

(11) *Número de Publicação:* PT 91537 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
H04B007/08 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1989.08.24	(73) <i>Títular(es):</i> ANT NACHRICHTENTECHNIK GMBH GERBERSTRASSE 33 D-7150 BACKNANG DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1988.08.25 DE 3828817	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1990.03.08	(72) <i>Inventor(es):</i> JOSEF SPERLICH DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 02/95 1995.02.09	(74) <i>Mandatário(s):</i> JOÃO DE ARANTES E OLIVEIRA RUA DO PATROCÍNIO 94 1350 LISBOA PT
(54) <i>Epígrafe:</i> CIRCUITO RECEPTOR COM DIVERSIDADE DE ESPAÇO	
(57) <i>Resumo:</i>	

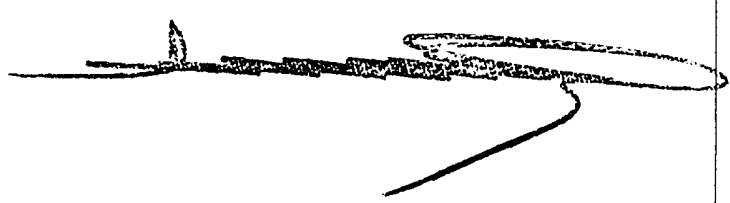
[Fig.]

Descrição referente à patente de invenção de ANT Nachrichtentechnik GmbH, alemã, industrial e comercial, com sede em Gerberstrasse 33, D-7150 Backnang, República Federal Alemã, (inventor: Josef Sperlich, residente na Alemanha Ocidental), para "CIRCUITO RECEPTOR COM DIVERSIDADE DE ESPAÇO".

Descrição

A presente invenção refere-se a um circuito receptor com diversidade de espaço que apresenta uma via de recepção principal ligada a uma antena e pelo menos uma outra via de recepção secundária igualmente ligada a uma antena, conduzindo todas as vias de recepção a um adicionador de sinais, e possuindo o referido circuito um discriminador de fases que, no caso de um desvio de fase do sinal de recepção na via de recepção secundária em relação à fase do sinal de recepção na via de recepção principal, reajusta um desfasador na via de recepção secundária de modo tal que os sinais de recepção que chegam ao adicionador têm fases o mais possível iguais.

Em especial no sistema radiotelefónico móvel, os sinais de emissão não são com frequência recebidos pelos radiorreceptores móveis pela via directa, mas sim por desvios de encaminhamento depois de reflexões em diversos obstáculos. Portanto, durante o movimento de avanço de um radiorreceptor móvel, devido à sobreposição dos campos radioeléctricos difundidos por diversas vias, surgem os chamados fenómenos de desvanecimento ou "fading". Para diminuir esse desvanecimento, utiliza-se usualmente um receptor com diversidade. Há vários processos de diversidade, dos quais se pretende aqui utilizar a diversidade de espaço. A partir da patente EP 0 193 953 A1 é conhecido um circuito receptor com diversidade de espaço, apresentado preli-



minarmente.

A presente invenção tem por objecto proporcionar um circuito receptor com diversidade de espaço do tipo atrás indicado, que fornece um sinal susceptível de ser traduzido mesmo com más condições de transmissão.

Segundo a presente invenção, este problema é resolvido com um circuito com as características indicadas na reivindicação 1. Nas reivindicações secundárias indicam-se características de formas de realização convenientes.

Devido ao facto de, segundo a presente invenção, serem desligadas as vias de recepção com sinal de recepção de muito má qualidade, elas também não introduzem na resultante dos sinais a elevada componente de ruído dos sinais de recepção de qualidade inferior somados aos sinais de recepção menos fortemente afectados pelo ruído de um ou vários outros circuitos de recepção. Deste modo, mesmo no caso de características de transmissão desfavoráveis, muitas vezes obtém-se um sinal resultante susceptível de ser correctamente traduzido.

