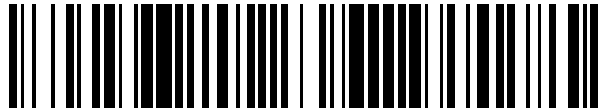


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 737**

21 Número de solicitud: 201600132

51 Int. Cl.:

G10H 1/16 (2006.01)

G06F 17/15 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

19.02.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.08.2017

Fecha de concesión:

23.05.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

30.05.2018

73 Titular/es:

**MARTINEZ GARCIA-CASARRUBIOS, José Manuel (100.0%)
Baños, Nº 6, 5º. Izda.
02005 Albacete (Albacete) ES**

72 Inventor/es:

MARTINEZ GARCIA-CASARRUBIOS, José Manuel

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ-PACHECO, Aurelio

54 Título: **Procedimiento de emulación del sonido de un amplificador de válvulas de vacío**

57 Resumen:

Procedimiento de emulación del sonido de un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional mediante un pedal preamplificador de estado sólido (2) de instrumento eléctrico (1) y una respuesta impulsional (3) constituido por una primera etapa en la que el pedal preamplificador de estado sólido procesa la señal emitida por el instrumento eléctrico y una segunda etapa en la que la señal del pedal preamplificador de estado sólido (2) se introduce en una estación de trabajo de audio digital, en la cual se realiza la convolución discreta de dicha señal con una respuesta impulsional (3).

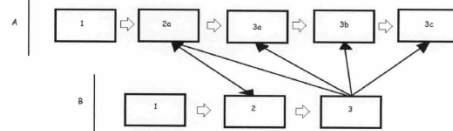


Figura 1

ES 2 630 737 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de emulación del sonido de un amplificador de válvulas de vacío.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención según lo expresa el enunciado de esta memoria descriptiva se refiere al procedimiento de emulación del sonido de un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional mediante un pedal preamplificador de estado sólido y una respuesta impulsional, obteniendo unos resultados de gran precisión y fidelidad.

Campo de la invención

La presente invención tiene su aplicación en la industria de la electrónica musical.

15 **Antecedentes de la invención**

Desde la introducción del transistor en la amplificación de Instrumentos eléctricos como elemento sustitutivo de las válvulas de vado, se ha intentado repetidamente imitar con tecnología de estado sólido la sonoridad propia de los amplificadores de válvulas termoiónicas. Esta imitación resulta muy compleja en virtud de la respuesta en frecuencia y no-linealidades que poseen las válvulas de vacío.

A pesar de las ventajas que aporta el transistor en cuanto a portabilidad y rendimiento, son muchos los instrumentistas que prefieren emplear equipos con tecnología de válvulas de vacío debido a sus distintivas características tonales.

Los estudios de grabación profesionales son recintos dedicados al registro y procesamiento de señales sonoras. Los músicos optan habitualmente para sus grabaciones por dichos estudios con tratamiento acústico, microfonía y procesadores de señal de gran calidad, calidad que queda reflejada en sus grabaciones. El coste de su uso resulta muy elevado, por lo que se hace necesario proporcionar un procedimiento que permita a los músicos emular amplificador de válvulas de vacío y estudio de grabación profesional de manera precisa y con un coste reducido.

Para llevar a cabo dicha emulación, el empleo de tecnología exclusivamente digital implica un comportamiento lineal y preciso, impropio de los amplificadores de válvulas de vacío. El empleo de tecnología exclusivamente analógica de estado sólido, implica tener características frecuenciales marcadamente diferentes a los amplificadores de válvulas de vacío y entornos de grabación con acústica, microfonía y procesadores reales, puesto que la respuesta en frecuencia de dichos sistemas es muy compleja y diferente a la alcanzable sólo con esta tecnología.

Estos resultados propician la necesidad de alcanzar un equilibrio entre el procesamiento analógico y digital para emular de forma efectiva el sonido de un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional con un elevado nivel de veracidad.

Descripción de la invención

50 Acorde a lo expuesto anteriormente, con tecnología analógica de estado sólido podemos emular la dinámica y las no-linealidades propias del sonido de un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional, pero no así la respuesta en frecuencia del sistema. Asimismo, con tecnología digital podemos emular la repuesta en frecuencia de

un amplificador de válvulas de vacío grabado en un entorno de estudio, pero no las no-linealidades y dinámica del sistema. La presente invención propone la siguiente solución:

- 5 • Emplear un preamplificador de tecnología analógica de estado sólido con una estructura muy similar a la del preamplificador del amplificador de válvulas de vacío que deseamos imitar. De este modo puede emularse de manera muy efectiva y precisa la dinámica de un sistema de válvulas de vacío y sus no-linealidades.
- 10 • Realizar una operación de convolución discreta de la señal procedente del preamplificador de estado sólido con una respuesta impulsional para emular la respuesta en frecuencia de todas las partes del amplificador de válvulas de vacío, como su preamplificador, etapa de potencia, baffle y altavoces y del entorno de estudio profesional, como su microfonía, acústica y sistemas de procesamiento como preamplificadores o ecualizadores.

