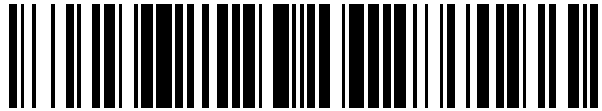


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 425**

21 Número de solicitud: 201031523

51 Int. Cl.:

H04W 88/04 (2009.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

15.10.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.04.2012

Fecha de la concesión:

19.02.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

01.03.2013

73 Titular/es:

**UNIVERSIDADE DA CORUÑA
A MAESTRANZA, S/N
15071 A CORUÑA (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**ESCUDERO CASCON, Carlos J.;
FERNÁNDEZ CARAMES, Tiago M. y
BARRO TORRES, Santiago J.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **MÓDULO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA PARA DISPOSITIVOS MUSICALES ELECTRÓNICOS.**

57 Resumen:

Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, que comprende un controlador (2) que comprende unos medios de procesamiento que establecen comunicación con al menos un módulo de comunicación (1) externo y procesan la información recibida de los módulos (1) con los que establece comunicación, una memoria que almacena una pluralidad de algoritmos de procesamiento y la información recibida de los módulos de comunicación (1) con los que establece comunicación, y un interfaz de comunicaciones (3) que interactúa con dichos módulos (1) con los que establece comunicación; un transceptor inalámbrico (4) que transmite información a al menos un módulo de comunicación (1) externo y que recibe información de al menos un módulo de comunicación (1) externo formando una red inalámbrica compuesta por los módulos (1) que establecen comunicación; y una antena (3) que emite ondas electromagnéticas hacia el espacio libre y que recibe ondas electromagnéticas del espacio libre.

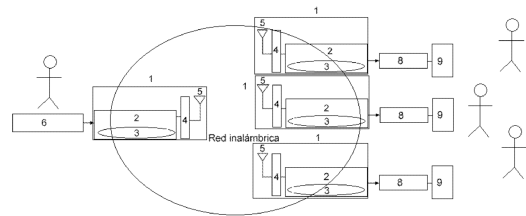


Fig. 3A

ES 2 379 425 B1

DESCRIPCIÓN

Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención pertenece al campo de las comunicaciones digitales para la difusión de señales a dispositivos musicales electrónicos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

A nivel comercial, existen varios periféricos que permiten transmitir mensajes MIDI (Musical Instrument Digital Interface) desde y hacia un dispositivo musical electrónico de manera inalámbrica.

10 El MIDIJet es un sistema de transmisión inalámbrico de baja latencia que trabaja en 2,4 GHz y que puede alcanzar un rango aproximado de 20 metros. Tiene un consumo aceptable (con pilas alcalinas dura unas 30 horas), pero presenta dos inconvenientes: sólo puede funcionar como transmisor o receptor, no como ambos a la vez, y sólo admite hasta 31 posibles parejas de transmisores/receptores al mismo tiempo por lo que se descarta su aplicación en orquestas con más músicos. Además, el dispositivo es bastante voluminoso, lo cual puede dificultar su utilización con determinados instrumentos.

15 Existen otros transmisores en 2,4 GHz, como el M-Audio MidAir Wireless MIDI Interface y el CME WIDI-X8 Wireless MIDI System/USB Interface. El M-Audio MidAir Wireless MIDI Interface, es half-duplex y tiene un alcance cercano a los 10 metros, lo cual es bastante reducido en comparación con el rango que permite el CME WIDI-X8 Wireless MIDI System/USB Interface, que puede alcanzar 80 metros en exteriores en situaciones con línea de visión directa. Este último sistema, es alimentado únicamente por dos pilas AA y permite realizar comunicaciones full-duplex utilizando hasta 64 canales MIDI. Para poder conectar a ordenadores, existe el complemento CME WIDI XU Wireless MIDI Interface, que actúa de adaptador USB-Wireless MIDI. El principal inconveniente de este conjunto es su funcionamiento como reemplazo inalámbrico de una conexión MIDI punto a punto, por lo que no existiría la posibilidad de tareas colaborativas entre varios dispositivos. Además, no es posible extender la distancia de funcionamiento mediante una red mallada.

20 El M-Audio Mid Air 25 Midi Wireless 25 Key Keyboard se trata de un pequeño teclado que funciona como controlador MIDI y que contiene un transmisor inalámbrico embebido. El teclado permite llevar a cabo las funcionalidades básicas de edición MIDI, siendo el elevado consumo (6 pilas AA duran una media de 2 horas) un gran inconveniente en la utilización de este dispositivo.

30 Otro sistema comercial a mencionar es el Midistream Wireless MIDI System. Es un módulo de comunicaciones UHF especializado en transmisiones desde un instrumento a otro dispositivo, alcanzando una distancia máxima de 80 metros en exteriores y cerca de 30 metros en interiores. El transmisor es de tamaño relativamente pequeño (del tamaño de una cajetilla de cigarrillos) y se alimenta con una pila de 9 V. Nuevamente, al tratarse del reemplazo inalámbrico de una conexión MIDI punto a punto, no existe la posibilidad de realizar tareas colaborativas entre varios dispositivos. Al no producirse las comunicaciones mediante una red mallada, no es posible extender la cobertura mediante este mecanismo.

35 Los documentos más relevantes relacionados con la presente invención son los siguientes:

- US 2006/0230911 A1 describe un sistema para el control remoto de un instrumento musical MIDI por medio de una interfaz inalámbrica con soporte para audio. Para ello, utiliza cada uno de los canales estéreo para enviar audio y MIDI de forma simultánea, de tal forma que un instrumento musical puede reproducir ese audio y, al mismo tiempo, reaccionar en base a la llegada de dichos comandos MIDI.

40 La principal desventaja de esta solicitud es que presupone que el instrumento dispone de entradas MIDI analógicas, lo cual es tan poco frecuente que en la práctica su ámbito de aplicación es muy reducido. Los instrumentos con entradas MIDI convencionales no tendrían posibilidad de utilizar la solución que propone esta solicitud, al contrario que la invención propuesta, que además permite que los fabricantes puedan integrarla de forma nativa en sus instrumentos. Otra desventaja de US 2006/0230911 A1 es que no es posible controlar múltiples instrumentos independientemente desde una única estación remota, lo cual es interesante en determinados casos. Además, como no existe ningún tipo de retroalimentación por parte del instrumento, se impide la realización de tareas colaborativas: por ejemplo, ajustes en el tiempo. Por último, comentar que al apoyarse en técnicas no estándar, existe una gran dependencia con el fabricante en cuanto a la distribución de obras en este formato.

50 - US 2006/0005692 A1 describe un sistema inalámbrico para la interpretación musical. Para ello, dispone de un instrumento musical electrónico que actúa como sustituto de los instrumentos habituales (acústicos: cuerda, viento, percusión) para aquellas personas que no dispongan de las habilidades musicales necesarias para interpretar música con ellos, o incluso para casos en los que exista algún tipo de deficiencia mental o física. Con un instrumento de estas características, estas personas pueden incorporarse al discurso musical tanto de forma individual, como en grupo. El

sistema está formado por dos partes principales: un dispositivo inalámbrico que realiza funciones de actuador y un procesador central conectado a la red inalámbrica que ejecuta acciones como resultado de los eventos generados por el actuador, lo que podría involucrar la utilización de audio o incluso de video.

5 A pesar de que la solicitud permite la conexión de varios dispositivos inalámbricos al procesador central, no se contempla el intercambio de información entre los distintos dispositivos de unos a otros, lo que restringe la realización de actividades colaborativas, a diferencia de la invención propuesta. En cuanto a la distancia de comunicación alcanzada por los dispositivos inalámbricos, existe una limitación clara, puesto que en ningún momento se reivindica el uso de repetidores para extender la cobertura de red.

