência dá um impulso de ligação.

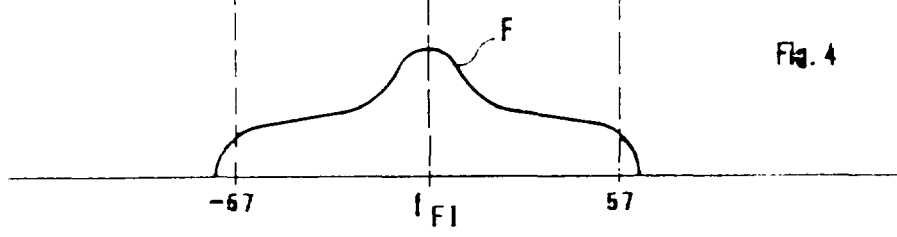
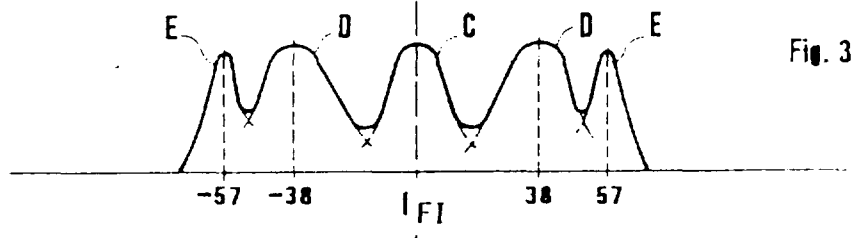
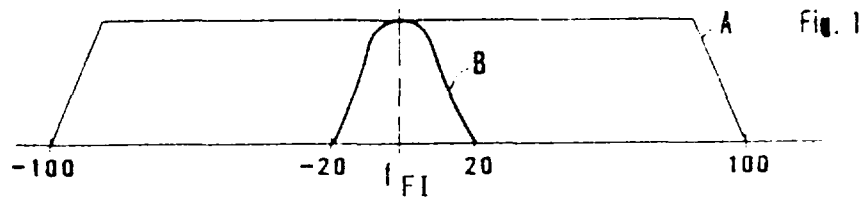
8º.- Dispositivo de filtragem de um sinal de recepção FM, segundo as reivindicações 6 e 7, caracterizado por após ter sido dado o impulso de ligação na saída (106) do andar de valor limite (105)

-20-

- ser interrompida a adição na saída do primeiro andar de filtragem (10),
- ser influenciada a tensão de comando (andares de comando 2, 3) para os andares de filtragem FI comandados automaticamente (10,20,30) na resposta de frequência de tal modo, que as componentes de frequência aproximadamente acima de 6 kHz sejam ligeiramente diminuídas, e
- ser influenciada a tensão de comando do segundo e terceiro modulador de fase (6,7) na resposta de frequência de tal modo, que as componentes de altas frequências, aproximadamente a partir de 5 kHz, sejam ligeiramente levantadas.

LISBOA, 14 de ABRIL de 1988

Handwritten scribbles at the top right of the page.



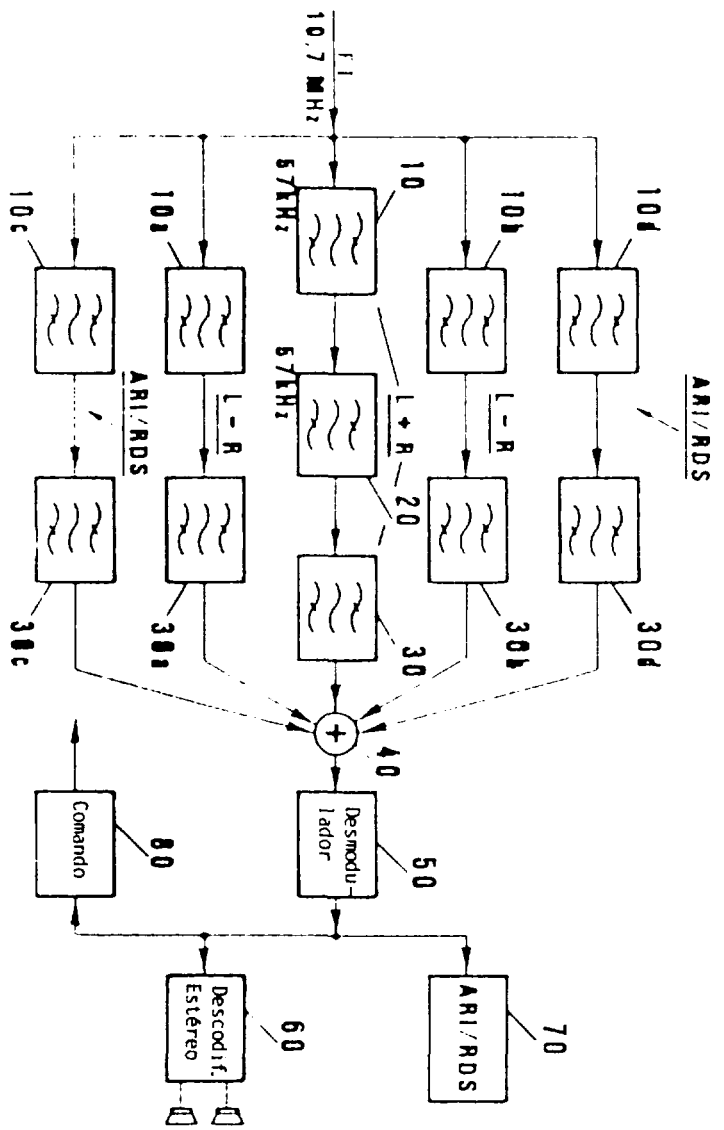


FIG. 2

Handwritten mark resembling a stylized 'R' or '1'.

