



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 099**

51 Int. Cl.:  
**H03G 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01309311 .7**

96 Fecha de presentación : **02.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1217732**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.06.2002**

54 Título: **Micrófono inalámbrico con un sistema de compasión de audio de banda dividida que proporciona reducción de ruido y calidad del sonido mejoradas.**

30 Prioridad: **02.11.2000 US 704937**

73 Titular/es: **AUDIO-TECHNICA U.S., Inc.**  
**1221 Commerce Drive**  
**Stow, Ohio 44224, US**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.03.2010**

72 Inventor/es: **Statham, Kelly**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.03.2010**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 334 099 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**

Micrófono inalámbrico con un sistema de compasión de audio de banda dividida que proporciona reducción de ruido y calidad del sonido mejoradas.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a sistemas de micrófono inalámbrico y, más en particular, a un sistema de micrófono inalámbrico con un sistema de compasión de frecuencia de audio de banda dividida que proporciona reducción de ruido y calidad del sonido mejoradas con coste reducido.

**Antecedentes de la invención**

Los circuitos de compasión que incluyen un circuito compresor y un circuito expansor pueden usarse para aumentar el rango dinámico utilizable de una señal que pasa a través de un espacio modulado. En aplicaciones de audio, esto se realiza comprimiendo en primer lugar el rango dinámico de la señal de información antes de la modulación, y a continuación expandiendo el rango dinámico de la señal de información tras la demodulación. En referencia a las figuras 1A y 1B, se muestran representaciones esquemáticas, generales, de un circuito 10 de compresión típico y un circuito 12 de expansión típico, respectivamente.

En el circuito mostrado en la figura 1A, se usa un rectificador y un elemento 14 de filtro para detectar la amplitud de una señal de entrada en el terminal 16. La información de amplitud se utiliza para controlar la resistencia de un elemento 18 de resistencia variable que se proporciona en el bucle de realimentación de un amplificador 20 operacional. Este conjunto de circuitos se dispone de modo que la información de amplitud relativamente más alta generalmente reduce la resistencia del elemento 18 de resistencia variable, mientras que la información de amplitud relativamente más baja generalmente aumenta la resistencia del elemento 20 de resistencia variable. Esto tiene el efecto, por ejemplo, de reducir la ganancia del amplificador 20 para señales de nivel más alto en el terminal 16, y de aumentar la ganancia del amplificador 20 para señales de nivel más bajo en el terminal 16. El procesamiento de señal se realiza de manera continua a través del espectro de frecuencias para señales de amplitudes bajas a señales de amplitudes altas.

La figura 1B es un diagrama esquemático, general, de un circuito 12 expansor típico que se usa para expandir el rango dinámico de la señal en el terminal 22. El circuito 12 incluye generalmente los mismos componentes de circuito que forman el circuito de compresión mostrado en la figura 1A, incluyendo tales componentes un elemento 24 de resistencia variable, un rectificador y elemento 26 de filtro, un amplificador 28 operacional y una resistencia 30 de realimentación. Sin embargo, los componentes de circuito mostrados en la figura 1B se reordenan como se muestra de modo que la ganancia del amplificador 28 operacional aumenta a medida que aumenta la amplitud de la señal en el terminal 22, y de modo que la ganancia del amplificador 28 operacional disminuye a medida que disminuye la amplitud de la señal en el terminal 22.

Los problemas asociados con tal conjunto de circuitos compansores se deben ampliamente a la constante temporal del filtro integrante del rectificador que forma una parte del rectificador y de los componentes 14 y 26 de filtro (figuras 1A y 1B). Si la constante temporal se hace relativamente grande, entonces un usuario puede oír la modulación de amplitud de las componentes de frecuencia más alta del ruido por componentes de frecuencia más baja de la señal. Esto se denomina normalmente "respiración", que es indeseable, especialmente en aplicaciones de audio de calidad superior.

Las señales con un tiempo de subida rápido a menudo se distorsionan por circuitos compansores típicos porque, por ejemplo, la parte de circuito compresor del circuito compansor puede no tener capacidad para reaccionar lo suficientemente rápido para mantener la señal dentro del rango lineal del espacio modulado. Si la constante temporal es corta, la "respiración" se aleja, pero las señales de frecuencia más baja se distorsionan debido al rizado del rectificador. Los dos problemas aludidos anteriormente son particularmente evidentes en implementaciones de audio de banda ancha tales como, por ejemplo, aplicaciones de micrófono inalámbrico.

Los problemas de distorsión pueden reducirse estableciendo constantes temporales de ataque y de liberación separadas para los rectificadores que se usan en los circuitos de compresión y expansión. Sin embargo, todavía debe realizarse un equilibrio serio en el rendimiento para señales de banda ancha presentes en aplicaciones de audio de calidad superior.

Se conocen diversos circuitos compansores específicos. Véase, por ejemplo, la patente estadounidense n.º 4,353,035 que da a conocer un circuito para la compresión o expansión de una señal eléctrica. Esta patente establece que una preacentuación de compansor de dos bandas se lleva a cabo durante la compresión y una desacentuación durante la expansión en el intervalo de frecuencias más bajas. Esta patente establece que la supresión del ruido se mejora mediante las operaciones de preacentuación y desacentuación.

En otra aplicación, la patente estadounidense n.º 4,449,106 da a conocer un aparato de reducción de ruido que incluye un circuito que procesa señales en una pluralidad de bandas de frecuencia. Esta patente establece que las frecuencias medias y altas se intensifican cuando el nivel de señal es bajo. Esta patente también establece que la relación del nivel de señal frente al nivel de ruido en los intervalos de frecuencias medias y altas se aumenta con respecto al ruido introducido en la trayectoria de transmisión.

## ES 2 334 099 T3

En otra aplicación más, la patente estadounidense n.º 5,832,097 da a conocer un sistema de expansión síncrono multicanal para audífonos. Esta patente establece que una señal de entrada se dirige a través de un compresor 2:1 y a continuación se dirige a través de un filtro de división de banda para dividir la señal en un número deseado de bandas de frecuencia. Esta patente establece adicionalmente que las señales divididas se pasan a continuación a través de expansores/compresores para proporcionar la expansión/compresión seleccionada de cada banda de frecuencia en función de la deficiencia auditiva del usuario.