10 - US 5,700,966 describe un sistema para la gestión de efectos de sonido de forma inalámbrica. La invención consta principalmente de dos partes: un banco de conmutadores y un controlador remoto. El banco de conmutadores es, como su nombre indica, un conjunto de conmutadores que permite seleccionar en un momento dado la aplicación de uno o más efectos, entre una serie de opciones. El banco de conmutadores permite al músico la selección de efectos cómodamente, mientras interpreta música con su instrumento. La selección realizada se comunica de forma inalámbrica al controlador remoto, quien modifica las señales de control de un procesador de efectos o de un amplificador. Este controlador remoto también es capaz de generar una salida MIDI estándar. La aplicación más directa de esta invención es para el caso de la guitarra eléctrica, en donde es muy habitual la aplicación de efectos (*wahwah, flanger, echo, reverb, chorus*, etc.) a la interpretación del músico. En ese sentido, se podría considerar la invención como un reemplazo inalámbrico de una pedalera multiefectos.

20 La principal desventaja de la invención es que la comunicación es unidireccional, desde el banco de conmutadores al controlador remoto, lo cual limita su aplicación en actividades colaborativas. La invención también está limitada al caso uno-uno, no siendo posible el control de múltiples procesadores de efectos y amplificadores con un único instrumento, o a la inversa, el control por parte de múltiples instrumentos de un procesador de efectos y/o un amplificador. Al no utilizar repetidores para extender la cobertura, la solicitud está limitada en cuanto a la distancia de comunicación.

25 - US 2007/0079692 A1 describe un dispositivo capaz de reproducir audio, y que dispone de todas las capacidades del protocolo MIDI en cuanto a almacenamiento, carga, reproducción, generación de mensajes, etc. Permite la configuración de las melodías utilizadas como alarma en ciertos dispositivos, como pueden ser audífonos, auriculares, etc. a través de los mecanismos existentes en el protocolo MIDI, tales como DLS (*Downloadable Sound Format*), SP-MIDI (*Scalable Polyphony*), etc. No extiende su aplicabilidad sobre cualquier dispositivo capaz de reproducir audio.

30 La principal desventaja es que la invención trata sobre un dispositivo individual, sin desarrollar capacidad de red alguna. En ese sentido, no existe posibilidad alguna de realizar tareas colaborativas. Por último, al no utilizar intermediarios para extender la cobertura, existiría una clara limitación en cuanto a la distancia de comunicación.

35 En general, se ha observado que no existen productos ni patentes que describan dispositivos musicales inalámbricos que permitan la realización de tareas colaborativas e inteligentes.

Es por tanto deseable un módulo de comunicación que resuelva los problemas y las limitaciones de lo existente en el estado de la técnica.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

40 El objetivo de la presente invención es proporcionar un módulo de comunicación inalámbrica integrable en cualquier tipo de dispositivo musical electrónico que precise conectividad MIDI inalámbrica, independientemente del dispositivo que la precise, ya sea un ordenador, un controlador, un sintetizador, un secuenciador, un sistema de luces sobre un escenario, etc.

El módulo de comunicación de la presente invención comprende un controlador, un transceptor inalámbrico y una antena.

45 El controlador es un dispositivo que incorpora una unidad de procesamiento, una memoria y una interfaz de comunicaciones. Internamente es capaz de almacenar un programa, el cual permite ejecutar diversos tipos de algoritmos que permiten a la invención interactuar de forma colaborativa e inteligente con otros módulos de comunicación a través del transceptor inalámbrico. El controlador incorpora una interfaz de comunicaciones que permite su interacción o su integración electrónica con otros dispositivos para dotarlos con nuevas funcionalidades que anteriormente no existían en el mismo.

50 El transceptor inalámbrico es un dispositivo especializado en el tratamiento de señales radioeléctricas para comunicaciones, tanto para transmisión como para recepción. El transceptor permite al controlador conectarse de forma inalámbrica a una red formada por módulos de comunicación, para llevar a cabo actividades colaborativas e inteligentes relacionadas con el ámbito musical.

La antena es un dispositivo diseñado para emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre, y es imprescindible para que el transceptor inalámbrico pueda llevar a cabo su función. El transceptor puede incorporar su propia antena interna, o bien utilizar un conector para una antena externa. En este segundo caso, el usuario tiene la opción de seleccionar la antena que le ofrezca mejor cobertura.

- 5 El módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, comprende:
- un controlador que comprende unos medios de procesamiento configurados para establecer comunicación con al menos un módulo de comunicación externo y procesar, según uno de los algoritmos previamente almacenados, la información recibida de los módulos con los que establece comunicación, una memoria configurada para almacenar una pluralidad de algoritmos de procesamiento y la información recibida de los módulos de comunicación con los que establece comunicación, y un interfaz de comunicaciones configurado para interactuar con dichos módulos con los que establece comunicación;
 - 10 • un transceptor inalámbrico configurado para transmitir información a al menos un módulo de comunicación externo y para recibir información de al menos un módulo de comunicación externo formando una red inalámbrica compuesta por los módulos que establecen comunicación;
 - 15 • una antena configurada para emitir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre y para recibir ondas electromagnéticas del espacio libre.

20 El módulo de comunicación puede estar comprendido en un dispositivo visual estando el controlador configurado para mostrar una versión electrónica de una partitura y para introducir modificaciones en dicha partitura. Adicionalmente, el dispositivo visual en el que está comprendido el módulo de comunicación puede estar configurado para seleccionar al menos un módulo con el que establecer comunicación, ya sea entre instrumentos del mismo tipo, el director con un músico o el director con todos los músicos.

El módulo de comunicación puede estar comprendido en un editor de partituras estando el controlador configurado para registrar partituras y para introducir modificaciones en dichas partituras.

25 En otro caso, el módulo de comunicación podría limitarse a proporcionar las características colaborativas e inteligentes, capa de red colaborativa, estando las funciones de registro y edición de partituras en un procesador secundario, capa de aplicación.

30 Preferentemente, el controlador está configurado para interpretar música a partir de una partitura, adaptando su interpretación a la interpretación de los módulos de comunicación con los que está en comunicación mostrada dicha interpretación por un dispositivo visual que a su vez comprende un módulo de comunicación. De esta forma haría la función de un músico virtual acompañante, múltiples actores, con distintos roles, podrían interactuar en la red colaborativa e inteligente. Cada uno aportaría distintas funcionalidades, y colaborarían unos con otros para obtener funcionalidades más complejas.

35 En este contexto, se entiende por interpretar, darle un significado personal a una obra musical, hacerla parte de uno mismo, de lo que siente interiormente. Una obra musical admitiría múltiples interpretaciones, jugando con el fraseo, la estructura, la articulación, la dinámica, etc. En la presente invención, la interpretación es un conjunto de parámetros que el módulo de comunicación utiliza para generar música (o producir información musical) y que de alguna forma se calculan de forma dinámica. Ese dinamismo permite que el tratamiento de la música no sea monótono sino que admite variaciones en función de los parámetros interpretativos seleccionados de forma natural por los músicos humanos.

40 Preferentemente, el controlador está configurado para mostrar indicaciones visuales a los medios de comunicación con los que está en comunicación a través del dispositivo visual que a su vez comprende un módulo de comunicación. De esta forma haría la función de un músico virtual acompañante.

45 Preferentemente, el módulo de comunicación comprende un sistema sensorial que a su vez comprende una pluralidad de sensores configurados para detectar la interpretación de los medios de comunicación con los que está en comunicación a través del dispositivo visual que a su vez comprende un módulo de comunicación. De esta forma, un profesor virtual detectaría la interpretación del alumno gracias al sistema sensorial, y proporcionaría indicaciones visuales a un músico utilizando el dispositivo visual.

