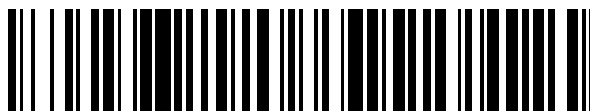


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 340**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/02** (2009.01)  
**H04M 1/725** (2006.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04N 21/00** (2011.01)  
**H04L 1/00** (2006.01)  
**H04L 1/20** (2006.01)  
**G01S 11/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2008 E 08849521 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2209020**

54 Título: **Dispositivo de radiocomunicación, método de reproducción de datos vocales y programa**

30 Prioridad:

**15.11.2007 JP 2007297154**  
**08.04.2008 JP 2008100619**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.04.2014**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (50.0%)**  
**1-7-1 Konan Minato-ku**  
**Tokyo 108-0075, JP y**  
**SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.**  
**(50.0%)**

72 Inventor/es:

**KOHNO, MICHINARI;**  
**YAMANE, KENJI y**  
**OKUMURA, YASUSHI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 456 340 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**

Dispositivo de radiocomunicación, método de reproducción de datos vocales y programa

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de radiocomunicación un método de reproducción de datos de audio y un programa.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En los últimos años, un dispositivo de radiocomunicación portátil que tiene una función de reproducción de datos de audio y una función de radiocomunicación, que incluye un teléfono móvil provisto de una función de reproducción de música, un reproductor de música tal como WALK MAN (marca registrada), una máquina de juegos portátil tal como una PlayStation Portátil (marca registrada), a modo de ejemplo, se ha utilizado ampliamente. Dicho dispositivo de radiocomunicación puede realizar una radiocomunicación mediante un modo de comunicación denominado un modo de infraestructura en donde se efectúa la radiocomunicación por intermedio de un punto de acceso a red LAN inalámbrica (punto de acceso de Red de Área Local inalámbrica) o un modo de comunicación denominado un modo *ad hoc* en donde los dispositivos de radiocomunicación se comunican directamente por radio sin el punto de acceso de red LAN inalámbrico. De este modo, el dispositivo de radiocomunicación puede acceder a un servidor en Internet por intermedio del punto de acceso de red LAN inalámbrico y descargar los datos de audio (datos de música, a modo de ejemplo) memorizados en el servidor o puede obtener o intercambiar datos de audio transmitiendo/recibiendo directamente datos de audio a/desde otro dispositivo de radiocomunicación.

A modo de ejemplo, la documentación de patente 1 da a conocer un dispositivo móvil para la recepción de señales de entretenimiento de audio digitales. El dispositivo móvil incluye una memoria de señal de audio para la memorización de las señales de entretenimiento de audio digitales y un receptor de audio para la recepción de las señales de entretenimiento de audio digitales externas procedentes de un transmisor de señales de audio móvil situado dentro de una distancia predeterminada del receptor de audio. El dispositivo incluye, además, un control de receptor con al menos un primer estado y un segundo estado operativo. Un reproductor de señal de audio reproduce las señales de entretenimiento de audio digitales procedentes de la memoria de señales de audio cuando el control del receptor está en el primer estado operativo y reproduce las señales de entretenimiento de audio digitales procedentes del receptor de audio cuando el control del receptor está en el segundo estado operativo.

En este caso, es conocido que, en un espacio ideal, una intensidad de campo de una señal de radio transmitida desde el dispositivo de radiocomunicación o el punto de acceso a red LAN inalámbrica varía inversamente con el cuadrado o el cubo de la distancia en una proximidad del dispositivo de radiocomunicación que sirve como una fuente de transmisión de señal y varía inversamente con la distancia desde la proximidad del dispositivo de radiocomunicación. La característica de la intensidad de campo de la señal de radio es efectiva con una norma de red LAN (Red de Área Local) inalámbrica tal como IEEE 802.11b e IEEE 802.11g.