En una aplicación adicional más, la patente estadounidense 3,969,680 da a conocer un circuito para la compresión/expansión dinámica automática usando un generador de tensión de control para ajustar una resistencia controlable electrónicamente. En esta patente el generador de tensión de control tiene determinadas características de umbral no lineal que limitan el rango dinámico efectivo del circuito.

Los circuitos descritos anteriormente son adecuados para los fines que pretenden. Sin embargo, tales circuitos pueden no ser adecuados para varias aplicaciones tales como, por ejemplo, aplicaciones de micrófono inalámbrico de calidad superior. En tales aplicaciones, se da mucha importancia a la calidad de la reproducción de audio. También se da mucha importancia a la capacidad de fabricación de tales micrófonos con coste reducido que permita maximizar el margen de beneficio del fabricante. Además, la duración de la batería es un problema en la parte de transmisor de los micrófonos inalámbricos típicos debido a que la presencia de un mayor número de elementos activos aumenta el consumo de corriente y por consiguiente disminuye la duración de la batería.

### Sumario de la invención

Es deseable proporcionar un micrófono inalámbrico con un sistema de expansión de audio multibanda según la reivindicación 1.

### Descripción de los dibujos

La figura 1A es una representación esquemática, general, de un circuito de compresión de la técnica anterior;

la figura 1B es una representación esquemática, general, de un circuito de expansión de la técnica anterior;

la figura 2 es una representación esquemática, general, de un sistema de micrófono inalámbrico que incorpora un sistema de expansión de frecuencia de audio de banda dividida que proporciona reducción de ruido y calidad del sonido mejoradas;

la figura 3A es una representación esquemática, general, de la parte 34 de transmisor del sistema 32 de micrófono inalámbrico mostrado en la figura 2;

la figura 3B es una representación esquemática, general, de la parte 36 de receptor del sistema 32 de micrófono inalámbrico mostrado en la figura 2;

la figura 4A es una representación esquemática, general, del circuito 52 compresor mostrado en la figura 3A;

la figura 4B es una representación esquemática, general, del circuito 66 expansor mostrado en la figura 3B;

la figura 5 es un diagrama esquemático detallado de una aplicación específica del circuito 66 compresor mostrado en la figura 4A;

la figura 6 es un diagrama esquemático detallado de una aplicación específica del circuito 66 expansor mostrado en la figura 4B; y

la figura 7 es una gráfica que ilustra el rendimiento de audio del conjunto de circuitos de expansión ilustrado en las figuras 5 y 6 que se utiliza en el sistema de micrófono inalámbrico mostrado en la figura 2.

### Descripción detallada de la invención

Aunque la presente invención es susceptible de realización en diversas formas, se muestran en los dibujos varias realizaciones preferidas actualmente que se analizan con mayor detalle a continuación en el presente documento. Debe entenderse que la presente descripción debe considerarse como una ejemplificación de la presente invención, y que no pretende a limitar la invención a las realizaciones específicas ilustradas.

La figura 2 es un diagrama esquemático, general, de un sistema 32 de micrófono inalámbrico que incorpora un sistema de expansión de frecuencia de audio de banda dividida que proporciona reducción de ruido y calidad del sonido mejoradas. El sistema 32 incluye una parte 34 de transmisor y una parte 36 de receptor. La parte 34 de transmisor incluye un micrófono 38, un circuito 40 de transmisor y una antena 42 que puede estar ubicada en una primera ubicación cuando el sistema 32 está en uso. En una aplicación ejemplar de la presente invención, el micrófono 36 puede ser un micrófono direccional tal como, por ejemplo, el micrófono digital y analógico dado a conocer en la patente estadounidense n.º 6,084,973.

## ES 2 334 099 T3

La parte 36 de receptor del sistema 32 de micrófono inalámbrico incluye una antena 44 y un circuito 46 de receptor. La parte 36 de receptor produce una señal de salida de nivel de audio en el terminal 48.

La figura 3A es una representación esquemática, general, de la parte 34 de transmisor del sistema 32 de micrófono inalámbrico mostrado en la figura 2. La parte 34 de transmisor incluye un amplificador 50 de frecuencia de audio que amplifica la señal proporcionada al mismo desde el micrófono 38. Un circuito 52 compresor único comprime la señal proporcionada al mismo en el terminal 52a desde el amplificador 50, y proporciona una señal comprimida en el terminal 52b como se analiza con mayor detalle posteriormente en el presente documento. El oscilador 54 de radiofrecuencia, el modulador 56 y el amplificador 58 de radiofrecuencia se utilizan para proporcionar una señal modulada y amplificada a la antena 42 que se difunde desde la misma. Debe entenderse que puede utilizarse cualquier medio adecuado de modulación tal como, por ejemplo, técnicas de modulación de amplitud o de frecuencia en conexión con la presente invención.

La figura 3B es una representación esquemática, general, de la parte 36 de receptor del sistema 32 de micrófono inalámbrico mostrado en la figura 2. La parte 36 de receptor incluye un amplificador 60 de radiofrecuencia que proporciona una señal amplificada al circuito 62 de sintonización y amplificación que está acoplado de manera operativa a un oscilador 64 local. Un expansor 66 está eléctricamente acoplado al circuito 62 de sintonización y demodulación a través del terminal 62a para permitir proporcionar una señal de salida de audio en el terminal 48 a través del terminal 62b y el amplificador 68 de frecuencia de audio según se analiza con mayor detalle posteriormente en el presente documento.

La figura 4A es una representación esquemática, general, del circuito 52 compresor mostrado en la figura 3A, mientras que la figura 4B es una representación esquemática, general, del circuito 66 expansor mostrado en la figura 3B. En la realización de la presente invención ilustrada en las figuras 4A y 4B, se utilizan dos bandas de frecuencia para permitir compandir por separado señales de frecuencia baja y alta en dos bandas de frecuencia distintas. Sin embargo, debe entenderse que puede utilizarse cualquier número de bandas de frecuencia según los principios de la presente invención dados a conocer en esta solicitud.