50 Preferentemente, el módulo de comunicación está configurado para realizar improvisaciones musicales a partir de los patrones armónicos y rítmicos recibidos de los medios de comunicación con los que está en comunicación. Así se dispone de un músico virtual cooperativo que tiene la capacidad de participar en una agrupación de música moderna, como si fuese un integrante más, acompañando al resto de músicos y realizando improvisaciones en base a los patrones armónicos y rítmicos.

El módulo de comunicación puede estar comprendido en un controlador de escenarios estando el módulo de comunicación configurado para accionar de forma remota los módulos de comunicación integrados en los elementos integrantes de un escenario. Podría accionar los elementos desde un lugar centralizado, aunque también se podría

integrar un actuador portátil en el vestuario de los actores para que sean éstos los que desencadenen las acciones (por ejemplo, reproducir un fragmento de audio).

5 Finalmente, el módulo de comunicación puede estar comprendido en un gestor de configuración de escenarios, estando el módulo de comunicación configurado para establecer la configuración de los módulos de comunicación integrados en los elementos integrantes del escenario con los que está en comunicación. El módulo de comunicación de la invención permitiría la formación de una red inalámbrica, en la que todos los elementos enumerados podrían colaborar para negociar su configuración, o para establecer su configuración según lo dictaminado por el gestor de configuración de escenarios. Esto facilitaría enormemente el montaje y mantenimiento de un escenario.

10 La ventaja ofrecida por la invención, es la posibilidad de interconectar dispositivos musicales electrónicos de forma inalámbrica, lo cual dota a los músicos de una mayor movilidad sobre el escenario, al eliminar la existencia de cables para realizar las comunicaciones. Otra ventaja, es la posibilidad de formar redes colaborativas e inteligentes, lo que permite dotar a los dispositivos de funcionalidades para la realización de actividades nuevas que no eran posibles con el estado de la técnica, tal y como se explica en la realización de la invención. Por último, otro aspecto a destacar de la invención es la posibilidad de utilizar nodos intermediarios para extender la cobertura de red, y por tanto, lograr comunicación con dispositivos situados a cualquier distancia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, para facilitar la comprensión de la invención, a modo ilustrativo pero no limitativo se describirá una realización de la invención que hace referencia a una figura.

La **figura 1** muestra de forma esquemática los elementos que comprende el módulo de comunicación inalámbrica.

20 Las **figuras 2A y 2B** muestran de forma esquemática la configuración de dos ejemplos de aplicación del estado de la técnica.

La **figuras 3A y 3B** muestran de forma esquemática la configuración de la aplicación mostrada en las figuras 2A y 2B usando el módulo de comunicación inalámbrica.

25 La **figura 4** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación en la gestión de información documental en partituras para formaciones musicales, más concretamente para el caso de una orquesta sinfónica.

La **figura 5** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación para la edición interpretativa de partituras.

La **figura 6A** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación inalámbrica para crear un músico virtual acompañante.

30 La **figura 6B** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación inalámbrica para enseñanza musical asistida por un profesor virtual inteligente.

La **figura 7** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación inalámbrica ante un caso de música cooperativa.

35 La **figura 8** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación inalámbrica ante un caso de control inteligente de escenarios.

La **figura 9** muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación inalámbrica ante un caso de gestión de la configuración, en concreto para el caso del control de escenarios.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN

40 La Figura 1 muestra los elementos que comprende el módulo de comunicación 1. Se trata de un módulo 1 formado por tres elementos: un controlador 2, un transceptor inalámbrico 4 y una antena 5. La interfaz de comunicaciones 3 comprendida por el controlador 2 está configurada para interactuar con otros módulos 1 integrados en otros dispositivos electrónicos musicales, con los que establece la comunicación.

45 En la Figura 2A se observa un caso de uso típico del estado de la técnica en este tipo de aplicaciones. Desde un teclado MIDI 6, un músico controla una serie de sintetizadores 8, por ejemplo, tres. Para ello se despliega una red cableada y utiliza un dispositivo adicional 7 con funciones de separador que recibe la salida del teclado MIDI 6 del músico como entrada y reparte dicha entrada entre las salidas, en este caso, los tres sintetizadores 8 anteriormente mencionados. El dispositivo adicional 7 distribuye los mensajes recibidos a cada uno de los sintetizadores 8 teniendo en cuenta el canal del mensaje MIDI. Los sintetizadores 8 generan la señal de salida, utilizando un altavoz 9 para obtener sonido audible. Por tanto, el estado de la técnica precisa de este dispositivo adicional 7.

50

En la Figura 2B se observa otro caso de uso típico del estado de la técnica en este tipo de aplicaciones. Una serie de teclados MIDI 6, por ejemplo 3, controlan un único sintetizador 8. Para ello, se despliega una red cableada y utiliza un dispositivo adicional 7 con funciones de concentrador que recibe las salidas de los teclados MIDI 6 como entradas y los concentra en una única salida, en este caso, el sintetizador 8 anteriormente mencionado. El dispositivo adicional 7 obtiene los mensajes recibidos en cada una de las tres entradas, y los concentra en una única salida, conectada al sintetizador 8. El sintetizador 8 genera la señal de salida, utilizando un altavoz 9 para obtener sonido audible. Nuevamente, el estado de la técnica precisa del dispositivo adicional 7.

Las Figuras 3A y 3B muestran el mismo escenario que las Figuras 2A y 2B pero utilizando el módulo de comunicación 1. Ambas figuras muestran la integración de la invención con los instrumentos, concretamente, un módulo de comunicación 1 integrado en cada teclado MIDI 6 y en cada sintetizador 8 que halla en el escenario. Los sintetizadores 8 generan la señal de salida, utilizando un altavoz 9 para obtener sonido audible. Con la presente invención se obtendría el mismo resultado sin la necesidad de cables, dando más libertad de movimiento al músico sobre el escenario.

La Figura 4 muestra un caso de uso del módulo de comunicación 1 para la gestión de información documental en partituras para formaciones musicales, concretamente para el caso de una orquesta sinfónica. Para ello, cada uno de los músicos (incluyendo al director) dispondría de un dispositivo visual 10 sobre un atril que permitiría no sólo mostrar en pantalla una versión electrónica de la partitura, sino que además permitiría la introducción in situ de anotaciones relativas a la interpretación o modo de ejecución. Cada dispositivo visual 10 integraría un módulo de comunicación 1 para interconectarse en una red inalámbrica y permitir, de este modo, el intercambio de información documental en partituras de forma colaborativa e inteligente.

A continuación, y simplemente a título ilustrativo pero no limitativo, se comentan casos de comunicación típicos en este escenario que estarían cubiertos por la invención.

- Comunicaciones en grupo (multicast): Se refiere al intercambio de información entre un limitado número de participantes. Por ejemplo, los violinistas realizan los mismos movimientos de arco para dar sensación de uniformidad visual. Lo habitual es que el primer violín explicita sobre la partitura dichos movimientos en base a su criterio personal, marcando las referencias de los arcos que los restantes violinistas deberán respetar. En el escenario propuesto, el primer violinista introduciría los arcos de violín en su dispositivo visual 10, los cuales serían comunicados a los dispositivos visuales 10 de los demás violinistas de forma automática.

- Comunicaciones individuales (unicast): Se refiere al intercambio de información directa únicamente entre dos participantes. Por ejemplo, es habitual que el director realice indicaciones a un músico de forma individual, por ejemplo al flautista. En el escenario propuesto, el director introduciría la indicación en su dispositivo visual 10, la cual se comunicaría al dispositivo visual 10 del flautista.

- Comunicaciones públicas (broadcast): Se refiere al intercambio de información a todos los participantes. En el escenario propuesto, el director podría seleccionar un compás de ensayo en su dispositivo visual 10, de tal forma que los dispositivos visuales 10 moverían la partitura al compás indicado automáticamente.

