

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 515 169**

51 Int. Cl.:

G01V 1/00 (2006.01)

G01R 29/08 (2006.01)

H04B 15/00 (2006.01)

G01V 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2008 E 08852197 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2196826**

54 Título: **Dispositivo de separación/detección automática de ruido de una onda de radio**

30 Prioridad:

19.11.2007 JP 2007299198

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.10.2014

73 Titular/es:

**KUMAGAI, HIDEKI (100.0%)
4-21-10 KINUTA SETAGAYA-KU
TOKYO 157-0073, JP**

72 Inventor/es:

**KUMAGAI, TAKASHI y
KUMAGAI, HIDEKI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 515 169 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de separación/detección automática de ruido de una onda de radio

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato para detectar ondas electromagnéticas que se generan debido a la actividad en el mundo natural. Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato para detectar un cambio de ondas electromagnéticas generadas como un síntoma premonitorio de terremotos.

Técnica anterior

10 Por el movimiento de diversas placas que constituyen la corteza terrestre de la tierra aparece estrés complicado entre las placas. En particular, Japón experimenta un terremoto a gran escala regularmente debido a que está localizado en el lugar donde las diversas placas interfieren entre sí y entra en peligro. Desde un punto de vista de este tipo, la predicción del terremoto es extremadamente importante y urgente. Sin embargo, desafortunadamente, la predicción de terremotos para especificar el momento y el lugar de la generación del terremoto no es aún posible en la ciencia actual estándar.

15 Con respecto a un procedimiento de predicción de terremotos en base a la predicción de terremotos o a la observación de las ondas electromagnéticas o un procedimiento de observación de ondas electromagnéticas en el mundo natural, se han sugerido algunas tecnologías, como se desvela en los siguientes documentos.

Documento de Patente 1

Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública (JP-A) N° 63-184088

Documento de Patente 2

20 JP-A N° 54-133174

Documento de Patente 3

Solicitud de modelo de utilidad japonés abierto a inspección pública (JP-U) N° 03-060094

Documento de Patente 4

Patente japonesa N° 3188609

25 Documento de Patente 5

Patente japonesa N° 09026479

30 Entre ellos, las invenciones desveladas en los Documentos de Patente 1 y 2 se refieren directamente a la predicción de terremotos. La invención desvelada en el Documento de Patente 1 se refiere a una tecnología para predecir el terremoto insertando una antena en un pozo profundo y medir ondas de radio en el suelo. La invención desvelada en el Documento de Patente 2 se refiere a una tecnología para transmitir artificialmente ondas de radio de transmisión y predecir la generación del terremoto en base a la anomalía de un estado de recepción de las ondas de radio en un lado de recepción. Sin embargo, los elementos inciertos son excesivamente grandes, y la predicción del terremoto en base al momento y lugar específicos es imposible en la actualidad.

35 La invención desvelada en el Documento de Patente 3 se refiere a una tecnología para especificar principalmente una fuente de vibración distinta de la del terremoto o del origen sísmico, en lugar de la predicción. Finalmente, la invención desvelada en el Documento de Patente 4 se desarrolló y patentó por el presente solicitante. En esta invención, por ejemplo, se miden ondas electromagnéticas que se usan como medios de comunicación y difusión de difusión de radio, se extraen componentes que se consideran como ruidos generados del mundo natural de las ondas electromagnéticas medidas, y se estima la anomalía de la corteza terrestre en base a un cambio en el número de generación de los ruidos.

40 El Documento de Patente 5 desvela un aparato para separar y detectar automáticamente ondas de radio de ruido, en el que se comparan múltiples señales medidas para detectar y extraer las ondas de ruido de radio.

Divulgación de la invención

45 La presente invención se refiere a mejora de la invención anteriormente mencionada (aparato para detectar y analizar ruidos de onda electromagnética (en lo sucesivo denominada como "invención antigua")) que se desvela en el Documento de Patente 4.

La invención antigua desvelada por el solicitante construye un sistema para separar y detectar automáticamente ruidos de onda electromagnética generados en el mundo natural, dispone los aparatos en puntos de observación de

36 lugares a través de todo el país para detectar los ruidos, y posibilita la predicción de terremotos con probabilidad relativamente excelente.

5 Sin embargo, en este sistema, los ruidos de onda electromagnética que actúan como un indicador del terremoto pueden no detectarse suficientemente. Como resultado de la determinación de la razón, todos los ruidos de onda electromagnética ligeramente débiles en el mundo natural no pueden detectarse con seguridad en la configuración de la invención antigua.

10 En las ondas electromagnéticas de bandas de frecuencia de difusión y comunicación sometidas a modulación de AM, en el caso donde se adopta la configuración donde se detectan los ruidos mediante un umbral mantenido a un nivel de amplitud de ondas recibidas, puede hacerse difícil discriminar entre el caso donde los ruidos no existen y la amplitud de señal es grande y el caso donde se reciben los ruidos de onda electromagnética. Como resultado, puede reducirse la fiabilidad de los datos de detección de ruido.

En lo que sigue, se describirá la configuración de la invención antigua y los problemas a resolver en la invención antigua.

15 Como se ilustra en la Figura 1, en general, una forma de onda de radio de AM recibida se hace una señal de alta frecuencia modulada que tiene una envolvente SL de baja frecuencia modulando una onda HC portadora de alta frecuencia con una señal SV de baja frecuencia que corresponde a una onda de sonido, y la señal de alta frecuencia modulada como una onda SH de difusión se transmite desde una estación BC de difusión (véase también la Figura 2).

20 En la Figura 2, los ruidos NZ de onda electromotriz que se generan mediante la energía QE de distorsión subterránea debida al estrés de distorsión en el suelo se mezclan con ondas SH de radio de difusión, a medida que la onda SH de difusión se propaga desde la estación BC de difusión a un receptor RD de radio.

En el sistema para separar y detectar automáticamente los ruidos de onda electromagnética en la invención antigua, los ruidos NZ de onda electromagnética se separan y detectan sin depender de la magnitud de la señal de difusión (o formas de onda de la envolvente). La configuración específica es como sigue.

25 Es decir, como se ilustra en un diagrama de bloques de la Figura 3, el sistema incluye en primer lugar medios AMP1 de amplificación de alta frecuencia que amplifican las ondas SH de radio de AM recibidas con una alta frecuencia, segundos medios AMP2 de amplificación para reproducción de señal de información que detectan, amplifican y suavizan las ondas de radio recibidas de la alta frecuencia y generan una señal de información, y terceros medios AMP3 de amplificación diferencial de alta frecuencia que amplifican diferencialmente una salida SH de los primeros
30 medios de amplificación de alta frecuencia y una salida SV demodulada de los segundos medios de amplificación para reproducción de señal de información y mantienen constantemente un nivel de salida, independientemente de la magnitud de la señal de transmisión de información. Cuando se reciben los ruidos NZ de alta frecuencia (véase la Figura 1) distintos de la señal SV de transmisión de información, se invalida una función para mantener constantemente el nivel de salida, y pueden detectarse ruidos NZ'' de alta frecuencia (véase la Figura 4).

35 La configuración se describe específicamente usando la Figura 4. La forma de onda SH (véase la Figura 4A) que se obtiene amplificando las ondas de radio con la alta frecuencia y una forma de onda de señal de información (véase la Figura 4B) de una baja frecuencia que se obtiene detectando, amplificando y suavizando las ondas de radio recibidas se restan mutuamente, y se detecta el ruido de pulso de alta frecuencia que raramente aparece en el lado de baja frecuencia como NZ' ilustrado en la Figura 4B haciendo el ruido de pulso de alta frecuencia distintivo como
40 NZ'' de la Figura 4C. Sin embargo, en este sistema, todos los ruidos de pulso que se mezclan con las ondas SH de difusión no pueden detectarse con seguridad. Casi todos los ruidos de pulso que tienen suficientemente gran amplitud pueden detectarse. Sin embargo, los ruidos que tienen pequeña amplitud pueden no detectarse de acuerdo con una condición de ajuste, como el umbral TH.

45 Como se ilustra en la Figura 5, los ruidos de alta frecuencia generados del mundo natural que se mezclan con las ondas SH de difusión no están limitados a ruidos (indicados mediante el carácter NzA de referencia) en un lugar cercano a un pico de ondas portadoras. Los ruidos de alta frecuencia existen principalmente en una porción del lado o base de ondas portadoras distinta del pico como se indica mediante el carácter NzB de referencia.

La Figura 6 ilustra una vista ampliada del caso donde los ruidos del mundo natural existen en el pico de las ondas portadoras y el caso donde los ruidos del mundo natural existen en la base de las ondas portadoras.

