

17 FEB 1964

Nº 62.937  
U.S. Serial Nº 235.738  
Case 6292 SP



293203

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 5 de Noviembre de 1963, con el nº 293.203,

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de MOTOROLA, INC., entidad norteamericana, esta-  
blecida en 9401 Grand Avenue, Franklin Park, Illinois, E.  
U.A., por:

"UN APARATO DESMODULADOR DE UNA SEÑAL ESTEREOFONICA"

=====

Este invento se refiere a un aparato para detección estereofónica y más particularmente a un aparato que responda automáticamente a la presencia de una señal de radiodifusión estereofónica.

5 El sistema estereofónico de frecuencia modulada presente utiliza una señal de radiodifusión compuesta de tres componentes, a saber, componentes de señal de modulación de frecuencia que se extienden desde 30 ciclos hasta 15 kilociclos y que representan la suma de las señales estereofónicas izquierda y derecha, una doble banda lateral, señal de modu-

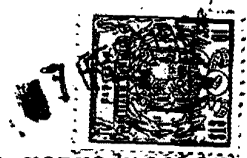
10

7  
lación de frecuencia con portadora suprimida, que es la diferencia entre las informaciones izquierda y derecha en una banda que se extiende desde 23 hasta 53 kilociclos, y una portadora piloto de pequeña amplitud a 19 kilociclos como referencia para producir una onda desmoduladora a 38 kilociclos para la información de la banda lateral con portadora suprimida. La suma de las señales de audiofrecuencia derecha e izquierda constituye información monotónica y está modulada en frecuencia sobre la portadora principal, de modo que el conjunto del sistema es compatible y puede ser utilizado con receptores que no tengan los circuitos necesarios para producir la información estereofónica en respuesta a la información de portadora piloto y de modulación sobre la subportadora suprimida.

5  
10  
15  
20  
25  
Utilizando una señal estereofónica de este tipo, el receptor desmodula la señal que representa la suma de las señales de audiofrecuencia derecha e izquierda y separa además la portadora piloto a 19 kilociclos para controlar un circuito para producir localmente la onda desmoduladora sincronizada a 30 kilociclos. Esta onda desmoduladora puede ser combinada entonces con las componentes de la modulación a portadora suprimida, que representan la diferencia entre las señales derecha e izquierda, de modo que la detección de esta señal diferencia de modulación de amplitud y su combinación con la señal suma proporcionará separadas las señales de audiofrecuencia derecha e izquierda.

30  
Los receptores tiene para ello un oscilador local o un doblador de frecuencia que es controlado por la señal piloto para producir una onda desmoduladora apropiada a 38 kilociclos. Por varias razones es deseable conmutar a la onda desmoduladora a 38 kilociclos sólo cuando esté presente una

293203



7

5

10

15

20

25

30

portadora piloto y a la amplitud apropiada para reproducción satisfactoria de señales estereofónicas. Por ejemplo, cuando un receptor es sintonizado de una emisora a otra, será producido mayor ruido si la onda desmoduladora a 38 kilociclos es generada en el receptor. Esto es debido a que el contenido de ruidos de energía relativamente elevada en la banda de la subportadora suprimida (23 - 53 kilociclos) puede modular la onda desmoduladora a 38 kilociclos para que ésta sea transmitida a través del receptor. Los usuarios encuentran tal ruido, desde luego, indeseable. Además, si un receptor no reacciona positivamente a la presencia de una portadora piloto, una señal compuesta relativamente débil puede originar que el receptor conmute intermitentemente de funcionamiento estereofónico a funcionamiento monoral, causando otra vez molestias al oyente.

Un objeto de este invento es disponer el receptor automáticamente para funcionamiento estereofónico o monoral, según que esté presente o no la portadora piloto en la amplitud apropiada.

Otro objeto es reducir la generación de ruidos indeseados en receptores estereofónicos de frecuencia modulada y lograr una actuación más positiva de tales receptores en respuesta a señales estereofónicas.