La Figura 5 muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación 1 inalámbrica ante un caso de edición de partituras. La obtención de una versión electrónica de la partitura a partir de una interpretación de los músicos, representa un método mucho más ágil que la introducción manual por parte de un arreglista mediante teclado y ratón. Se propone, por ejemplo, la edición de una partitura perteneciente al estilo barroco, aunque el ejemplo descrito sería similar para otros estilos musicales. Para ello, se dispone de una formación típica barroca: Clave 13, Cello 12 y Traverso 14. Estos instrumentos incorporarían el módulo de comunicación 1, lo que les permitiría conectarse en red con el editor de partituras 11 inteligente, quien también integraría el módulo de comunicación 1. El editor de partituras 11 inteligente es un dispositivo que posee la capacidad de registrar partituras. Además, está dotado de inteligencia, lo que le permite interactuar con el Clave 13, Cello 12 y Traverso 14 para la realización de actividades conjuntas que facilitarían notablemente la edición de la partitura. Por ejemplo, el editor de partituras 11 inteligente podría marcar un pulso de referencia para los músicos humanos, o incluso detectar errores en la interpretación. Precisamente, la música de estilo barroco se fundamenta en una serie de reglas compositivas muy claras, resultando factible que el editor de partituras 11 inteligente detectara posibles incoherencias en la interpretación: acordes poco frecuentes, resolución incorrecta, intervalos prohibidos, etc.

La Figura 6A muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación 1 inalámbrica para crear un músico virtual acompañante. Un músico virtual acompañante 22 se comportaría como el reemplazo tecnológico de un músico acompañante humano, es decir, a partir de una partitura es capaz de interpretar música, adaptando su interpretación a la interpretación de los músicos que lo acompañan. Disponer de un dispositivo de estas características es interesante para ensayar obras grupales (orquesta, banda, grupos de cámara, coro, etc...) de forma individual, o cuando en un concierto es necesario sustituir a un músico humano.

En la Figura 6A se muestra un escenario de ejemplo, en el que un músico virtual acompañante 22, por ejemplo un pianista, acompaña a una flauta 20 para interpretar una sonata de flauta y piano. La flauta 20 incorpora un sistema sensorial 23, lo que permite al músico virtual acompañante 22 adaptar su interpretación de la sonata a la interpretación del flautista 20 (por ej. adaptando el ritmo). El sistema sensorial 23 comprende la integración, preferentemente no intrusiva, de una pluralidad de sensores en cualquier tipo de instrumento musical acústico de forma que permita obtener información relativa a la interpretación del músico en tiempo real. Esta información puede utilizarse para activar eventos en una actuación musical, desde elementos visuales (luces), hasta sonoros (ritmo para percusión, ejecución de melodías personalizadas, etc.). Con el sistema sensorial 23, se dota al músico acústico de la tecnología necesaria para interactuar con los elementos de la red: músico virtual acompañante, profesor virtual, editor de partituras 11 inteligente, etc. El sistema sensorial 23 utiliza el módulo de comunicación 1 a través de la interfaz de comunicaciones 3 para conectarse con los restantes elementos de la red. Por su parte, el músico virtual acompañante 22 puede tomar sus propias decisiones interpretativas y mostrar indicaciones visuales al flautista 20 utilizando el dispositivo visual 10. Todo ello es posible gracias al intercambio de información en una red colaborativa, por lo que cada uno de los dispositivos descritos incorpora el módulo de comunicación 1.

La Figura 6B muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación 1 inalámbrica para crear un profesor virtual 32. Un profesor virtual 32 se comportaría como el reemplazo tecnológico de un profesor humano, es decir, sería capaz de dar clases interpretativas a un alumno 30. Un dispositivo de estas características sería muy interesante para el aprendizaje autodidacta. El profesor virtual 32 detectaría la interpretación del alumno 30 gracias a un sistema sensorial 23, y proporcionaría indicaciones visuales al flautista 30 utilizando el dispositivo visual 10. Todo ello es posible gracias al intercambio de información en una red colaborativa, por lo que cada uno de los dispositivos descritos incorpora el módulo de comunicación 1.

La Figura 7 muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación 1 inalámbrica para crear música de forma colaborativa. En algunos estilos de música moderna, como por ejemplo el Jazz, los intérpretes no siguen las indicaciones de una partitura (como sucedía en el caso 6A), sino que la música es improvisada dinámicamente en base a una serie de patrones armónicos y rítmicos (acordes, bajos, arpeggios, secuencias, progresiones, etc.). La idea es disponer de un músico virtual cooperativo 40 que tenga la capacidad de participar en una agrupación de música moderna, como si fuese un integrante más, acompañando al resto de músicos y realizando improvisaciones en base a los patrones armónicos y rítmicos. La Figura 7 muestra un ejemplo de agrupación Jazz, formado por un saxofonista 42, un percusionista 43, un pianista 41 y un músico virtual cooperativo 40 en el papel de contrabajista. Cada instrumento incorporaría un módulo de comunicación 1, lo que permitiría la formación de una red colaborativa. Las utilidades de este músico virtual cooperativo 40 son varias: podría ser utilizado como herramienta pedagógica en la enseñanza, como sustituto de un músico humano en caso de que este faltase, o para experimentar nuevas formas de expresión musical.

La Figura 8 muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación 1 inalámbrica para el control inteligente de escenarios. En la representación de espectáculos en escenarios, suele ser habitual el despliegue y sincronización de una red con elementos tales como maquinaria de iluminación 51, maquinaria de humo 52, reproductor de audio 53, etc. La idea de esta realización es integrar el módulo de comunicación 1 en cada uno de los elementos indicados, de tal forma que la red de comunicaciones entre dichos elementos podría ser inalámbrica y colaborativa. El controlador de escenarios 50 inteligente permitiría el accionamiento de estos elementos desde un lugar centralizado, aunque también se contempla la posibilidad de integración de un actuador portátil 54 en el vestuario de los actores para que sean éstos los que desencadenen las acciones (por ejemplo, reproducir un fragmento de audio).

La Figura 9 muestra de forma esquemática el uso del módulo de comunicación 1 inalámbrica para la gestión inteligente de la configuración, en concreto para el caso del control de escenarios. El despliegue de una red sobre un escenario necesita de un paso previo de configuración de los elementos: maquinaria de iluminación 51, maquinaria de humo 52, reproductor de audio 53, actuador portátil 54, realizado por los operarios de forma manual. El módulo de comunicación 1 de la invención permitiría la formación de una red inalámbrica, en la que todos los elementos enumerados podrían colaborar para negociar su configuración, o para establecer su configuración según lo dictaminado por un gestor de configuración de escenarios 60. Esta realización facilitaría enormemente el montaje y mantenimiento de un escenario.