50 En el aparato para detectar y analizar los ruidos de onda electromagnética en la invención antigua, con respecto a las ondas SH de difusión en las que existen los ruidos de alta frecuencia, se toma una diferencia con la señal de baja frecuencia que corresponde a la envolvente SL de baja frecuencia, y se detecta el ruido que sobresale por la cantidad saliente que supera la diferencia. Por ejemplo, como un ruido NzA de la Figura 6, se resta el ruido que se recibe en el momento cercano al pico de la alta frecuencia y la baja frecuencia SL, y permanece únicamente la
55 porción de saliente. Por lo tanto, se detecta el ruido NzA.

Mientras tanto, incluso en el ruido que existe en la base de las ondas portadoras, puede detectarse el ruido que tiene

la amplitud que supera la envolvente de baja frecuencia. Sin embargo, como el ruido NzB de la Figura 6, el ruido que tiene la amplitud más pequeña que la amplitud de la envolvente SL de baja frecuencia puede esconderse en la envolvente SL de baja frecuencia y puede no detectarse. Es decir, se genera una zona muerta de ruido en porciones (porciones sombreadas de la Figura 6) entre valles de la forma de onda de baja frecuencia y la forma de onda de alta frecuencia.

5

Medios para resolver los problemas

La presente invención se ha realizado para resolver los problemas en la invención antigua, y es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato que extraiga eficazmente ruidos generados del mundo natural.

Es decir, para separar y detectar fácilmente y automáticamente los ruidos generados del mundo natural, se separa una forma de onda de alta frecuencia recibida de modulación de AM en dos sistemas, se realiza procesamiento independiente en la forma de onda de cada sistema, y se restan las formas de onda de los dos sistemas, haciendo de esta manera las porciones de ruido de alta frecuencia distintas de las formas de onda de señal distintivas para detectar los ruidos. Cuando se detectan los ruidos, la envolvente de baja frecuencia no se usa y únicamente se ejecuta el procesamiento de alta frecuencia, y no se genera la porción que corresponde a la "zona muerta". Los ruidos pueden separarse y detectarse automáticamente, independientemente del momento de generación de los ruidos de alta frecuencia, y los ruidos pueden detectarse sin depender de la magnitud de las amplitudes de los ruidos y en la amplitud teóricamente muy pequeña.

10

15

Efecto de la invención

De acuerdo con el sistema de acuerdo con un aspecto de la presente invención, puesto que se detectan los ruidos usando únicamente un sistema de amplificación de alta frecuencia sin ejecutar la amplificación de baja frecuencia para el sonido usado en la separación y detección automática de los ruidos de onda electromagnética en la invención antigua, puede evitarse la variación de fase inestable debido a la diferencia de frecuencia de la alta frecuencia y la baja frecuencia suavizada, y puede prevenirse que se genere la porción desactivada de detección de ruido debido a la diferencia de amplitud entre la alta frecuencia y la baja frecuencia. Como resultado, pueden detectarse los ruidos relativamente débiles, y puede mejorarse enormemente la tasa de detección de los ruidos. Por consiguiente, puede conseguirse la separación y detección de ruido de alta precisión.

20

25

Mejor modo para llevar a cabo la invención

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, con respecto a una porción de una frecuencia de ajuste que actúa básicamente como una onda portadora, independientemente de la magnitud o de las formas de onda de modulación de baja frecuencia, las formas de onda se cancelan casi completamente. La presente invención no está limitada a aplicarse a únicamente una región de modulación de AM, y puede aplicarse a casi todas las bandas de frecuencia. Por consiguiente, puede disponerse óptimamente un aparato de acuerdo con una región de disposición y un entorno de disposición del aparato, y pueden detectarse los ruidos en el mismo punto de observación a través de diversas bandas de frecuencia. Como resultado, los ruidos de onda electromagnética generados del mundo natural pueden detectarse con una alta precisión.

30

35

Primera realización

Se considera el caso donde un ruido NzB de alta frecuencia ilustrado en la Figura 5 o 6 se mezcla con una onda SH portadora de alta frecuencia (onda de difusión) sometida a modulación de baja frecuencia, tal como una onda de sonido, SV como se ilustra en la Figura 1.

40

45

En la Figura 7, se reciben las ondas SH portadoras de alta frecuencia mediante un circuito de ajuste SINTONIZADOR a la frecuencia SH, una señal de onda de radio que se emite mediante un circuito AMP1 de amplificación de etapa inicial se amplifica mediante un circuito de amplificación de alta frecuencia que tiene una salida de inversión, tal como AMP2, y se obtiene una señal SHS de salida de un lado de salida normal y una señal SHR de salida de un lado de salida de inversión. Si se ajusta un equilibrio de las señales SHS y SHR de salida, pueden obtenerse las señales SHS y SHR de salida donde se invierten las formas de onda con las mismas formas de onda como se ilustra en las formas de onda de las Figuras 8 y 9.

En esta etapa, las formas de onda de los ruidos de alta frecuencia que se mezclan como se ilustra en las Figuras 8 y 9 se invierten con las mismas formas de onda como se indica mediante los caracteres NzBS y NzBR de referencia y se presentan.

50

A continuación, las señales de salida se amplifican en segundo lugar. En este momento, sin embargo, las señales de salida se amplifican bajo la condición donde no se genere una diferencia de fase relacionada con la frecuencia SH de ajuste. Sin embargo, una señal de salida, por ejemplo, la señal SHR de salida se amplifica únicamente mediante un procedimiento de amplificación donde la ganancia de una región de alta frecuencia es ligeramente baja.

55

Específicamente, se configura un circuito ilustrado en la Figura 13, y la señal SHS de salida se amplifica en segundo lugar mediante un amplificador AMP3 de alta frecuencia de una banda relativamente ancha y la señal SHR de salida

se amplifica en segundo lugar mediante un amplificador AMP4 para el que se toman medios de reducción de amplitud del lado de alta frecuencia. En este caso, puesto que el AMP4 tiene pequeña ganancia en la región de alta frecuencia, la amplitud de una salida SHR-2 del mismo disminuye en su totalidad como se ilustra en la Figura 10. Sin embargo, puesto que el ruido NzB de alta frecuencia tiene una frecuencia superior que la de las ondas SH portadoras, la amplitud del ruido NzB disminuye adicionalmente (NzBR-2).

La otra señal SHS de salida se amplifica mediante el amplificador AMP3 de la banda ancha. Sin embargo, la señal de salida se emite mediante medios de ajuste de amplitud a través de una banda completa, de manera que la amplitud de la señal de salida se ajusta al mismo nivel que la SHR-2. La forma de onda SHS-2 de la misma es como se ilustra en la Figura 11 (NzBS-2).

De esta manera, se ajustan los niveles de salida de SHS-2 y SHR-2, es decir, las amplitudes. A continuación, como se ilustra en la Figura 13, ambas de las señales de salida se añaden mediante medios de amplificación de adición. El ajuste de los niveles de salida puede realizarse simplemente mediante una resistencia variable, pero puede realizarse mediante un procedimiento en el que la ganancia del lado de SHS se reduce a la ganancia del lado de SHR, en el momento de la amplificación secundaria.

La Figura 12 ilustra un ejemplo del resultado de adición de ambas de las señales. Como se ha descrito anteriormente, la onda portadora, es decir, la porción de frecuencia de ajuste es la señal invertida. Por lo tanto, el resultado de adición básicamente se hace la amplitud cero. Sin embargo, en el ruido NzB de alta frecuencia que se lleva en las ondas portadoras, permanece una clara diferencia, puesto que la amplitud del lado de SHR es pequeña.

Por consiguiente, como se ilustra en la Figura 12, si se detecta la diferencia mediante el umbral TH (valor umbral) que tiene un nivel constante, incluso en el ruido de la porción pico de la forma de onda de las ondas portadoras y el ruido de la porción base, independientemente del momento de generación (momento recibido) de las mismas, el ruido que tiene la misma amplitud puede detectarse bajo la misma condición (NzB3).

Es decir, de acuerdo con el sistema de acuerdo con un aspecto de la presente invención, puesto que únicamente se usa un sistema de amplificación de alta frecuencia sin usar la amplificación de baja frecuencia para el sonido usado en la separación y detección automática de los ruidos de onda electromagnética de la invención antigua, puede evitarse la variación de fase inestable debido a la diferencia de frecuencia de la alta frecuencia y la baja frecuencia suavizada, y no se genera la "zona muerta" debido a la diferencia de amplitud entre la alta frecuencia y la baja frecuencia. Por lo tanto, puede conseguirse la separación y detección de ruido de alta precisión.

Como puede entenderse naturalmente, la presente invención puede cancelar casi perfectamente la porción de frecuencia de ajuste sirviendo básicamente como las ondas portadoras, independientemente de la magnitud de la modulación de baja frecuencia o la forma de onda, y puede ser eficaz en casi todas las bandas incluyendo la región de modulación de AM.

