

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 578**

51 Int. Cl.:

**H04M 1/58** (2006.01)

**H04R 1/08** (2006.01)

**H04B 7/24** (2006.01)

**H04R 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2012** **E 12382410 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2723045**

54 Título: **Un sistema de audio digital de una aeronave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.01.2017**

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE SA (100.0%)**  
**Avenida John Lennon s/n**  
**28906 Getafe, Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**DE LAS HERAS IGLESIAS, MARCOS;**  
**CAMACHO ALMENDROS, FRANCISCO JAVIER;**  
**SALDAÑA SAGE, DANIEL;**  
**MÁLAGA COBOLLO, PEDRO LUIS;**  
**FERNÁNDEZ ROMÁN, ELADIO y**  
**MENDOZA RODRÍGUEZ-BORLADO, JOSÉ LUIS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 595 578 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**

Un sistema de audio digital de una aeronave

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema de audio digital de una aeronave y, en particular, a un sistema de audio digital que comprende más de un equipo de audio y más de un equipo de radio.

**Antecedentes**

10 En los sistemas de audio de aeronaves conocidos, el operador que emite un mensaje de audio, si utiliza auriculares, ha de escuchar su propia voz en los auriculares con un tiempo de retardo menor de aproximadamente 20 ms desde que emite el mensaje, a cuyo efecto la radio utilizada para la transmisión del mensaje al exterior envía un audio de auto-escucha al operador.

La recepción del audio de auto-escucha en los auriculares del operador cumple dos funciones: no confundirle (al permitirle oír su propia voz como sucede cuando no se utilizan auriculares) y confirmar que el mensaje de audio está siendo correctamente transmitido hacia el exterior por parte de la radio.

15 En caso de que la radio no esté transmitiendo no manda el audio de auto-escucha y su falta permite al operador tener constancia de ello.

También se conocen sistemas de audio de aeronaves que utilizan audios de auto-escucha locales para reducir el tiempo empleado por los pilotos para establecer una comunicación por radio.

20 En los sistemas conocidos de audios digitales de aeronaves que gestionan más de un equipo de audio y más de un equipo de radio y tienen latencias mayores de 20 ms en la suma de caminos de ida y retorno, la distribución del audio de auto-escucha desde la radio no permite al operador hablar sin confusión, al escuchar su propia voz retardada.

La presente invención está orientada a la solución de este problema.

25 Se conoce también el documento KR20090121416 que divulga un aparato que procesa un retardo para una control de vuelo remoto que utiliza una señal PTT y una señal PTTC para evitar un tono de auto-escucha muy retrasado mediante la correspondencia de la señal de auto-escucha in un sistema de control remoto. Comprende un detector de una señal de transmisión (330) que detecta una señal PTTC (PTT-Confirmado) y detecta una señal PTT (Push to Talk) de los datos. Un mezclador de voz y datos mezcla la información de voz de un controlador a través de un separador de los datos recibidos en el caso de que la información de voz sea un sonido muy retrasado. Un selector de la señal de auto-escucha transmite la señal mezclada generada desde el controlador remoto al controlador remoto de acuerdo con la señal PTT detectada y la señal PTTC.

35 Otro documento conocido es el documento US5396651 que divulga un sistema de comunicación radio en red para la transmisión de una señal de radio entre un transmisor fuente y una pluralidad de transmisores destino. El transmisor fuente primero transmite una señal interrogante que incluye un código de sincronización y un código de dirección que es indicativo de un transmisor destino particular. Si el transmisor destino particular recibe una señal de interrogación, se transmite una señal de acuse de recibo que incluye la dirección del transmisor destino que está transmitiendo la señal de acuse de recibo al transmisor fuente. El transmisor fuente compara la dirección incluida en la señal interrogante con la dirección incluida en la señal de acuse de recibo y determina si se ha establecido una unión de comunicación. Si se establece una unión de comunicación, se proporciona una señal de retroalimentación

al operador del transmisor fuente indicando que el transmisor fuente está en comunicación con el transmisor destino particular. La señal de retroalimentación incluye preferentemente una señal de auto-escucha que permite al operador del transmisor fuente para controlar las señales transmitidas desde el transmisor fuente a la pluralidad de transmisores destino.

**5 Sumario de la invención**

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de audio digital de una aeronave que trabaje con latencias de transmisión de audio mayores a 20 ms y que facilite a los operadores del sistema la recepción de audios de auto-escucha fiables y de calidad.

