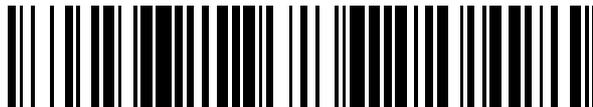


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 615**

51 Int. Cl.:  
**H04S 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02001372 .8**

96 Fecha de presentación: **19.01.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1231726**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.08.2002**

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA LA TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE SEÑALES DE AUDIO DIGITALES.**

30 Prioridad:  
**08.02.2001 DE 10105738**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.12.2011**

73 Titular/es:  
**GRUNDIG MULTIMEDIA B.V.  
DE BOELELAAN 7 OFF. I 2HG,  
1083 HJ AMSTERDAM, NL**

72 Inventor/es:  
**Bauerschmidt, Werner, c/o Grundig AG**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro**

**ES 2 370 615 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**

Sistema y procedimiento para la transmisión inalámbrica de señales de audio digitales

5 La presente invención se refiere a un sistema y a un procedimiento para la transmisión de señales de audio digitales.

Se conocen procedimientos y sistemas para la transmisión de señales de audio, en los que se reproducen señales de audio, que por medio de una conexión inalámbrica, por ejemplo por medio de ondas electromagnéticas, se transmiten desde una unidad central hasta unidades externas. Para ello, a la unidad central está conectada cualquier fuente de señal de audio, por ejemplo reproductores de CD, receptores de radio etc., cuyas señales de audio se transmiten desde la unidad central a las unidades externas, que reciben las señales de audio transmitidas y proporcionan la reproducción por ejemplo por medio de altavoces.

15 A este respecto, la transmisión de las señales de audio tiene lugar con frecuencia de forma análoga, es decir, la señal de audio análoga se modula en la unidad central por medio de un modulador de una frecuencia de la portadora y se envía por medio de una antena de la unidad central. Las unidades externas están provistas asimismo de antenas, con las que reciben la señal enviada desde la unidad central. En las unidades externas está contenido además un demodulador, con el que se recupera la señal de audio de la señal de emisión. La señal de audio recuperada se amplifica a continuación por medio de un amplificador de potencia, para reproducirse por ejemplo por medio de transductores electroacústicos.

25 Los procedimientos de transmisión análogos conocidos presentan sin embargo por un lado la desventaja de que son costosos para una transmisión cualitativamente de alta calidad, por ejemplo en calidad HiFi. Por otro lado, estos procedimientos de transmisión presentan la desventaja de que las señales de audio de las fuentes de señal, que con frecuencia se encuentran en forma digital, deben en señales análogas para la transmisión y transmitirse de forma análoga. Por regla general, esto está en cambio relacionado siempre con pérdidas de la calidad de señal.

30 Por este motivo se propusieron sistemas digitales y procedimientos para la transmisión de señales de audio. Por ejemplo, a partir del documento WO 97/29550 A1 se conoce un sistema de altavoz digital, inalámbrico. En el caso del sistema de altavoz conocido está previsto que puedan conectarse varias fuentes de señal de audio a una unidad central, pudiendo seleccionarse la señal de audio de una de las fuentes de señal de audio. La señal de audio seleccionada se transforma en un flujo de datos digital y se dota de una señal de corrección de errores. El flujo de datos digital así creado se alimenta a un modulador, que modula el flujo de datos digital a una señal de la portadora. Por medio de una antena se envía la señal de emisión creada a partir del modulador. La unidad externa correspondiente recibe la señal de emisión de la unidad central por medio de una antena y la demodula. Por tanto, la señal de audio digital se encuentra disponible en la unidad externa para un procesamiento adicional.

40 El sistema de altavoz digital, inalámbrico, conocido, presenta en cambio por un lado la desventaja de que las señales de audio digitales de las fuentes de señal en deben transformarse en un formato unitario, de modo que puedan procesarse para la transmisión inalámbrica. Para ello es por ejemplo necesario que todas las señales de audio digitales se conviertan de modo que presenten una velocidad de transmisión de datos unitaria así como una codificación unitaria. En caso contrario no pueden procesarse ni en la unidad central ni en la o las unidades externas.