En referencia a la figura 4A, se utilizan un rectificador 70 de baja frecuencia y un rectificador 72 de alta frecuencia con fines de compresión. Cada rectificador 70 y 72 está dotado de constantes temporales de ataque y liberación separadas que se analizan con mayor detalle posteriormente en el presente documento. Se proporcionan dos elementos 74 y 76 de resistencia variable en el bucle de realimentación del amplificador 78 operacional. Un filtro 80 paso bajo y un filtro 82 paso alto están acoplados eléctricamente a las entradas de los elementos 74 y 76 de resistencia variable, respectivamente. Un filtro 84 paso alto está acoplado eléctricamente al rectificador 72 de alta frecuencia como se muestra en la figura 4A.

El circuito 52 de compresión incluye un condensador 86 de ataque y un condensador 88 de liberación que están acoplados eléctricamente de manera operativa al rectificador 70 de baja frecuencia. Los condensadores 86 y 88 están optimizados para frecuencias por debajo del punto de cruce. Un condensador 90 de ataque y un condensador 92 de liberación están acoplados eléctricamente de manera operativa al rectificador 72 de alta frecuencia como se muestra en la figura 4A. Los condensadores 90 y 92 están optimizados para frecuencias por encima del punto de cruce.

En funcionamiento, el filtro 80 paso bajo hace que el elemento 74 de resistencia ajustable de baja frecuencia controle la ganancia del amplificador 78 operacional a frecuencias por debajo del punto de cruce. De manera similar, el filtro 82 paso alto hace que el elemento 76 de resistencia ajustable de alta frecuencia controle la ganancia del amplificador 78 operacional a frecuencias por encima del punto de cruce. El filtro 84 paso alto reduce la transferencia de componentes de baja frecuencia al rectificador 72 de alta frecuencia que crearía armónicos que modularían el elemento 76 de resistencia ajustable de alta frecuencia. La modulación del componente 76 de esta manera es especialmente indeseable en aplicaciones de audio de calidad superior.

En referencia a la figura 4B, el circuito 66 expansor incluye un rectificador 94 de baja frecuencia y un rectificador 96 de alta frecuencia. Los rectificadores 94 y 96 incluyen condensadores 98 y 100 de ataque, así como condensadores 102 y 104 de liberación, respectivamente, que proporcionan constantes temporales de ataque y de liberación separadas para cada rectificador. Los condensadores 98 y 102 de ataque y de liberación en el rectificador 94 de baja frecuencia están optimizados para frecuencias por debajo del punto de cruce, y son iguales a los condensadores de sincronismo en el rectificador 70 de baja frecuencia (figura 4A). Asimismo, los tiempos de ataque y de liberación para el rectificador 96 de alta frecuencia están optimizados para frecuencias por encima del punto de cruce, y son iguales a los condensadores de sincronismo en el rectificador 72 de alta frecuencia.

El circuito 66 expansor también incluye dos filtros 106 y 108 paso alto, un filtro 110 paso bajo, un elemento 112 de resistencia variable de baja frecuencia, un elemento 114 de resistencia variable de alta frecuencia y dos amplificadores 116 y 118 operacionales. Se proporcionan dos resistencias 120 y 122 apropiadas en un bucle de realimentación de los amplificadores 116 y 118 operacionales según se muestra.

En funcionamiento, el filtro 106 paso alto hace que el elemento 114 de resistencia variable de alta frecuencia controle la ganancia del amplificador 116 operacional por encima del punto de cruce. De manera similar, la ganancia del amplificador 116 operacional se controla para bajas frecuencias mediante el elemento 112 de resistencia variable de baja frecuencia. Sin embargo, la salida del amplificador 118 operacional se filtra mediante el filtro 110 paso bajo.

## ES 2 334 099 T3

Colocar el filtro 110 paso bajo después del amplificador 118 operacional es ventajoso porque, por ejemplo, se obtiene una reducción del ruido y la distorsión respecto a colocarlo antes del amplificador 118 operacional.

5 El filtro 108 paso alto reduce la transferencia de componentes de señal de baja frecuencia entrantes en el rectificador 96 de alta frecuencia. Esto proporciona varias ventajas distintas tales como, por ejemplo, una reducción en la producción de armónicos que modularían el elemento 114 de resistencia variable de alta frecuencia de manera no deseable. Los componentes expandidos altos y bajos se suman a través de las resistencias 124 y 126 para crear una única señal de salida en el terminal 62b.

10 La frecuencia de cruce entre las dos bandas de frecuencia utilizadas en el circuito 52 compresor y el circuito 66 expansor se determina mediante las constantes temporales de los siguientes componentes de circuito: el filtro 82 paso alto, el filtro 84 paso alto, el filtro 106 paso alto, el filtro 108 paso alto, el filtro 80 paso bajo y el filtro 110 paso bajo. En la realización ilustrada de la invención, las constantes temporales de estos elementos de filtro son todas generalmente iguales entre sí.

15 Las figuras 5 y 6 son diagramas esquemáticos detallados de una implementación específica del circuito 52 de compresión y el circuito 66 expansor mostrados en la figura 3. En la realización de la invención ilustrada en las figuras 5 y 6, se utilizan cuatro circuitos 128, 130, 132 y 134 compansores analógicos programables, disponibles comercialmente. Un circuito que se prefiere para esta aplicación está disponible por Phillips Semiconductors como el circuito compansor analógico programable modelo n.º SA572. El uso de tales componentes de circuito proporciona varias ventajas distintas, tales como, por ejemplo, permitir condensadores de sincronismo de ataque y liberación separados.

20 En referencia a la figura 5, R3 y C4 corresponden al filtro 80 paso bajo mostrado en la figura 4A. C12 y una resistencia de 6,8 K que es interna del circuito 130 forman el elemento 82 de filtro paso alto mostrado en la figura 4a. El elemento 84 de filtro paso alto (figura 4A) está formado a partir de C18 y R12. C6 y C3 corresponden a los condensadores 86 y 88 de ataque y de liberación (figura 4A), mientras que C14 y C16 corresponden a los condensadores 90 y 92 de ataque y de liberación (figura 4A). El rectificador 70 de baja frecuencia y el elemento 74 de resistencia variable de baja frecuencia (figura 4A) son internos del circuito 128 compansor, mientras que el rectificador 72 de alta frecuencia y el elemento 76 de resistencia variable de alta frecuencia (figura 4A) son internos del circuito 130 compansor.