15

Así aproximaremos de forma muy fiel las características frecuenciales, de dinámica y no lineales del sistema expuesto al de uno de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional.

20

Expresado de otra manera, obtendremos un sonido idéntico grabando un instrumento eléctrico a través de un amplificador de válvulas de vacío en estudio profesional o procesando la señal procedente de un instrumento eléctrico a través del pedal preamplificador y posteriormente volviendo a procesar ésta señal dentro de una estación de trabajo de audio digital mediante una operación de convolución discreta con una

25

respuesta impulsional, si creamos una relación unívoca entre pedal preamplificador de estado sólido y respuesta impulsional, conforme se describe en la realización preferente de la invención.

30 Dibujos

30

Para facilitar la comprensión de la presente memoria descriptiva se adjunta un juego de planos constituido por diagramas que en su conjunto define el procedimiento de emulación de sonido que la presente invención propone y los elementos que lo configuran

35

Figura 1.- Constituida por el diagrama de grabación tradicional (A) y por el diagrama de grabación propuesto (8). En el mismo se aprecia la relación de emulación establecida entre el pedal preamplificador de estado sólido y el preamplificador del amplificador de válvulas de vacío. Asimismo, se aprecia la condensación de funciones en la respuesta impulsional (3) de los elementos de los que emula su respuesta en frecuencia: preamplificador del amplificador de válvulas de vacío (2a) etapa de potencia del amplificador con tecnología de válvulas de vacío (3a), el baffle y altavoces (3b) y el procesado de estudio (3c).

40

45 Realización preferente de la invención

Conforme se aprecia en el diagrama de grabación 8 de la figura 1, el procedimiento de la emulación de sonido que la presente memoria propone se constituye por un instrumento eléctrico (1), común a ambos diagramas; un pedal preamplificador de estado sólido (2) y la respuesta impulsional (3) conforme a las siguientes etapas:

50

1. En la primera etapa del proceso, en la que se emplea tecnología analógica, el instrumento eléctrico es conectado al pedal preamplificador de estado sólido, de tal

manera que la señal que emite el instrumento eléctrico es procesada por el pedal preamplificador de estado sólido.

5 El pedal preamplificador de estado sólido (2) emula la estructura del preamplificador del amplificador de válvulas de vado (2a), sustituyendo las válvulas por transistores e incluyendo modificaciones en los parámetros electrónicos del circuito que lo configuran para asimilar el pedal preamplificador de estado sólido y el preamplificador del amplificador de válvulas de vacío en la forma de filtrar la onda, polarización de elementos amplificadores, umbral de saturación y estructura de etapas de ganancia.

10 2. En la segunda etapa, caracterizada por el empleo de tecnología digital, la señal que ha sido procesada en la primera etapa por el pedal preamplificador de estado sólido (2) se introduce en una interfaz de audio para grabación (tarjeta de sonido) y posteriormente en una estación de trabajo de audio digital que realizara una operación de convolución discreta entre dicha señal y la respuesta impulsional (3), que condensa la emulación de la respuesta en frecuencia del preamplificador del amplificador de válvulas de vacío, la etapa de potencia del amplificador de válvulas de vacío (3a), el baffle y altavoces (3b) y procesado de estudio profesional (3c) del diagrama de funcionamiento tradicional (A).

15 De esta manera, creando una relación unívoca entre el pedal preamplificador de estado sólido y la respuesta impulsional, se obtiene un sonido que emula fielmente el que produce el amplificador de válvulas de vacío en el estudio de grabación profesional emulados.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de emulación del sonido de un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional mediante un pedal preamplificador de estado sólido y una respuesta impulsional, **caracterizado** por la convolución discreta de la señal sonora procedente del pedal preamplificador de estado sólido (2) con una respuesta impulsional (3), cuya relación univoca da lugar a un sonido muy similar al producido por un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional que se produce según las siguientes etapas:

- En la primera etapa, el instrumento eléctrico (1) emite una señal que será procesada por el pedal preamplificador de estado sólido (2), el cual reproduce la estructura electrónica del preamplificador del amplificador de válvulas de vacío a emular, sustituyendo las válvulas termoiónicas por transistores y asimilando al mismo su forma de filtrar la onda, polarización de elementos amplificadores, su umbral de saturación y su estructura de etapas de ganancia.
- En la segunda etapa, la señal procesada por el pedal preamplificador de estado sólido (2) se introduce en una interfaz de audio para grabación (tarjeta de sonido) y posteriormente en una estación de trabajo de audio digital que realizará una operación de convolución discreta entre dicha señal y la respuesta impulsional (3), que condensa la emulación de la respuesta en frecuencia del preamplificador del amplificador de válvulas de vacío, la etapa de potencia del amplificador de válvulas de vacío (3a), el baffle y altavoces (3b) y procesamiento de estudio profesional (3c) del diagrama de funcionamiento tradicional (A).

Las dos etapas del procedimiento crean una relación univoca entre el pedal preamplificador de estado sólido y la respuesta impulsional, que provoca un sonido que emula fielmente el que produce el amplificador de válvulas de vacío en el estudio de grabación profesional emulados.

