

26 ABR. 1963

P.- 24.068

RCA 51.735



284760

284760

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 1 de febrero de 1963, con el núm. 284.760

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

"UN DETECTOR DE SUBPORTADORA PARA RECEPTORES ESTEREOFONICOS DE MODULACION DE FRECUENCIA"

=====

Este invento se refiere a receptores de señales de radio multiplex estereofónicas, y más particularmente a receptores de radio para frecuencia modulada múltiplex estereofónicas compatibles, que funcionen en respuesta a información tanto de señales monofónicas como de señales estereofónicas sobre una onda portadora única modulada.

5  
10  
Con el método de radiodifusión actualmente en aceptación en los Estados Unidos de América, en tales receptores la onda portadora es modulada en frecuencia por la suma de dos señales moduladoras de audiofrecuencia, tal como dos

284760



28

señales relacionadas estereofónicamente como derecha e izquierda o (D) e (I), de la misma manera que se emplea una señal moduladora simple usualmente para radiodifusión de FM y recepción compatible por medio de los receptores monofónicos existentes. Sin embargo, en el sistema múltiplex la onda portadora es alimentada además simultáneamente con información estereofónica que sirve para la separación de señales, en la forma de una señal subportadora del tipo de portadora suprimida que es modulada en amplitud con la diferencia de las dos señales relacionadas estereofónicamente a ser transmitidas, y con una señal piloto para utilizarla en la desmodulación de la señal de portadora suprimida.

La señal estereofónica compuesta compatible en el circuito de salida múltiplex o terminal del detector de modulación de frecuencia del receptor múltiplex puede componerse así de la componente principal señal de modulación de frecuencia, que es la señal compatible que utiliza un receptor de frecuencia modulada no modificado o monofónico, una señal piloto de 19 kc (kilociclos por segundo) y la señal diferencia de frecuencia, (I - D), que es una señal de portadora suprimida de doble banda lateral de modulación de amplitud a 38 kc, la segunda armónica de la subportadora piloto. La matrización por suma y diferencia en conjunción con el subcanal AM de portadora suprimida, permite una modulación con máximo de 90 % de la portadora principal, bien por la propia señal suma (I + D) de la modulación de la audiofrecuencia, bien por la señal diferencia (-D) entre señal de modulación y la del subcanal de portadora suprimida. La respuesta de frase y de frecuencia de ambos canales de señal "suma" y señal "diferencia" es sustancialmente la

284760

2°



misma a lo largo de una extensión de audiofrecuencia de por ejemplo 50 a 15.000 ciclos (ciclos por segundo), y se puede lograr una separación de canales de 30 db.

Además se proyecta, de acuerdo con el método actual de radiodifusión, proporcionar música de fondo o material de programa en un segundo canal de señal de la subportadora, que puede tener una frecuencia de subportadora de 67 kc y puede modular a la portadora principal hasta un 10 % con bandas laterales de aproximadamente 8 kc en cada lado, en una banda superior que se halle entre 59 kc y 75 kc.

Existen muchos receptores de frecuencia modulada en uso que pueden arreglarse o están arreglados para adaptarse a la traslación y reproducción de señales estereofónicas, proveyendo al detector de frecuencia modulada de elementos de acoplamiento de la salida de señales múltiplex, que precede al circuito atenuador. Por lo tanto es deseable una unidad múltiplex estereofónica para separar y derivar las dos señales relacionadas estereofónicamente de una señal estereofónica compatible. Esta puede ejecutarse de una manera integral con nuevos receptores, formando parte de ellos, o aplicarse a receptores existentes como una unidad de adaptación.

En sistemas existentes la señal estereofónica compuesta compatible en el circuito de salida múltiplex o terminal del detector de modulación de frecuencia, a la que nos hemos referido anteriormente, se aplica a la unidad estereofónica múltiplex que actúa separando la información de la subportadora o estereofónica con un elemento adecuado de filtro de paso alto o filtro pasabanda, después del cual es desmodulada la componente diferencia (I - D). Por disposi-

284760



ción adecuada de circuitos matrizadores, de la manera que se describe más adelante, la señal subportadora desmodulada ( $I - D$ ) se resta de y se suma a la señal suma ( $I + D$ ) para obtener señales separadas relacionadas estereofónicamente o  $D$  e  $I$ , que se introducen entonces en dos canales separados de salida de señal estereofónica.

5

10

15

20

25

30

Cuando una emisora de frecuencia modulada a la cual esté sintonizado el receptor no esté transmitiendo una señal piloto (19 kc) y difunda programa monofónico o de simple canal, es deseable inhabilitar en el receptor la subportadora del canal estereofónico ( $I - D$ ). Este hecho es particularmente importante en el caso de emisoras que transmitan subportadoras con frecuencias de banda lateral que caigan en el margen de 23 a 53 kc. Estas bandas laterales de la subportadora son aplicadas al detector de subportadora y pueden aparecer como diafonía en la señal de salida de la unidad estereo múltiplex. Esto es debido a que, en ausencia de una señal piloto, el filtro de paso alto o pasabanda en el canal de la subportadora proporciona un camino por el cual puede pasar cualquier señal de la frecuencia de la subportadora al detector de la subportadora. Igualmente pueden pasar a través del filtro pasabanda para las bandas laterales de la subportadora señales de ruido de ignición, ruido de impulsos y ruido térmico. Si el detector de la subportadora es del tipo que incluye un oscilador bloqueado que no es desexcitado durante la recepción monofónica, estas señales parásitas serán detectadas entonces por el detector de la subportadora y pasarán a través del sistema de circuitos de matrización y aparecerán en los circuitos de salida del canal estereofónico al mismo

284760



tiempo que las señales del canal principal. En el caso de que los detectores de la subportadora no incluyan osciladores bloqueados, el ruido a 19 kc puede producir una resonancia periódica en los circuitos sintonizados, que trae consigo detección parásita y ruido indeseable en el margen de la frecuencia audible en el circuito de salida del detector de la subportadora.

Además de lo que antecede, por razones comerciales resulta ser deseable disponer de algún medio que indique cuando se está recibiendo una señal estereofónica. Hasta ahora se ha sugerido disponer de una lámpara que sea excitada por una válvula o relé separado que a su vez es puesto en funcionamiento cuando está presente la señal piloto de 19 kc.

De acuerdo con esto, el objeto de este invento es proporcionar una unidad múltiplex estereofónica mejorada para receptores de radio de frecuencia modulada, que mejore la relación señal ruido de éstos, que proporcione automáticamente operación monofónica en ausencia de la señal piloto o de subportadora y que, cuando se desee, tenga también un indicador sencillo y efectivo para indicar si se está recibiendo una señal estereofónica.

De acuerdo con el invento, una unidad múltiplex estereofónica de frecuencia modulada está provista de un detector de subportadora que está conectado para recibir las bandas laterales de la subportadora y una onda de 38 kc, desde una etapa de oscilador. (Los valores de las frecuencias se citan sólo como ejemplo). El oscilador tiene una polarización de manera que queda inactivo en ausencia de una señal piloto recibida a 19 kc. Cuando se recibe la

284760



señal piloto, es separada del resto de la señal de FM y aplicada a un rectificador que está conectado de modo que desarrolla un voltaje de corriente continua que se usa para poner en funcionamiento el oscilador. En un modo de  
5 realización del invento, el rectificador es un rectificador de onda completa de manera que se produce una componente rizada de 38 kc de la rectificación de la señal piloto para sincronizar el oscilador. Puesto que se necesita la señal del oscilador a 38 kc para detectar las señales  
10 que son introducidas en el detector de la subportadora, el canal de la subportadora está inactivo cuando está interrumpido el oscilador. De acuerdo con esto, puesto que las oscilaciones sólo tienen lugar durante la recepción de señales estereofónicas que contengan la señal piloto a 19 kc,  
15 el canal de la subportadora está efectivamente desconectado de una manera completamente automática cuando se reciben señales de radio monofónicas. Por lo tanto, el receptor puede responder automáticamente a señales monofónicas cuando la señal piloto no está presente y únicamente la  
20 señal monofónica (I + D) es aplicada al circuito de salida.