Bajo este punto de vista, una tecnología para estimar una distancia entre dispositivos de radiocomunicación utilizando la característica de una intensidad de campo de una señal de radio se ha desarrollado en este ámbito. La tecnología para estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación, que utilizan la característica de una intensidad de campo de una señal de radio se considera en la documentación de patente 2, a modo de ejemplo.

Documentación de patente 1: US 2007/142944 A1.

Documentación de patente 2: JP 2006-300918 (A).

## 50 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Problema técnico

Sin embargo, una intensidad de campo de una señal de radio es afectada realmente por fundido de interferencia, fundido de polarización, fundido de salto y similares. En general, la intensidad de campo de la señal de radio varía continuamente incluso cuando la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación, que sirve como una fuente de transmisión de señal, es constante. Por lo tanto, en un dispositivo de radiocomunicación convencional, es difícil, por lo tanto, estimar una distancia entre los dispositivos de radiocomunicación con precisión.

En este caso, según un dispositivo de radiocomunicación convencional, cuando una distancia estimada entre el dispositivo de radiocomunicación es muy distinta de la distancia real, puede suceder un caso en donde los datos de audio (datos de música, a modo de ejemplo) memorizados en un servidor no pueden descargarse o no pueden obtenerse datos de audio ni intercambiarse transmitiendo/recibiendo directamente los datos de audio a/desde otro dispositivo de radiocomunicación.

Además, según un dispositivo de radiocomunicación convencional, resulta difícil estimar una distancia entre dispositivos de radiocomunicación con precisión, por lo que no puede preverse una reproducción de datos de audio obtenida desde otro dispositivo de radiocomunicación en una manera de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

5 La presente invención tiene como objetivo resolver las cuestiones antes citadas y dar a conocer un dispositivo de radiocomunicación, un método de reproducción de datos de audio y un programa que sea nuevo y mejorado y que sean capaces de obtener datos de audio a partir de otro dispositivo de radiocomunicación en función de una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación y reproducir los datos de audio obtenidos en una manera de reproducción basada en la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación.

#### Solución técnica

15 Según el primer aspecto de la idea inventiva con el fin de conseguir el objetivo antes citado, se da a conocer un dispositivo de radiocomunicación según se define en la reivindicación 1 adjunta.

20 Con la configuración anterior, se pueden obtener datos de audio a partir de otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y los datos de audio obtenidos pueden reproducirse por un medio de reproducción basado en la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

Además, formas de realización de la invención se definen por las reivindicaciones adjuntas.

25 Además, según el segundo aspecto de la presente invención con el fin de conseguir el objetivo antes citado, se da a conocer un método de reproducción de datos de audio según se define en la reivindicación adjunta 14.

Con el método anterior, se pueden obtener datos de audio a partir de otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y los datos obtenidos pueden reproducirse por un medio de reproducción basado en la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

30 Además, según el tercer aspecto de la presente invención, con el fin de conseguir el objetivo antes citado se da a conocer un programa aplicable a un dispositivo de radiocomunicación según se define en la reivindicación adjunta 15.

35 Con el programa anterior, se pueden obtener datos de audio a partir de otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y los datos obtenidos se pueden reproducir por un medio de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

#### Efectos ventajosos

40 Según la presente invención, se pueden obtener datos de audio a partir de otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y los datos obtenidos se pueden reproducir por un medio de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 La Figura 1 es una vista explicativa que ilustra una configuración de un sistema de radiocomunicación según una forma de realización de la presente invención.

50 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de hardware de un dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra una configuración relacionada con una estimación de la distancia en el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

55 La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de un paquete que incluye información de dispositivo según la forma de realización de la presente invención.

60 La Figura 5 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, el paquete que incluye información de dispositivo, según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 6 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, el paquete que incluye información de dispositivo, según la forma de realización de la presente invención.