10 Ese objeto se consigue mediante un sistema comprendiendo uno o más equipos de audio y uno o más equipos de radio. Cada equipo de radio comprende medios de transmisión/recepción de mensajes analógicos de audio y tiene instalado en su proximidad un terminal del sistema de audio digital (en adelante terminal-radio) conectado a una red digital que incluye una unidad de gestión de mensajes digitales y un procesador de señales digitales. Cada equipo de audio comprende un micrófono, un activador de una señal discreta para la emisión de mensajes analógicos de audio y unos auriculares para la  
15 recepción de mensajes analógicos de audio y tiene instalado en su proximidad un terminal del sistema de audio digital (en adelante terminal-audio) que incluye una unidad de gestión de mensajes digitales con un programa de ordenador adaptado para generar un mensaje de auto-escucha de un mensaje analógico de audio emitido por el micrófono y para activar/desactivar su envío a los auriculares cuando el terminal-audio recibe del terminal-radio un comando de activación/desactivación de dicho mensaje de auto-escucha y un  
20 procesador de señales digitales.

Ventajosamente, en sistemas de audio digital con latencias mayores de 20 ms, el comando de activación/desactivación del mensaje de auto-escucha se recibe en el terminal-audio en un tiempo menor de 120 ms respecto al tiempo de generación del mensaje analógico de audio. Por su parte, tras la recepción de un comando de activación, el mensaje de auto-escucha se recibe en los auriculares en un  
25 tiempo menor de 20 ms durante el tiempo que dure la transmisión. Se consigue, pues el objetivo de que, en el caso de una transmisión correcta, un operador escuche su propia voz con un tiempo de retardo menor de 20 ms, siendo irrelevante al respecto la pérdida en el mensaje de auto-escucha de la parte del mensaje de audio transcurrida durante el tiempo de espera del comando de activación (menor de 120 ms).

30 Ventajosamente dicho mensaje de auto-escucha se genera con el volumen establecido en el potenciómetro de recepción del equipo de radio.

En una realización, el procesador de señales digitales del terminal-radio incluye un programa de ordenador para transmitir dicho comando de activación/desactivación al terminal-audio cuando el nivel de potencia de la señal de audio en la línea de recepción del equipo de radio supera/no supera un nivel pre-establecido. Es  
35 pues el resultado de la monitorización de la señal de retorno del equipo de radio quien determina la emisión de dicho comando.

En una realización, el procesador de señales digitales del terminal-radio incluye un programa de ordenador para transmitir el comando de desactivación al terminal-audio cuando no hay señal de audio en la línea de transmisión del equipo de radio. Se monitoriza con ello la línea de transmisión para detectar errores dentro del propio sistema de audio.

40 En otras realizaciones, se contemplan adaptaciones del sistema de audio digital para configuraciones particulares tales como:

- Dos operadores transmitiendo por la misma radio al mismo tiempo.

- Tonos de sincronización de radios.

- Tonos de llamada PA ("Passenger Address").
- Transmisiones simultáneas.

5 Otras características deseables y ventajas del sistema de audio digital según la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones adjuntas, en relación con los dibujos que se acompañan.

#### Breve descripción de las figuras

La Figuras 1a y 1b son diagramas esquemáticos que muestran los principales componentes de un sistema de audio digital conocido en la técnica. Se muestran un equipo de audio, un equipo de radio y los terminales audio y radio instalados próximos a ellos que están conectados a una red digital.

10 La Figura 2 es un diagrama esquemático de un equipo de audio y del terminal-audio próximo a él integrados en un sistema de audio digital según la invención.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la generación y transmisión de un mensaje de auto-escucha en un sistema de audio digital según la invención.

#### Descripción detallada de la invención

15 Como se muestra en las Figuras 1a y 1b un sistema de audio digital conocido de una aeronave comprende, por un lado, uno o más equipos de audio 11 con un terminal-audio 27 instalado en la proximidad de cada equipo de audio 11 y, por otro lado, uno o más equipos de radio 47 con un terminal-radio 45 instalado en la proximidad de cada equipo de radio 47. El terminal-audio 27 y el terminal-radio 45 están conectados a una red digital 15 por la que se transmiten tanto los mensajes de audio como los mensajes de datos para controlar el sistema.

20 Un equipo de audio 11 comprende los dispositivos manejados por un operador de la aeronave, es decir, un micrófono 21, un activador 23 de una señal discreta PTT ("Push To Talk") relativa a la emisión de un mensaje y unos auriculares 25.