De acuerdo con una característica del invento, se dispone de un circuito indicador para indicar cuándo se están recibiendo señales estereofónicas, por conexión de  
25 una lámpara, tal como una lámpara de neon, en el circuito del oscilador. La lámpara es excitada por la señal del oscilador, que actúa sólo durante la recepción estereofónica.

Aún otra característica del invento es la de proporcionar un circuito rectificador de onda completa equili-  
30

284760



brado, para doblar la señal piloto de 19 kc. El circuito  
equilibrado está conectado de tal manera que sustancial-  
mente no se aplica nada de la componente de 19 kc a la  
válvula del oscilador, y por lo tanto se reduce el riesgo  
5 de aplicar una componente de 19 kc al detector de la sub-  
portadora a través del circuito oscilador. Tal como se ex-  
plicará a continuación, las componentes de 19 kc aplica-  
das al detector de la subportadora se acoplan con las se-  
ñales detectadas cuyas frecuencias sean subarmónicos de  
10 19 kc, dando lugar a productos de distorsión de intermodu-  
lación indeseables.

Se describirá ahora el invento en detalle en conjun-  
ción con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de circuito esquemático de  
15 un desmodulador múltiplex y una unidad de matrización, en  
el que se realiza el invento, representado en conexión con  
un receptor de FM y un amplificador audio en forma de rec-  
tángulos.

La figura 2 es un gráfico que indica el margen del  
20 espectro de frecuencias y las componentes de modulación de  
una señal de modulación compuesta para recibir la cual es-  
tá adaptada la unidad múltiplex estereofónica de la figu-  
ra 1.

La figura 3 es un gráfico que muestra las caracterís-  
25 ticas de respuesta de frecuencia del filtro de separación  
de la banda lateral de la subportadora y del sistema de  
circuitos atenuadores utilizados en la unidad múltiplex  
estereofónica de la figura 1.

Las figuras 4a y 4b son gráficos que muestran respec-  
30 tivamente la información de banda lateral estereofónica

284760



para un ciclo de la señal moduladora, y la onda desmodulada que resulta de ella después de la detección en el detector de la subportadora de la figura 1.

5 La figura 5 es un diagrama esquemático de circuito de otra forma del detector de la subportadora, que puede ser utilizada en el desmodulador múltiplex y en la unidad matrizadora de la figura 1, para proporcionar funcionamiento automático estereofónico - monofónico.

10 La figura 6 es un diagrama esquemático de circuito de otro circuito para derivar una señal de conmutación controlada por fase y frecuencia para su utilización en los circuitos detectores estereofónicos múltiplex, en los que se pone en práctica el invento.

15 La figura 7 es un diagrama de circuito esquemático de una parte de una unidad desmoduladora múltiplex que incorpora una característica del invento según la cual una etapa de amplificación que sigue al detector de la subportadora es vuelta inactiva excepto durante la recepción estereofónica.

20 La figura 8 es un diagrama de circuito esquemático que representa una modificación del circuito de la figura 7.

Refiriéndonos a los dibujos y más particularmente a la figura 1, la parte del circuito del receptor dibujada en forma de rectángulos representa ciertos componentes de cualquier receptor de frecuencia modulada que pueda acondicionarse para recepción estereofónica múltiplex. En este sentido está  
25 provisto del amplificador de radiofrecuencia usual y del mezclador 5 sintonizable a través de la banda de modulación de frecuencia de 88 a 108 mc, y acoplado a elementos de antena 6 y el amplificador de frecuencia intermedia usual y el limitador 7, al cual sigue un detector de frecuencia modulada  
30

284760



8 adecuado. El detector de frecuencia modulada 8 incluye un par de terminales de salida 10 y 11, a través de los cuales se desarrollan las señales de canal principal o (I + D), las bandas laterales de la subportadora representativas de la señal (I - D) y el tono piloto a 19 kc.

Con el circuito de salida multiplex o los terminales 10 - 11 del detector de frecuencia modulada 8 está conectada una unidad multiplex estereofónica 15 para derivar dos señales de modulación relacionadas estereofónicamente (I y D), o semejantes de la señal compuesta en los terminales de salida del detector de frecuencia modulada. Esta unidad puede agregarse a receptores existentes o puede ser construída íntegral con ellos durante su fabricación. Ella proporciona en dos terminales de salida estereofónica o del canal, 16 y 17, las señales componentes de la modulación separadas, tal como las señales estereofónicas I y D en el ejemplo presente.

En la unidad estereofónica múltiplex 15 existe una etapa amplificadora de la señal en conexión con una válvula amplificadora 18, que contiene un cátodo 19, una rejilla de control 20 y un ánodo de salida 21. En el ejemplo presente, ésta puede ser la parte pentódica de un pentodo-triódico, con la finalidad de economía constructiva. Esta etapa puede estar conectada directamente con los terminales 10 y 11 de salida del detector de frecuencia modulada 8, pero en el ejemplo presente está conectada con ellos, tal como es preferible, a través de una etapa de amplificación intermedia de la señal que comprende una válvula amplificadora triodo 23, que puede constituir la otra mitad del pentodo-triódico.

284760



26

La válvula triodo 23 tiene un circuito de entrada a la rejilla 24 conectado al terminal 10 a través de un condensador de acoplamiento 25, y un circuito de cátodo que incluye una resistencia 28 que está derivada parcialmente por un condensador 30, para aumentar la respuesta a la alta frecuencia de la etapa. Un circuito de placa de salida 26 correspondiente a la válvula 23 está conectado a la rejilla de entrada 20 de la válvula 18 por medio de un circuito de rejilla 27 que incluye un condensador de acoplamiento 28 y una resistencia de rejilla 29 conectada entre la rejilla 20 y tierra. El circuito del cátodo de la válvula 18 incluye una resistencia 31 que tiene una toma de derivación desplazable 32. El circuito de placa o ánodo 36 de la válvula amplificadora 18 está sintonizado a la señal piloto, que en este ejemplo es de 19 kc, por medio de una bobina sintonizable 37 y un condensador shunt 38 de sintonización.

El duplicar la frecuencia de la señal piloto de 19 kc se realiza por medio de un circuito rectificador de onda completa 39. El rectificador de onda completa 39 incluye una bobina 40 derivada en su punto medio a tierra, que está acoplada a la bobina 37, y está sintonizada a la frecuencia de la señal piloto por medio de un condensador 41. Además, el doblador de frecuencia a base de rectificador de onda completa incluye una pareja de diodos, que se han representado como diodos semiconductores 42 y 43, cuyos cátodos están conectados entre sí y cuyos ánodos están conectados respectivamente a extremos opuestos de la bobina 40. Las trayectorias para corriente continua para los diodos 42 y 43 se completan a través de una pareja de resis-

284760



tencias 44 y 45 conectadas en serie a tierra y la derivación central de la bobina 40. Un condensador 46 se encuentra conectado en paralelo con la resistencia 45.