45 Por otro lado aparece la desventaja de que las gamas de frecuencia habitualmente disponibles para la transmisión de señales de audio, por ejemplo en el intervalo de alrededor de 2 GHz, están fuertemente ocupadas precisamente en el intervalo doméstico, por lo que durante la transmisión de las señales de audio digitales pueden producirse con frecuencia perturbaciones, que actúan de manera especialmente perturbadora durante la transmisión de señales de audio, dado que éstas han de oírse claramente. El motivo de ello es el hecho de que deben transmitir las señales de audio sin errores en tiempo real, para evitar efectos perturbadores audibles.

50 Por tanto, es objetivo de la presente invención indicar sistemas y procedimientos para la transmisión de señales de audio que posibiliten una transmisión de señales de audio digitales sin perturbaciones, pudiendo presentar las señales de audio digitales cualquier formato de datos.

55 En la presente invención, este objetivo se resuelve mediante las características de las reivindicaciones adjuntas.

A este respecto, por un lado se parte de la consideración de que la transmisión de las señales de audio digitales tiene lugar de manera transparente, es decir la codificación y/o la velocidad de transmisión de datos de las señales de audio digitales no se modifica para la transmisión.

60 La ventaja de la invención es por un lado el hecho de que la transmisión transparente de los datos de audio digitales permite transmitir cualquier señal de audio digital presente en cada codificación y/o cada velocidad de transmisión de datos desde cualquier fuente de señal de audio. A este respecto, la decodificación de las señales de audio digitales transmitidas no tiene lugar hasta las unidades externas.

En un perfeccionamiento ventajoso, el decodificador necesario para la decodificación de las señales de audio digitales no se transmite en las unidades externas en forma de software hasta antes de la transmisión de las señales de audio digitales desde la unidad central hasta la o las unidades externas.

5 La ventaja del perfeccionamiento se ve en el hecho de que el sistema según la invención se flexibiliza adicionalmente de modo que de esta manera es posible reproducir señales de audio digitales por medio de las unidades externas, cuya codificación no era conocida anteriormente en la unidad externa.

10 Por otro lado, en la invención se parte de la consideración de que la frecuencia de la portadora usada para la transmisión de las señales de audio digitales se modifica continuamente dentro de una gama de frecuencias. La frecuencia de la portadora usada para la transmisión de las señales de audio digitales en cada caso se verifica a este respecto directamente antes de cada modificación acto seguido, si en este momento está perturbada. Para ello se transmiten datos de control, tales como datos de regulación, que se necesitan en el sistema de todos modos y que son poco propensos a fallos, adicionalmente además de los datos de audio digitales. Si durante la verificación de los datos de control se determina que éstos se transmiten sin fallos, para la transmisión de los datos de audio digitales se usa la frecuencia de la portadora, que se usó previamente para la transmisión de los datos de control. Al mismo tiempo, se modifica también la frecuencia de la portadora usada para la transmisión de los datos de control y tiene lugar una nueva verificación de fallos.

20 Por otro lado, la ventaja de la invención se ve en el hecho de que mediante la transmisión separada de datos de audio digitales y datos de control puede alcanzarse un sistema sencillo, porque puede evitarse el uso de multiplex por división en el tiempo. Adicionalmente, mediante la verificación de la frecuencia de la portadora usada en cada caso para la transmisión de los datos de control de los fallos se consigue que la transmisión de los datos de audio digitales tenga lugar sin fallos.

25 Otras ventajas de la presente invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes así como de la siguiente descripción de una forma de realización de un sistema según la invención por medio de figuras.

Muestran:

30 La figura 1 un diagrama esquemático de una forma de realización de un sistema para la transmisión de señales de audio digitales, y

35 La figura 2 un diagrama de la organización temporal de la transmisión de las señales de audio digitales así como de los datos de control en el sistema según la figura 1.