65 La Figura 7 es una vista explicativa que ilustra una relación entre un valor de evaluación de medida de la distancia y una distancia estimada según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 8 es una vista explicativa que ilustra a modo de ejemplo, en donde la información de dispositivo y una fórmula de evaluación están asociadas entre sí y memorizadas en una unidad de memoria según la forma de realización de la presente invención.

5 La Figura 9 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, la distancia entre una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación y una intensidad de campo antes del filtrado por una unidad de determinación según la forma de realización de la presente invención.

10 La Figura 10 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, la distancia entre una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación y la intensidad de campo después del filtrado por la unidad de determinación según la forma de realización de la presente invención.

15 La Figura 11 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, la estimación de la distancia por una unidad de estimación según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 12 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, una radiocomunicación controlada por una unidad de control de comunicación según la forma de realización de la presente invención.

20 La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de una operación relacionada con la estimación de la distancia en un dispositivo de radiocomunicación en el lado transmisor, según la forma de realización de la presente invención.

25 La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de una operación relacionada con la estimación de la distancia en un dispositivo de radiocomunicación en el lado receptor, según la forma de realización de la presente invención.

30 La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de una operación relacionada con la estimación de la distancia en un dispositivo de radiocomunicación en el lado receptor, según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 16 es una primera vista explicativa para explicar una descripción de un método de reproducción de datos de audio en el sistema de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

35 La Figura 17 es una segunda vista explicativa que ilustra una descripción de un método de reproducción de datos de audio en el sistema de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, un primer método de reproducción de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

40 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, un segundo método de reproducción de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

45 La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, un tercer método de reproducción de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 21 es una primera vista explicativa para explicar un motivo por el que el dispositivo de radiocomunicación realiza una determinación relacionada con una condición C en el tercer método de reproducción de datos de audio según la forma de realización de la presente invención.

50 La Figura 22 es una segunda vista explicativa para explicar un motivo por el que el dispositivo de radiocomunicación realiza una determinación relacionada con una condición C en el tercer método de reproducción de datos de audio según la forma de realización de la presente invención.

55 La Figura 23 es un diagrama de bloques funcional que ilustra el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

La Figura 24 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo de aplicación, el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

60 EXPLICACIÓN DE LAS REFERENCIAS

20, 20', 21A, 21B Dispositivo de radiocomunicación

216 Unidad de comunicación

65 220 Unidad de gestión de intensidad de campo

224 Unidad de medida de nivel inferior de ruido

228 Unidad de memoria

5

232 Unidad de estimación

236 Unidad de determinación

10

244, 252 Unidad de control de comunicación

250 Unidad de estimación de distancia

254 Unidad de control de reproducción

15

#### DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS DE LA INVENCION

20 A continuación, se describirán formas de realización preferidas de la presente invención, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en esta memoria descriptiva y en los dibujos, los elementos que tienen esencialmente la misma función y estructura se indican por los mismos signos de referencia y por ello, se omite su descripción repetida.

Además, la "Descripción de formas de realización" se proporcionará en el orden de los elementos siguientes:

25 [1] Manera de estimación de distancia en un sistema de radiocomunicación según una forma de realización de la presente invención.

[1-A] Descripción del modo de estimación de la distancia en un sistema de radiocomunicación.

30 [1-B] Dispositivo de radiocomunicación que constituye el sistema de radiocomunicación (estimación de la distancia).

[1-B-1] Configuración de hardware de dispositivo de radiocomunicación.

35 [1-B-2] Funciones relacionadas con la estimación de la distancia de un dispositivo de radiocomunicación.

[1-B-3] Operación relacionada con la estimación de la distancia de un dispositivo de radiocomunicación.

[1-C] Conclusión de la estimación de la distancia.

40 [2] Sistema de radiocomunicación según una forma de realización de la presente invención.

[2-A] Descripción de un método de reproducción de datos de audio en un sistema de radiocomunicación.

45 [2-B] Dispositivo de radiocomunicación que constituye un sistema de radiocomunicación.

[2-B-1] Método de reproducción de datos de audio.

[2-B-2] Función del dispositivo de radiocomunicación.