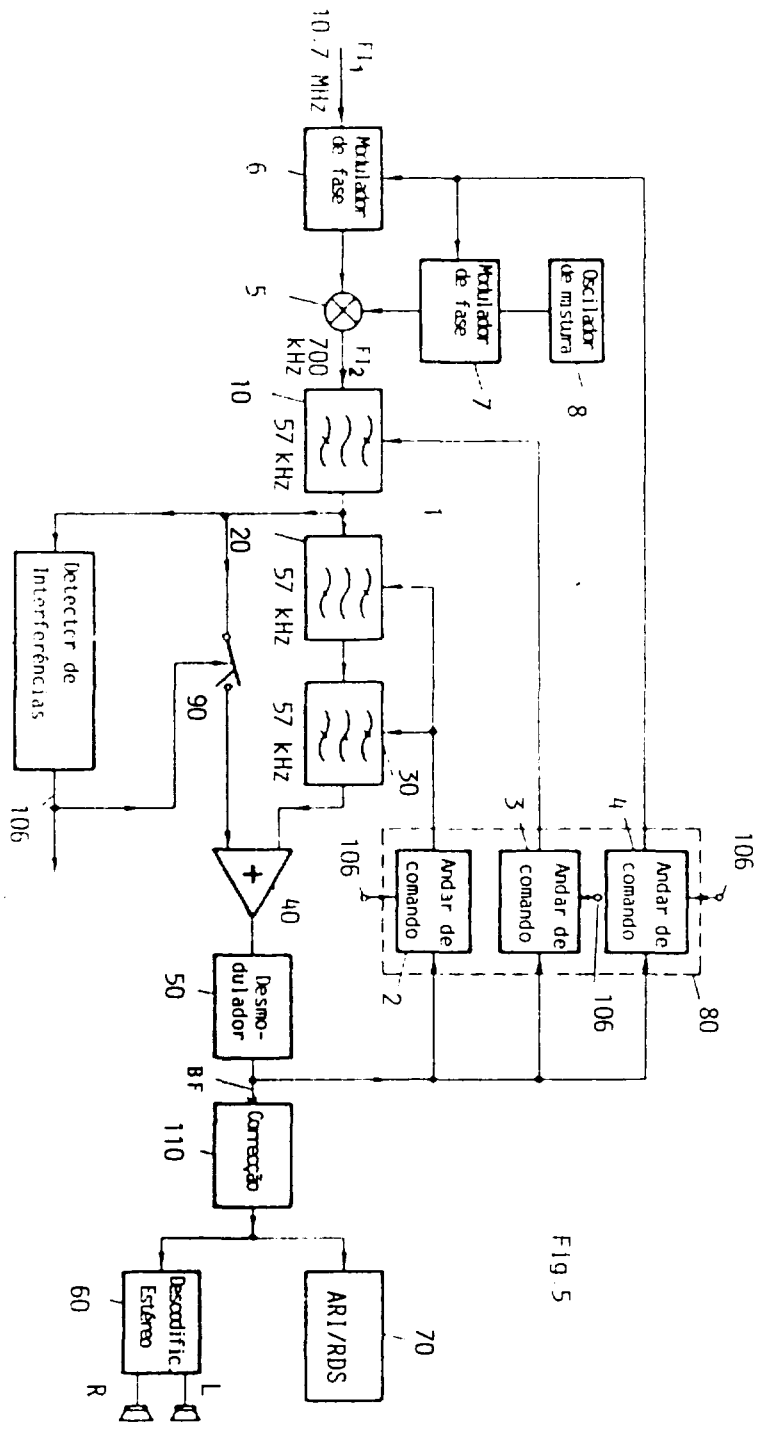


Fig. 5

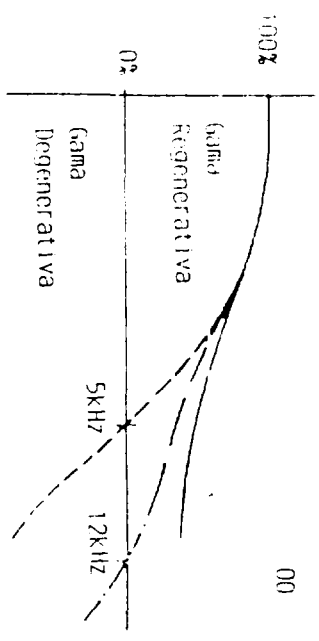


Fig. 7

[Handwritten signature]