Para facilitar la comprensión de la presente invención en las figuras sólo están representados los componentes de la forma de realización que son importantes en relación con la invención.

40 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una forma de realización de un sistema para la transmisión de señales de audio digitales. El sistema 1 presenta una unidad central 100 así como al menos una unidad externa 200, 300.

45 La unidad central 100 presenta entradas para las fuentes de señal de audio 10, 20, 30, ... 40 con diferentes señales de audio digitales. Las señales de audio digitales pueden diferenciarse en su velocidad de transmisión de datos y/o su codificación. Por ejemplo, la primera fuente de señal de audio 10 puede ser un reproductor de CD, la segunda fuente de señal de audio 20 puede ser un reproductor de DVD, la tercera fuente de señal de audio 30 puede ser un reproductor de señales de audio digitales codificadas MP3, y la cuarta fuente de señal de audio 40 puede ser un convertidor analógico/digital, que sirve para convertir una señal de audio analógica en una señal de audio digital. Pueden conectarse otras fuentes de señal no representadas. En el caso de las señales de audio digitales se trata de cualquier señal de audio digital conocida, por ejemplo señales estéreo, señales HiFi, señales surround, etc.

50 Las fuentes de señal de audio 10, 20, 30, ... 40 están conectadas a través de las entradas de la unidad central 100 con una unidad de conmutación 110, por ejemplo un conmutador *crossbar*. La unidad de conmutación 110 posibilita la selección de una de las señales de audio digitales de las fuentes de señal de audio 10, 20, 30, ... 40. La señal de audio digital seleccionada se alimenta a un procesamiento de señal digital 120, que procesa la señal de audio digital para la transmisión, por ejemplo añadiéndose información síncrona adicional y/o datos de control, que se explican en detalle a continuación, a la señal de audio digital. La señal de audio digital procesada de esta manera se alimenta a un modulador y parte de alta frecuencia 130, que modula la señal de audio digital de una frecuencia de la portadora, amplifica y envía a través de una antena 135 conectada. La unidad central 100 se controla desde un dispositivo de control 140, con memoria correspondiente 145, que es volátil y/o no volátil. La unidad de control 140 puede formarse por ejemplo por un microprocesador. Para posibilitar a un usuario el servicio de seleccionar por ejemplo entre una de las fuentes de señal de audio 10, 20, 30, ... 40, está previsto un dispositivo de control 150, 155. Éste puede formarse por ejemplo por un receptor de control remoto 150 y un transmisor de control remoto 155, que están conectados entre sí a través de una conexión inalámbrica 156 (de forma electromagnética u óptica).

## ES 2 370 615 T3

Las unidades externas 200, 300 presentan en cada caso una antena 215, 315, un dispositivo de recepción 210, 310, un decodificador 220, 320, que contiene también un convertidor digital/analógico, un amplificador 230, 330 y un transductor electroacústico 240, 340, por ejemplo uno o varios altavoces. La señal enviada desde la unidad central 100 se recibe por las antenas 215, 315 y los dispositivo de recepción 210, 310, se decodifica por los decodificadores 220, 320 y se convierte en una señal de audio analógica.

Las señales de audio analógicas se amplifican por los amplificadores 230, 330 para la reproducción con los altavoces 240, 340. En el ejemplo representado, en el caso de la señal de audio puede tratarse por ejemplo de una señal de audio estereofónica, usándose una unidad externa 200 para la reproducción por ejemplo del cañal derecho, mientras que la otra unidad externa 300 se usa para la reproducción por ejemplo del canal izquierdo.

Todas las interfaces entre los componentes que procesan las señales de audio digitales en la unidad central 100 están contruidos de forma digital, por ejemplo según una de las normas 12S, S/PDIF, IEEE1394 etc. El procesamiento de los formatos de datos no tiene lugar hasta el final de la cadena de transmisión, es decir la decodificación y/o descompresión tiene lugar en las unidades externas 100, 200, siendo allí la transmisión transparente. Con esto se entiende que tiene lugar la transmisión inalámbrica 136 de todas las señales de audio digitales en el formato original.