5 Un circuito oscilador Collpitts modificado 47, que es inactivo en ausencia de la señal piloto, incluye una válvula triodo 48, que puede consistir en una parte de una válvula doble triodo. La válvula 48 incluye una rejilla de control 49 que está conectada a través de una resistencia 97 y un condensador 98 que se hallan en paralelo con el

10 punto de unión entre los diodos 42 y 43 y la resistencia 44 para recibir un voltaje de puesta en marcha y una señal de bloqueo de fase, cuando se reciba una señal piloto de 19 kc. El ánodo 50 del triodo 48 está conectado a una alimentación de potencial de excitación +B, a través de

15 un circuito de absorción paralelo resonante sintonizado a 38 kc, que es la frecuencia doble de la de la señal piloto. El circuito resonante paralelo incluye una inductancia 51, entre cuyos extremos se han conectado dos condensadores 52 y 53 en serie. La interconexión entre los condensadores 52 y 53 está conectada al cátodo 54 para mantener

20 la oscilación cuando la válvula 48 recibe la polarización adecuada. Durante la recepción monofónica, la válvula 48 está fuera de funcionamiento, porque el cátodo 54 está conectado a la interconexión entre un par de resistencias

25 55 y 56, las cuales están conectadas en serie entre el terminal +B que proporciona el potencial de funcionamiento y tierra, con lo que recibe una polarización de corte. Cuando se recibe una señal piloto, el voltaje continuo que se forma entre los terminales de las resistencias 44

30 y 45 permite al circuito oscilador comenzar una oscilación

284760



bloqueada en frecuencia y fase por la componente <sup>20</sup>izada a 38 kc producida por la rectificación de onda completa de la señal piloto.

5 Un circuito indicador de recepción estereofónica que encierra un tubo neon 33 y una resistencia 34 está conectado entre el ánodo de válvula del oscilador y el terminal +B. El tubo neon se ilumina únicamente cuando el circuito 47 está en oscilación, es decir, sólo durante la recepción de señal estereofónica.

10 Un voltaje de conmutación a 38 kc derivado del circuito oscilador 47 es acoplado a un circuito detector de picos síncrono equilibrado 57, que actúa derivando las componentes de la señal (I - D) de las bandas laterales de la subportadora. El circuito detector incluye una bobina derivada en el centro 58 que está acoplada a la inductancia 51 del circuito de absorción oscilador, y una pareja de diodos 59 y 60. El ánodo del diodo 59 está conectado a un extremo de la bobina 58 y su cátodo está acoplado a tierra a través del circuito elemental formado por 20 la conexión en paralelo de la resistencia 61 y el condensador 62, por intermedio de un condensador 63. El cátodo del diodo 60 está conectado al extremo opuesto de la bobina 58 y su ánodo está acoplado a través del circuito formado por la conexión en paralelo de la resistencia 64 25 y el condensador 65 al condensador 63 y de ahí a tierra.

Las bandas laterales de la subportadora que contienen la información de la señal (I -D) son introducidas en el circuito detector 57 por la toma central de la bobina 58. Para esto conviene llamar la atención sobre el hecho de 30 que la señal de FM desmodulada compuesta que incluye la

284730



señal piloto (I + D) a 19 kc y las bandas laterales de la  
onda subportadora aparecen en el terminal catódico 19 del  
amplificador 18. Para seleccionar las bandas laterales de  
la onda portadora, un circuito combinado 66 de filtrado y  
5 atenuador acopla el cátodo 19 a la toma central de la bo-  
bina 58. El filtro y el atenuador incluye en serie una re-  
sistencia 67, una inductancia shunt 68, y un circuito tram-  
pa que comprende una inductancia 69 y un condensador 70,  
que son resonantes en serie a 67 kc, la frecuencia del se-  
10 gundo canal de señal de la subportadora, que también puede  
ser transmitida sobre la misma portadora. La inductancia  
68 resuena con la capacidad efectiva que se encuentra en-  
tre sus extremos a una frecuencia de 38 kc, que es la fre-  
cuencia central del canal de la subportadora, y atenúa las  
15 señales a ambos lados de 38 kc. La característica global  
del circuito es tal que las frecuencias elevadas de las  
señales resultantes desmoduladas son atenuadas a razón de  
aproximadamente 75 microsegundos, para proporcionar ate-  
nuación de alta frecuencia. Como es sabido, esta atenua-  
20 ción es necesaria para contrarrestar el excesivo énfasis  
de alta frecuencia introducido en el transmisor para mejo-  
rar la relación global señal - ruido del sistema de trans-  
misión y recepción de frecuencia modulada.

Un condensador de bloqueo 71 acopla la salida de se-  
25 ñal del filtro 66 a una resistencia 72 conectada entre la  
toma de derivación central de la bobina 58 y tierra, y una  
resistencia 94 que se encuentra entre esta toma central y  
+B establece el nivel de polarización para una válvula di-  
visora de fase 74.

30 Las señales (I - D) desmoduladas de las bandas latera-

284760

26



les de la subportadora se presentan en los extremos del condensador 63 y se aplican a la rejilla de control 73 de la válvula triodo 74, que está conectada como divisor de fase. La válvula 74 incluye un ánodo 75 y un cátodo 76 que están conectados a través de elementos de impedancia de carga 77 y 78, a la alimentación de potencial de funcionamiento +B y a tierra, respectivamente.

Un circuito matrizador que incluye una pareja de resistencias conectadas en serie 79 y 80 está acoplado para recibir las fases opuestas de la señal (I - D) de la etapa divisora de fases 74. Un extremo de la resistencia 79 está en conexión con el ánodo 75 a través de una resistencia aislante 81 para recibir la señal +(I - D), y un extremo de la resistencia 80 está en conexión con el cátodo 76 a través de una resistencia de aislamiento 83 para recibir la señal -(I - D).

La señal (I + D), derivada del cátodo 19 del amplificador 18, se aplica entre la interconexión de las resistencias 79 y 80 y tierra. La señal piloto y las bandas laterales de la subportadora, así como otras componentes de alta frecuencia que puedan estar presentes en el cátodo 19, se borran de una manera efectiva por el circuito de atenuación de alta frecuencia que comprende las resistencias en serie 85 y 86 y los condensadores shunt 87 y 88. La constante de tiempo de este circuito de atenuación, teniendo en cuenta la carga de resistencias 79 y 80, es aproximadamente 75 microsegundos. La señal (I + D) se suma a las señales +(I - D) y -(I - D), respectivamente, para producir las señales estereofónicas izquierda y derecha en los terminales 16 y 17, respectivamente. Con un ajuste de la toma

284760



de derivación 32 en la resistencia variable 31 se logra la  
cantidad adecuada de señal (I + D) para el circuito matri-  
zador, de manera que la suma y la resta de las señales  
(I + D) e (I - D) produzcan la salida de señal adecuada en  
5 los terminales 16 y 17.

El sistema de traslación de señal del receptor de ra-  
dio incluye elementos adecuados conectados a los termina-  
les 16 y 17 de la unidad múltiplex estereofónica, para am-  
plificar y reproducir las señales de los dos canales, que  
10 se suponen aquí como las señales de audiofrecuencia, iz-  
quierda y derecha, o I y D, que están relacionadas estereo-  
fónicamente. Con este fin, el terminal 16 está conectado a  
tierra del sistema 12, a través de una resistencia poten-  
ciométrica de control de volumen de salida 99 que tiene un  
15 contacto de control de volumen de salida 100 conectado a  
un amplificador adecuado del canal de audiofrecuencia 101  
tal como se representa en la figura, que tiene una cone-  
xión de retorno a tierra 12 común y está conectado de ma-  
nera que alimente el altavoz de salida 102 del canal iz-  
20 quierdo.

De manera similar, el terminal de salida 17 está co-  
nectado a tierra del sistema 12 a través de una segunda re-  
sistencia potenciométrica de control de volumen 105, co-  
rrespondiente al segundo canal, que tiene un contacto de  
25 control de volumen de salida 106, conectado al elemento  
amplificador del segundo canal 107, con una conexión co-  
mún a tierra 12 y acoplada al altavoz de salida del canal  
derecho 108, tal como se indica en el esquema. Como es  
usual, los elementos de control de volumen se encuentran  
30 combinados por medio de una interconexión para su mando

284760



conjunto, tal como se indica por la línea de conexión de trazos interrumpidos 109 y el mando de control común de volumen representado en relación con esto en 110. El circuito de transmisión de señales de doble canal y los elementos de reproducción de sonido que preceden son representativos para cualesquiera elementos adecuados de este tipo existentes normalmente en un sistema de reproducción de sonido estereofónico.