30 En referencia a la figura 6, R12 y C23 forman el filtro 110 paso bajo (figura 4B). C8 y una resistencia de 6,8 K que es interna del circuito 132 compansor forman el filtro 106 paso alto (figura 4B). El elemento 108 de filtro paso alto mostrado en la figura 4B está formado a partir de C15 y R7 mostrados en la figura 5. C13 y C10 corresponden al condensador 100 de ataque y al condensador 104 de liberación (figura 4B), mientras que C24 y C21 corresponden al condensador 98 de ataque y al condensador 102 de liberación. El rectificador 94 de baja frecuencia y el elemento 112 de resistencia variable de baja frecuencia son internos del circuito 134 compansor. El rectificador 96 de alta frecuencia y el elemento 114 de resistencia variable de alta frecuencia son internos del circuito 132 compansor. El amplificador 136 es un amplificador separador que se usa para accionar el circuito expansor, mientras que el amplificador 138 es un amplificador sumador.

40 La figura 7 muestra la excelente linealidad de frecuencia y amplitud del conjunto de circuitos de compansión mostrado en las figuras 4A y 4B a través de toda la banda de audio. La linealidad de esta manera es bastante deseable para aplicaciones de audio de calidad superior tales como las aplicaciones de micrófono inalámbrico.

45 Las realizaciones ilustradas de la presente invención se refieren a aplicaciones de micrófono inalámbrico. Sin embargo, debe entenderse que el único conjunto de circuitos de compansión de banda dividida dado a conocer en el presente documento puede utilizarse en otras aplicaciones tales como, por ejemplo, instrumentos musicales inalámbricos tales como guitarras eléctricas, bajos eléctricos y similares.

50 A partir de lo anterior debe observarse que pueden efectuarse numerosas modificaciones y variaciones sin alejarse del verdadero espíritu y ámbito de los conceptos novedosos de la presente invención. Debe entenderse que no se pretende ni debería inferirse ninguna limitación con respecto a las realizaciones específicas ilustradas. La descripción pretende abarcar mediante las reivindicaciones adjuntas todas aquellas modificaciones que se encuentren dentro del ámbito de las reivindicaciones siempre que las reivindicaciones se interpreten apropiadamente.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema 32 de micrófono inalámbrico, que comprende, en combinación:

5 un transmisor 40 dispuesto en una primera ubicación, teniendo dicho transmisor 40 un transductor 38 que está adaptado para generar una primera señal que es generalmente representativa de una señal de audio que está presente en la primera ubicación, difundiendo dicho transmisor 40 dicha primera señal en un espacio modulado;

10 un receptor 46 dispuesto en una segunda ubicación que es diferente de dicha primera ubicación, recibiendo dicho receptor 46 dicha primera señal difundida desde dicho espacio modulado y produciendo una segunda señal que es generalmente representativa de dicha señal de audio;

15 incluyendo dicho transmisor 40 un circuito 52 compresor que está adaptado para disminuir el rango dinámico de dicha primera señal, incluyendo dicho circuito 52 compresor un amplificador 78 operacional que tiene un bucle de realimentación desde un terminal de salida del mismo hasta un terminal de entrada del mismo que está dividido en al menos dos bandas de frecuencia,

20 incluyendo una primera de dichas bandas de frecuencia de dicho bucle de realimentación un filtro 80 paso bajo que está conectado eléctricamente al terminal de entrada de dicho amplificador 78 operacional, estando también dicho filtro 80 paso bajo conectado eléctricamente al terminal de salida de dicho amplificador 78 operacional a través de un primer elemento 74 de resistencia variable, comprendiendo además dicho circuito 52 compresor un primer elemento 70 de rectificador conectado eléctricamente de manera directa al terminal de salida de dicho amplificador 78 operacional para controlar la resistencia de un primer elemento 74 de resistencia variable según señales recibidas desde el terminal de salida de dicho amplificador 78 operacional, estando optimizado dicho primer elemento 70 de rectificador para frecuencias por debajo de una frecuencia de cruce,

30 incluyendo una segunda de dichas bandas de frecuencia de dicho bucle de realimentación un filtro 82 paso alto que está conectado eléctricamente al terminal de entrada de dicho amplificador 78 operacional, estando también dicho filtro 82 paso alto conectado eléctricamente al terminal de salida de dicho amplificador 78 operacional a través de un segundo elemento 76 de resistencia variable, incluyendo además dicho circuito 52 compresor un segundo elemento 72 rectificador conectado eléctricamente al terminal de salida de dicho amplificador 78 operacional a través de un segundo filtro 84 paso alto, estando dicho segundo elemento 72 rectificador conectado de manera directa para controlar la resistencia de dicho segundo elemento 76 de resistencia variable según señales recibidas desde el terminal de salida de dicho amplificador 78 operacional que generalmente están a o por encima de dicha frecuencia de cruce, estando optimizado dicho segundo elemento 72 de rectificador para frecuencias por encima de dicha frecuencia de cruce;

40 teniendo dichos elementos 70, 72 de rectificador primero y rectificador segundo, cada uno, primeros y segundos condensadores 86+88, 90+92, que proporcionan constantes temporales de ataque y de liberación separadas;

45 actuando por tanto dichos elementos 70, 72 rectificadores para controlar de manera directa los respectivos elementos 74, 76 de resistencia variable a través del rango dinámico útil total de compresión; e

50 incluyendo dicho receptor un circuito 66 expansor que está adaptado para aumentar el rango dinámico de la primera señal de difusión recibida, produciendo dicho receptor una señal de salida en dicha segunda ubicación que es generalmente representativa de la señal de audio en dicha primera ubicación.

2. El sistema de micrófono inalámbrico según la reivindicación 1, en el que dicho espacio modulado comprende un espacio modulado en frecuencia.