Asimismo es posible, en el ancho de banda dado para la transmisión, transmitir o bien un canal con alta velocidad de transmisión de datos (por ejemplo 2x16 bit PCM) o varios canales comprimidos (comprimidos por ejemplo con MP3, AC3, AAC etc.) al mismo tiempo.

Si se transmiten señales de audio digitales desde la unidad central 100, cuya codificación y/o compresión de la o de las unidades externas 200, 300 no se conoce, puede tener lugar una transmisión del decodificador y/o descompresor en forma del software correspondiente a la o las unidades externas 200, 300 al inicio de la transmisión. El software transmitido se almacena entonces en una memoria del o de los decodificadores 220, 320 en la o las unidades externas 200, 300 y se usa para la posterior decodificación y/o descompresión. Con ello pueden usarse también nuevos procedimientos de codificación y/o procedimientos de compresión posteriormente en las unidades externas 200, 300.

En el caso de los datos de control ya mencionados anteriormente, puede tratarse por ejemplo de información de regulación, tal como por ejemplo la información de volumen así como información sobre ajustes de graves y agudos para las señales de audio digitales reproducidas. Los datos de control se transmiten, tal como se describió anteriormente, junto con los datos de audio digitales y no se procesan hasta la o las unidades externas 200, 300, usándose por ejemplo para controlar y regular el o los amplificadores 230, 330.

Las señales para las unidades externas 200, 300 pueden convertirse a una velocidad de transmisión de datos unitaria de por ejemplo 96 kHz así como una longitud de palabra unitaria de por ejemplo 24 bits, para poder mantener los componentes de las unidades externas 200, 300 de manera sencilla desde el punto de vista constructivo. En general en la unidad central se selecciona una velocidad de transmisión de datos que corresponde a un múltiplo entero de la velocidad de transmisión de datos de las señales de audio digitales que van a transmitirse.

Es posible una rectificación de los altavoces usados 240, 340, esto puede tener lugar tanto en el procesamiento de señal digital 120 de la unidad central 100, como en las unidades externas 200, 300. A través de un micrófono, cuyas características se conocen, pueden medirse y por tanto rectificarse otros altavoces. Además con ello es posible una adaptación a la acústica arquitectónica.

Asimismo está previsto un canal de retorno, por medio del cual las unidades externas 200, 300 pueden comunicar a la unidad central 100 datos de control, por ejemplo el estado de la unidad externa 200, 300, la calidad de recepción etc. Por regla general para ello es sólo necesaria una baja velocidad de transmisión de datos. La frecuencia de la portadora para el canal de retorno puede encontrarse en otra gama de frecuencias que la frecuencia de la portadora o el canal para la transmisión de los datos de audio, de manera que no es necesario ningún múltiplex por división en el tiempo con el canal para los datos de audio, mediante lo cual se simplifica el sistema.

Además, tal como se describe anteriormente en relación con la unidad central 100, se efectúa una sincronización que organiza la sincronización de todas las unidades externas 200, 300, para garantizar la reproducción simultánea de las señales de audio digitales, por ejemplo en el caso de señales de audio estereofónicas, mediante todas las unidades externas 200, 300.

También la conexión 156 entre el transmisor de control remoto 155 y la unidad central 100 es bidireccional, para poder consultar por ejemplo información sobre los ajustes del sistema o información de texto de las fuentes de audio 10, 20, 30, ... 40 y poder mostrar una visualización del control remoto.

El sistema soporta un funcionamiento multiespacial. Pueden reproducirse una o varias fuentes de audio al mismo tiempo desde distintas unidades externas en diferentes espacios. Mediante el uso en cada caso de un control remoto inalámbrico en los espacios individuales es posible un acceso independiente a las fuentes conectadas a la

unidad central.

En la figura 2 está representado un diagrama de la organización temporal de la transmisión de las señales de audio digitales así como de los datos de control del canal de retorno para el sistema según la figura 1.