25 Un terminal-audio 27 comprende varios componentes para llevar a cabo las tareas derivadas de la gestión digital de los mensajes.

Esos componentes incluyen:

- Unas unidades de ajuste 29, 35 para, llevar a cabo una amplificación y adaptación de impedancias a la señal analógica de audio proveniente del micrófono 21 y a la señal analógica de audio enviada a los auriculares 25.

30 - Unos conversores A/D D/A 31 para llevar a cabo la transformación de la señal analógica emitida por el micrófono 21 a señal digital y la transformación de la señal digital enviada a los auriculares 25 a señal analógica.

35 - Una unidad de gestión de mensajes digitales 37, que puede ser una FPGA ("Field-Programmable Gate Array"), que además de agrupar en paquetes de tamaño configurable las tramas digitales resultantes de la conversión A/D de la señal de audio correspondiente a un mensaje emitido por el

micrófono 21 realiza tareas de gestión de mensajes a partir de las señales enviadas por el activador 23 o los comandos recibidos desde el procesador de señales digitales 39.

5 - Un procesador de señales digitales 39 que se encarga de realizar cualquier tratamiento de la señal digital y de comandar los interfaces de red para controlar y mandar mensajes de audio digitales y datos digitales en la red 15.

El equipo de radio 47 comprende medios de transmisión/recepción de mensajes analógicos de audio.

10 El terminal-radio 45 comprende varios componentes para llevar a cabo las tareas derivadas de la gestión digital de los mensajes. Esos componentes, similares a los del terminal-audio 27 del equipo de audio 11, incluyen un procesador de señales digitales 59, una unidad de gestión de mensajes digitales 57, unas unidades de ajuste 53, 51 para llevar a cabo una amplificación y adaptación de impedancias a la señal analógica de audio proveniente de los medios de transmisión/recepción del equipo de radio 47 y a la señal digital de audio proveniente del micrófono 21 y conversores A/D D/A 49 para llevar a cabo la transformación de la señal analógica de audio proveniente de los medios de transmisión/recepción del equipo de radio 47 a señal digital y la transformación de la señal digital de audio proveniente del micrófono 21 a señal analógica.

15 Una vez recibida en el procesador de señales digitales 59 del terminal-radio 45 una señal de audio digital correspondiente a un mensaje de audio emitido por el micrófono 21 la envía a la unidad de gestión de mensajes digitales 57 que se encarga de la mezcla de esta señal junto con otras recibidas por otros canales así como de la activación de la señal discreta de transmisión PTT a partir de los comandos recibidos desde el procesador de señales digitales 59. Tras su conversión en señal analógica en el conversor D/A 49 y su amplificación y adaptación de impedancias en la unidad de ajuste 51 el mensaje llega a los medios de transmisión/recepción del equipo de radio 47 desde donde se transmite a su destino.

20 Por su parte, la señal analógica de retorno del equipo de radio 47, tras una amplificación y adaptación de impedancias en la unidad de ajuste 53, se convierte a señal digital en el conversor A/D 49 y llega a la unidad gestión de mensajes digitales 57 y al procesador de señales digitales 59 que la envía a la red digital 15.

25 Los medios de transmisión/recepción de mensajes analógicos del equipo de radio 47 comprenden un transmisor 61, una unidad de control 65, un receptor 63, una antena 67 y un interruptor 69 y están dispuestos para que el interruptor 69 permita añadir la señal de la línea de transmisión 71 a la línea de recepción 73 cuando la transmisión del mensaje de audio se realiza correctamente. El correspondiente mensaje de audio llega hasta los auriculares 25 del operador del equipo de audio 11 confirmando la emisión del mensaje. Es decir, por la línea de recepción 73 se envía un mensaje de audio de auto-escucha del mensaje de audio transmitido por radio cuando esta transmisión se realiza correctamente. Si la transmisión no se realiza correctamente, el interruptor 69 no se cierra y en la línea de recepción 73 no aparece el mensaje de audio de auto-escucha recibiendo el operador del equipo de audio 11 una advertencia por falta de éste.

30 Los tiempos de latencia en sistemas de audio digital como el descrito pueden ser tales que no permitan operar con el equipo de radio 47 al no poder recibir el mensaje de auto-escucha de la línea de recepción 73 con un retardo suficientemente bajo. Esto impone una restricción en la latencia de la señal en el sistema de audio de menos de 10 ms por camino que puede ser difícil de cumplir en sistemas de audio digitales distribuidos en distintos puestos de transmisión y distintos servicios de comunicación como sucede en los sistemas de audio digitales de ciertas aeronaves.