En una forma particular del invento se separa la portadora piloto de la señal compuesta y se aplica a un oscilador o a un doblador de frecuencia para generar la onda desmoduladora. En particular la señal piloto a 19 kilociclos puede ser seleccionada y amplificada para el control de un doblador de frecuencia a 38 kilociclos. El doblador incluye una válvula electrónica polarizada normalmente al estado de

T

corte, de modo que la válvula conduzca sólo cuando se le  
 aplique un voltaje de control en respuesta a la señal pilo-  
 to de suficiente amplitud. El método más efectivo de contro-  
 lar la válvula electrónica resulta por medio de un circuito.  
 5 . detector para la señal piloto conectado dentro del circuito  
 . de translación que aplica la portadora piloto al doblador  
 de frecuencia. Un detector de este tipo puede producir en-  
 tonces una polarización positiva para la rejilla de una vál-  
 vula dobladora de voltaje hasta el punto de vencer una pola-  
 10 rización catódica de corte en esta válvula. De esta manera,  
 una amplitud menor de la señal piloto, o su ausencia, lleva-  
 rán a la válvula dobladora de nuevo a su estado de corte,  
 y no hay lugar a la producción no deseada de la onda desmo-  
 duladora a 38 kilociclos. Cuando la onda desmoduladora es  
 15 producida en respuesta a la señal piloto, el sistema combina,  
 de acuerdo con técnicas conocidas, la onda desmoduladora con  
 las componentes de modulación de la diferencia ente las seña-  
 les derecha e izquierda para su detección y la combinación  
 de éstas con la suma de las señales derecha e izquierda para  
 20 producir señales de audiofrecuencia separadas derecha e iz-  
 quierda.

La figura 1 es una representación esquemática que muestra una forma del invento; y

25 La figura 2 es un esquema de una forma modificada del invento.

En el receptor de la figura 1 la onda portadora mo-  
 dulada en frecuencia que contiene la señal suma de las seña-  
 les audio derecha e izquierda, la diferencia de las seña-  
 les audio derecha e izquierda modulada en amplitud sobre una on-  
 30 da de portadora suprimida, y una señal piloto que tiene una



frecuencia mitad de la frecuencia de la portadora suprimida, es recibida por la antena 10 y aplicada al circuito 12. El circuito 12 consiste en el convertidor amplificador de radiofrecuencia usual, un amplificador de frecuencia intermedia, un limitador y un detector de modulación de frecuencia, que puede ser del tipo conocido. De acuerdo con ello, la salida del circuito 12 consistirá en una señal de audiofrecuencia que representa las señales derecha e izquierda, que consisten en información de señal monoral. La salida incluirá también la portadora piloto a 19 kilociclos y las componentes de la señal diferencia con portadora suprimida. La portadora piloto está derivada de los extremos de la impedancia constituida por el circuito trampa en paralelo sintonizado 14 y se aplica a través de los condensadores 15 y 16 a las bornas de la bobina de sintonización 18. La bobina 18 coopera con el condensador 20 conectado en paralelo con ella y está sintonizada a la portadora piloto de 19 kilociclos. Una resistencia 21 está conectada en shunt a través de este circuito sintonizado con fines de configuración de banda.

Las señales que se desarrollan a través de los circuitos sintonizados 18 y 20 son aplicadas a la rejilla de la válvula pentodo 22 que funciona como amplificador a 19 kilociclos. Una resistencia variable 24 está conectada entre el cátodo de la válvula 22 y masa, con fines de polarización. La rejilla pantalla de la válvula 22 está conectada a B<sub>1</sub> a través del arrollamiento primario del transformador 26. Al arrollamiento primario está conectado en shunt al condensador 27, de modo que se encuentre sintonizado a 19 kilociclos. El arrollamiento secundario del transformador 26 está deri-

vado también a través del condensador 29, de modo que pueda ser sintonizado a la frecuencia de la portadora piloto, y las bornas de este arrollamiento primario están conectadas a través del condensador 31 y de la resistencia 32 a la rejilla de control de la válvula pentodo 35. La válvula 35 y los circuitos asociados con ella forman un doblador de frecuencia para producir una onda desmoduladora a 38 kilociclos, en concordancia de fase con la portadora piloto. El cátodo de la válvula 35 lleva una derivación a tierra a través del condensador 37 y la rejilla pantalla de ésta también derivada a través del condensador 39. La rejilla pantalla de la válvula 35 se encuentra a un potencial positivo, debido a su conexión a un punto intermedio del divisor de voltaje que constituyen las resistencias 41 y 42.

El ánodo de la válvula 35 está conectado a un extremo de un circuito en paralelo sintonizado que comprende el condensador 44 y el arrollamiento primario del transformador 45. El circuito sintonizado que incluye este arrollamiento primario y el condensador 44 está sintonizado a 38 kilociclos. Un punto de derivación del arrollamiento primario del transformador 35 está conectado a través de las resistencias 47 y 48 con B +, para la carga del ánodo de la válvula 35. Una lámpara de neón 49 está conectada a los extremos de la resistencia 47 y un condensador 51 está conectado entre el punto de derivación del arrollamiento primario del transformador y tierra. De acuerdo con ello, cuando la válvula 35 esté drenando corriente, se establecerá un voltaje entre los extremos de la resistencia 47, que es suficiente para ionizar la lámpara de neón 49, lo que puede ser utilizado como indicación visual para informar al usuario del receptor de que el circuito a 38 kilociclos está en funcionamiento y de



que se está recibiendo una señal estereofónica. Otros detalles del conjunto particular de circuitos en el sistema doblador se explicarán a continuación, para aclarar las causas exactas que originan que la válvula 35 conduzca solamente en presencia de una señal piloto adecuada.