Com base do exemplo de realização representado no desenho anexo, vai agora descrever-se com mais pormenor a presente invenção.

O circuito de recepção com diversidade de espaço representado no desenho possui uma via de recepção principal (E1) e uma via de recepção secundária (E2). Em vez de apenas uma via de recepção secundária é, em certas circunstâncias, conveniente ligar várias dessas vias de recepção secundárias juntamente com a via de recepção principal (E1) a um adicionador de sinais (SS). Como todas as vias de recepção secundárias seriam de constituição idêntica, um circuito receptor com diversidade de espaço com várias vias de recepção secundárias poderia sem mais deduzir-se do exemplo de realização aqui descrito com apenas uma via de recepção secundária.

A via de recepção principal (E1) e a via de recepção secundária (E2) possuem essencialmente os mesmos elementos de circuito. Cada uma das vias de recepção (E1) ou (E2), respectivamente, está ligada a uma antena de recepção (A1) ou (A2), res-

pectivamente. Na saída da antena (A1) ou (A2), respectivamente, está ligada um filtro de banda (BP11) ou (BP21), respectivamente e um pré-amplificador (V1) ou (V2), respectivamente. O filtro de banda (BP11) ou (BP21), respectivamente, está dimensionado de modo tal que deixa passar toda a faixa de frequências de recepção, que em regra está dividida em várias faixas parciais de frequências. Depois do pré-amplificador (V1) ou (V2), respectivamente, segue-se um conversor de frequência intermédia (U1), que recebe a sua frequência de conversão de um oscilador (OS). O conversor pode ter a sua frequência ajustada de modo tal que qualquer das faixas parciais de frequências pode ser convertida na faixa de frequências intermédias. Os filtros de banda (BP12) ou (BP22), respectivamente, ligados a seguir ao conversor de frequência intermédia (U1) ou (U2), respectivamente, estão ajustados para a largura da faixa das faixas parciais de frequências. O sinal de recepção convertido para a faixa de frequências intermédias de cada uma das vias de sinais de recepção (E1) ou (E2), respectivamente, é levado a um amplificador de regulação (AGC) (RV1) ou (RV2), respectivamente. Este amplificador de regulação é comandado, numa entrada, por um comparador (K1) ou (K2), respectivamente. O comparador (K1) ou (K2), respectivamente, deduz apenas a partir do nível do sinal de saída do amplificador de regulação (RV1) ou (RV2), respectivamente, uma grandeza de regulação para regular o seu ganho. Mas ao comparador (K1) ou (K2), respectivamente, pode também levar-se, como se conclui do exemplo de realização considerado, como critério de regulação, o sinal de entrada do amplificador de regulação (RV1) ou (RV2), respectivamente. O sinal de entrada é supervisionado pelo comparador (K1) ou (K2), respectivamente, e faz com que, por exemplo, o amplificador de regulação (RV1) ou (RV2), respectivamente, seja bruscamente regulado para cima, quando depois do desaparecimento do sinal de entrada este reaparece bruscamente. O comparador (K1) ou (K2), respectivamente pode eventualmente também detectar quando se atinge um nível do sinal de entrada máximo admissível, a fim de sinalizar uma avaria, quando, no caso de se ultrapassar o nível do sinal de entrada máximo admissível do amplificador de regulação (RV1) ou (RV2), respectivamente, se funcionar no seu domínio não linear.