Con respecto al circuito de ajuste "SINTONIZADOR" de la etapa inicial de la Figura 7 y el circuito de amplificación "AMP1" de la etapa inicial, se ilustra la configuración de circuito más sencilla por conveniencia de explicación. Pueden usarse diversos circuitos avanzados, como el de la radio común.

Segunda realización

La primera realización anteriormente descrita se realiza usando el procedimiento que usa la resta de señal, específicamente, genera señales de fase inversa invertidas y añade las señales amplificando (1) la frecuencia de ajuste con la alta frecuencia y separando la frecuencia en dos sistemas, (2) amplificando independientemente las formas de onda de salida separadas de los dos sistemas mediante los amplificadores que tienen las características de frecuencia diferentes, (3) ajustando las amplitudes y las fases de las frecuencias de ajuste de las salidas independientemente amplificadas de los dos sistemas, y (4) restando ambas de las señales y haciendo la salida de la porción de frecuencia de ajuste que se haga aproximadamente cero.

Mientras tanto, la segunda realización se realiza usando un procedimiento que resta las señales que tienen la misma fase con la amplificación diferencial.

Es decir, en la segunda realización, una configuración de mecanismo de amplificación de ajuste de la etapa inicial es la misma que aquella de la primera realización, y puede ser la misma que la configuración de circuito ilustrada en la Figura 7 o el otro circuito de ajuste/amplificación para la radio. Sin embargo, en la segunda realización, puesto que únicamente se usa SHS que es la salida normal del amplificador AMP2 de alta frecuencia, el AMP2 no necesita ser el mecanismo de amplificación que tiene la salida de inversión. Es decir, únicamente puede usarse la salida normal o la salida de inversión.

Cuando se suministra la SHS de salida a los amplificadores de alta frecuencia de los dos sistemas del AMP3 y AMP4 como se ilustra en la Figura 14, se reduce la amplitud de salida en su totalidad, puesto que el AMP4 tiene los medios de reducción de amplitud del lado de alta frecuencia. Por esta razón, se usan los medios de amplificación de amplitud de entrada en el lado del AMP4 de manera que se suministra la señal que tiene la gran amplitud. De esta manera, las salidas del AMP3 y AMP4 tienen casi la misma amplitud con respecto a la frecuencia SHS de ajuste

básico, y se obtienen las salidas SHS-A y SHS-B. En este caso, como se ilustra en la Figura 15, únicamente aparecen las porciones de ruido como que tienen la ampliación diferente como la NzBS-A y NzBS-B.

5 La señal de entrada del lado del AMP3 y la señal de entrada del lado del AMP4 tienen la misma fase. Cuando se usan los medios de reducción de amplificación del lado de alta frecuencia tal como el filtro de paso bajo en el AMP4, puede generarse el desplazamiento FS de fase con respecto a la frecuencia de ajuste básico, como se ilustra en la Figura 15.

10 En este caso, si ambas de las señales se amplifican diferencialmente sin corregir el desplazamiento de fase, como se ilustra en la Figura 15C, pueden aumentarse las porciones de frecuencia de ajuste sin la cancelación mutua. En este caso, como se ilustra en la Figura 14, puede ser eficaz la configuración donde se proporciona el mecanismo de ajuste de fase en la etapa posterior del AMP3 o AMP4 y las fases se ajustan para ser la misma. Si se restan las formas de onda corregidas en fase SHS-A' y SHS-B ilustradas en la Figura 15A, la amplitud restante de la porción de ondas portadoras disminuye enormemente como se ilustra en la Figura 16. Si se corrige el desplazamiento de fase a 6° o menos, la amplitud restante de la porción de ondas portadoras disminuye a aproximadamente el 10 % o menos de la amplitud original. Por lo tanto, si se establece el umbral TH apropiado, puede detectarse el ruido con seguridad.

15 Como resultado, si se suministran las señales SHS-A' y SHS-B de entrada que tienen las fases y amplitudes de ambos sistemas a los medios AMP5 de amplificación diferencial de la Figura 14, las porciones de frecuencia de ajuste básico se cancelan mutuamente y se hacen casi cero. Como se ilustra en la Figura 16, únicamente se extrae la porción NzB3 de ruido, y se establece el valor TH umbral (umbral) de la porción de ruido y se activa el procesamiento de información arbitraria tal como la detección, grabación y recuento. Se establecen los diversos valores umbral de las dos etapas o más y se activa la clasificación y recuento en base a la ampliación de la amplitud de ruido. Se considera también un procedimiento que conforma la forma de onda de ruido en la forma de pulso constante para el procesamiento digital y facilita el procesamiento de información.

20 Como un procedimiento que diferencia la característica de frecuencia de cualquier sistema, se usa un procedimiento que reduce la amplitud de la porción de alta frecuencia mediante una combinación de elementos de función de amplificación. Sin embargo, se usa también un procedimiento que usa las diferentes características de región de alta frecuencia de los elementos de función de amplificación. Por ejemplo, con respecto a una frecuencia de transición (producto de ganancia-ancho de banda) que se denomina una frecuencia de limitación de un factor de amplificación de un transistor, un elemento que tiene una frecuencia de alta transición puede usarse en el lado de SHS para corresponder a una frecuencia de banda ancha, un elemento que tiene una frecuencia de baja transición puede usarse en el lado de SHR para reducir la amplitud del lado de alta frecuencia, los otros elementos de circuito pueden configurarse para tener la misma frecuencia de transición, y puede minimizarse el desplazamiento de fase del lado de SHS y del lado de SHR.

25 Se describe un ejemplo específico. En este caso, la frecuencia de ajuste básico de 500 kHz se toma en el lado de banda baja de la región de difusión de AM de la banda de onda media, se usa un elemento QA que tiene una frecuencia de transición de 400 MHz y un elemento QB que tiene una frecuencia de transición de 50 MHz y un factor de amplificación de corriente es 100 en ambos casos. Puesto que la frecuencia de transición corresponde a un producto del factor de amplificación y la frecuencia de uso, el factor de amplificación es 10 a la frecuencia de 400 MHz en el caso del elemento QA. Mientras tanto, en el caso del elemento QB, el factor de amplificación es únicamente 1,25 a la frecuencia de 40 MHz. Por lo tanto, se reduce la característica de alta frecuencia. Con respecto a la frecuencia de ajuste básico de 500 kHz, el factor de amplificación es 100 en ambos casos, y se realiza la cancelación de la frecuencia de ajuste básico sin producir el problema. Sin embargo, el factor de amplificación es 40 a la frecuencia de 10 MHz, y los factores de amplificación son 8 y 1 a las frecuencias de 5 y 50 MHz, respectivamente. Es decir, puesto que los factores de amplificación son diferentes entre sí a las diferentes frecuencias, los ruidos de alta frecuencia no se cancelan mutuamente y se extraen.

30 Sin embargo, incluso aunque se use la configuración anterior, la pequeña amplitud puede permanecer debido al ligero desplazamiento de fase. En este momento, cuando la amplitud recibida de la frecuencia de ajuste básico original se hace el doble, la amplitud restante se hace el doble. Por consiguiente, es eficaz cambiar el nivel del umbral TH de acuerdo con la magnitud de la amplitud restante.

35 Es decir, como se ilustra en la Figura 17, los medios de detección de amplitud restante se añaden a los medios AMP5 de amplificación diferencial que restan la SHS-A' y SHS-B, y se transmite un valor obtenido a los medios de ajuste de valor umbral y detección de ruido. En los medios de ajuste de valor umbral y detección de ruido, se proporcionan medios de ajuste de desviación de valor umbral que ajustan automáticamente un nivel de referencia apropiado del valor umbral, además de medios de ajuste de valor umbral sencillos.

40 Como los medios de ajuste de desviación de valor umbral, se usa generalmente un procedimiento que añade un valor obtenido rectificando la forma de onda de la amplitud restante o un valor proporcional al valor del valor umbral seleccionado como el valor convencional. Sin embargo, incluso aunque se use un procedimiento que añade la forma de onda antes de la rectificación o la forma de onda rectificada media onda, o un valor proporcional al valor, el rendimiento de detección de ruido no cambia enormemente.

Tercera realización

Las realizaciones anteriormente descritas están relacionadas con el procedimiento de separar y detectar automáticamente los ruidos de alta frecuencia mediante la cancelación de la señal normal y la señal de inversión. Sin embargo, en esta realización, los ruidos se detectan mediante la cancelación de frecuencia de ajuste mediante las señales que tienen el desplazamiento de fase de 180°, en lugar de la señal de inversión.

En la Figura 18, si la fase de la SHS-A donde el existe el ruido NzBs-A en la forma de onda de señal normal original se retarda en 180°, se obtiene la SHS-B.

Si esto se aplica a la banda de frecuencia que tiene el alto desplazamiento de fase, el ruido NzBS de alta frecuencia se retarda también en 180°. Por lo tanto, se genera el retardo de 180° en la forma de onda del ruido de alta frecuencia como la NzBS-C. Se supone que no se genera el desplazamiento de fase en el componente de alta frecuencia, la señal permanece con la misma fase que la NzBS-A como la NzBS-D.