5 Tal como se describió anteriormente en relación con la figura 1, el sistema 1 presenta una unidad central 100, al menos una unidad externa 200, 300 (por ejemplo con altavoces) y una o varias unidades de servicio 150, 155.

10 En el ejemplo representado, dentro de cada marco N se envía un paquete de datos de audio digitales AD desde la unidad central hasta las unidades externas. En cada caso una unidad externa, de la que en el ejemplo representado hay N fragmentos, envía en cada caso un paquete de datos de control KD a través del canal de retorno de vuelta a la unidad central. Dentro de los N marcos sucesivos representados cada unidad externa envía en cada caso un paquete de control. Es decir en el caso de 10 unidades externas se necesitan 10 marcos para transmitir los datos de control de todas las unidades externas.

15 Si el sistema funciona en gamas de frecuencia que no están definidas exclusivamente para este sistema, ha de contarse con colisiones con sistemas extraños. Para impedir estas colisiones puede usarse el denominado procedimiento de salto de frecuencia (*frequency-hopping*), en el que los datos se transmiten por turnos en el tiempo a través de diferentes canales (diferentes frecuencias de la portadora). No obstante, las colisiones no se reconocen hasta que los datos útiles (en este caso: datos de audio digitales) ya se han perdido, resultando perturbaciones audibles. Esto puede impedirse para el caso de que los datos de control descritos no se transmitan al mismo canal que los datos útiles, sino que éstos adelanten en los saltos de canal. Con ello, en el caso de pérdida de los datos de control se reconoce una ocupación de canal ya antes de que se transmitan los datos útiles. Su transmisión puede derivarse entonces también a tiempo a otro canal libre.

20 Los datos de control perdidos se repiten entonces en uno de los siguientes contextos, dado que su transmisión no es crítica en el tiempo. Una repetición de los datos útiles no es posible sin más en los sistemas de audio, dado que de esta manera ya no se garantiza la correlación temporal entre los aparatos de reproducción individuales (unidades externas, o altavoces).

30 El sistema descrito para la transmisión de datos de audio digitales es especialmente adecuado para el ámbito doméstico, pudiendo adoptar la unidad central 100 el papel de un centro audiovisual, en el que las unidades externas 200, 300 funcionan como altavoces activos conectados de manera inalámbrica.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema para la transmisión inalámbrica de señales de audio digitales con una unidad central (100), con un dispositivo (110, 150, 155) para la selección de una de varias fuentes de señal de audio digital (10, 20, 30, ...40), y un dispositivo (120, 130, 135), que a partir de la señal de audio digital seleccionada crea una señal de emisión y envía la misma, así como al menos una unidad externa (200; 300) respecto a la unidad central (100), que recibe la señal de emisión, **caracterizado por que** el dispositivo (120, 130, 135) deja inalterada la señal de audio digital seleccionada durante la creación de la señal de emisión en cuanto a velocidad de transmisión de datos y/o codificación, el dispositivo (120, 130, 135) añade a la señal de emisión información síncrona y datos de control y/o de regulación relacionados con la señal de audio digital y el dispositivo (120, 130, 135) envía esta señal de emisión.
- 10
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo (120, 130, 135), que envía la señal de audio digital seleccionada, envía información sobre la codificación y/o compresión de la señal de audio digital seleccionada, antes de que envíe la señal de audio digital seleccionada, y **por que** la información sobre la codificación y/o compresión de al menos una unidad externa (200; 300) se recibe y se almacena, para usarse para una decodificación y/o descompresión posterior de una señal de audio digital recibida.
- 20 3. Procedimiento para la transmisión inalámbrica de señales de audio digitales desde una unidad central (100) a al menos una unidad externa (200; 300) respecto a la unidad central (100), **caracterizado por que** la transmisión de la señal de audio digital tiene lugar sin modificar la velocidad de transmisión de datos y/o codificación y a la señal de audio digital para la transmisión se le añade información de sincronización y datos de control y/o de regulación relacionados con la señal de audio digital.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** se transmite información sobre la codificación y/o compresión de la señal de audio digital que va a transmitirse, antes de transmitirse la señal de audio digital, y **por que** se recibe y se almacena la información sobre la codificación y/o compresión de al menos una unidad externa (200; 300), para usarla para una decodificación y/o descompresión posterior de una señal de audio digital recibida.