O comparador (K1) ou (K2), respectivamente, retransmite o seu sinal de regulação deduzido do sinal de entrada também para um circuito de decisão do limiar (SE1) ou (SE2), respectivamente. Se este sinal de regulação, que é uma medida da amplitude ou da qualidade (por exemplo a relação sinal-ruído) do sinal de recepção, se situar abaixo do limiar de desligação pré-determinado pelo circuito de decisão do limiar (SE1) ou (SE2) respectivamente, então o circuito de decisão de limiar (SE1) ou (SE2), respectivamente, fornece um sinal de comando para um interruptor (S1) ou (S2), respectivamente, que interrompe a via de recepção correspondente (E1) ou (E2), respectivamente. Evita-se desse modo que, no adicionador de sinais (SS), um sinal de recepção com um forte ruído, e portanto já impossível de ser traduzido, numa das vias de recepção se sobreponha a um sinal de recepção qualitativamente melhor de uma outra via de recepção. O sinal de recepção não fortemente sujeito a um ruído, sozinho, pode ser desmodulado ainda com uma taxa de erros tolerável. Pela sobreposição com o sinal de recepção com grande ruído esse sinal fica também afectado e não seria já susceptível de ser desmodulado. Se, devido a má qualidade dos sinais de recepção, todas as vias de recepção forem desligadas, esta situação será sinalizada por um tradutor de desligação (AA) na sua saída (b).

O circuito de decisão do valor do limiar (SE1) ou (SE2) respectivamente possui um limiar de ligação desfasado em relação ao limiar de desligação que, quando for ultrapassado pelo sinal de regulação fornecido pelo comparador (K1) ou (K2), respectivamente, liga-se de novo o interruptor (S1) ou (S2), respectivamente. Gera-se assim portanto uma histerese de comutação a fim de evitar uma "flutuação" do interruptor (S1) ou (S2), respectivamente.

Se todos os sinais de recepção em todas as vias de recepção (E1) e (E2) tiverem uma qualidade suficientemente boa, então resulta na saída do adicionador de sinais (SS) um sinal resultante susceptível de ser traduzido de maneira óptima, se os sinais de recepção nas entradas do adicionador de sinais (SS) apresentarem a menor diferença de fase possível. A fim de satisfazer esse requisito existe um discriminador de fases (PD) que



detecta a diferença de fase dos sinais de recepção nas saídas dos amplificadores de regulação (RV1) e (RV2) das duas vias de recepção (E1) e (E2). O sinal de saída do discriminador de fases (PD), proporcional à diferença de fase, comanda um desfasador (PS1), (PS2) ou (PS3) inseridos na via de recepção secundária (E2), de modo tal que o sinal de recepção da via de recepção secundária fique com a mesma fase que o sinal de recepção da via de recepção principal. O desenho mostra que há três pontos apropriados, na via de recepção secundária, para a inserção de um desfasador (PS1), (PS2) ou (PS3) ligados com uma entrada de comando à saída (a) do discriminador de fases (PD). O desfasador (PS1) pode por exemplo ser ligado antes do conversor de frequência intermédia (U2). Um outro local apropriado para o desfasador (PS2) é depois do amplificador de regulação (RV2), onde está presente o sinal de recepção convertido para a frequência intermédia. Um outro local possível para a inserção do desfasador (PS3) é a linha de alimentação da frequência de conversão para o conversor de frequência intermédia (U2). Os sinais de recepção colocados deste modo em fase ou pelo menos aproximadamente em fase sobrepõem-se no adicionador de sinais (SS) uns aos outros, sendo o sinal resultante finalmente levado a um desmodulador (DM). Um amplificador de regulação (RV3) ligado a seguir ao adicionador de sinais (SS), o qual recebe, tal como os amplificadores de regulação (RV1) e (RV2) atrás descritos, um critério de regulação de um comparador (K3), serve em especial para compensar variações de nível que aparecem ao ligar-se ou desligar-se uma ou outra das vias de recepção. Os interruptores (S1) e (S2) nas vias de recepção não provocam ligações e desligações abruptas mas sim contínuas, com constantes de tempo adaptadas à velocidade de regulação do amplificador de regulação (RV3).