Refiriéndonos ahora a la figura 2 en conjunción con la figura 1, podemos considerar el funcionamiento de la unidad múltiplex en el receptor. La señal compuesta en los terminales de salida múltiplex 10 y 11 del detector de frecuencia modulada 8, cuando el receptor está respondiendo a señales estereofónicas compatibles, puede representarse por medio del gráfico de la figura 3, en el que las abscisas representan frecuencia de modulación de la portadora de FM en kilociclos y las ordenadas, porcentaje de modulación, que indica también la amplitud relativa de las señales de subportadora. Se ve que la señal total se compone de una componente (I + D) 115 que puede proporcionar una modulación tan elevada como 90 % y una componente (I - D) AM de doble banda lateral con portadora suprimida 116, que puede modular también a la portadora hasta un 90 % como se indica, pero desfasada 180° respecto a la modulación que proporciona la componente principal de modulación 115. En otras palabras, cuando la componente 115 es máxima, la 116 es mínima.

En el gráfico de la figura 3 se supone que la modulación de audiodiferencia se extiende de 0 a 15 kc. Como dato proporcionado por la práctica se sabe que la frecuencia de

284760



modulación realmente puede abarcar desde 50 ciclos hasta un poco menos de 15 kc, en función de la fidelidad del equipo de estudio utilizado para modular el sistema. La señal restaurada de portadora suprimida indicada por la línea de trazos 117 está a 38 kc y es el segundo armónico de la portadora piloto representada en 118 con una frecuencia de 19 kc. Las bandas laterales de la subportadora suprimida se extienden sustancialmente desde 23 kc a 53 kc como se indica, proporcionando de esta manera sustancialmente la modulación completa de 15 kc citada.

El posible segundo canal de señal de la subportadora o canal de música de fondo se ha indicado por medio del rectángulo 120 y se extiende a 7,5 kc a ambos lados de una señal de subportadora de 67 kc, indicada por medio de la línea de trazos 121.

Cuando el receptor de FM recibe una señal de FM estereofónica, una señal compuesta tal como la representada en la figura 2 se presenta entre los terminales de salida del detector de FM 8. Puesto que la respuesta de las etapas que preceden a la unidad estereo múltiplex 15 puede "desvanecerse" a altas frecuencias, es decir, proporcionar menos ganancia a alta frecuencia, la respuesta de frecuencia global del receptor puede aplanarse proyectando la etapa amplificadora 23 de tal manera que dé más ganancia a frecuencias más elevadas. En el presente ejemplo esto se realiza eligiendo los valores de la resistencia del circuito 22 y de la capacidad del condensador 30 de manera que den degeneración de baja frecuencia o refuerzo de alta frecuencia proporcionado a la magnitud de desvanecimiento de alta frecuencia de las etapas anteriores.

284760



La señal resultante es amplificada linealmente en la etapa 18, desarrollándose la señal piloto de 19 kc en el circuito sintonizado del ánodo 36 y la señal compuesta en el circuito del cátodo 19.

5 El circuito doblador de frecuencia rectificador de onda completa 39 recibe la energía de la señal piloto de 19 kc del circuito sintonizado de ánodo 36. En el semiperíodo durante el cual el terminal superior de la bobina 40 es positivo, el diodo 43 está desconectado y el diodo 42 conduce corriente que a través de las resistencias 44 y 45 vuelve a la toma central de la bobina 40. Durante los semiperíodos opuestos queda sin corriente el diodo 42 y el diodo 43 la conduce a través del mismo camino. Puesto que la resistencia 44 es pequeña en relación con la resistencia 45, el condensador 46 se carga hasta un voltaje positivo casi igual al voltaje de pico de las señales que se presentan sobre cada mitad de la bobina 40. Puesto que la resistencia 44 no está derivada por el condensador 46 se produce a través de ella un impulso de voltaje pronunciado a una frecuencia de 38 kc, o sea, dos impulsos por cada ciclo del tono piloto a 19 kc. La constante de tiempo de descarga del circuito formado por la resistencia 45 y el condensador 46 se ajusta de manera que se controle el ángulo de conducción de los diodos 42 y 43. En la práctica se observaron excelentes características de funcionamiento cuando cada diodo conducía energía durante aproximadamente 30° del ciclo de la señal piloto a 19 kc.

20 Durante la recepción monofónica el oscilador no actúa a causa del voltaje positivo que está aplicado a su cátodo, y el ruido a 19 kc no tenderá a poner en funcio-

284760



namiento el oscilador a causa de la constante de tiempo que  
tiene el circuito formado por la resistencia 44 y el con-  
densador 46. Cuando el voltaje positivo que procede del  
circuito doblador de frecuencia rectificador de onda com-  
5 pleta 39 excede en la rejilla 49 del voltaje umbral en el  
cátodo 54 fijado por el divisor de voltaje 55 - 56, el cir-  
cuito oscila y es bloqueado en frecuencia y fase a los im-  
pulsos a 38 kc que se aplican a la rejilla 49. Se observa-  
rá que el condensador 98 proporciona un camino de baja im-  
10 pedancia a los impulsos de sincronización a 38 kc, y que  
la resistencia 97 efectúa el aislamiento entre el voltaje  
negativo que tiende a formarse en la rejilla cuando el os-  
cilador comienza a oscilar y el voltaje positivo que se  
crea en las resistencias 44 y 45.

15 La tensión a 38 kc que aparece en el ánodo 50 se apli-  
ca a la lámpara neon 33, que se ilumina dando una indica-  
ción de que están recibiendo señales estereofónicas.

El hecho de que el voltaje de salida del oscilador  
sea necesario para la detección de las bandas laterales de  
20 la subportadora, siendo producida esta tensión de salida  
sólo cuando se recibe una señal estereofónica, proporciona  
un control estereofonía - monofonía automático para el re-  
ceptor.

La tensión de salida del oscilador a 38 kc y las ban-  
25 das laterales de la subportadora se aplican al detector de  
conmutación síncrono equilibrado 57 para obtener la infor-  
mación original de señales (I - D). Uno de los problemas  
que se encontraban en los detectores múltiplex de subpor-  
tadora de FM para transmisión de señales estereofónicas  
30 era el de fuerte distorsión por intermodulación. Se ha

284760



encontrado que una de las razones primarias de esta distorsión es la intermodulación entre la señal piloto (19 kc) y la subportadora regenerada (38 kc), con información de señales próximas a los subarmónicos de la frecuencia 38 kc de la subportadora. Por ejemplo, señales (I + D) a 9,5 kc, 6 1/3 kc, 12 2/3 kc, o señales (I - D) detectadas con estas frecuencias reaccionan con la señal piloto de 19 kc o la subportadora de 38 kc en el detector de la subportadora de manera que producen distorsión por intermodulación indeseable.

La intermodulación de restos de la señal piloto y la subportadora estereofónica reinsertada, con sus subarmónicos puede ocurrir en un mecanismo de detección no lineal de un desmodulador estereo de FM. La pulsación en audio-frecuencia causada por esta intermodulación es especialmente indeseable, ya que usualmente no se encuentra en una relación armónica con la información causante de su generación, y se puede distinguir por lo tanto de los efectos de intermodulación "naturales", que resultan de la trans-lación no lineal del verdadero material de programa. La presencia de la frecuencia de 38 kc a nivel casi constante en el proceso de detección es segura; con ello resulta que notas extrañas provenientes de la distorsión de intermodulación en circuitos anteriores pueden sostenerse sobre algún material de programa durante períodos apreciables, produciendo con ello efecto censurable sobre la salida de sonido.