Continuando con la descripción del funcionamiento general del sistema, el arrollamiento secundario del transformador 45, con una derivación en su centro, producirá una onda desmoduladora a 38 kilociclos, con fases opuestas en cada extremo de áquel. La derivación central del arrollamiento secundario está conectada a la salida del circuito 12, a través del circuito trampa paralelo resonante 53 y el condensador del bloqueo 54, así como del circuito trampa paralelo 14. En consecuencia, la suma de las señales de audiofrecuencia derecha e izquierda, así como las componentes de diferencia de señal derecha e izquierda de la modulación a portadora suprimida será aplicada procedente del circuito 12 a la derivación central del arrollamiento secundario del transformador 45. Los circuitos trampa 14 y 53 están sintonizados a 67 kilociclos, con el fin de suprimir la señal denominada "autorización de comunicaciones subsidiarias", también conocida bajo SCA o señales de reserva, que algunas emisoras pueden transmitir.

El arrollamiento secundario del transformador 45 está conectado a un circuito que desmodulará la señal diferencia y la combinará con una señal suma de audiofrecuencia para producir una señal izquierda de audiofrecuencia que será amplificada en el amplificador 60 y la señal derecha de audiofrecuencia que será amplificada en el amplificador 62. Los amplificadores 60 y 62 están conectados respectivamente a los

altavoces 63 y 64 para la reproducción de las señales separadas de modo que se pueda producir un efecto estereofónico para el oyente.

El funcionamiento del circuito desmodulador de envolvente o pico es conocido, pero será descrito aquí en términos generales con el fin de completar la exposición. Cada canal detector estereofónico incluye una pareja de diodos conectados en "push-pull". El canal izquierdo tiene los diodos 70 y 71 que están polarizados en oposición y que son alimentados por el transformador 45 con fases opuestas de la onda desmoduladora a 38 kilociclos. El cátodo del diodo 70 está conectado al punto de referencia por intermedio de un circuito 72 resistivo-capacitivo y el ánodo del diodo 71 está conectado al punto de referencia por intermedio de un circuito 72 resistivo-capacitivo y el ánodo del diodo 71 está conectado al punto de referencia por intermedio de un circuito 73 de capacidad y resistencia. El cátodo del diodo 70 está conectado al ánodo del diodo 71 a través de las resistencias 74 y 75. De esta manera la envolvente detectada de la onda desmoduladora a 38 kilociclos es eliminada por oposición en el punto de conjunción de las resistencias 74 y 75. Sin embargo, en este punto la combinación de la señal diferencia desmodulada y de la señal suma de audiofrecuencia aparece de modo que es combinada para producir solamente la señal izquierda de audiofrecuencia que es aplicada al amplificador 60 a través del condensador 77. Lo que ocurre es que los diodos 70 y 71 conducen cada uno en la mitad del ciclo de la onda desmoduladora, siendo combinada la mitad de este ciclo de tal modo con la señal izquierda, que en la detección de envolvente de esta parte de la onda desmoduladora únicamente las componentes izquierdas de audiofrecuencia serán seleccionadas de la señal compuesta aplicada al circuito de-



tector.

5 . Se observará que los diodos 80 y 81 están conectados de modo correspondiente al transformador 45 y al amplificador 62, con lo que la parte opuesta de la onda desmoduladora originará la conducción a través de aquellos y la detección de la envolvente de esta onda dará por resultado la combinación de las señales suma y diferencia, causando la producción de la señal de audiofrecuencia derecha separada, que es aplicada al amplificador, 62.

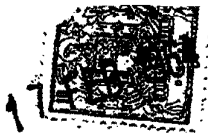
10 Ahora se desglosará el funcionamiento particular del circuito que produce la onda desmoduladora a 38 kilociclos. Como se ha indicado anteriormente, cuando un receptor se encuentra sintonizado entre dos emisoras combinado con la válvula 35 está produciendo todavía una señal a 38 kilociclos, 25 el ruido con energía relativamente elevada en el margen de frecuencias entre 23 y 53 kilociclos será desmodulado con lo que causará una salida de ruido mayor en el receptor. O también es posible que una entrada de señal débil no permita una respuesta positiva del circuito para producir la onda 20 desmoduladora a 38 kilociclos. Con el fin de soslayar estas deficiencias, el cátodo de la válvula 35 está conectado al punto de unión entre las resistencias 85 y 86. La resistencia 86 está conectada a B + en serie con la resistencia 87. La resistencia 85½ está conectada a tierra de modo que se forma un divisor de voltaje y el cátodo de la 25 válvula 35 se encuentre polarizado normalmente al estado de cierre. Cada lado de la resistencia 87 está derivado a través de los condensadores 89 y 90 con fines de filtraje.