En este caso, si se añaden la SHS-A y la SHS-B que tienen el desplazamiento de fase de 180° desde la SHS-A, se obtiene amplitud casi cero con respecto a la frecuencia de ajuste básico. Sin embargo, en el caso de la NzBS-C, la NzBS-A y la NzBS-C vuelven a permanecer como las formas de onda de dos formas de montaña sin cancelarse. En el caso de la NzBS-D, puesto que se añade la NzBS-D a la NzBS-A, aparece la forma de onda de ruido de una forma de montaña donde la amplitud se dobla. Es decir, en todos los casos, puesto que el ruido permanece sin retirarse, el ruido se detecta con seguridad.

En general, puesto que la porción de ruido de alta frecuencia vuelve a tener el desplazamiento de fase intermedio del desplazamiento de fase de 180° y el desplazamiento de fase de 0° (desplazamiento de fase es cero), la porción de ruido de alta frecuencia se hace una forma de onda sintetizada que tiene amplitud más grande que la amplitud de la NzBS-A y permanece. Por lo tanto, de acuerdo con este sistema, se realiza la cancelación de la frecuencia de ajuste básico y el énfasis de la forma de onda de ruido. Este sistema se hace el medio eficaz en la separación y detección automática del ruido de onda electromagnética en el mundo natural.

En esta realización, puesto que el desplazamiento de fase de ambas de las señales puede ser 180°, una cualquiera de ambas de las señales puede avanzarse en 180° o la SHS-A puede avanzarse en 90° y la SHS-B puede retardarse en 90°.

Para generar el desplazamiento de fase de 180°, pueden usarse unos diversos procedimientos de procesamiento de señal. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 19, cualquiera de las dos señales SHS-A y SHS-B que se ramifican a partir de la señal SHS recibida de la etapa inicial pueden pasarse a través de un filtro de paso alto a través de las diversas etapas.

Puesto que la amplitud de la SHS-B' cambia después de la generación del desplazamiento de fase, se proporcionan medios de ajuste de amplitud en el lado de la SHS-A, de manera que la amplitud de la SHS-A' se hace coincidir con la amplitud de la SHS-B'. La Figura 20 ilustra un ejemplo de la configuración de circuito específica para realizar los medios anteriores. En el dibujo, AMP12 y AMP13 indican los medios de reducción de amplitud de lado de baja frecuencia y VR2 indica medios de ajuste de amplitud.

Sin embargo, si la forma de onda de la frecuencia de ajuste básico no se modula y se añaden la SHS-A' y SHS-B' que tienen el desplazamiento de fase de 180°, la porción de frecuencia de ajuste básico puede cancelarse perfectamente. Sin embargo, en el caso de la forma de onda que se somete a la modulación de AM, la ligera diferencia debido al desplazamiento de la envolvente de baja frecuencia permanece.

Sin embargo, incluso en la mala condición donde la onda portadora de 600 kHz está modulada al 100 % a 10 kHz, la forma de onda generada debido a la diferencia, es decir, la forma de onda restante que tiene amplitud pequeña es únicamente el 5,3 % o menos de la amplitud de la frecuencia de ajuste básico. Por lo tanto, la forma de onda no afecta a la separación y a la detección del ruido.

Por supuesto, como se ha ilustrado en la segunda realización, en los medios de ajuste de valor umbral y detección de ruido después de la cancelación, es eficaz proporcionar ajuste automático de la desviación del umbral mediante la detección de amplitud restante ilustrada a continuación el AMP14 de la Figura 19.

Aplicabilidad industrial

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la presente invención se usa como medio para predecir la generación de los terremotos detectando los ruidos, cuando la energía de distorsión subterránea generada como síntoma premonitorio de la generación de los terremotos se descarga como las ondas electromagnéticas y las ondas electromagnéticas generadas en el mundo natural actúan como los ruidos con respecto a la onda portadora que tiene la frecuencia predeterminada. Puesto que puede detectarse tanto el ruido natural como el ruido artificial, la presente invención puede especificar el patrón de generación y el momento de generación del ruido y especificar la fuente de generación de ruido, y puede usarse en un campo de industria general.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una onda de difusión donde se modula una onda portadora con una onda de sonido;
- La Figura 2 es un diagrama que ilustra un estado donde se mezclan ondas electromagnéticas generadas del mundo natural con la onda de difusión;
- La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un aparato para detectar y analizar ruidos de onda electromagnética propuesto por los presentes inventores;
- La Figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra un estado de detección de ruido en el aparato de la Figura 3;
- 10 La Figura 5 es un diagrama conceptual que ilustra una forma de onda de un estado donde existen ruidos de alta frecuencia en la onda de difusión;
- La Figura 6 es una vista parcialmente ampliada de la Figura 5;
- La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de un circuito que constituye un aparato de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
- 15 La Figura 8 es un diagrama que ilustra una forma de onda de una onda portadora en un estado donde existen ruidos de alta frecuencia en un lugar cercano a una base de una forma de onda;
- La Figura 9 es un diagrama que ilustra un estado donde se invierte la forma de onda de la Figura 8;
- La Figura 10 es un diagrama que ilustra una forma de onda que se obtiene amplificando la forma de onda ilustrada en la Figura 9 después de reducir la sensibilidad de alta frecuencia;
- 20 La Figura 11 es un diagrama que ilustra una forma de onda que se obtiene reduciendo la amplitud de la forma de onda ilustrada en la Figura 8 al mismo nivel que la forma de onda ilustrada en la Figura 10;
- La Figura 12 es un diagrama que ilustra una forma de onda que se obtiene añadiendo las formas de onda ilustradas en las Figuras 10 y 11;
- La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato que constituye una primera realización de la presente invención;
- 25 La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato que constituye una segunda realización de la presente invención;
- La Figura 15 es un diagrama que ilustra una relación de desplazamiento de una fase y una forma de onda en un estado donde la amplitud de la forma de onda ilustrada en la Figura 8 se reduce al mismo nivel que la forma de onda ilustrada en la Figura 10;
- 30 La Figura 16 es un diagrama que ilustra una forma de onda en un estado donde se resta una forma de onda discontinua de la Figura 15 de una forma de onda de una línea discontinua de una etapa superior de la Figura 15;
- La Figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un estado donde se proporciona unos medios de ajuste de desviación de valor umbral en la configuración de circuito ilustrada en la Figura 14;
- 35 La Figura 18 es un diagrama que ilustra una tercera realización, que ilustra una forma de onda en un estado donde se desplaza una fase en 180°;
- La Figura 19 es un diagrama de bloques de un aparato que desplaza una fase de una forma de onda SHS-B en 180°; y
- 40 La Figura 20 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la configuración de circuito del aparato que desplaza la fase de la forma de onda SHS-B en 180°.

Descripción de los símbolos

- SV: onda de sonido
- HC: onda portadora
- NzA: ruido que existe en un lugar cercano a un pico de la onda portadora
- 45 NzB: ruido que existe en un lugar cercano a una base de la onda portadora

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para separar y detectar automáticamente el ruido de ondas de radio generadas como un síntoma premonitorio de terremotos, comprendiendo el aparato:

5 medios (AMP1, AMP2) de amplificación que están adaptados para detectar señales (NZ) de ruido que tienen una amplitud que supera un valor (TH) umbral establecido de la señales de ruido extraídas de ondas (SH) de radio que tienen una frecuencia específica, para grabar las señales de ruido o contar las señales de ruido, y para aplicar ondas de radio de alta frecuencia recibidas y para obtener señales de salida,

caracterizado porque
 10 los medios de amplificación son unos medios de amplificación bidireccional adaptados para obtener señales (SHS, SHR) de salida de dos sistemas que tienen fases invertidas, y

el aparato comprende adicionalmente:

15 medios (AMP3, AMP4) de ajuste de amplitud que están adaptados para ajustar amplitudes de las señales de los dos sistemas obtenidas mediante los medios de amplificación bidireccional, y medios de sintetización de señal que están adaptados para añadir las señales (SHS-2, SHR-2) de los dos sistemas después del ajuste de amplitud y para obtener una señal (SHS-2 + SHR-2) de salida sintetizada,

en el que los medios de sintetización de señal están adaptados para cancelar las señales de entrada para hacerse una salida que tiene amplitud casi cero, independientemente de si las señales de entrada están moduladas con una baja frecuencia (SV), para diferenciar una característica de frecuencia de la señal de un sistema de los dos sistemas a partir de una característica de frecuencia del otro sistema, para hacer las ondas de radio de ruido en el lado de una frecuencia superior a las frecuencias de las ondas de radio de alta frecuencia permanecer sin cancelarse, y para extraer las ondas de radio de ruido;

o caracterizado porque el aparato comprende adicionalmente:

25 un mecanismo de separación de salida que está adaptado para separar una salida (SHS) a partir de los primeros medios de amplificación en señales de salida independientes de dos sistemas que tienen la misma fase,

medios (AMP3, AMP4) de ajuste de amplitud que están adaptados para ajustar las amplitudes de las señales de salida de los dos sistemas emitidas a partir del mecanismo de separación de salida, un mecanismo (AMP5) de amplificación diferencial que está adaptado para aplicar la señal (SHS-A') de un sistema a una entrada positiva y la señal (SHS-B) del otro sistema a una entrada negativa y para amplificar las señales, y
 30 medios de resintetización de señal que están adaptados para cancelar las señales de entrada para hacerse una salida (SHS-A' - SHS-B) que tiene amplitud casi cero, independientemente de si las señales de entrada están moduladas con una baja frecuencia (SV), después de la amplificación diferencial,

en el que los medios de resintetización de señal están adaptados para diferenciar una característica de frecuencia de la señal de un sistema de los dos sistemas de una característica de frecuencia del otro sistema, y para hacer las ondas de radio de ruido en el lado de una frecuencia superior a las frecuencias de ondas de señal de entrada básicas permanecer sin cancelarse;

o caracterizado porque el aparato comprende adicionalmente:

40 un mecanismo de separación de salida que está adaptado para separar una salida (SHS) a partir de los primeros medios de amplificación en señales de salida independientes de dos sistemas que tienen la misma fase,

medios de procesamiento de fase que están adaptados para diferenciar fases de las señales de salida de los dos sistemas emitidas a partir del mecanismo de separación de salida en aproximadamente 180°;

medios (AMP3, AMP4) de ajuste de amplitud que están adaptados para ajustar amplitudes de las señales de salida de los dos sistemas, y un mecanismo de adición de señal que está adaptado para añadir las señales (SHS-A', SHS-B) de salida de los dos sistemas después del procesamiento de fase y el ajuste de amplitud, en el que el mecanismo de adición de señal está adaptado para añadir las señales de los dos sistemas que tienen las fases diferentes, para cancelar las señales de entrada para hacerse una salida que tiene amplitud casi cero, independientemente de si las señales de entrada están moduladas con una baja frecuencia (SV), y para hacer las ondas de radio de ruido en el lado de una frecuencia superior a las frecuencias de ondas de señal de entrada básicas permanecer sin cancelarse.
 50

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

55 medios de corrección de fase que están adaptados para corregir un desplazamiento (FS) de fase, cuando la característica de frecuencia de la señal (SHS-2, SHS-A) de un sistema de los dos sistemas está diferenciada a partir de la característica de frecuencia de la señal (SHR-2, SHS-B) del otro sistema y las fases de las frecuencias básicas de los dos sistemas están desplazadas.

3. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que los elementos de función de amplificación homogénea que tienen diferentes frecuencias de transición están adaptados para usarse como medios

para diferenciar la característica de frecuencia de la señal (SHS-2, SHS-A) de un sistema de los dos sistemas a partir de la característica de frecuencia de la señal (SHR-2, SHS-B) del otro sistema, para diferenciar características de factor de amplificación de las regiones de alta frecuencia.

4. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente:

- 5 medios de detección de salida restante que están adaptados para cancelar las señales de los dos sistemas para hacerse una salida que tiene amplitud casi cero, y para detectar una amplitud restante después de la cancelación,
y medios de ajuste de valor umbral que están adaptados para establecer automáticamente un nivel de desviación de un valor (TH) umbral de acuerdo con un valor de salida restante,
10 en el que los medios de ajuste de valor umbral están adaptados para establecer el valor umbral apropiado para la amplitud restante.