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, **caracterizado porque** comprende:
- 5 • un controlador (2) que comprende unos medios de procesamiento configurados para establecer comunicación con al menos un módulo de comunicación (1) externo y procesar, según uno de los algoritmos previamente almacenados, la información recibida de los módulos (1) con los que establece comunicación, una memoria configurada para almacenar una pluralidad de algoritmos de procesamiento y la información recibida de los módulos de comunicación (1) con los que establece comunicación, y una interfaz de comunicaciones (3) configurada para interactuar con dichos módulos (1) con los que establece comunicación;
 - 10 • un transceptor inalámbrico (4) configurado para transmitir información a al menos un módulo de comunicación (1) externo y para recibir información de al menos un módulo de comunicación (1) externo formando una red inalámbrica compuesta por los módulos (1) que establecen comunicación;
 - una antena (3) configurada para emitir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre y para recibir ondas electromagnéticas del espacio libre.
2. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está comprendido en un dispositivo visual (10) estando el controlador (2) configurado para mostrar una versión electrónica de una partitura y para introducir modificaciones en dicha partitura.
3. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo visual (10) en el que está comprendido el módulo de comunicación (1) está configurado para seleccionar al menos un módulo (1) con el que establecer comunicación.
4. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está comprendido en un editor de partituras (11) estando el controlador (2) configurado para registrar partituras y para introducir modificaciones en dichas partituras.
5. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el controlador (2) está configurado para interpretar música a partir de una partitura, adaptando su interpretación a la interpretación de los módulos de comunicación (1) con los que está en comunicación mostrada dicha interpretación por un dispositivo visual (10) que a su vez comprende un módulo de comunicación (1).
6. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y 5, **caracterizado porque** el controlador (2) está configurado para mostrar indicaciones visuales a los medios de comunicación (1) con los que está en comunicación a través del dispositivo visual (10) que a su vez comprende un módulo de comunicación (1).
7. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y 5-6, **caracterizado porque** comprende un sistema sensorial (23) que a su vez comprende una pluralidad de sensores configurados para detectar la interpretación de los medios de comunicación (1) con los que está en comunicación a través del dispositivo visual (10) que a su vez comprende un módulo de comunicación (1).
8. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está configurado para realizar improvisaciones musicales a partir de los patrones armónicos y rítmicos recibidos de los medios de comunicación (1) con los que está en comunicación.
9. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está comprendido en un controlador de escenarios (50) estando el módulo de comunicación (1) configurado para accionar de forma remota los módulos de comunicación (1) integrados en los elementos integrantes de un escenario.
10. Módulo de comunicación inalámbrica para dispositivos musicales electrónicos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está comprendido en un gestor de configuración de escenarios (60) estando el módulo de comunicación (1) configurado para establecer la configuración de los módulos de comunicación (1) integrados en los elementos integrantes del escenario con los que está en comunicación