35 Para solucionar ese problema, la presente invención propone generar el mensaje de auto-escucha en el terminal-audio 27 próximo al equipo de audio 11 y enviarlo a los auriculares 25 cuando el terminal-audio 27 recibe del terminal-radio 45 próximo al equipo de radio 47 al que se envía el mensaje un comando confirmando la correcta transmisión del mensaje de audio. El mensaje de auto-escucha debe escucharse en los auriculares 25 con el volumen correspondiente al potenciómetro de recepción del equipo de radio 47.

De esta forma se mantiene el principio de que el mensaje de auto-escucha se corresponde con un mensaje de recepción de radio cuyo volumen es controlado por el potenciómetro de esa radio.

5 Así pues, según la presente invención, la generación del mensaje de auto-escucha local se basa en la detección del mensaje de auto-escucha en el equipo de radio 47. Si se produce correctamente la transmisión, desde el equipo de radio se activa la generación del mensaje de auto-escucha local y su envío a los auriculares 25 del operador con una buena calidad de audio sin requerir ningún tratamiento complejo de la señal que demande carga de procesador, como veremos más adelante. En caso de no producirse la transmisión desde el equipo de radio, no se envía el mensaje de auto-escucha advirtiendo al operador de un problema en la transmisión.

10 A ese efecto, en un sistema de audio digital según la invención comprendiendo el equipo de audio 11 y el terminal-audio 27 representados en la Figura 2 y el terminal-radio 45 y el equipo de radio 47 representados en la Figura 1b, la unidad de gestión de mensajes digitales 37 del terminal-audio 27 incluye un programa de ordenador para enviar el mensaje de auto-escucha a los auriculares 25, la unidad de gestión de mensajes digitales 57 del terminal-radio 45 incluye un programa de ordenador para detectar si el mensaje de audio ha sido transmitido o no transmitido por los medios de transmisión/recepción del equipo de radio 47 y los procesadores de señales digitales 39, 59 del terminal-audio 27 y del terminal-radio 45 incluyen programas de ordenador para remitir un comando a la unidad de gestión de mensajes digitales 37 del terminal-audio 27 para activar el envío del mensaje de auto-escucha a los auriculares 25 en el caso de efectuarse una transmisión correcta y para desactivarlo en caso contrario.

20 La secuencia de inicialización del comando de activación sigue el siguiente esquema (ver Figura 3).

El paso 80 indica el accionamiento del activador 23 de la señal discreta PTT por el operador del equipo de audio 11 que entra en la unidad de gestión de mensajes digitales 37 del terminal-audio 27 y dispara el mecanismo de detección del mensaje de auto-escucha en el terminal-radio 45.

25 En el paso 81 la unidad de gestión de mensajes digitales 37 manda al procesador digital 39 del terminal-audio 27 el mensaje de audio transmitido por el micrófono 21 en forma de trama digital, indicando en una cabecera de la trama que se trata del mensaje de audio del equipo de audio 11 correspondiente a la señal discreta PTT enviada por el activador 23.

En el paso 82 el procesador de señales digitales 39 manda un comando a la unidad de gestión de mensajes 37 para desactivar el mensaje de auto-escucha que se proporciona en esa unidad.

30 En el paso 83 el procesador de señales digitales 39 del terminal-audio 27 envía el mensaje de audio al procesador de señales digitales 59 del terminal-radio 45 por la red digital 15 con una cabecera que incluye datos del equipo de audio 11 de procedencia y del equipo de radio 47 de destino.

35 En el paso 84, el procesador de señales digitales 59 envía el mensaje de audio a la unidad de gestión de mensajes digitales 57 del terminal-radio 45 quien, en el paso 85, lo envía hacia los medios de transmisión/recepción del equipo de radio 47 tras la conversión en señal analógica en el conversor D/A 49.

Si los medios de transmisión/recepción del equipo de radio 47 realizan la transmisión de forma correcta, generan en el paso 86 el mensaje de auto-escucha de radio mediante el dispositivo de conmutación 69 controlado por la unidad de control 65.

40 En el paso 87 el mensaje de auto-escucha de radio se envía a la unidad de gestión de mensajes digitales 57 y, luego, en el paso 88, al procesador de señales digitales 59 del terminal-radio 45 que es donde se realiza la medida de nivel de la señal de audio recibida.