FIG.1

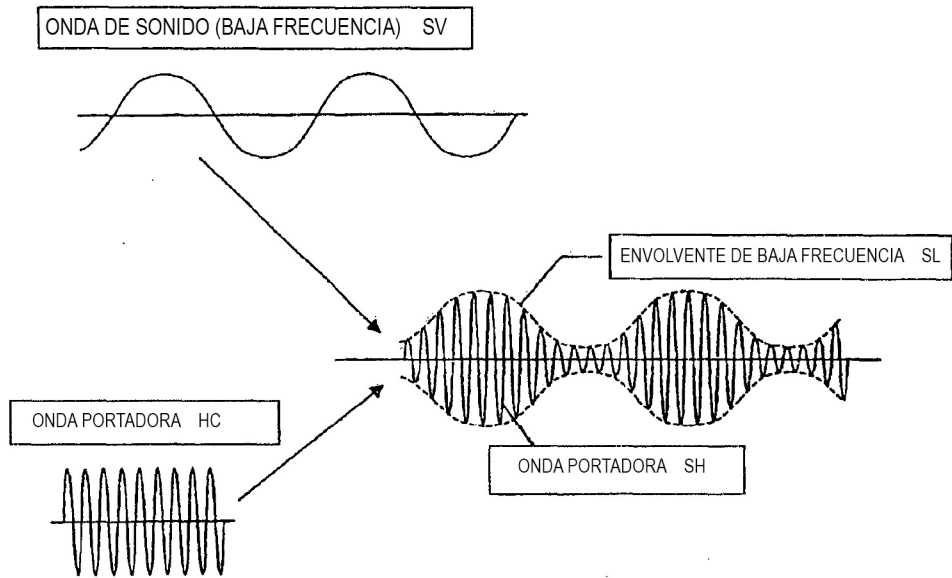


FIG.2

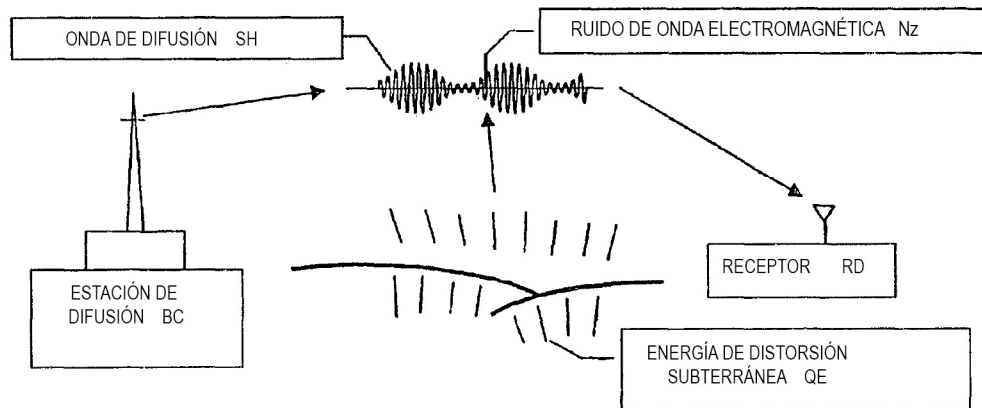


FIG.3

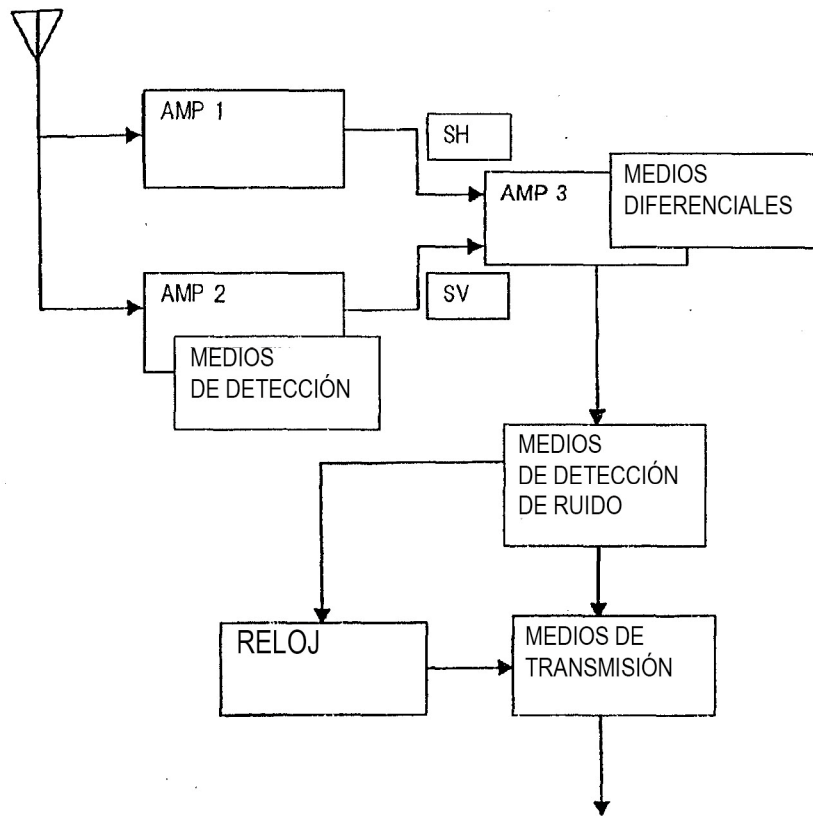


FIG.4

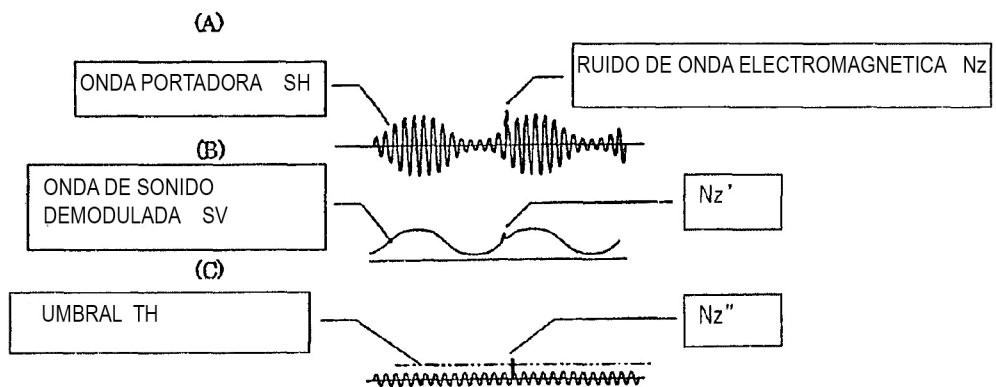


FIG.5

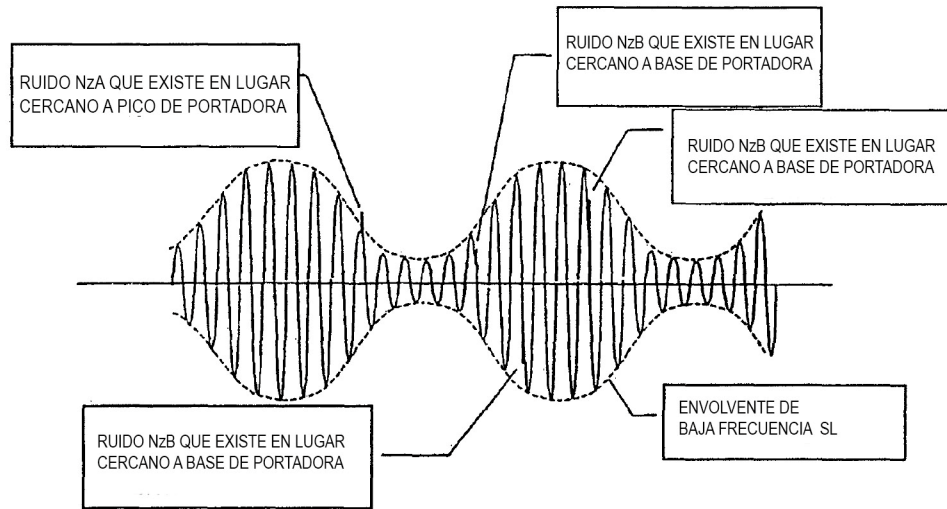


FIG.6

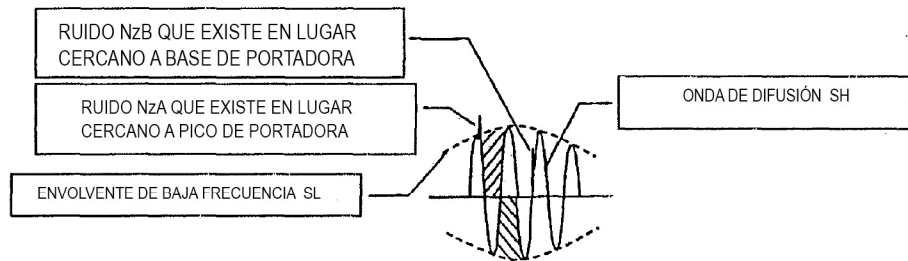


FIG.7

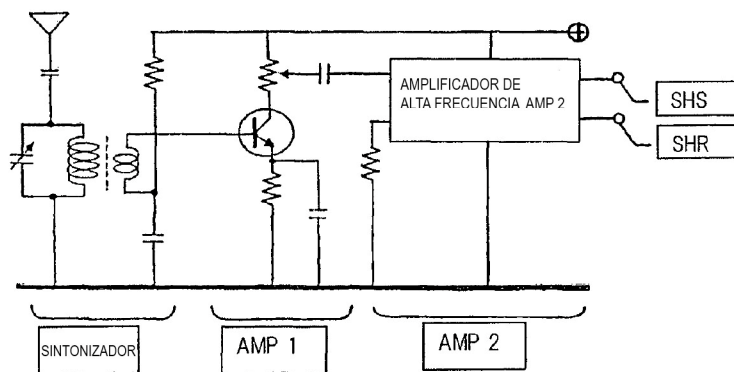


FIG.8