30 Un rectificador diodo 92 tiene conectado el ánodo de éste al punto de derivación del arrollamiento secundario del transformador 26 y el cátodo, a tierra, a través de la resis-

7  
tencia 93. La unión entre el diodo 92 y la resistencia 93  
está conectada para corriente continua a la rejilla de con-  
trol de la válvula 35 a través de las resistencias 94 y 95.  
Un condensador 96 está conectado a tierra a través de la re-  
5 . sistencia 93 y un condensador 97 está conectado igualmente  
, a tierra desde el punto de unión entre las resistencias 94  
y 95.

Como se ha indicado, la señal piloto a 19 kilociclos  
es aplicada a la rejilla de control de la válvula 35 a tra-  
10 vés del condensador 31 y de la resistencia de aislamiento 32.  
La misma señal piloto se hace circular también a través del  
rectificador 92 y de la resistencia 93, de modo que tenga  
lugar la detección de esta señal. La resistencia 93 y el con-  
densador 96 constituyen el circuito de carga para el detec-  
15 tor, formándose así un potencial positivo de corriente con-  
tínua en el cátodo del diodo 92. Este potencial de corrien-  
te continua reacciona a la portadora piloto a 19 kilociclos  
y es aplicado a través del circuito de elevada constante de  
tiempo 94, 97 y resistencia 95 a la rejilla de la válvula  
20 35. El potencial positivo es de magnitud suficiente para su-  
perar la polarización catódica de la válvula 35 y permitir  
que esta válvula 35 conduzca.

Resultará evidente que el circuito detector piloto  
descrito tendrá una acción positiva sobre el circuito que  
25 produce la onda desmoduladora a 38 kilociclos, en el senti-  
do de que si se recibe una señal débil, o si el receptor se  
encuentra sintonizado entre dos emisoras, la válvula 35 se-  
rá puesta en estado de corte, Es de desear que la respuesta  
del doblador al detector sea lenta, para asegurar que el fun-  
30 cionamiento estereofónico sólo tenga lugar cuando ya esté



presente durante cierto tiempo prefijado, tal como dos o tres segundos, una señal piloto, lográndose y graduándose este período por la constante de tiempo del circuito formado por la resistencia 94 y el condensador 97. También se ha descrito que la lámpara neón 49 lucirá cuando la válvula 35 esté conduciendo, con lo que se podrá proporcionar al usuario del receptor una indicación correcta sobre si la señal estereofónica está presente. Los apropiados ajustes del equilibrio en audiofrecuencia y semejantes pueden efectuarse en los amplificadores 60 y 62.

En un sistema realmente construido, los valores de las partes componentes eran como sigue:

Condensador 31	0,001 microfaradios
Resistencia 32	100.000 ohmios
Válvula 35	6 AU 6
Resistencia 93	100.000 ohmios
Resistencia 94	220.000 ohmios
Resistencia 95	100.000 ohmios
Condensador 96	0,005 microfaradios
Condensador 97	2 microfaradios

En la figura 2 se ha representado un sistema parecido, en el cual se ha indicado un sistema detector de la señal piloto ligeramente diferente. En este sistema, la salida del circuito 12 es aplicada a un separador 100, el cual suministrará la señal piloto a 19 kilociclos al amplificador 102. El amplificador 102 aplica la portadora piloto al oscilador a 38 kilociclos o doblador 104 para producir una onda desmoduladora aplicada al detector síncrono 106. El circuito separador 100 está conectado también con el detector sín-

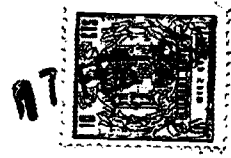
293203

crono 106 para acoplar la suma de las señales de audiofrecuencia derecha e izquierda y las componentes de modulación de la diferencia de las señales estereo derecha e izquierda al detector 106. El detector 106 puede ser de un tipo conocido en esta técnica, pudiendo ajustarse al tipo descrito en relación con la figura 1.