En los desmoduladores de subportadora estereofónica anteriores se intentaba separar las bandas laterales de la subportadora (38 kc  $\pm$  15 kc) de la restante informa-

284760



ción por medio de filtros cuya característica pasabanda de  
frecuencias fuese aproximadamente plana entre 23 kc y 53  
kc. Sin embargo, la aproximación a la característica plana  
se lograba con poca precisión por no ser pendientes las  
5 características de corte de señales fuera de la banda com-  
prendida entre 23 kc y 53 kc, a no ser que se hiciese un  
filtro complicado y caro. Por lo tanto muchos de estos fil-  
tros de la técnica anterior permitían que algo de la señal  
piloto a 19 kc y algo de las señales (I + D) correspondien-  
10 tes a subarmónicos de 19 kc llegase al detector de la sub-  
portadora, lo cual no sólo reducía la separación de señal  
estereofónica sino también producía distorsión por inter-  
modulación indeseable debido a componentes que contienen  
esas señales. Es más, estas componentes de las bandas la-  
15 terales de la subportadora que cuando son detectadas se  
corresponden con los subarmónicos molestos, se aplican al  
detector de la subportadora sin atenuación alguna.

El problema de la distorsión por intermodulación se  
reduce en gran parte en el circuito presente, por estar  
20 éste provisto de una atenuación previa a la detección. En  
el ejemplo presente, la atenuación se efectúa en conexión  
con el circuito filtro 66 que separa las bandas laterales  
de la subportadora del resto de la señal. La inductancia  
68 del filtro 66 resuena con la capacidad efectiva del  
25 circuito 69 - 70 a 38 kc. La serie formada por la induc-  
tancia 69 y el condensador 70 resuena a 67 kc, para obte-  
ner un rechazo mejor del segundo canal de señales de la  
subportadora que el que se podría lograr con un circuito  
resonante paralelo simple. Además, el circuito resonante  
30 en serie tiende a hacer a la respuesta total del filtro

284760

26



66 simétrica sobre una escala aritmética en lugar de sobre una escala logarítmica, como ocurre con un circuito resonante paralelo simple. El filtro 66 conjuntamente con la resistencia 67 atenúa las bandas laterales de la subportadora de tal manera que la información de alta frecuencia con señal (I - D) a audiofrecuencia recibe una atenuación a razón de 75 microsegundos. La respuesta de este circuito se representa en la figura 3. Las proporciones exactas de los elementos dependen de la cantidad en que estas etapas previas hayan atenuado a las componentes de la señal de alta frecuencia, es decir, del grado de desvanecimiento de alta frecuencia que tiene lugar en el sintonizador que precede. En el ejemplo presente, el desvanecimiento de sintonizador es compensado por una cantidad complementaria de ganancia de alta frecuencia en la etapa amplificadora 23.

Puede verse en el gráfico de la figura 3 que el circuito filtro de atenuación atenúa la señal de la segunda subportadora a 67 kc en 57 db, la señal piloto a 19 kc en 21 db y las componentes de audiofrecuencia del canal principal en más de 25 db. Puesto que la señal piloto a 19 kc y sus componentes subarmónicas en el canal I + D son atenuadas fuertemente, la cantidad de intermodulación entre estas componentes es atenuada también. De manera similar, las frecuencias de la banda lateral de la subportadora, que detectadas producen audiofrecuencias relacionadas de manera subarmónica con la señal piloto (tales como 38 kc  $\pm$  9,5 kc), son atenuadas para reducir también la distorsión por intermodulación. En este sentido debe notarse que la salida de intermodulación es una función producto de las señales intermoduladoras.

284760



La atenuación previa a la detección proporciona otra  
ventaja por el hecho de que cualquier distorsión de inter-  
modulación que se produzca en el detector de la subportado-  
ra no recibe énfasis. Como ejemplo aclaratorio, las señales  
5 de audiofrecuencia próximas a 6 kc en unidades múltiplex  
anteriores podrían reaccionar con las señales piloto a 19  
kc para formar productos de intermodulación de aproximada-  
mente 1 kc. (El tercer armónico de 6 kc en intermodulación  
con 19 kc). Después de la detección, la señal pasaba a tra-  
vés de un circuito de atenuación en el cual es atenuada,  
10 con respecto a la señal resultante a 1 kc, la señal a 6 kc  
que originó el producto de intermodulación. Este proceso  
tiene el efecto de realzar el producto de intermodulación  
con respecto al resto de la señal.

15 Sin embargo, cuando se utiliza atenuación previa a la  
detección, cualquier salida de intermodulación del detector  
no es realizada del modo arriba descrito, proporcionando de  
esta manera una reducción efectiva en esta distorsión en  
lo que concierne a su percepción por el radioescucha.

20 Otra particularidad que tiende a reducir la cantidad  
de distorsión por intermodulación en el circuito de la fi-  
gura 1 es el empleo del doblador de frecuencia rectificador  
de onda completa conectado en una configuración de circuito  
equilibrado. Debido al circuito equilibrado, el tono piloto  
25 a 19 kc no es transmitido con la componente a 38 kc al os-  
cilador. Como resultado se reduce materialmente el peligro  
de que la señal piloto a 19 kc llegue al detector de la  
subportadora a través del canal del oscilador.

Puesto que el proceso de atenuación se lleva a cabo  
30 antes de la detección en lugar de ser posterior a ella, en

284760



la unidad múltiplex 15, conviene utilizar un detector que no tenga en su salida componentes de alta frecuencia correspondientes a la señal piloto, la subportadora, las bandas laterales de la subportadora o semejantes. La razón para ello es que la energía de alta frecuencia puede causar distorsión en las etapas sucesivas de amplificación, llevando a estos amplificadores lo bastante lejos del centro de la parte lineal de su banda dinámica para que las señales de audiofrecuencia deseadas desplacen a estos amplificadores a regiones no lineales. Además, la energía de alta frecuencia no deseada puede acarrear otros efectos indeseables, tal como calentamiento de las bobinas de sonido de los altavoces.

El detector de picos síncrono equilibrado 57 proporciona una relación elevada entre salidas de la audiofrecuencia deseada y de la frecuencia parásita, sin necesidad de filtrado adicional. Para comprender el funcionamiento del detector 57 deben ignorarse por un momento las conexiones relacionadas con las bandas laterales de la subportadora y suponerse que la toma central de la bobina 58 está derivada a tierra, y que únicamente el potencial del oscilador a 38 kc se aplica a los diodos 59 y 60. Suponiendo que no hay pérdidas en los diodos, después de varios ciclos de tensión de entrada el voltaje de cátodo del diodo 59 alcanzará un nivel de corriente continua positivo que se corresponde con el valor de cresta de la tensión de oscilador aplicada, ya que la constante de tiempo del conjunto resistencia 61 - condensador 62 es grande comparada con el período de la alimentación de entrada a 38 kc. Bajo estas condiciones, la corriente en el diodo 59 sólo

284760



existe durante unos pocos grados de cada ciclo, o en otras palabras, el diodo representa un circuito abierto excepto durante el breve tiempo de conducción. El ángulo de conducción puede controlarse seleccionando la amplitud del voltaje de oscilador y los valores característicos del circuito formado por la resistencia 61 y el condensador 62. El diodo 60 actúa exactamente de la misma manera y conduce durante la misma fracción del ciclo de entrada, distinguiéndose porque la tensión de corriente continua aplicada al conjunto de resistencia 64 y condensador 65 es negativa, pero igual a la tensión positiva que se presenta en los extremos del circuito formado por la resistencia 61 y el condensador 62.

Puesto que los voltajes en los extremos alejados de las resistencias 61 y 64 son iguales y opuestos, y estas resistencias tienen el mismo valor, no fluye corriente ni desde ni hacia la interconexión de estas resistencias, de modo que no hay ninguna en la toma central de la bobina 58, hipotéticamente derivada a tierra. Si se aplica un potencial de corriente continua entre la toma central de la bobina 58 y tierra, el condensador 63 se cargará hasta ese nivel cada vez que drene corriente uno de los diodos, y puesto que no existe camino de descarga (excepto a través de los diodos) este potencial se mantendrá en el condensador 63.