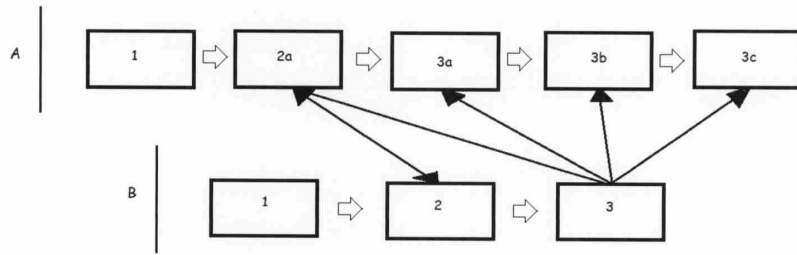


Figura 1



- ②① N.º solicitud: 201600132
②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.02.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G10H1/16** (2006.01)
G06F17/15 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	<p>Red Wire Impulse Responses Using speaker IRs to record guitar tutorial. Captura de Internet Archive del 04/12/2015. Documento recuperado de internet <URL: http://web.archive.org/web/20151204113350/http://www.redwirez.com/tutorials.jsp>, [recuperado el 22/08/2016]; páginas 1-3; puntos 1-4, Opción 2, Figuras</p>	1
X	<p>GM Arts > Electric Guitar > Guitar Amplifiers > Valve Emulations. Captura de Internet Archive del 25/09/2010. Documento recuperado de internet <URL: http://web.archive.org/web/20100925021351/http://gmarts.org/index.php?go=215>, [recuperado el 25/08/2016]; páginas 1,2,4</p>	1
X	<p>GuitarAmpModeling.com • View topic - How to use impulses. Captura de Internet Archive del 12/12/2011. Documento recuperado de internet <URL: http://web.archive.org/web/20111212154951/http://guitarampmodeling.com/viewtopic.php?t=2452>, [recuperado el 24/08/2016]; páginas 2,3</p>	1

Categoría de los documentos citados

- X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

- O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
25.08.2016

Examinador
F. J. Domínguez Gomez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G10H, G06F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.08.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Red Wire Impulse Responses Using speaker IRs to record guitar tutorial. Captura de Internet Archive del 04/12/2015. Documento recuperado de internet <URL: http://web.archive.org/web/20151204113350/http://www.redwirez.com/tutorials.jsp >, [recuperado el 22/08/2016]; páginas 1-3; puntos 1-4, Opción 2, Figuras	
D02	GM Arts > Electric Guitar > Guitar Amplifiers > Valve Emulations. Captura de Internet Archive del 25/09/2010. Documento recuperado de internet <URL: http://web.archive.org/web/20100925021351/http://gmarts.org/index.php?go=215 >, [recuperado el 25/08/2016]; páginas 1,2,4	
D03	GuitarAmpModeling.com • View topic - How to use impulses. Captura de Internet Archive del 12/12/2011. Documento recuperado de internet <URL: http://web.archive.org/web/20111212154951/http://guitarampmodeling.com/viewtopic.php?t=2452 >, [recuperado el 24/08/2016]; páginas 2,3	

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento afecta a la novedad de sus reivindicaciones, tal y como se explicará a continuación:

Reivindicaciones independientesReivindicación 1

En relación con la reivindicación 1 en el documento D01 se describe, de forma explícita o implícita, el siguiente dispositivo (las referencias entre paréntesis se refieren a D01):

Procedimiento de emulación del sonido de un amplificador de válvulas de vacío grabado en un estudio profesional (página 1, "using speaker IR to record guitar") que se produce según las siguientes etapas:

- En la primera etapa, el instrumento eléctrico (página 3, "guitar") emite una señal que será procesada por el pedal preamplificador de estado sólido (página 3, "Guitar>Preamp>Audio Interface"), el cual reproduce la estructura electrónica del preamplificador del amplificador de válvulas de vacío a emular, sustituyendo las válvulas termoiónicas por transistores y asimilando al mismo su forma de filtrar la onda, polarización de elementos amplificadores, su umbral de saturación y su estructura de etapas de ganancia.

El hecho de que el preamplificador sea de estado sólido analógico se considera implícito en el documento ya que es notoriamente conocido para un experto en la materia, como se puede deducir del estado de la técnica (por ejemplo del documento D02 "overdriven solid state preamp valve emulations: SansAmp Tech 21, Marshall JMP-1, Ibanez Tubescreamer, Boss OD-1").

- En la segunda etapa, la señal procesada por el pedal preamplificador de estado sólido se introduce en una interfaz de audio para grabación ("Audio interface") y posteriormente en una estación de trabajo de audio digital ("DAW, VST host") que realizara una operación de convolución discreta entre dicha serial y la respuesta impulsional (página 2, "pointing your convolution plugin to a impulse response IR file", ") , que condensa la emulación de la respuesta en frecuencia del preamplificador del amplificador de válvulas de vacío, la etapa de potencia del amplificador de válvulas de vacío, el baffle y altavoces y procesado de estudio profesional.

Todas las características técnicas de la reivindicación 1 se encuentran idénticamente divulgadas en el documento D01 considerado aisladamente.

Por lo anterior, el objeto de la reivindicación 1 no es nuevo (Artículo 6.1 LP).