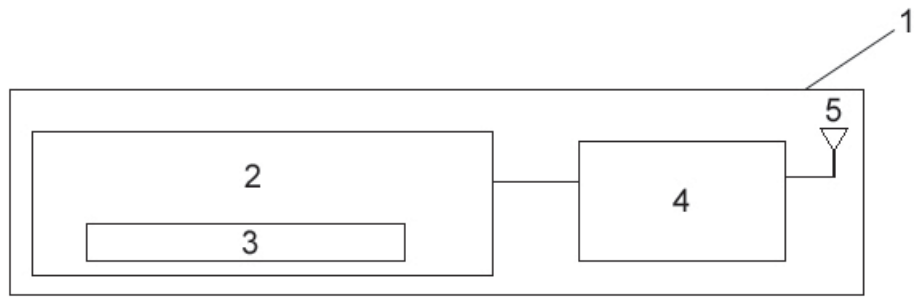


Fig. 1

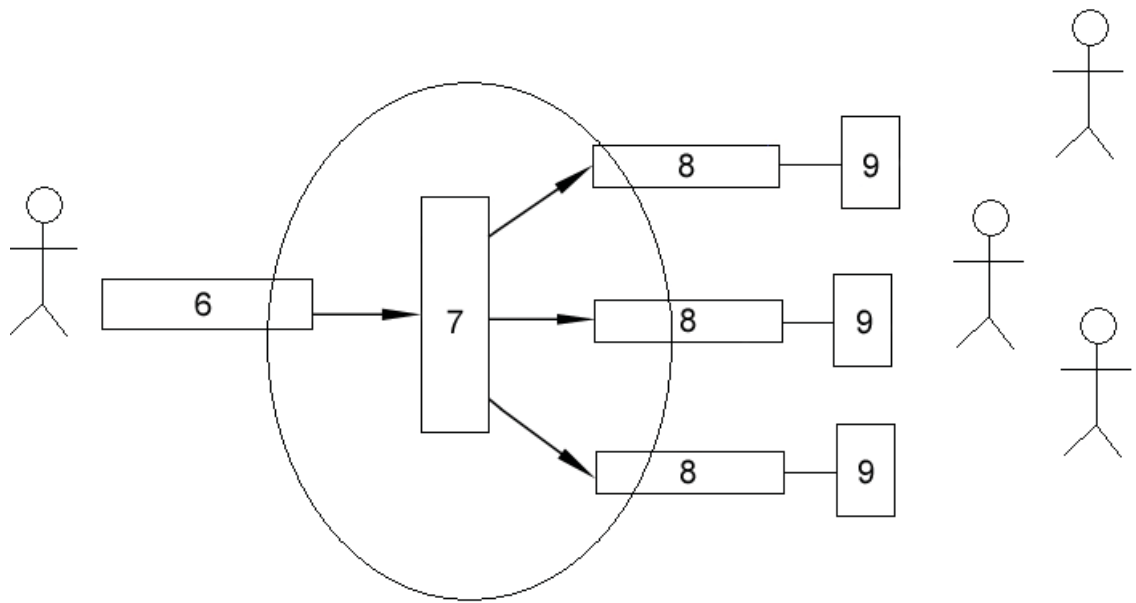


Fig. 2A

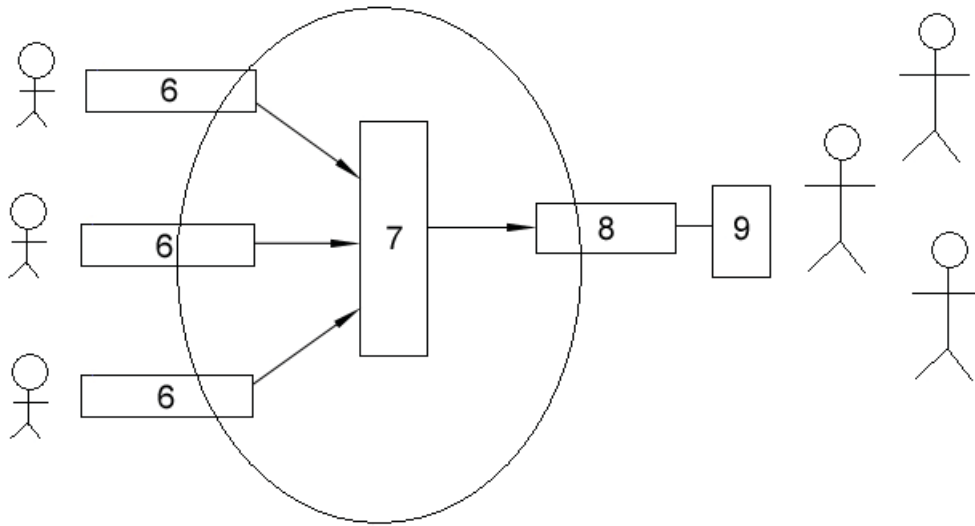


Fig. 2B

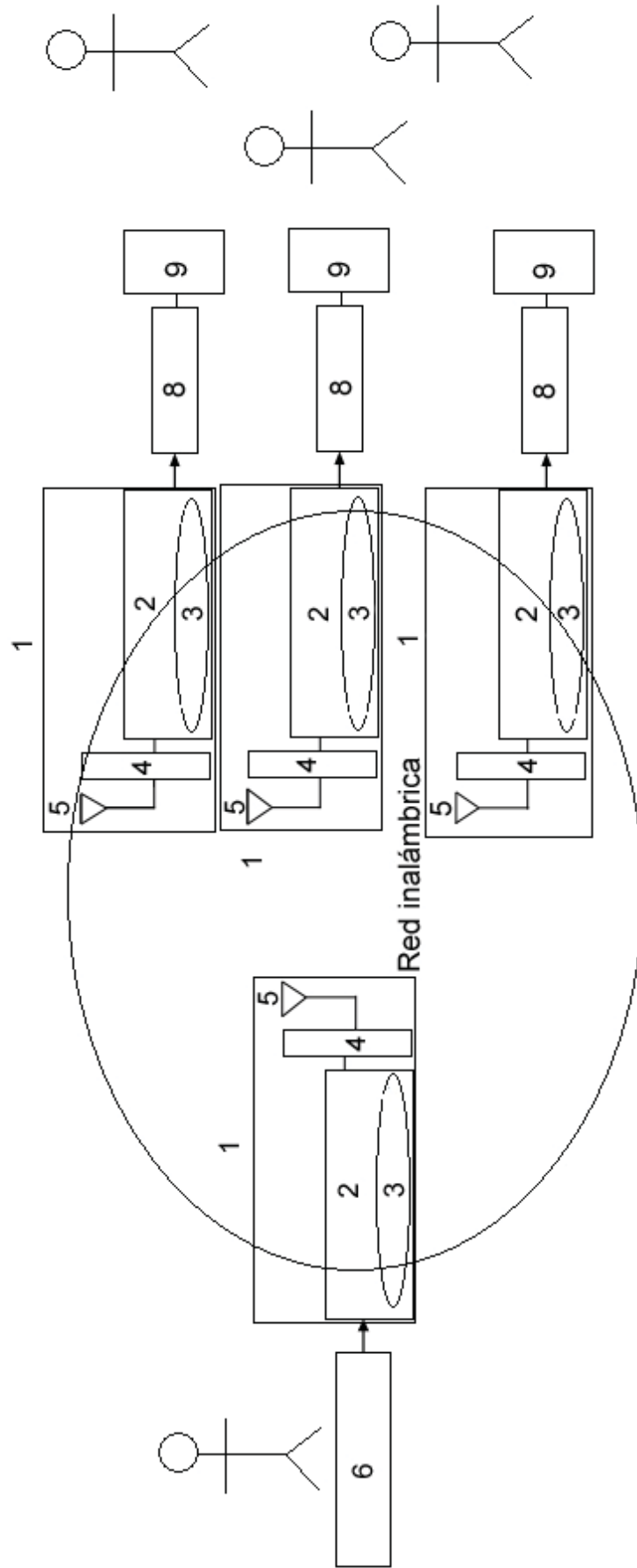


Fig. 3A

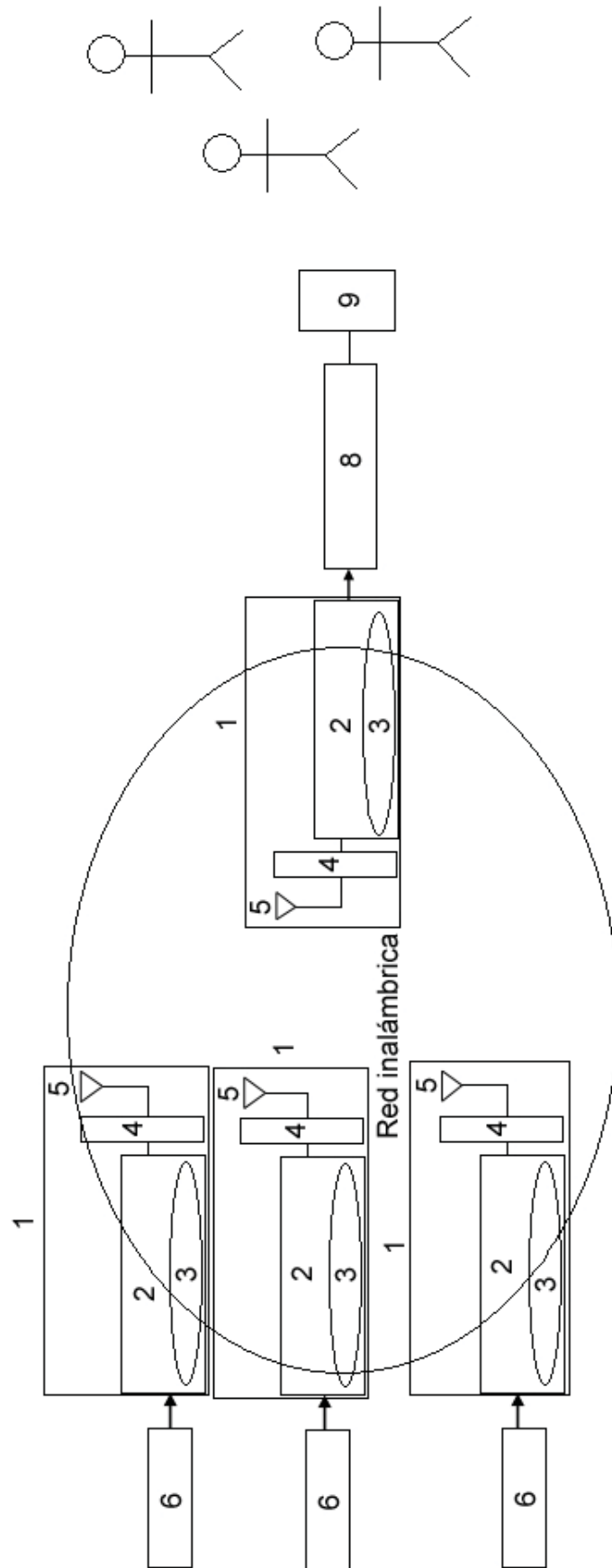


Fig. 3B

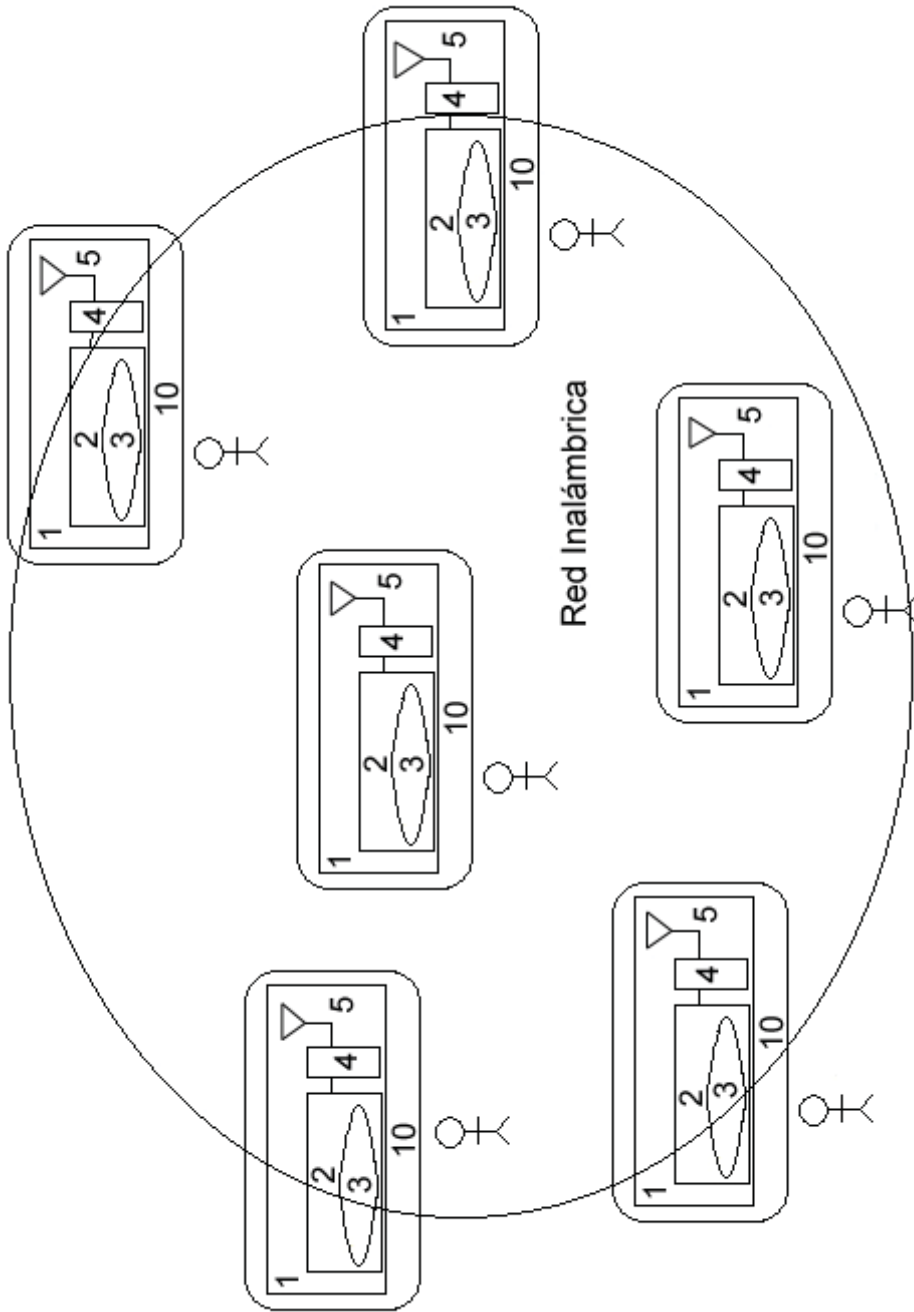


Fig. 4

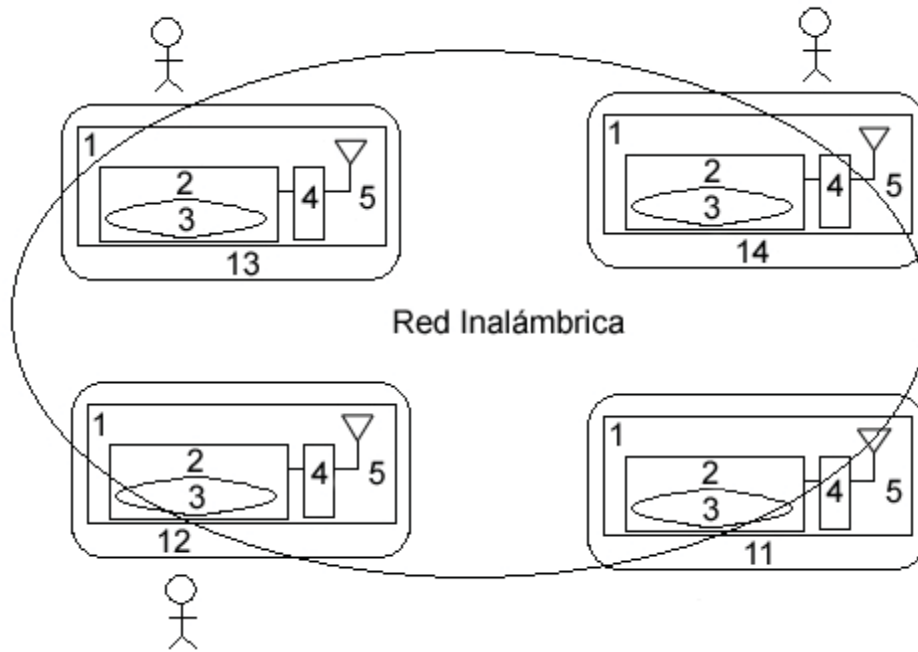


Fig. 5

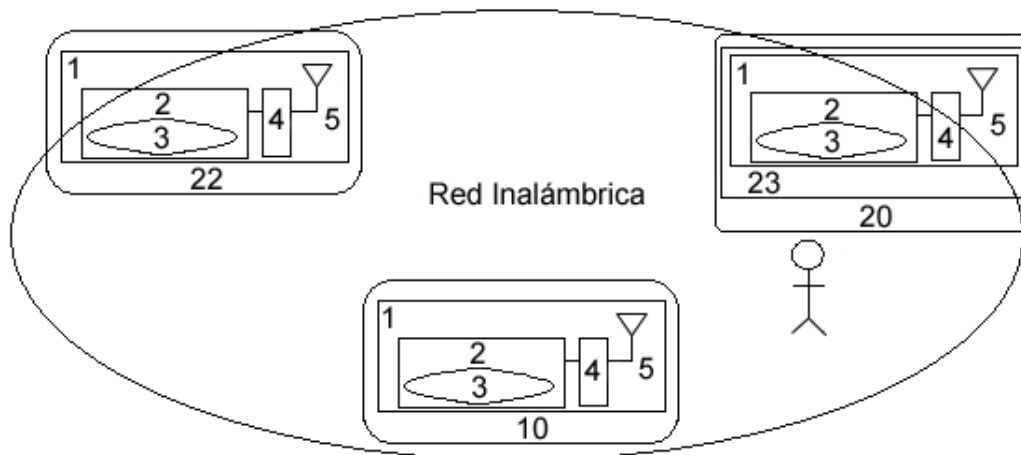


Fig. 6A

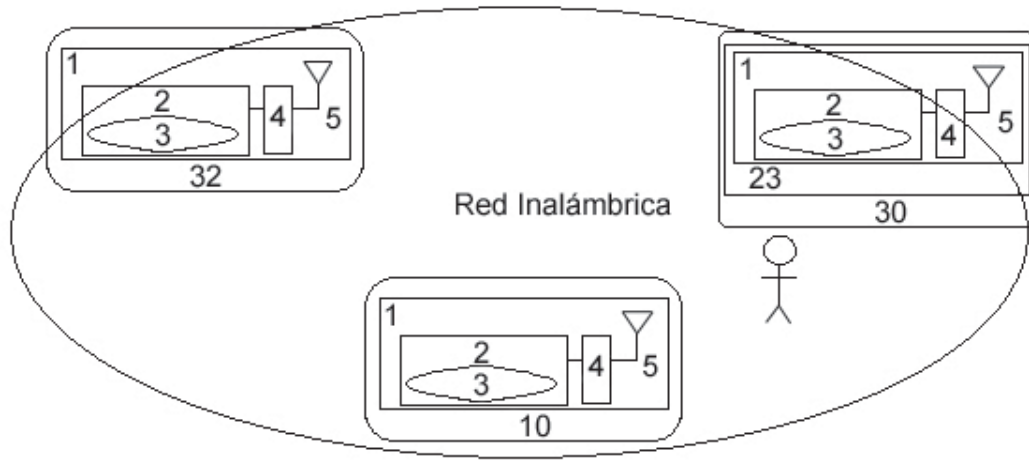


Fig. 6B

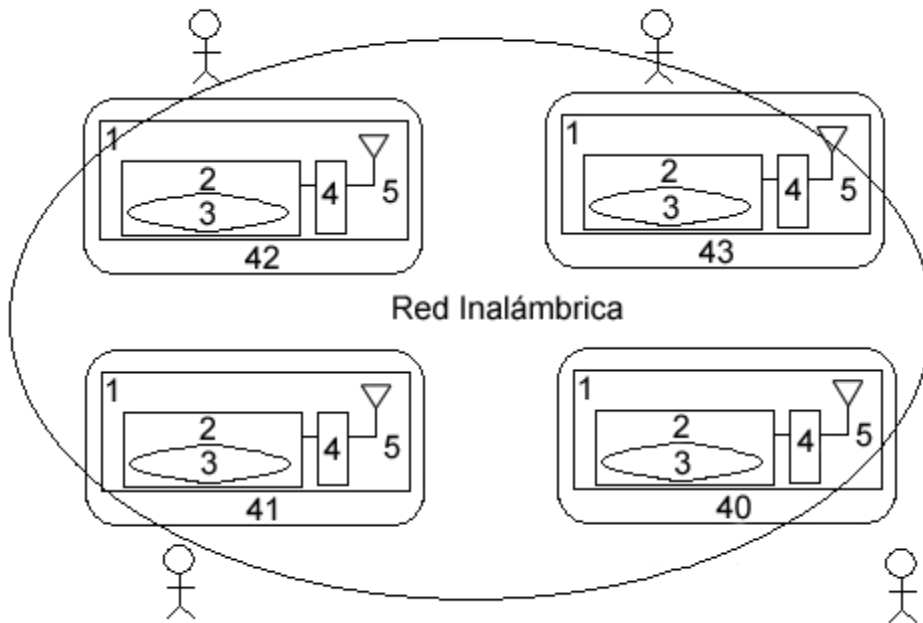


Fig. 7

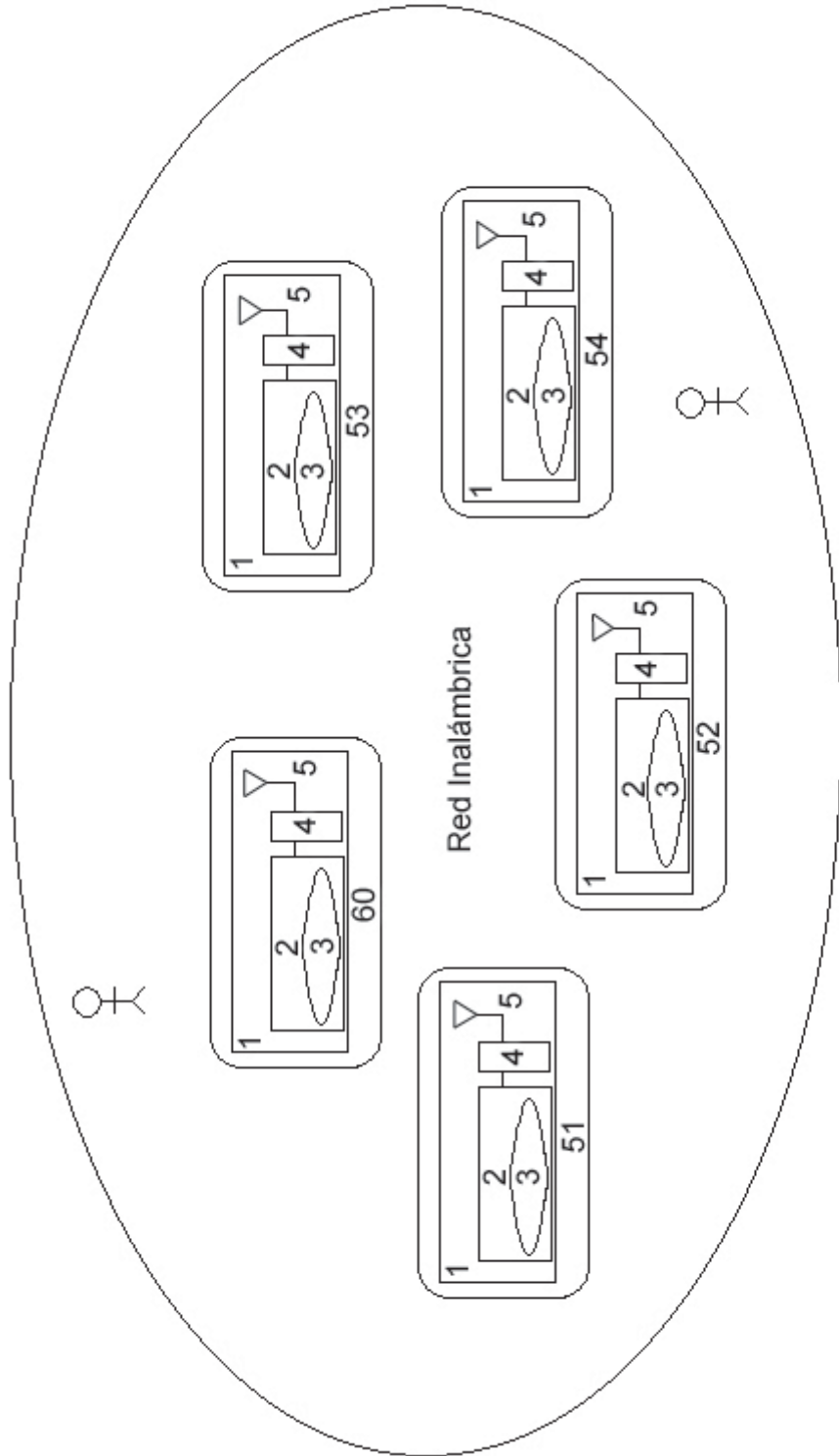


Fig. 9



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201031523

②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.10.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H04W88/04** (2009.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X | WO 2008087600 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 24.07.2008, página 1, línea 26 – página 2, línea 6; página 8, línea 28 – página 9, línea 13; figura 3. | 1 |
| A | WO 2010006639 A1 (GUÉNEUX, ROLAND) 21.01.2010, todo el documento. | 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
13.04.2012

Examinador
M. L. Alvarez Moreno

Página
1/4

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

H04W

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.04.2012

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 | WO 2008087600 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) | 24.07.2008 |
| D02 | WO 2010006639 A1 (GUÉNEUX, ROLAND) | 21.01.2010 |