El circuito funciona de la misma manera cuando estén aplicadas las bandas laterales de la subportadora entre la toma central de la bobina 58 y tierra. Referente a la figura 4, la forma de onda E representa una señal de doble banda lateral con portadora suprimida que se aplica a la

284760



toma central de la bobina 58. Si el voltaje de conmutación del oscilador, que es grande en relación con el de las señales de bandas laterales, está en fase de tal manera que los diodos drenen corriente en los momentos identificados por los puntos, el voltaje de salida a lo largo del condensador 63 será el que se representa en la figura 4b, que es una aproximación por escalones de la onda moduladora original. Debe observarse que las partes negativas del voltaje modulador obligan a las bandas laterales a cambiar su fase en  $180^\circ$  respecto a las partes positivas de la onda moduladora. La forma de la onda resultante de la aproximación por escalones tiene muy poca distorsión armónica y la amplitud de las componentes de salida parásitas (de frecuencias más elevadas) es mucho menor que la de la señal deseada, llegando a anularse cuando se aproxime a cero el voltaje de la banda lateral de la subportadora. En otras palabras, el detector está equilibrado con respecto a la tensión conmutadora del oscilador a 38 kc, de manera que nada de esta tensión se aplica al divisor de fases 74, y el ángulo de conducción de los diodos 59 y 60 es lo suficientemente pequeño para evitar que las bandas laterales no equilibradas de la subportadora y otras componentes de alta frecuencia sean aplicadas al divisor de fase.

El circuito desmodulador de la subportadora y matri- zador descrito es sencillo y económico de construir y ajustar, en comparación con los circuitos de la técnica actual que ejercen las mismas funciones. El circuito incluye un detector de las bandas laterales de la subportadora simple y altamente eficiente, que da una salida de señal de audiofrecuencia con muy poca distorsión, y al

284760 25



mismo tiempo elimina por suma de partes iguales y opuestas o bloquea las componentes de alta frecuencia que corresponden al voltaje de conmutación del oscilador a 38 kc, a las bandas laterales de la subportadora y semejantes.

5 El circuito descrito muestra también una característica muy baja de distorsión por intermodulación y no produce ningún producto de intermodulación realzado, como resultado de la atenuación previa a la detección de las bandas laterales y del empleo de una detección muy lineal. El empleo del detector de picos síncrono equilibrado en combinación con la atenuación previa a la detección permite hacer en diseño de circuito económico en el sentido de que no se requieren filtros adicionales en los canales de salida I y D para hacer desaparecer las componentes de alta frecuencia.

10 Aunque se han descrito detectores de atenuación previa a la detección y de picos síncrono, también pueden emplearse detectores de atenuación postdetección convencionales y otros tipos de detectores de la subportadora.

15 Adicionalmente a las ventajas precedentes, el circuito proporciona también automáticamente control de recepción estereofónica - monofónica y su indicación, por el hecho de que el oscilador no actúa a no ser que se reciba una señal estereofónica. En combinación con el detector de picos síncrono equilibrado, el circuito oscilador controlado que está normalmente sin funcionar proporciona una inmunización mejorada contra ruidos durante la recepción monofónica, puesto que no está presente la tensión de conmutación del oscilador que pudiera ocasionar que se detectase la señal de la segunda subportadora u otras señales de alta frecuencia que llegasen al detector.

20

25

30

284760 25



En la descripción de las figuras 5 a 8, elementos de circuito que se corresponden con elementos semejantes de la figura 1 serán identificados por la misma referencia numérica que en la figura 1.

5 Aunque en el circuito de la figura 1 se utiliza rec-  
tificación de onda completa con el fin de doblar la fre-  
cuencia de la señal piloto a 19 kc, puede emplearse tam-  
bién un diodo simple (rectificación de media onda) junto  
con un oscilador sintonizado bien a la frecuencia de la  
10 señal sincronizadora a 19 kc o a una múltiple de ésta. El  
circuito de la figura 5 representa esta realización, ha-  
biéndose representado sólo la parte del circuito que es  
diferente del de la figura 1. Una señal piloto a 19 kc se  
desarrolla a través de la bobina 37. Una bobina 110 acco-  
15 plada a la bobina 37 transporta la señal a 19 kc al diodo  
112 que está conectado de manera que actúa como rectifica-  
dor de media onda. Cuando se recibe una señal a 19 kc y  
llega al diodo 112, circulará corriente a través de las  
resistencias 44 y 45 hasta cargar el condensador 46 a  
20 cierta tensión positiva suficiente para vencer la polari-  
zación negativa aplicada al cátodo 54 de la válvula del  
oscilador. Además de la polarización positiva de corrien-  
te continua que se crea a través del condensador 46, exis-  
te una componente a 19 kc que controla la fase y la fre-  
25 cuencia del oscilador. El circuito de absorción del osci-  
lador, que incluye a la inductancia 51 y a los condensa-  
dores 52 y 53 está sintonizado a 38 kc, o el segundo ar-  
mónico de la señal piloto, para producir la señal de con-  
mutación necesaria para aplicar al detector de la subpor-  
30 tadora. Para algunos tipos de realización del circuito del

284760



detector de la subportadora puede ser deseable sintonizar  
el circuito de absorción del oscilador a 19 kc. Si se de-  
sea, puede conectarse un circuito de indicación que inclu-  
ya una lámpara neon entre los extremos del circuito de ab-  
5 absorción del oscilador, tal como se describió en relación  
con la figura 1. El funcionamiento del circuito de la fi-  
gura 5 se asemeja al del de la figura 1 en el hecho de que  
el oscilador está inactivo excepto durante la recepción de  
señales estereofónicas que incluyan el tono piloto de 19  
10 kc. El tono piloto, además de proporcionar la necesaria se-  
ñal sincronizadora, es rectificado para dar la polariza-  
ción de puesta en marcha del oscilador. De esta manera se  
efectúa automáticamente el control estereofonía - monofonía  
de la unidad.

15 Otro método para controlar el oscilador 48 se muestra  
en la figura 6. En este circuito, la polarización de fun-  
cionamiento o parada de la válvula del oscilador 48 se  
controla por una segunda válvula 122, cuyo cátodo está co-  
nectado al cátodo 54 de la válvula 48 y a tierra a través  
20 de una resistencia común 123. La ventaja del circuito re-  
presentado en la figura 6 reside en que la componente de  
corriente continua derivada de la rectificación de la se-  
ñal piloto es limitada por la válvula 122, de manera que  
tiene lugar un bloqueo de fase del oscilador 48 con res-  
25 pecto a la señal piloto más estable cuando ocurren varia-  
ciones en la amplitud de la señal piloto.

En ausencia de la señal piloto, la válvula 122 actúa  
como un seguidor de cátodo y con la circulación de su co-  
rriente de cátodo a través de la resistencia 123 se man-  
30 tiene inactivo el oscilador 48. Una pequeña tensión posi-

284760



tiva aplicada desde el terminal 124 a través de la resistencia 125 a la rejilla de control 126 de la válvula 122 determina hasta qué punto se mantiene inactiva la válvula 48 del oscilador. Cuando se recibe una señal piloto y ésta es aplicada al circuito rectificador de onda completa, se crea dentro del condensador 127 (conectado en paralelo con la resistencia 125) un voltaje negativo de corriente continua que es suficiente para llevar a la válvula 122 a situación inactiva. Esto hace desaparecer la polarización de la válvula 48 del oscilador, con lo que es activada y produce una tensión de conmutación a 38 kc para aplicarla al detector de la subportadora. Independientemente de la amplitud que alcance la señal piloto más allá del punto de corte de la válvula 122, no tienen lugar más cambios en la polarización de funcionamiento de la válvula 48 del oscilador. Los impulsos sincronizadores positivos a razón de 38 kc se desarrollan a través de una resistencia 128 y son aplicados a la rejilla del oscilador a través de un condensador 129 para proporcionar la información de bloqueo de fase. El condensador 129 también sirve como condensador de almacenamiento para la carga negativa creada por la corriente de rejilla del oscilador. Cuando ha desaparecido la señal piloto a 19 kc, la válvula 122 vuelve a drenar corriente y polariza al oscilador 48 de manera que quede en condición inactiva. Por lo demás, el circuito de la figura 6 puede ser semejante al de la figura 1.