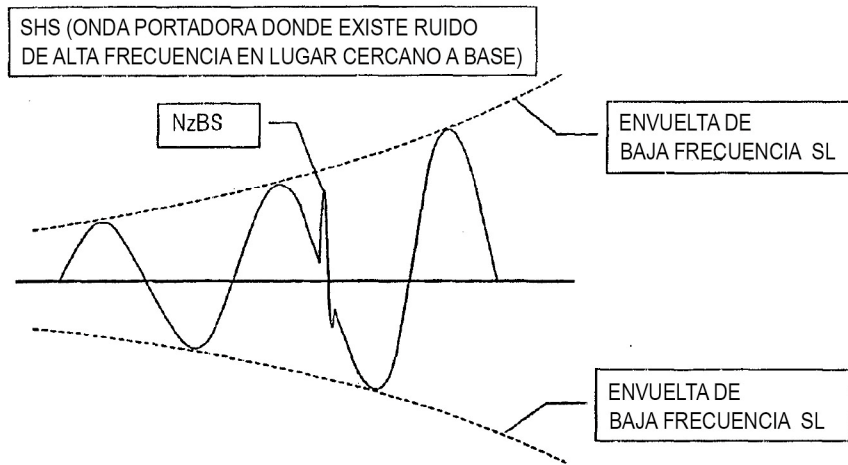


FIG.9

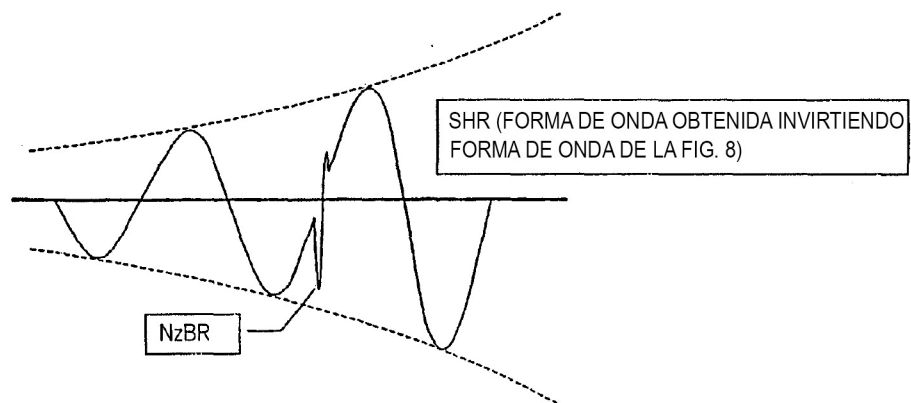


FIG.10

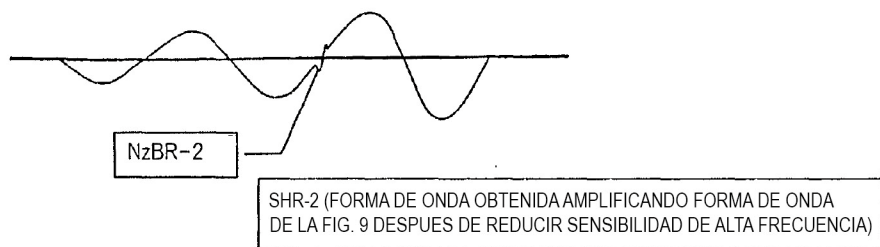


FIG.11

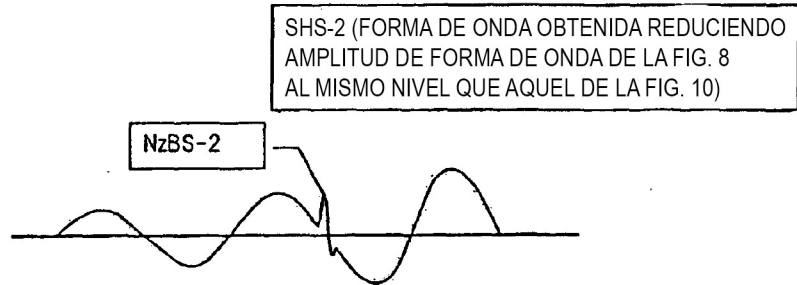


FIG.12

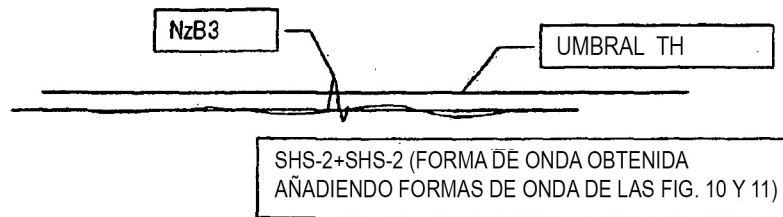


FIG.13

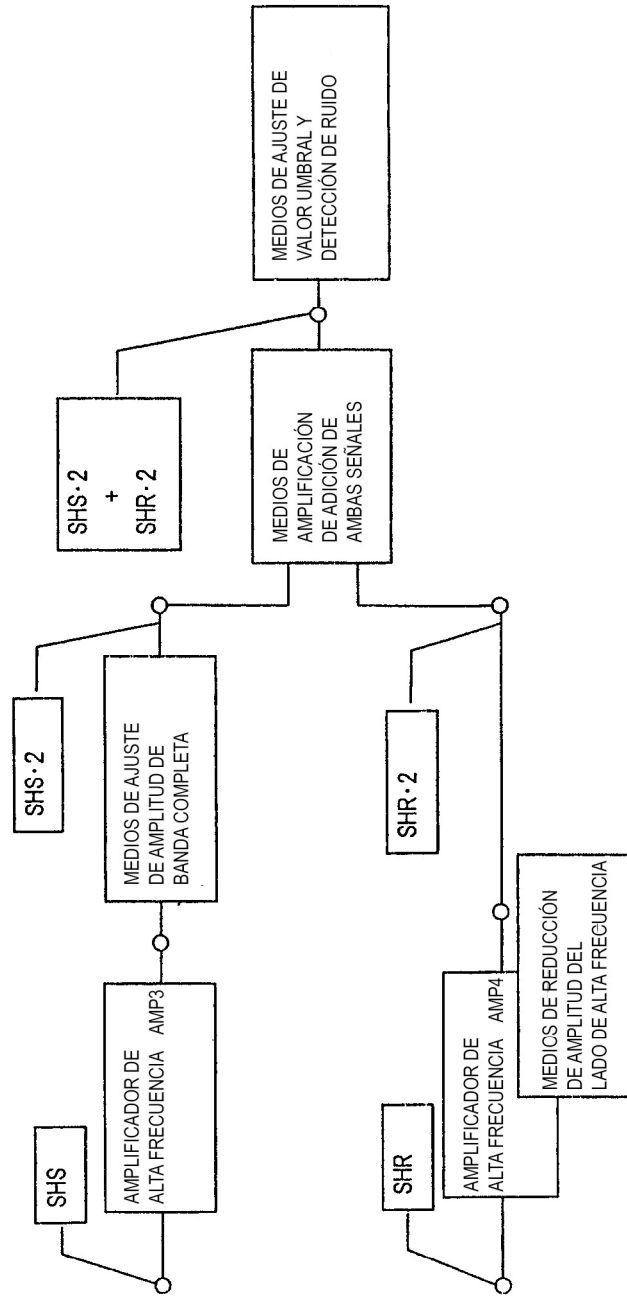


FIG.14

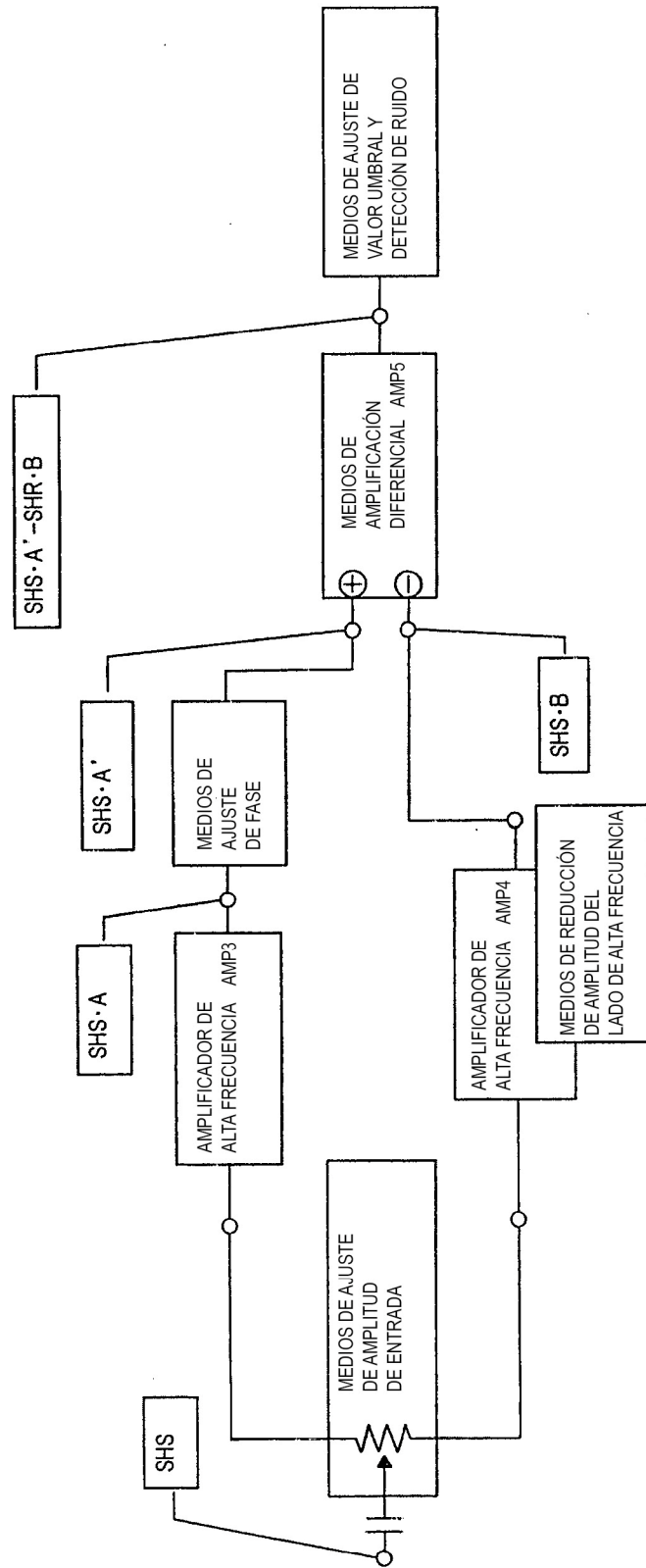
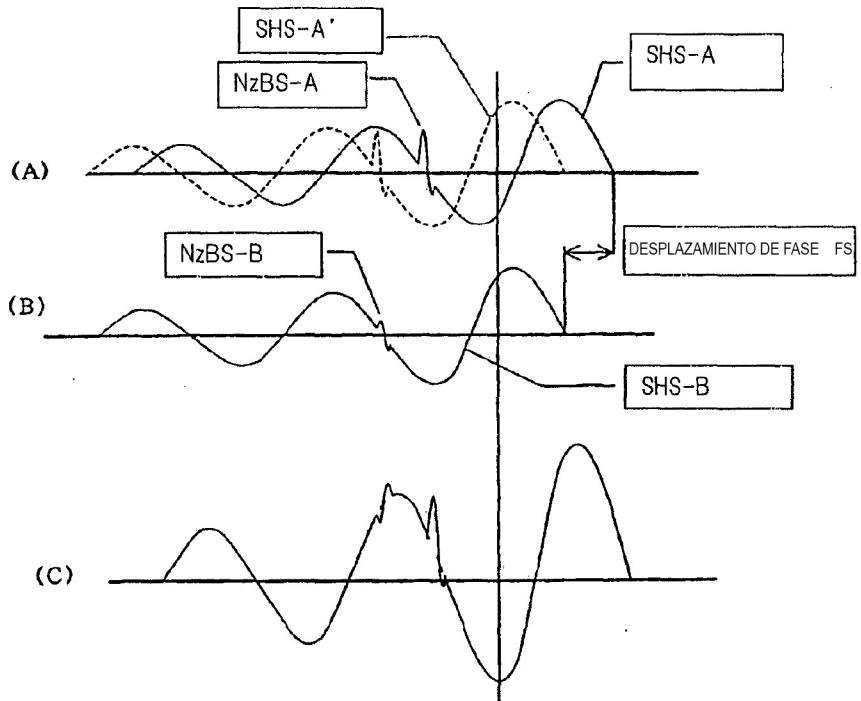