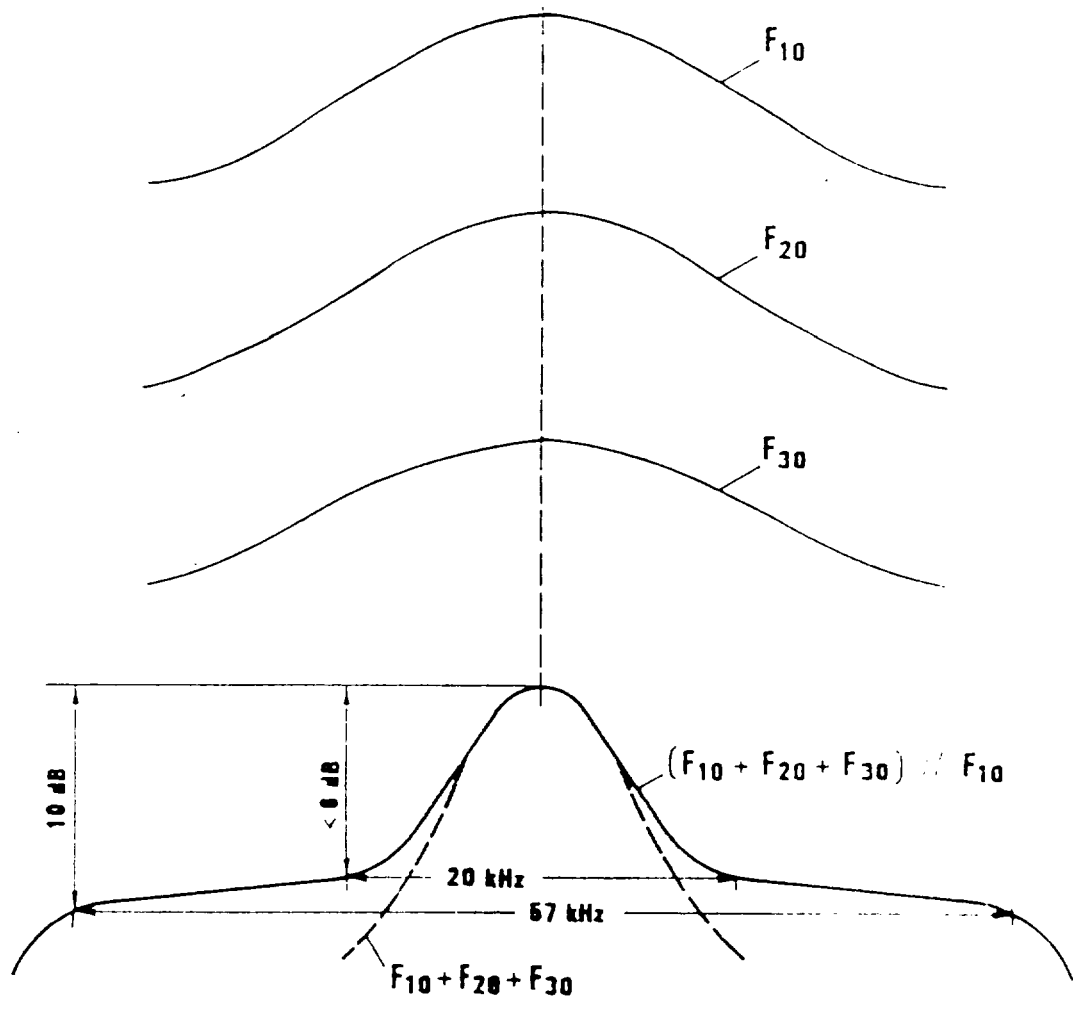


FIG. 6

Handwritten mark or signature at the top of the page.

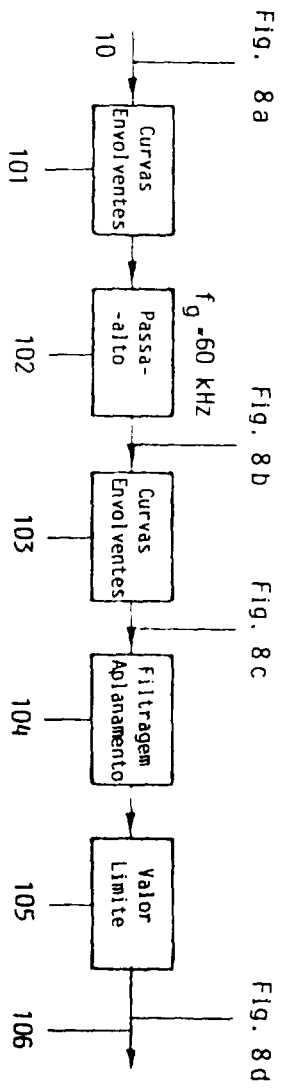


Fig. 8 a

Fig. 8 b

Fig. 8 c

Fig. 8 d

100

Fig. 8