En el desmodulador múltiple, el empleo de un oscilador que actúe solamente cuando esté presente la señal piloto a 19 kc hace posible lograr conmutación automática entre funcionamiento estereofónico y monofónico no sólo

284760



del circuito detector tal como se describió arriba en relación con la figura 1, sino puede aplicarse también a cortar o hacer inactivos de alguna otra manera etapas amplificadoras en el canal de audiofrecuencia posteriores al detector de la subportadora. For ejemplo, y refiriéndonos a la figura 7, la señal piloto a 19 kc es utilizada para activar y bloquear en fase el oscilador 47 como se describió arriba. El oscilador proporciona la señal de conmutación para el detector de la subportadora 57, que recibe las bandas laterales de la subportadora a través del condensador de acoplamiento 71. Las bandas laterales de la subportadora son desmoduladas para dar información de señales I - D a través del condensador 63, conectado en el circuito de rejilla de la válvula divisora de fases 74. Fases opuestas de la señal I - D se toman del ánodo 75 y del cátodo 76 de la válvula divisora de fases y se introducen en el circuito matrizador.

En la forma de realización del invento representada en la figura 7, la válvula divisora de fases 74 recibe normalmente una tensión de corte del circuito divisor de voltaje que incluye la resistencia 78 y una resistencia 130 conectada entre tierra y la alimentación del potencial de funcionamiento +B. En ausencia de información de señales estereofónicas, inclusive la señal piloto a 19 kc, la válvula divisora de fases 74 no drena corriente, de manera que no pueden pasar ruidos u otras señales parásitas a través de ella al circuito matrizador, con lo que se degradaría la actuación monofónica o (I + D) del sistema.

Cuando se recibe una señal piloto a 19 kc, el oscilador 47 es activado y una parte de la tensión del oscilador

284760



es aplicada a través de un condensador 132 a un circuito  
rectificador que incluye un rectificador 134 y una resis-  
tencia de carga 136. La rectificación de la señal del os-  
cilador produce un voltaje positivo entre los extremos de  
5 la resistencia 136 con respecto a tierra. Este voltaje se  
aplica a través de una resistencia 138 a la toma central  
de la bobina 58 del circuito detector de la subportadora  
57, y desde allí a la rejilla de control 73 de la válvula  
divisora de fases 74. El circuito está diseñado de manera  
10 que la tensión positiva en la rejilla 73 sea suficiente  
para vencer el voltaje positivo del cátodo 76 y polarizar  
la válvula separadora de fases 74 en su punto de operación  
normal. De este modo, el canal estereofónico I - D de la  
subportadora es activado automáticamente por el oscilador  
15 para un funcionamiento estereofónico, y apagado automática-  
mente cuando se trate de radiodifusión monofónica.

Otro modo de silenciar automáticamente el divisor de  
fases 74 se muestra en la figura 8. El circuito de la fi-  
gura 8 es esencialmente el mismo que el de la figura 1, a  
20 excepción de que el detector de picos síncrono 57' de la  
figura 8 no está equilibrado, y el detector de picos 57 de  
la figura 1, sí. En el modo de realización del invento re-  
presentado por la figura 8, la toma central de la bobina  
58 es derivada a tierra a través del filtro 66 de bandas  
25 laterales de la subportadora. Tal como se describió arri-  
ba, el oscilador está inactivo salvo durante la recepción  
de señales estereofónicas. Y el divisor de fases 74 se en-  
cuentra también inactivado a excepción de cuando se reciben  
señales estereofónicas, a causa del voltaje positivo apli-  
30 cado a su cátodo 76 por las resistencias divisoras de ten-



284750

sión 78 y 130.

Los circuitos formados por resistencias y condensadores para los diodos 59 y 60 no están equilibrados para corriente continua, pero sí lo están para corriente alterna. Por ejemplo, la resistencia 140 y el condensador 142 conectados con el diodo 59 tienen 10.000 ohmios y 0,05 microfaradios, respectivamente, y la resistencia 144 y el condensador 146 tienen 50.000 ohmios y 0,01 microfaradios, respectivamente. Se observará que las constantes de tiempo de los dos circuitos son iguales, de manera que el circuito conjunto está equilibrado con respecto a la información de audiofrecuencia resultante que se desarrolla a través del condensador 63 y se aplica a la rejilla de control 73 de la válvula divisora de fases 74.

Sin embargo, durante la recepción de señales estereofónicas, cuando el oscilador 47 está en funcionamiento, el voltaje del oscilador rectificado que aparece en la unión entre las resistencias 140 y 144 es positivo, y tiene un valor determinado por las magnitudes de las resistencias 140 y 144 para polarizar el divisor de fases 74 para su funcionamiento adecuado. Por lo tanto, el divisor de fases actúa en el sentido de dejar pasar señales de audiofrecuencia (I - D) sólo cuando el oscilador 47 suministra al detector de la subportadora 57 una tensión de conmutación. Puesto que el oscilador actúa únicamente cuando se recibe una señal estereofónica de frecuencia modulada, el divisor de fases también sólo funciona durante la recepción de señales de frecuencia modulada estereofónicas.

Debe entenderse que los valores de los componentes indicados en las distintas figuras del dibujo, se han dado

284760



sólo a vía de ejemplo para aclarar realizaciones funcionales del invento, y que es posible construir otros circuitos empleando configuraciones de circuito diferentes y distintos valores de los componentes, sin salirse del alcance del invento.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en E.U.A., el día 16 de febrero de 1962, bajo el núm. 173.785, 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:

1.- Un detector de subportadora para receptores estereofónicos de modulación de frecuencia, que comprende terminales de entrada para su conexión a una fuente de señales de banda lateral de subportadora y una señal piloto cuya frecuencia está armónicamente relacionada con la de dicha subportadora, un circuito resonante sintonizado a la frecuencia de dicha señal piloto para seleccionar solo dicha señal piloto, un circuito oscilador para desarrollar una tensión de oscilador a una frecuencia relacionada con la frecuencia de dicha señal piloto y un detector acoplado para recibir dichas señales de banda lateral de subportadora y dicha tensión de oscilador para desmodular dicha onda subportadora, caracterizado porque dicho oscilador está normalmente polarizado a un estado inactivo, medios de circuito

284750 25



acoplados con dicho circuito resonante para desarrollar una señal de control sólo cuando dicha señal piloto está presente y medios para aplicar dicha señal de control a dicho circuito oscilador para activar dicho oscilador.

5           2.- Un detector según el punto 1, caracterizado porque dichos medios de circuito para desarrollar dicha señal de control y los medios para aplicar dicha señal de control a dicho circuito oscilador incluyen un circuito rectificador acoplado a dicho circuito resonante y un tubo de control  
10           cuya conductividad es gobernada por dicho circuito rectificador y está acoplado a dicho oscilador para gobernar la polarización aplicada al mismo.

          3.- Un detector según el punto 1, y en el cual la frecuencia de dicha señal piloto es la mitad de la de dicha  
15           frecuencia de subportadora, caracterizado porque dichos medios de circuito para desarrollar dicha señal de control comprenden un rectificador de onda completa con lo cual dicha tensión de controles producida con una componente ondulatoria al doble de la frecuencia de dicha señal piloto  
20           para sincronizar dicho oscilador.