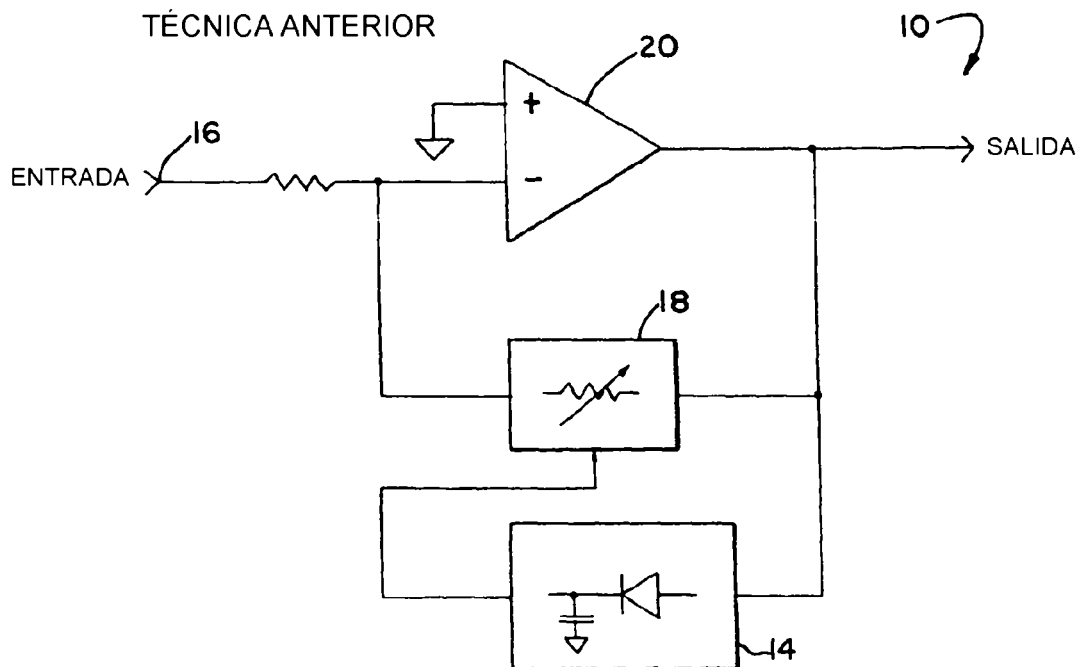
55 3. El sistema de micrófono inalámbrico según la reivindicación 1, en el que el bucle de realimentación de dicho amplificador incluye dos bandas de frecuencia.