50 [2-C] Conclusión.

[1] Modo de estimación de la distancia en un sistema de radiocomunicación según una forma de realización de la presente invención.

55 Un modo operativo para la estimación de una distancia entre dispositivos de radiocomunicación, según una forma de realización de la presente invención, se describirá antes de explicar un método para la reproducción de datos de audio en un sistema de radiocomunicación según una forma de realización de la presente invención.

[1-A] Descripción de un modo de estimación de la distancia en un sistema de radiocomunicación

60

La Figura 1 es una vista explicativa que ilustra una configuración del sistema de radiocomunicación 1 según la forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, el sistema de radiocomunicación 1, según la presente forma de realización, incluye una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación 20 y 20'.

65 Los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' son capaces de transmitir/recibir señales de radio incluyendo varios datos (datos en flujos, paquetes de medida de la distancia y similares) a/desde cada uno de ellos al otro. Los

diversos datos incluyen datos de audio tales como música, conferencias y programas de radio, datos de vídeo tales como películas cinematográficas, programas de TV, programas de vídeo, fotografías, documentos, pinturas y diagramas gráficos u otros cualesquiera datos tales como juegos y programas informáticos.

5 Además, en la Figura 1, se ilustran, a modo de ejemplo, máquinas de juegos de los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20'; sin embargo, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' no están limitados a dichas máquinas de juegos portátiles. A modo de ejemplo, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' pueden ser dispositivos de procesamiento de la información tales como PCs (Ordenadores Personales), procesadores de vídeo domésticos (grabadora DVD, grabadora de videocasete y similares), teléfonos móviles, PHSs (Sistemas de  
10 Teléfonos Portátiles Personales), reproductores de música portátiles, procesadores de vídeo portátiles, PDA<sub>s</sub> (Asistentes Digitales Personales), máquinas de juegos domésticas y utensilios eléctricos domésticos.

En este caso, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' pueden realizar una radiocomunicación utilizando un ancho de banda de frecuencia de 2.4 GHz que se especifica en la norma IEEE 802.11b o pueden realizar una  
15 radiocomunicación utilizando un ancho de banda de frecuencia especificado en la norma IEEE 802.11a, g y n. Además, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' pueden funcionar utilizando ZigBee que se especifica en la norma IEEE 802.15.4. Además, la Figura 1 ilustra el sistema de radiocomunicación 1 de un modo operativo *ad hoc* en donde los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' se comunican directamente entre sí; sin embargo, el sistema de radiocomunicación 1 puede estar en un modo de infraestructura en donde los dispositivos de  
20 radiocomunicación 20 y 20' se comunican por intermedio de una estación base. Además, en el sistema de radiocomunicación 1, además de la radiocomunicación punto a punto, se puede realizar también una radiocomunicación punto a multipunto o multipunto a multipunto.

La intensidad de campo de una señal de radio transmitida desde el dispositivo de radiocomunicación 20 o 20' resulta afectada por fundido de interferencia, fundido de polarización, fundido de salto o similares. El fundido por  
25 interferencia es un fenómeno en el que las señales de radio, que se propagan por intermedio de una pluralidad de rutas y llegan a un punto receptor, se interfieren entre sí en el punto de recepción. Además, el fundido por polarización es un fenómeno en el que ocurre una rotación de un plano de polarización durante una propagación de señales de radio y de ondas de radio que presentan diferentes planos de interferencia por polarización mutua en un  
30 punto receptor. Además, el fundido por salto es un fenómeno en el que ocurre una interferencia debido a un efecto producido por la ionosfera que circunda a la Tierra.

A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 1, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20' transmite una señal de radio, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe la señal de radio como una onda directa 10A, una onda  
35 reflejada 10B (reflejada por un sujeto 11) o una onda difractada 10C, a modo de ejemplo.