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

El documento D01 muestra una red de comunicaciones formada por diversos dispositivos con capacidad de comunicación inalámbrica. Los dispositivos inalámbricos incluyen [figura 3, página 8, línea 28 - página 9, línea 13]:

- Un procesador [página 8, línea 33 - página 9, línea 7] configurado para procesar uno o más algoritmos software que proporcionan la funcionalidad del dispositivo inalámbrico. El procesador trabaja conjuntamente con una memoria (interna o externa) para almacenar la información.
- Un transceptor inalámbrico [página 8, líneas 29-32] que proporciona las funcionalidades de transmisión y recepción que permiten al dispositivo inalámbrico comunicarse con otros sobre la red inalámbrica.
- Una antena [página 9, líneas 8-13]

Puede verse que el módulo de comunicación inalámbrica de los dispositivos mostrados en el documento D01 contiene los mismos elementos definidos en el módulo de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1; esto es, unos medios de procesamiento, una memoria, un transceptor inalámbrico y una antena. El documento D01 no indica de forma expresa la existencia de una "interfaz de comunicaciones" como se indica en la reivindicación 1, pero sí indica que se dispone de la funcionalidad realizada por el mismo "interactuar con los módulos con los que establece comunicación". Los dispositivos inalámbricos del documento D01 [página 1, líneas 26 - página 2, línea 6] están configurados para comunicarse unos con otros, y son capaces de relacionarse para intercambiar información. Para realizar esta funcionalidad deben disponer del interfaz de comunicaciones apropiado.

El documento D01 es susceptible de ser utilizado en cualquier tipo de dispositivo; a modo de ejemplo el documento D02 muestra un sistema de atriles electrónicos que permiten un trabajo cooperativo. El sistema consta [párrafos 0010-0012, 0020] de una serie de atriles electrónicos conectados en red. El atril que actúa de maestro puede, mediante el dispositivo visual apropiado, anotar/cambiar la partitura, transmitir dichos cambios a los atriles remotos, guardar los cambios...

La red [párrafo 0022] puede ser inalámbrica. El sistema puede incorporar [párrafo 0036] micrófonos (sensores) que pueden utilizarse para detectar el ritmo (BPM) de las piezas musicales que están siendo interpretadas. El documento D02 se cita como A, con la única intención de mostrar la utilización de tecnología inalámbrica también en entornos musicales.

Aunque en el preámbulo de la reivindicación 1 se indica que el módulo se utiliza en dispositivos musicales, en su redacción esta limitación no se encuentra reflejada, no se definen características propias de su integración en dispositivos de este tipo y únicamente se muestran características propias de todo tipo de dispositivos de comunicación inalámbrica. A la vista del documento D01 la reivindicación 1 carece de novedad según el artículo 6 de la Ley de Patentes.