Referente a las partes del circuito que tiene importancia para las finalidades del caso, se observará que un circuito sintonizado 110 es empleado para seleccionar la portadora piloto a 19 kilociclos y aplicarla a la válvula amplificadora 112. El ánodo de la válvula 112 está conectado a través del condensador de bloqueo 114 y de las resistencias 115 y 116 a la rejilla de control de la válvula 118. Se prevé que la válvula 118 pudiera ser conectada a otros circuitos asociados para funcionar como oscilador o como doblador de frecuencia.

El cátodo de la válvula 118 está derivado a tierra a través del condensador 120. El cátodo se encuentra igualmente polarizado a un potencial positivo gracias a su conexión al divisor de voltaje 122 y 123. Un rectificador a diodo 125 tiene su cátodo conectado a la unión entre el condensador 114 y la resistencia 115. El ánodo del diodo está conectado a tierra a través de la resistencia 126 y una resistencia 127 está conectada a los extremos de la combinación en serie del diodo 125 y la resistencia 126. El condensador 129 está conectado a los extremos de la resistencia 115.

El funcionamiento del sistema de la figura 2 incluye el acoplamiento de la portadora piloto a 19 kilociclos a la rejilla de control de la válvula 118 a través del condensador 114, y las resistencias 115 y 116. Además, la portadora piloto será rectificada por el diodo 125 para cargar el con-



densador 114 y formar un voltaje de corriente continua a través de la resistencia 127. Este voltaje será positivo en el extremo superior de esta resistencia, con lo que se aplica un potencial de corriente continua positivo a la rejilla de la válvula 118, cuando esté presente la señal piloto. Esta tensión continua de control tiene amplitud suficiente para superar la polarización del cátodo de la válvula 118 y originar el que ésta drene corriente y que el circuito funcione para producir la onda desmoduladora a 38 kilociclos.

En consecuencia, el invento proporciona un sistema de detección estereofónica que reacciona automáticamente a la presencia o ausencia de una señal de radiodifusión estereofónica en el sentido de reducir el ruido de fondo durante la operación de sintonizar el receptor. Además, puede lograrse que el sistema sólo entre forzosamente en acción cuando se reciba una señal de amplitud apropiada, de modo que el receptor producirá automáticamente las señales estereofónicas sin que el oyente tenga necesidad de ajustar un botón u otra parte de su receptor.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 6 de Noviembre de 1962, bajo el número 235.738, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes

tes:

1.- Un aparato desmodulador de una señal estereofónica para derivar señales de audio-frecuencia derecha e izquierda de una señal que representa la suma de las señales derecha e izquierda y las componentes de modulación de la portadora suprimida que representan la diferencia de las señales derecha e izquierda y una señal de portadora piloto que tiene una frecuencia relacionada con la frecuencia de la portadora suprimida, estando caracterizado dicho aparato por la combinación de primeros medios de circuito para separar la señal de la portadora piloto, segundos medios de circuito conectados a dichos primeros medios de circuito y que reaccionan a la señal de la portadora piloto para producir una onda desmoduladora para las componentes de modulación, incluyendo dichos segundos medios de circuito una válvula electrónica y medios que polarizan dicha válvula al estado de corte, incluyendo además dichos segundos medios de circuito unos medios que reaccionan a la señal de la portadora piloto para desarrollar un potencial para superar la polarización de corte de dicha válvula electrónica para originar la conducción de la misma y la producción de la onda desmoduladora, y medios para combinar la onda desmoduladora y las componentes de modulación y la señal suma para producir señales de audio-frecuencia derecha e izquierda separadas.

2.- Un aparato de acuerdo con el punto 1, caracterizado porque dichos medios que reaccionan a la señal de la portadora piloto son un circuito detector de diodo.

3.- Un aparato de acuerdo con el punto 1, caracterizado porque dicha válvula electrónica tiene una rejilla de control y un electrodo catódico conectado a un divisor de



5 3 \* tensión para polarizar el mismo a un estado de corte, y en que dichos medios que reaccionan a la señal de la portadora piloto son un circuito detector de diodo conectado a dicha rejilla de control para desarrollar un potencial positivo para superar la polarización de corte de dicha válvula electrónica en respuesta a la señal de la portadora piloto.

10 4.- Un aparato de acuerdo con el punto 2 ó punto 3, caracterizado porque dicho circuito detector de diodo incluye un filtro resistencia-condensador para retardar durante un tiempo predeterminado el desarrollo de un potencial que origina conducción para dicha válvula electrónica en respuesta a la señal de la portadora piloto.

15 5.- Un aparato desmodulador de una señal estereofónica.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

20 Madrid, 17 FEB 1964

P. A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

293203