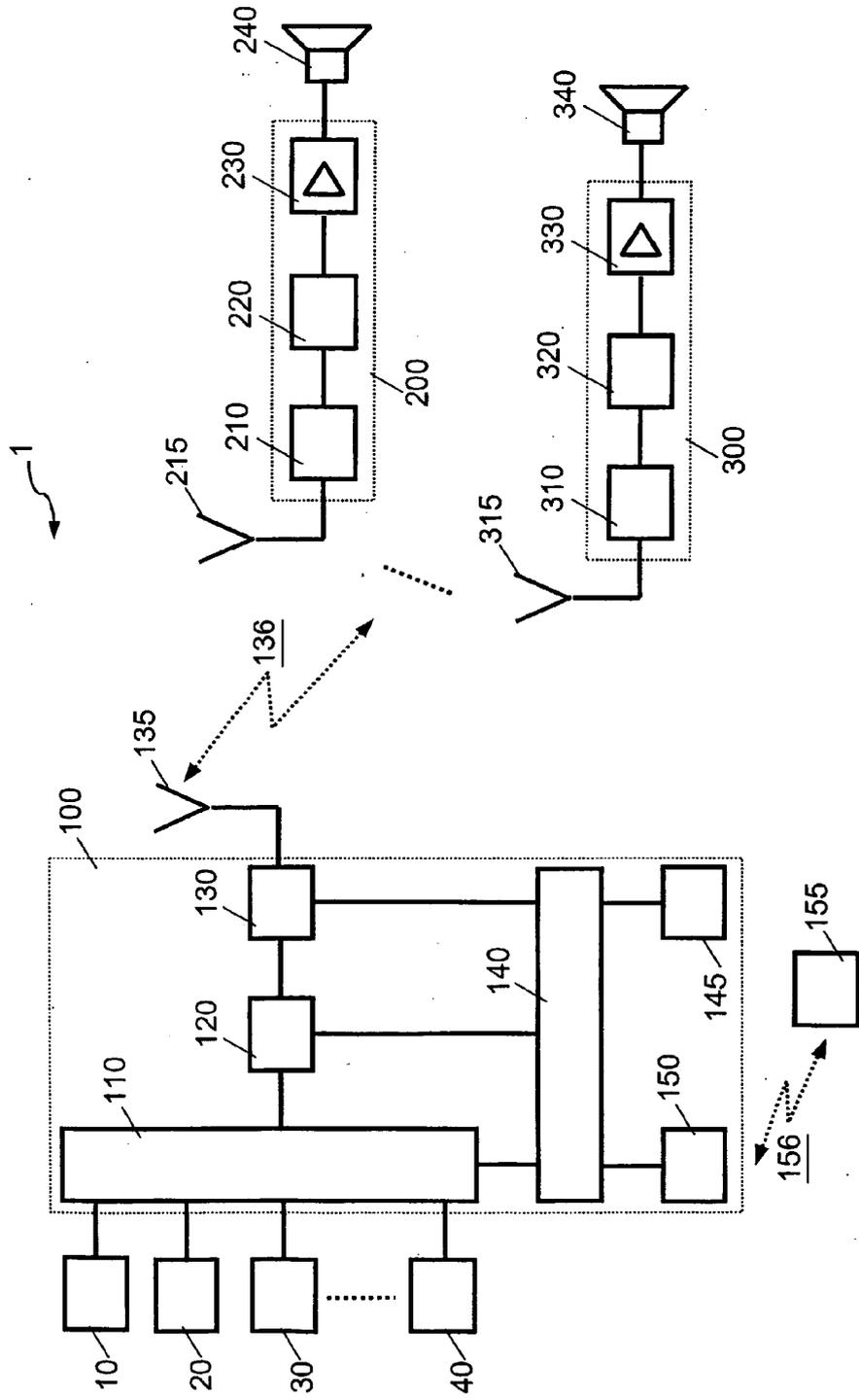


Fig. 1