En el paso 89, el procesador de señales digitales 59 envía las tramas de audio digital recibidas al procesador de señales digitales 39 del terminal-audio 27 correspondiente a través de la red digital 15 con una cabecera indicando el equipo de radio 45 de origen y el equipo de audio 11 de destino, si la medida de la señal recibida es superior a un umbral pre-establecido.

- 5 En el paso 90 el procesador de señales digitales 39 envía un comando de activación del mensaje de auto-escucha a la unidad de gestión de mensajes digitales 37 del terminal-audio 27, tras comprobar que los datos de identificación de origen/destino de dichas tramas se corresponden con los de las tramas emitidas en el paso 83. La recepción de ese comando activa como hemos mencionado anteriormente el envío del mensaje de auto-escucha a los auriculares 25 del equipo de audio 11. La no recepción de ese comando  
10 supone la no activación del mensaje de auto-escucha.

En la parte inferior de la Figura 3 se muestran los intervalos de tiempo (en ms) involucrados en los pasos que hemos mencionado para el envío del mensaje de auto-escucha a los auriculares del equipo de audio que implican un tiempo máximo de unos 120 ms que es suficientemente bajo como para que el operador del equipo de audio no perciba un corte inicial en el inicio de la conversación.

- 15 El procesador de señales digitales 59 del terminal-radio 45 también monitoriza el nivel de la señal de audio en la línea de recepción 71 mientras la señal discreta PTT mencionada está activada. Si, en ese caso, se perdiese el nivel de la señal de audio en la línea de recepción 71, el procesador de señales digitales 59 del terminal-radio 45 desactivaría la transmisión de las tramas de audio mencionada en el paso 89. Al no recibir las tramas de audio correspondientes, el procesador de señales digitales 39 del terminal-audio 27 manda,  
20 en el paso 91, un comando a la unidad de gestión mensajes digitales 37 para desactivar el envío del mensaje de auto-escucha a los auriculares 25 del equipo de audio 11, impidiendo su recepción por parte de su operador.

- 25 Dado que en la presente invención el mensaje de auto-escucha no es el proporcionado por el equipo de radio 45 sino el recogido por el micrófono 21 del equipo de audio 11, el sistema de audio digital debe estar dispuesto para adaptarse a ello en aquellas situaciones en las que el audio proporcionado en la línea de recepción 73 del equipo de radio 47 es distinto al transmitido desde el micrófono 21. A continuación se describen algunas de esas situaciones y la adaptación correspondiente en el sistema de audio.

- 30 Dos operadores transmitiendo por la misma radio al mismo tiempo. Si el sistema de audio digital permite que dos equipos de audio transmitan al mismo tiempo por un mismo equipo de radio, el sistema de audio digital tiene que estar adaptado para que el mensaje local de auto-escucha tomado del micrófono de un equipo de audio llegue al otro equipo de audio cuando el correspondiente mensaje se transmite correctamente por el equipo de radio.

- 35 Equipos de radio con radios HF. Cuando las radios de HF se sintonizan en una frecuencia, éstas requieren un tiempo inicial en el que no se puede transmitir. Durante este tiempo la radio envía un aviso al operador por el canal de recepción de radio advirtiendo que la transmisión no está disponible. El aviso viene determinado por patrón de tonos. El uso del mensaje de auto-escucha local requiere que el sistema de audio digital tenga la capacidad de detectar este patrón de tonos y transmitir esta señal de audio al operador.

- 40 Equipos de radio con radios VUHF/HF. Los "criptos" de radios VUHF/HF proporcionan al inicio de la transmisión un tono advirtiendo que la transmisión no es posible durante un tiempo determinado. Si el tiempo de duración del tono es constante, el uso del mensaje de auto-escucha local requiere que el sistema de audio digital tenga un contador que permita al operador escuchar este tono durante el tiempo establecido.

- 45 Tono de llamada de PA ("Passenger Address"). El sistema de PA del avión, proporciona al inicio de la transmisión un tono avisando del inicio de llamada. Si el tiempo de duración del tono es constante, el uso del mensaje de auto-escucha local requiere que el sistema de audio digital tenga un contador que permita al operador escuchar este tono durante el tiempo establecido.