60

65

# FIG. 1A

TÉCNICA ANTERIOR



# FIG. 1B

TÉCNICA ANTERIOR

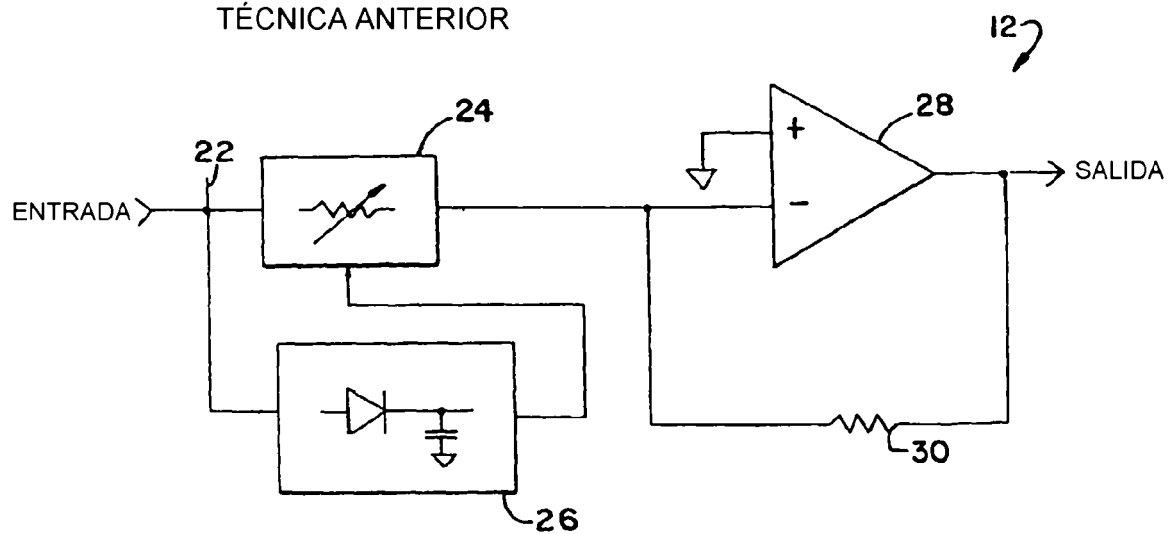


FIG. 2

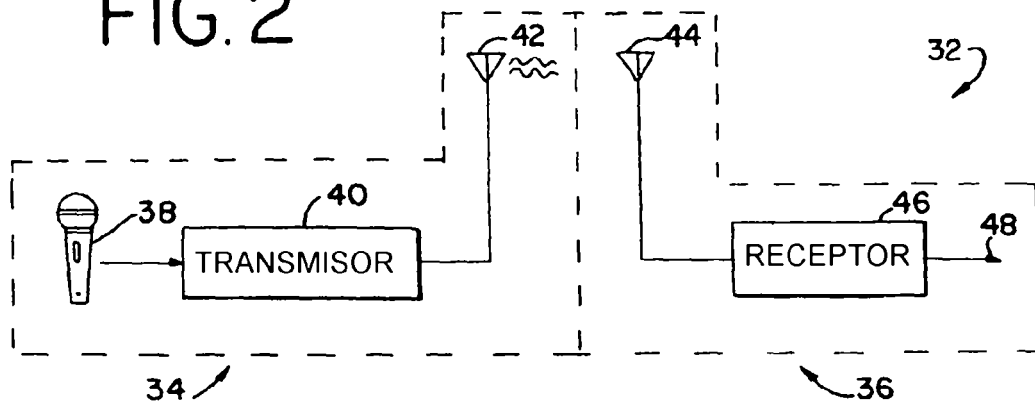


FIG. 3A