          4.- Un detector según el punto 1, en el cual la frecuencia de dicha señal piloto es la mitad de la frecuencia de dicha subportadora, caracterizado porque dichos medios de circuito para desarrollar dicha señal de control com-  
25           prenden un rectificador de media onda con lo cual dicha tensión de control es producida con una componente ondulatoria que es también la mitad de la frecuencia de resonancia de dicho oscilador y sincroniza dicho oscilador a una frecuencia doble de la de dicha componente ondulatoria.

30           5.- Un detector según el punto 1, caracterizado por

284760

26



un filtro conectado entre dichos terminales de entrada y dicho detector para desmodular dicha onda de subportadora para aplicar dichas señales de banda lateral de subportadora a dicho detector para desmodular dicha onda subportadora.

5

6.- Un detector según el punto 1, en el cual dicho circuito oscilador incluye un primer tubo que tiene un ánodo, un cátodo y una rejilla de control, caracterizado porque los medios para aplicar dicha señal de control a dicho circuito oscilador incluye un segundo tubo que tiene un ánodo, un cátodo y una rejilla de control, siendo dicha señal de control aplicada a la rejilla de control de dicho segundo tubo, un elemento de impedancia conectado entre los cátodos de dichos tubos primero y segundo y un punto de potencial de referencia, siendo tales los parámetros de dichos circuitos de oscilador y segundo tubo que dicho circuito oscilador sea polarizado a su estado inactivo debido a que dicho segundo tubo es conductor en ausencia de dicha señal de control y polarizado a su condición activa cuando dicha señal de control es aplicada a dicho segundo tubo y hace que dicho segundo tubo sea no conductor.

10

15

20

25

30

7.- Un detector según cualquiera de los puntos anteriores y en el cual dicha banda portadora desmodulada es aplicada a un amplificador de audio, caracterizado porque dichos medios de polarización están previstos para polarizar a dicho amplificador para bloquear el paso a su través de señales de audiofrecuencia, un circuito rectificador acoplado a dicho circuito oscilador y a dicho amplificador de audio para derivar una tensión de control cuando

284760



dicho circuito oscilador está oscilando y para aplicar dicha tensión de control a dicho amplificador de audio para cambiar la polarización en él para que permita el paso de señales de audio.

5           8.- Un detector según cualquiera de los puntos anteriores caracterizado por medios indicadores para indicar cuándo está presente dicha señal piloto acoplados a dicho circuito oscilador para recibir una señal de excitación desde dicho circuito oscilador.

10           9.- Un detector según el punto 8, caracterizado por que dichos medios indicadores comprenden una resistencia y una lámpara de neón conectados en serie a través de dicho circuito resonante.

15           10.- Un detector de subportadora para receptores estereofónicos de modulación de frecuencia.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20           Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 ABR. 1963

P. A.

Ministerio de Fomento

A. F. A.

284760

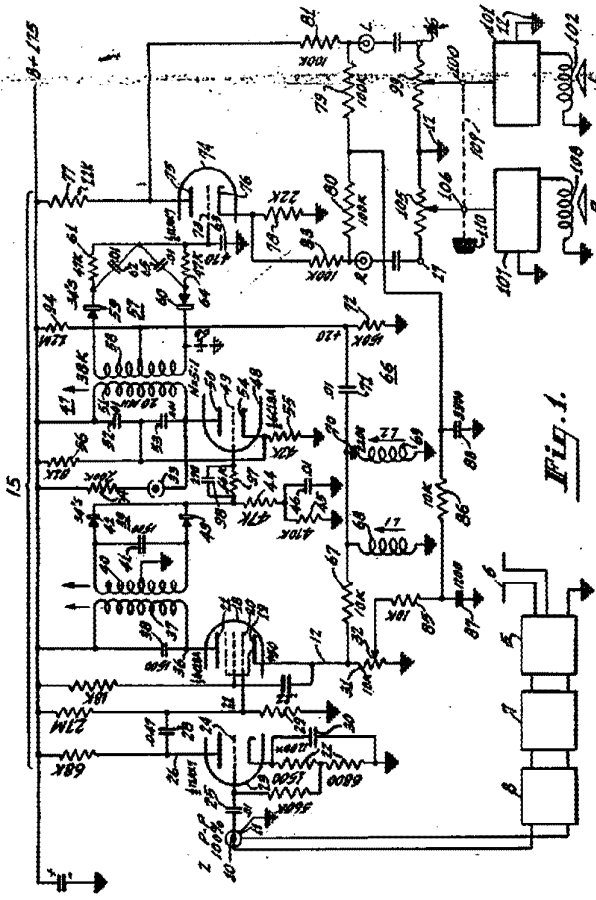


Fig. 1.

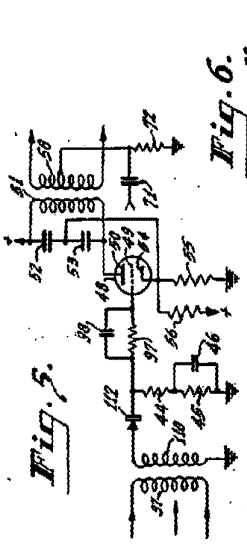


Fig. 5.

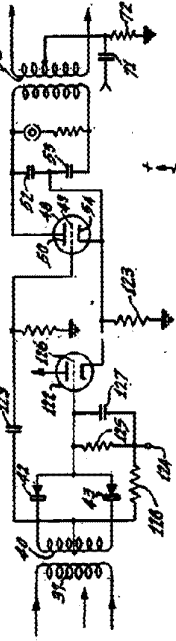


Fig. 6.

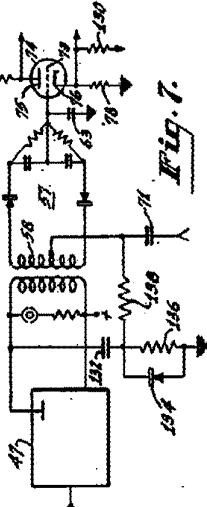


Fig. 7.

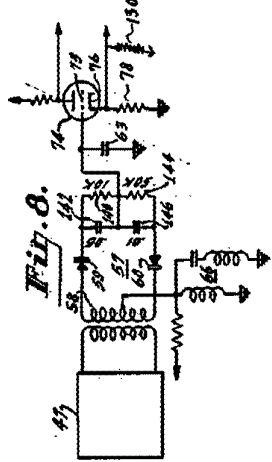


Fig. 8.

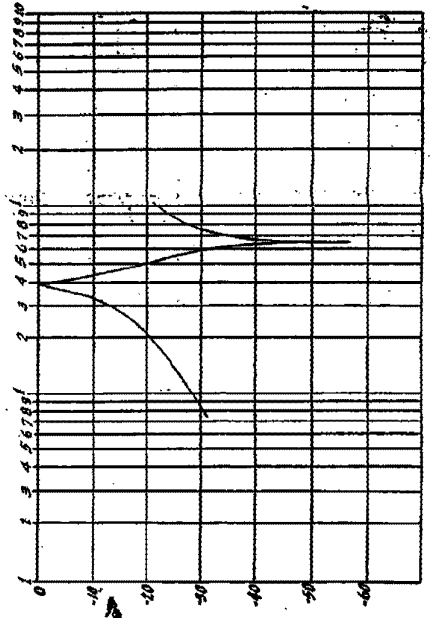


Fig. 3.

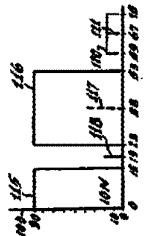


Fig. 2.



Fig. 4a.

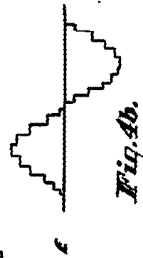


Fig. 4b.

Radio Corporation of America