- Transmisiones simultáneas. Para aquellos sistemas de audio digital cuyas actuaciones permitan realizar una transmisión simultánea por distintos radios, cada una de las radios proporciona un mensaje de auto-escucha. El uso de mensaje de auto-escucha local requiere determinar qué radio es monitorizada para detectar un mensaje de auto-escucha y qué volumen se aplica a este mensaje de auto-escucha. Una posible solución es que el mensaje de auto-escucha se monitorice en la radio cuyo potenciómetro de recepción tiene mayor volumen y que el volumen del mensaje de auto-escucha se corresponda con la posición de este potenciómetro. Otra posible solución es proporcionar la detección del mensaje de auto-escucha y el volumen de éste de forma secuencial, desde la primera hasta la última radio seleccionada en una configuración de transmisiones simultáneas.
- 5
- 10 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con varias realizaciones, debe entenderse a partir de lo dicho que pueden hacerse combinaciones de elementos, variaciones o mejoras que están dentro del alcance de la invención.



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de audio digital de una aeronave comprendiendo uno o más equipos de audio (11), uno o más equipos de radio (47) así como un terminal-audio (27) y un terminal-radio (45) instalados, respectivamente, en su proximidad, conectados a una red digital de comunicaciones (15),
- 5                   - comprendiendo cada equipo de audio (11) un micrófono (21), unos auriculares (25) para la recepción de mensajes analógicos de audio y un activador (23) de una señal discreta para la emisión de mensajes analógicos de audio;
- comprendiendo cada equipo de radio (47) unos medios de transmisión/recepción de mensajes analógicos de audio que incluyen un transmisor (61), un receptor (63) con un potenciómetro de recepción, una unidad de control (65) y un interruptor (69) para controlar la adición de señal de la línea de transmisión (71) a la línea de recepción (73);
- 10                   - comprendiendo cada terminal-audio (27) unos medios de ajuste y conversión (29, 31; 31, 35) de mensajes analógicos en mensajes digitales y de mensajes digitales en mensajes analógicos, una unidad de gestión de mensajes digitales (37) y un procesador de señales digitales (39);
- 15                   - comprendiendo cada terminal-radio (45) unos medios de ajuste y conversión (49, 51; 53, 49) de mensajes digitales en mensajes analógicos y de mensajes digitales en mensajes analógicos, una unidad de gestión de mensajes digitales (57) y un procesador de señales digitales (59);
- caracterizado por que la unidad de gestión de mensajes digitales (37) de cada terminal-audio (27) incluye un programa de ordenador adaptado para generar un mensaje de auto-escucha de un mensaje analógico de audio emitido por el micrófono (21) y para activar/desactivar su envío a los auriculares (25) cuando el terminal-radio (45) próximo al equipo de radio (47) al que se envía dicho mensaje analógico de audio detecta una transmisión correcta y genera un comando de activación/desactivación de dicho mensaje de auto-escucha dependiendo de la transmisión/no transmisión del mensaje analógico de audio por el equipo de radio (47) y en el que el procesador de señales digitales (59) del terminal-radio (45) incluye un programa de ordenador adaptado para transmitir dicho comando de activación/desactivación al terminal-audio (27) cuando el nivel de potencia de la señal de audio de retorno en la línea de recepción (73) del equipo de radio (47) supera/no supera un umbral pre-establecido.
- 20
- 25
2. Un sistema de audio digital según la reivindicación 1, en el que:
- sus latencias son mayores de 20 ms;
- 30                   - el comando de activación/desactivación del mensaje de auto-escucha se recibe en el terminal-audio (27) en un tiempo menor de 120 ms respecto al tiempo de generación del mensaje analógico de audio.
3. Un sistema de audio digital según la reivindicación 2, en el que, tras la recepción de un comando de activación del mensaje de auto-escucha, éste se recibe en dichos auriculares (25) en un tiempo menor de
- 35                   20 ms respecto al tiempo de generación del mensaje analógico de audio.
4. Un sistema de audio digital según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicho mensaje de auto-escucha se genera con el volumen establecido en el potenciómetro de recepción del equipo de radio (47).
5. Un sistema de audio digital según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el procesador de señales digitales (59) del terminal-radio (45) también incluye un programa de ordenador adaptado para
- 40

transmitir un comando de desactivación del mensaje de auto-escucha al terminal-audio (27) cuando no hay señal de audio en la línea de transmisión (71) del equipo de radio (47).

5 6. Un sistema de audio digital según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, comprendiendo al menos dos equipos de audio y un equipo de radio, en el que los componentes del sistema están dispuestos para remitir a sus auriculares el mensaje de auto-escucha correspondiente a un mensaje de audio emitido por uno de ellos cuando se transmite correctamente por el equipo de radio.