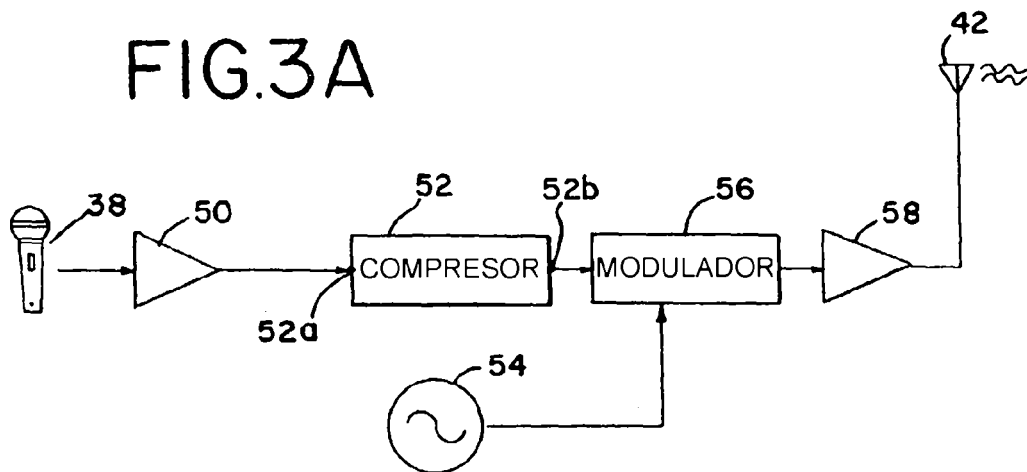


FIG. 3B

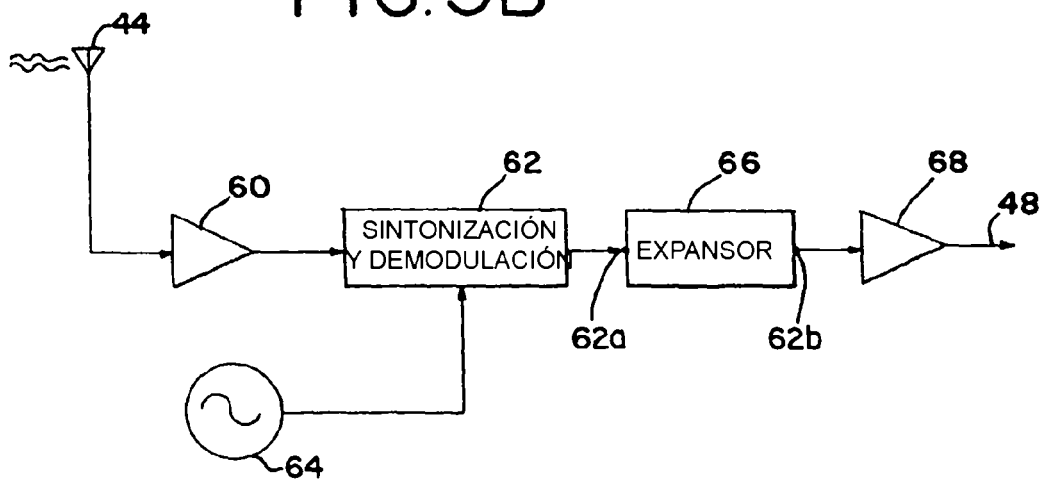


FIG.4A

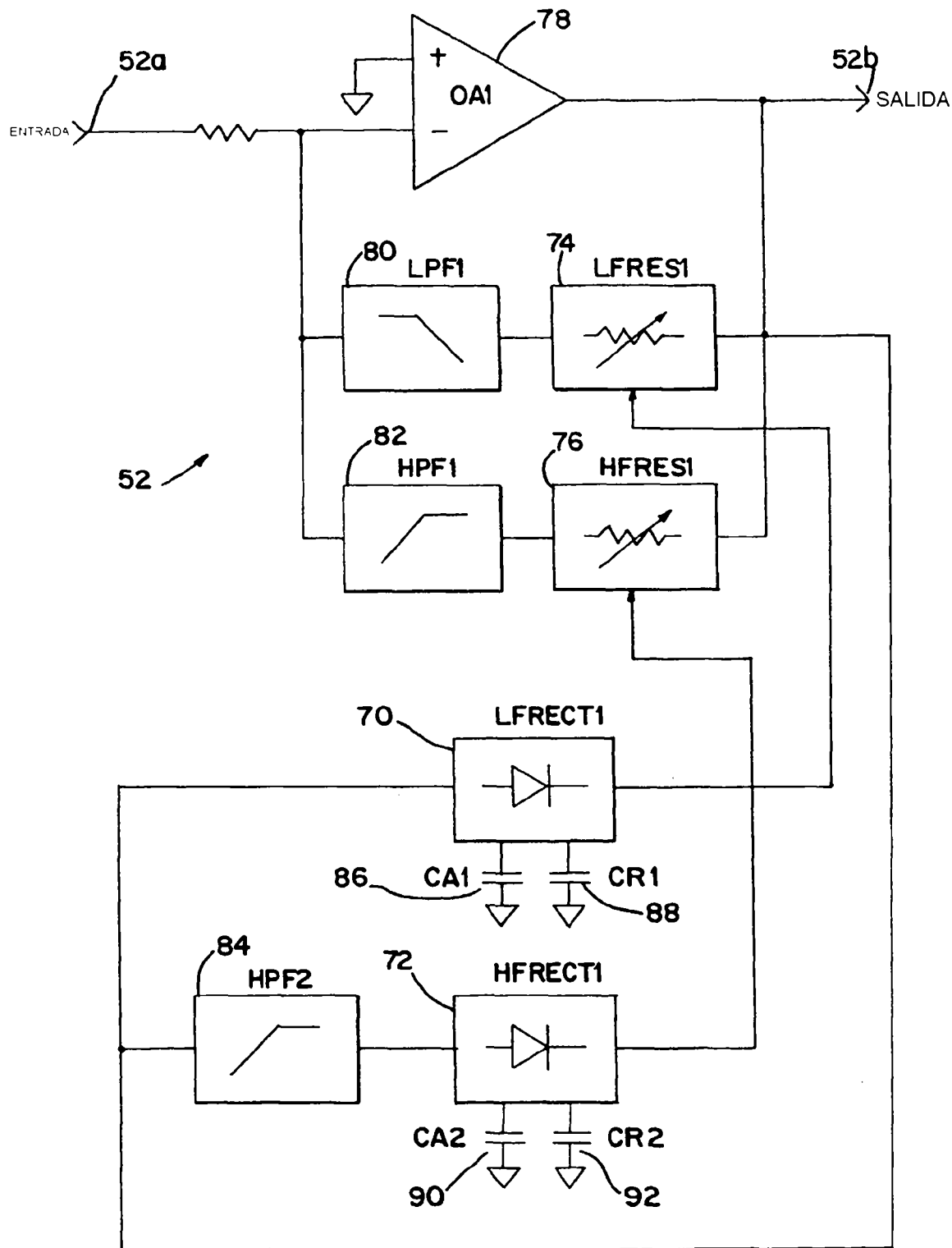
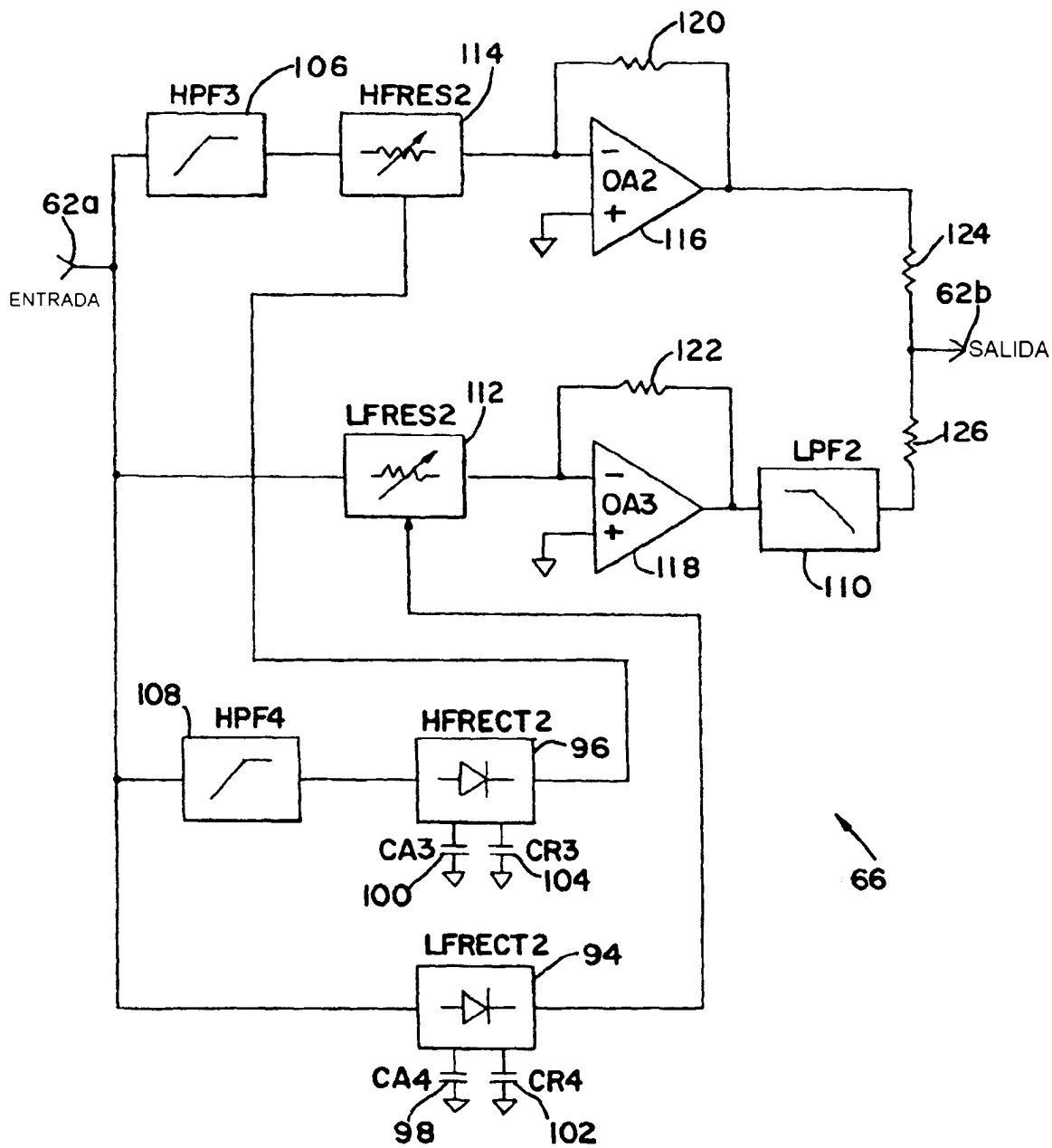