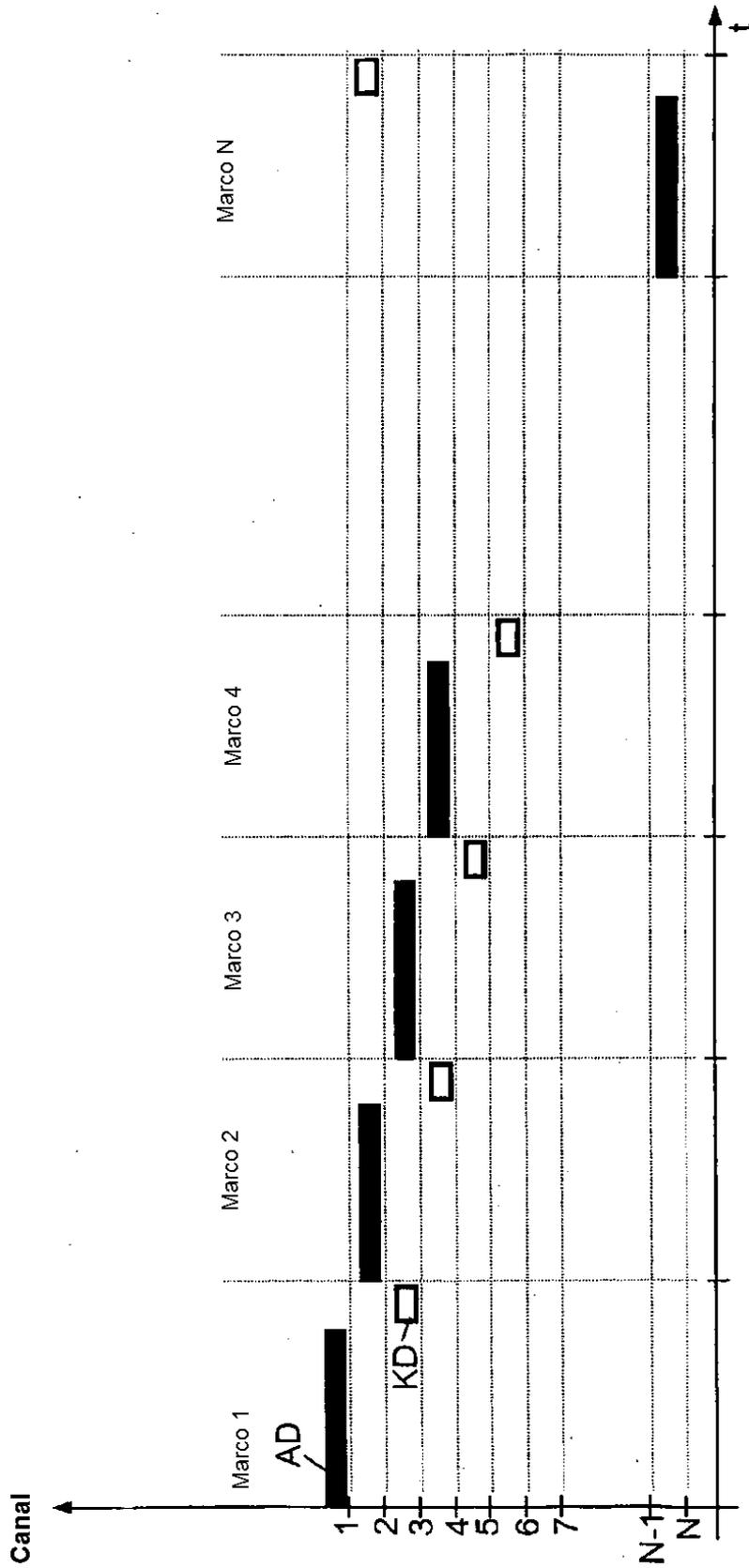


Fig. 2