10 7. Un sistema de audio digital según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el programa de ordenador incluido en la unidad de gestión de mensajes digitales (37) del terminal-audio (27) también está adaptado para que el mensaje de auto-escucha incluya el audio inicial generado previamente a la emisión de un mensaje.

8. Un sistema de audio digital según la reivindicación 7, en el que dicho audio inicial es el audio generado durante el tiempo de sincronización del equipo de radio (47).

9. Un sistema de audio digital según la reivindicación 7, en el que dicho audio inicial es el audio generado durante el tiempo de inicio de llamada.

15 10. Un sistema de audio digital según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, comprendiendo al menos un equipo de audio y al menos dos equipos de radio, en el que los componentes del sistema están dispuestos para la emisión simultánea de los mensajes emitidos por el equipo de audio por los equipos de radio y en el que se envía el comando de activación/desactivación del mensaje de auto-escucha desde el terminal-radio instalado en la proximidad de uno de los equipos de radio, seleccionado de acuerdo con un criterio pre-  
20 establecido.

11. Un sistema de audio digital según la reivindicación 10, en el que dicho comando de activación/desactivación se envía desde el terminal-radio instalado en la proximidad del equipo de radio que tiene el mayor volumen en el potenciómetro de recepción.

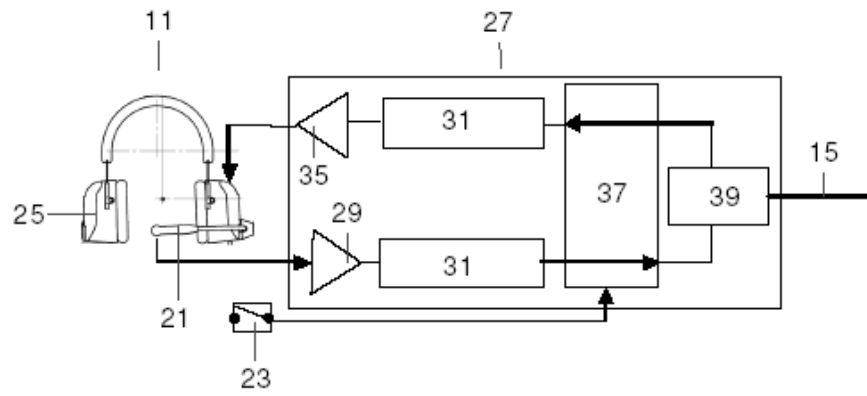


FIG. 1a

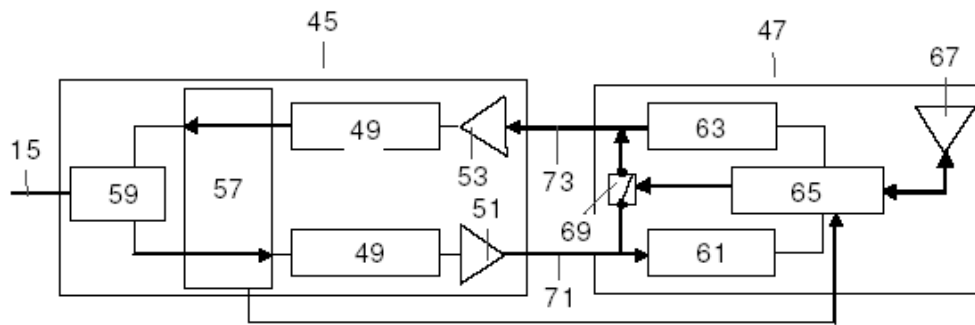


FIG. 1b

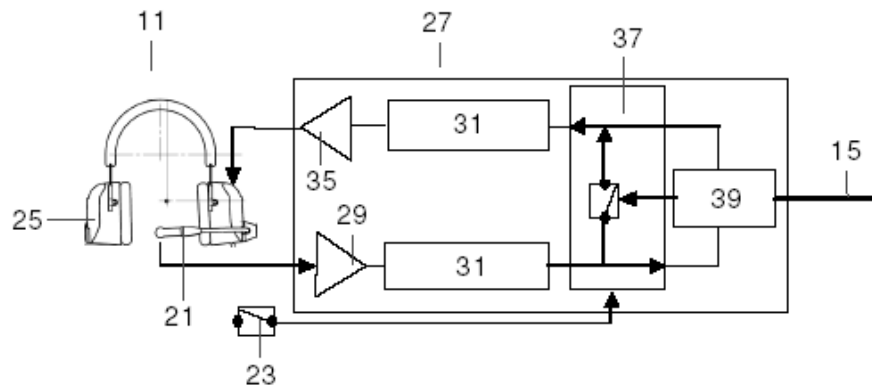


FIG. 2

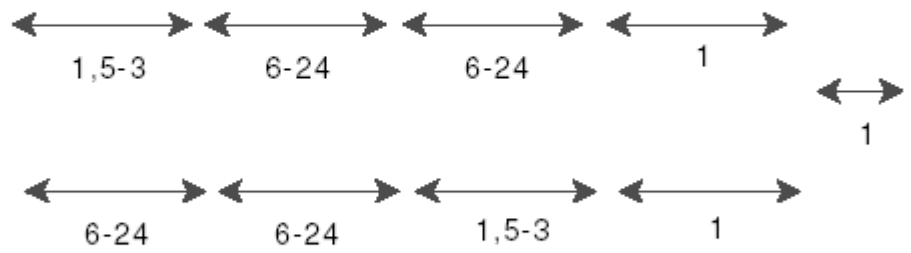
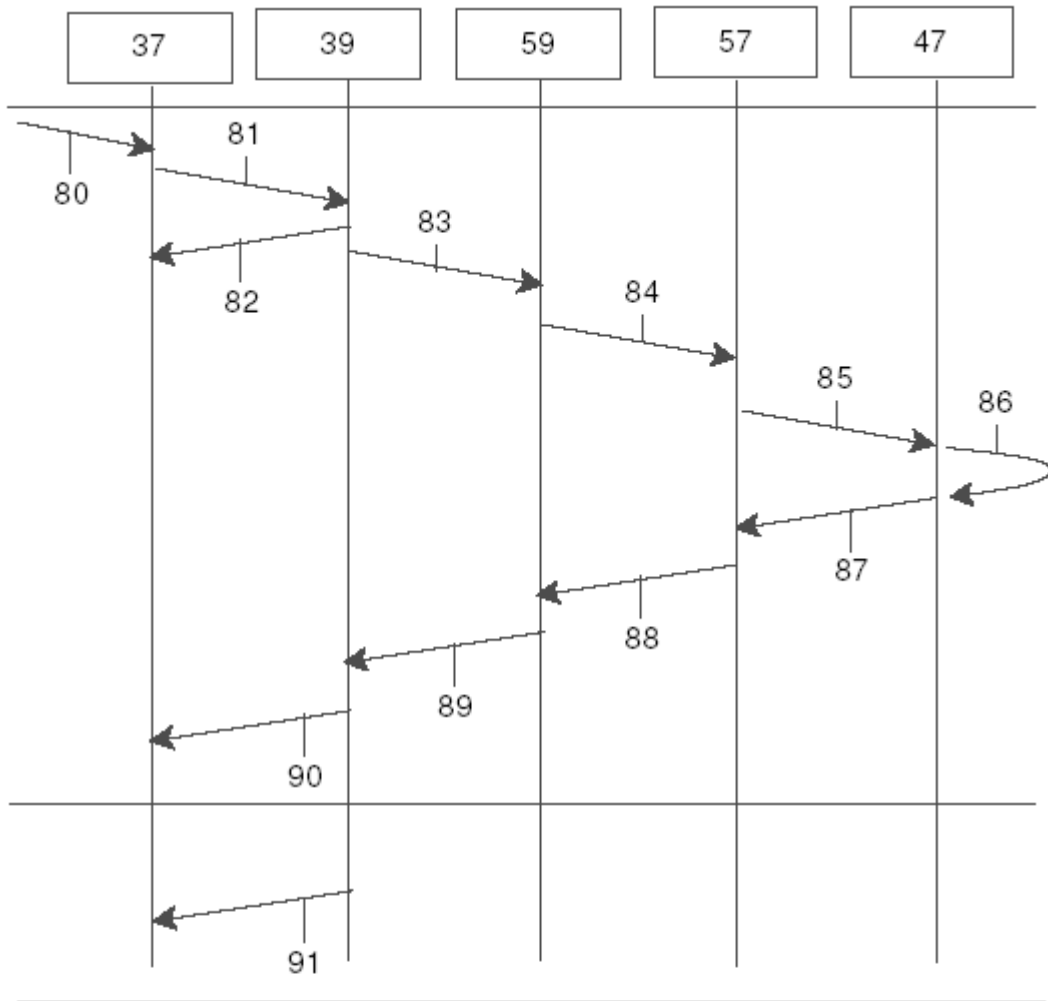


FIG. 3