Se por carência de qualidade do sinal de recepção for desligada a via de recepção principal (E1), o discriminador de fases (PD) faz com que as fases instantâneas dos desfasadores (PS1), (PS2) ou (PS3) na via de recepção secundária sejam fixadas e não se alterem durante o tempo de desligação. Como neste caso a via principal transmite sinais com muito ruído, isso pode conduzir a fenómenos de regulação incontrolados no discriminador de fases, de modo que seria influenciada a fase do sinal



convertido para a frequência intermédia, não só pelo sinal recebido, como também pelos fenómenos de regulação incontrollada do discriminador de fases, o que conduz a decisões erradas no desmodulador.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Circuito receptor com diversidade de espaço que apresenta uma via de recepção principal (E1) ligada a uma antena (A1) e pelo menos uma outra via de recepção secundária (E2) também ligada a uma antena (A2), sendo todas as vias de recepção (E1,E2) conduzidas a um somador de sinais (SS), e possuindo o referido circuito um discriminador de fase (PD) que, no caso de desvio da fase do sinal de recepção na via de recepção secundária (E2) da fase do sinal de recepção na via de recepção (E1), reajusta um desfasador (PS1,PS2,PS3) na via de recepção secundária (E2) de modo tal que os sinais de recepção que chegam ao somador de sinais (SS) estejam o mais possível em fase, caracterizado por existirem nas vias de recepção (E1,E2) meios (S1,S2) que desligam a ou as vias de recepção (E1,E2) com pior qualidade de recepção do somador de sinais (SS) e por o discriminador de fase (PD) manter a fase do desfasador (PS1,PS2,PS3) na via de recepção secundária (E2) inalterada se se efectuar uma desligação da via de recepção principal (E1).

- 2ª -

Circuito receptor com diversidade de espaço de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o desfasador (PS1) na via de recepção secundária (E2) estar colocado antes de um circuito (U2) que converte o sinal de recepção para uma frequência intermédia.

- 3ª -

- 6 -

Circuito receptor com diversidade de espaço de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o desfasador (PS2) na via de recepção secundária estar colocado depois de um circuito (U2) que converte o sinal de recepção para uma frequência intermédia.

- 4a -

Circuito receptor com diversidade de espaço de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o desfasador (PS3) na via de recepção secundária (E2) estar colocado na linha de alimentação da frequência de referência de um circuito (U2) que converte o sinal de recepção para uma frequência intermédia.

- 5a -

Circuito receptor com diversidade de espaço de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios interruptores (S1,S2) estarem adaptados, no seu funcionamento de ligação e desligação, às condições de regulação de um amplificador de regulação (RV3) ligado a seguir ao somador de sinais (SS).

- 6a -

Circuito receptor com diversidade de espaço de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a ligação e a desligação dos meios interruptores (S1,S2) se fazerem com uma histerese.

A requerente reivindica a prioridade do pedido alemão apresentado em 25 de Agosto de 1988, sob o Nº. P 38 28 817.6.

Lisboa, 24 de Agosto de 1989
O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



- 7 -

RESUMO

"CIRCUITO RECEPTOR COM DIVERSIDADE DE ESPAÇO"

A invenção refere-se a um circuito receptor com diversidade de espaço.

Em condições de transmissão más, os sinais de recepção em muitas vias de recepção de um circuito receptor com diversidade de espaço são muito fortemente desvanecidos. Muitas vezes conduzem a que no sinal soma formado a partir dos sinais de recepção de todas as vias de recepção toda a informação se afunde no ruído.

Para evitar este inconveniente, o receptor com diversidade de espaço segundo a presente invenção desliga as vias de recepção (E1, E2) com menor qualidade do sinal de recepção. Se se desligar a via de recepção principal (E1), então durante o tempo de desligação as fases dos sinais de recepção na outra via de recepção (E2) mantêm-se inalteradas.

Um tal circuito receptor com diversidade de espaço dá bons resultados convenientemente na utilização nos receptores dos radiotelefonos móveis, pois aí o desvanecimento pode prejudicar fortemente a qualidade da transmissão.

Figura única