FIG.15



SHS-A (CASO DONDE SE INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO DE FASE EN FORMA DE ONDA OBTENIDA REDUCIENDO LA AMPLITUD DE LA FORMA DE ONDA DE LA FIG. 8 AL MISMO NIVEL QUE AQUEL DE LA FIG. 10)

FIG.16

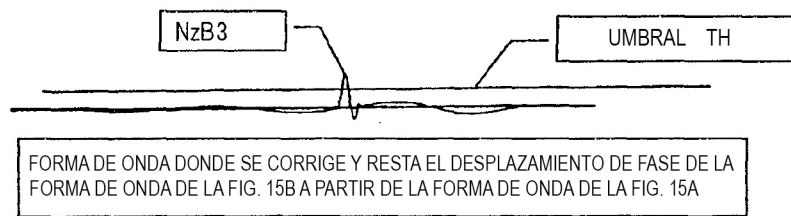


FIG.17

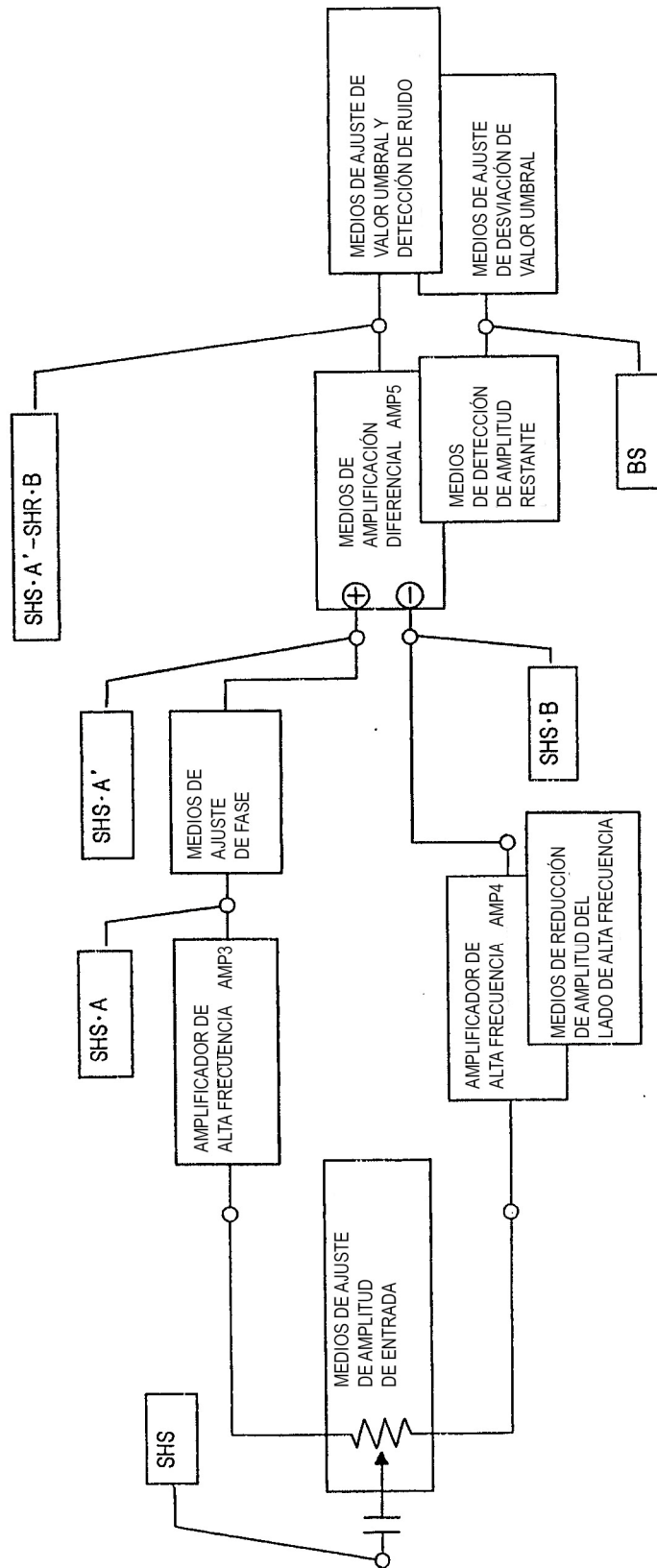


FIG.18

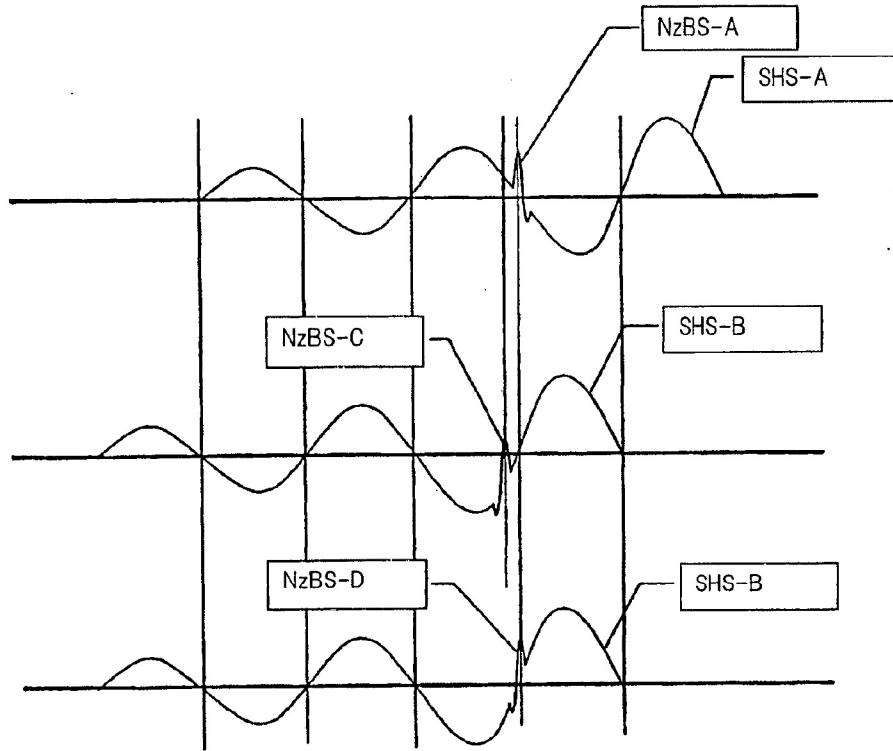


FIG.19

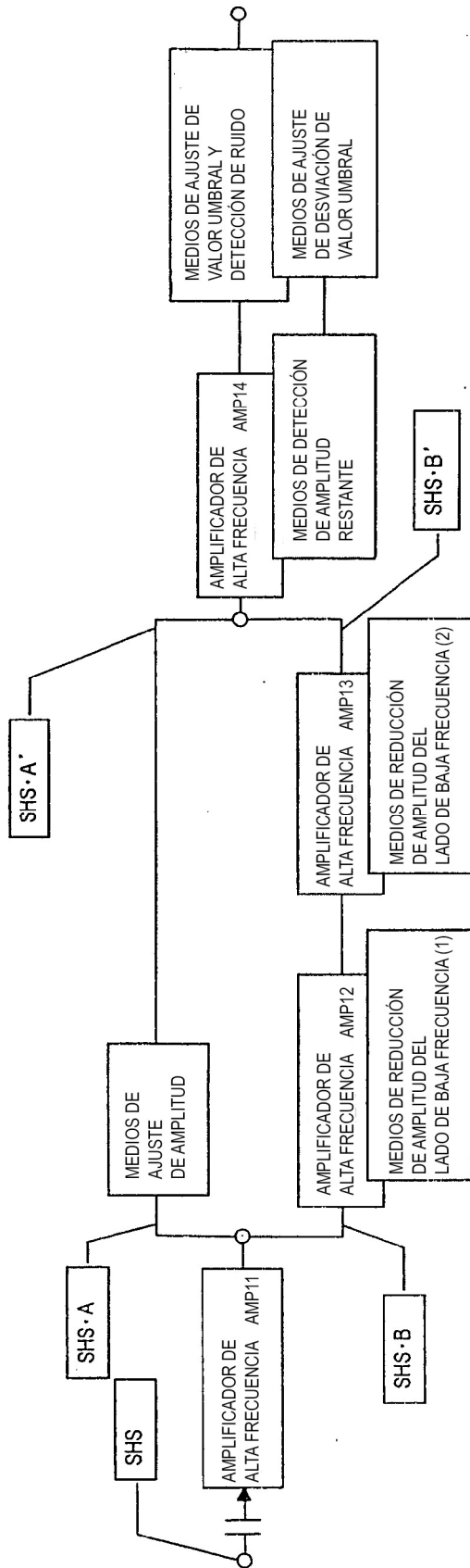


FIG.20