FIG. 4B



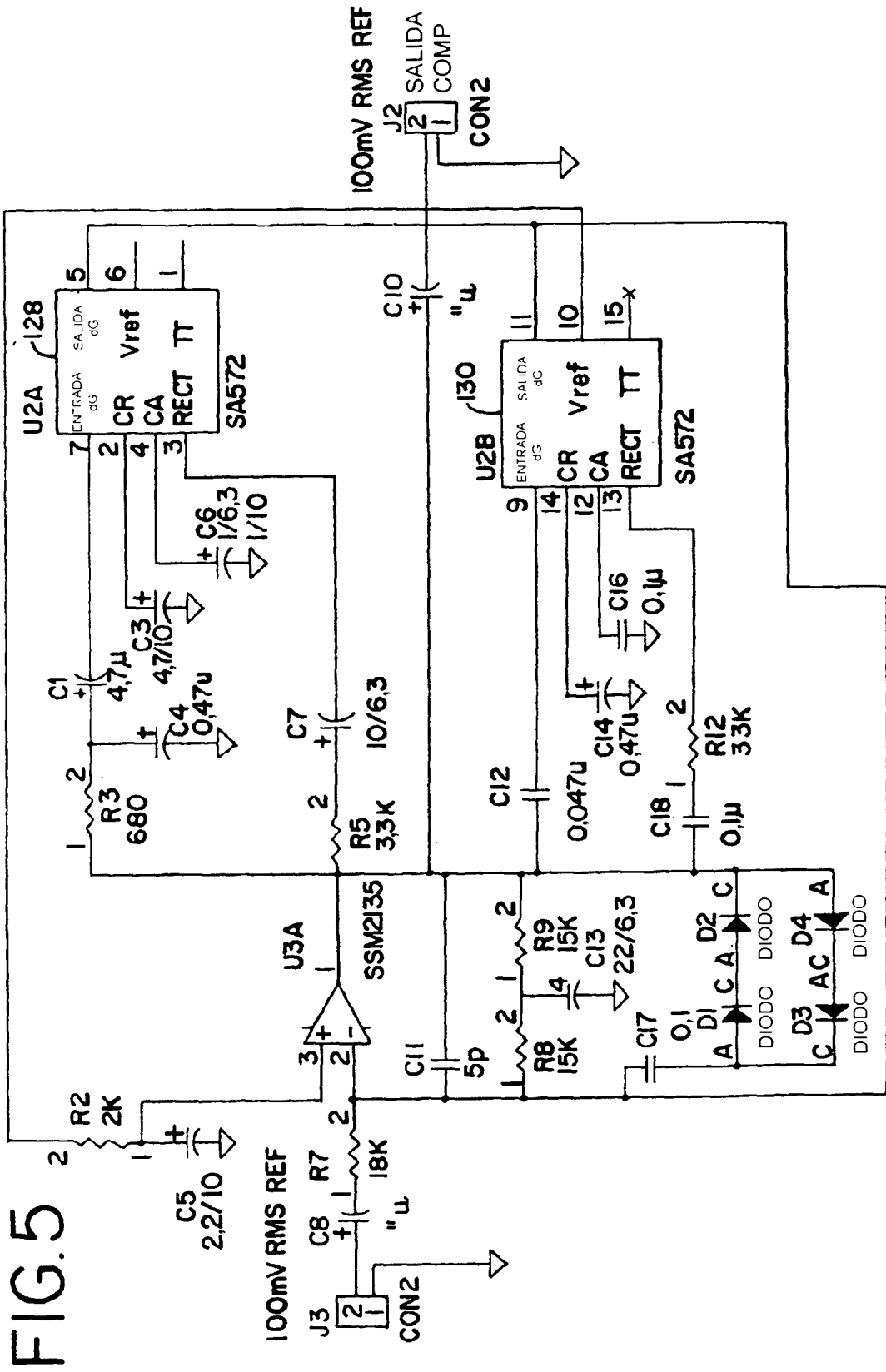


FIG. 6

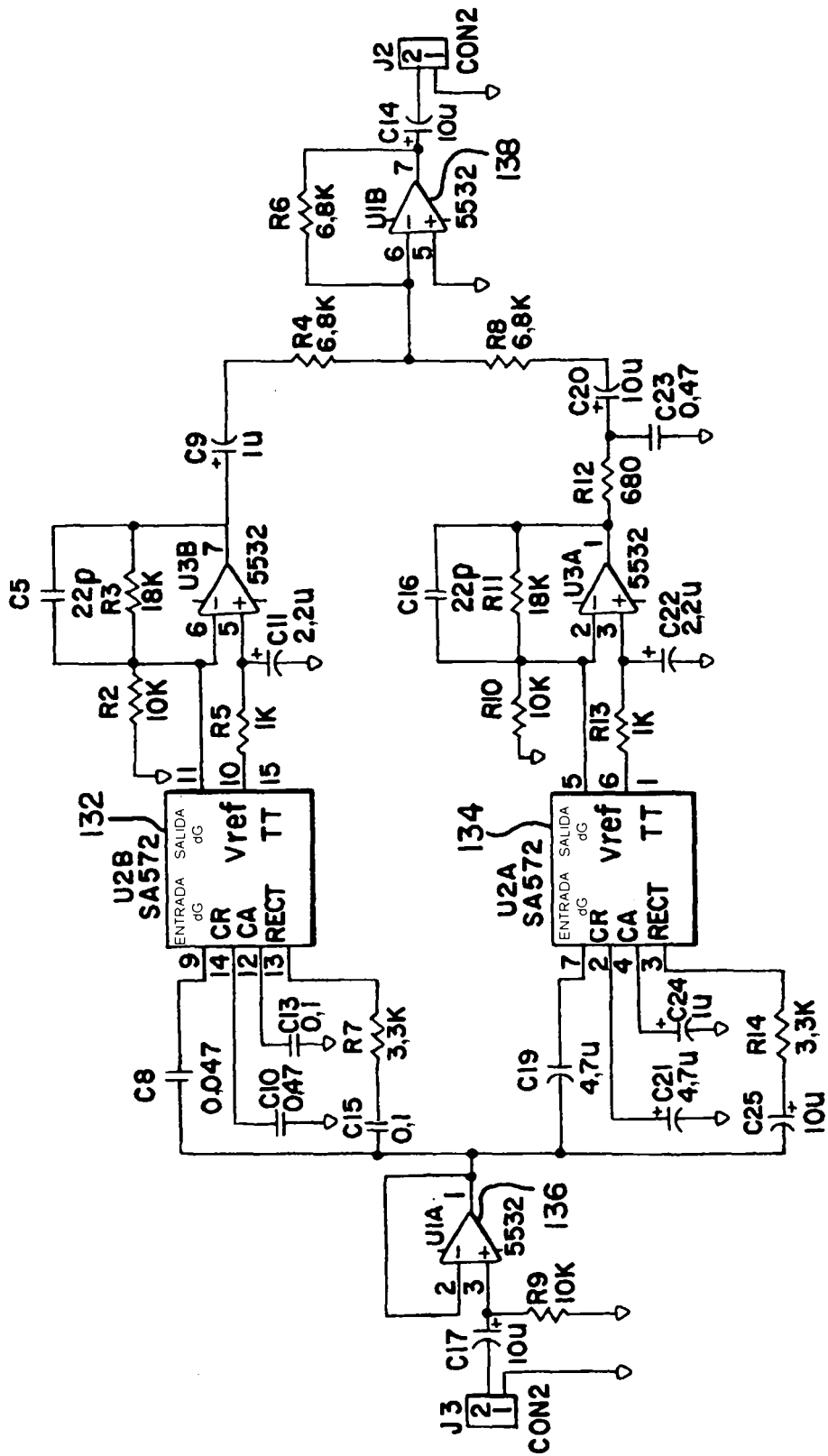


FIG.7

PRECISION DE AUDIO AMPI (dBU) VS. FREQ (HZ) 05 ENE 00 02:25:84