De este modo, la intensidad de campo de la señal de radio recibida por el dispositivo de radiocomunicación 20 desde el dispositivo de radiocomunicación 20' varía constantemente. En particular, puesto que las máquinas de juegos portátiles descritas a modo de ejemplo de los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' tienen una baja potencia de transmisión, dichas máquinas de juegos portátiles resultan fácilmente afectadas por el fundido. En consecuencia, un dispositivo de radiocomunicación no puede estimar una distancia exacta desde el dispositivo origen de la transmisión de la señal de radio utilizando la intensidad de campo de todas las señales de radio recibidas en un periodo de tiempo predeterminado.

45 De este modo, el dispositivo de radiocomunicación 20, según la forma de realización de la presente invención, estima la distancia desde el dispositivo origen de transmisión de la señal de radio con más alta precisión estimando la distancia en función de una condición predeterminada relacionada con una intensidad de campo y una componente de ruido de la señal de radio recibida. El dispositivo de radiocomunicación 20 se describirá, en detalle, haciendo referencia a las Figuras 2 a 15.

50 [1-B] Dispositivo de radiocomunicación que constituye un sistema de radiocomunicación (estimación de la distancia).

[1-B-1] Configuración de hardware de un dispositivo de radiocomunicación

55 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20 según la forma de realización de la presente invención. El dispositivo de radiocomunicación 20 incluye una CPU (Unidad Central de Proceso) 201, una ROM (Memoria de Solamente Lectura) 202, una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) 203, un bus concentrador 204, un puente 205, un bus externo 206, una interfaz 207, un dispositivo de entrada 208, un dispositivo de salida 210, un dispositivo de memorización (HDD) 211, una unidad de disco 212 y un dispositivo de comunicación 215.

65 La unidad CPU 201 funciona como un dispositivo de procesamiento aritmético y un dispositivo de control y controla la operación global del dispositivo de radiocomunicación 20 según varios programas. Además, la unidad CPU 201 puede ser un microprocesador. La memoria ROM 202 memoriza programas, parámetros aritméticos y similares que se utilizan por la unidad CPU 201. La memoria RAM 203 memoriza temporalmente programas utilizados por la CPU 201 y parámetros y elementos similares que varía, cuando es adecuado, durante una puesta en práctica de los

programas. Estos últimos están conectados entre sí por el bus concentrador 204 constituido por un bus de CPU y similares.

5 El bus concentrador 204 está conectado al bus externo 206, tal como una PCI (Interfaz/Interconexión de Componentes Periféricos) a través del puente 205. Conviene señalar que el bus concentrador 204, el puente 205 y el bus externo 206 no tienen que proporcionarse por separado y dichas funciones pueden montarse en un bus único.

10 El dispositivo de entrada 208 está constituido por un medio de entrada, que se utiliza por un usuario para introducir información, tal como un ratón, un teclado, un panel táctil, un botón, un micrófono, un interruptor y una palanca y un circuito de control de entrada para generar señales de entrada en función de la entrada del usuario y proporcionando, a la salida, las señales a la unidad CPU 201. Utilizando el dispositivo de entrada 208, el usuario del dispositivo de radiocomunicación 20 puede introducir varios datos y dar instrucciones para el procesamiento de la operación al dispositivo de radiocomunicación 20.

15 El dispositivo de salida 210 está constituido por un dispositivo de presentación visual tal como un dispositivo de pantalla CRT (Tubo de Rayos Catódicos), un dispositivo de pantalla de cristal líquido (LCD), un dispositivo de OLED (Diodo Emisor de Luz Orgánico) y una lámpara así como un dispositivo de salida de audio tal como un altavoz y unos auriculares. El dispositivo de salida 210 proporciona un contenido reproducido, a modo de ejemplo. Más concretamente, el dispositivo de presentación visual visualiza varias informaciones tales como datos de vídeo reproducidos y similares en forma de textos o imágenes. Por otro lado, el dispositivo de salida de vídeo convierte los datos acústicos reproducidos y similares a sonido y proporciona, a la salida, dicho sonido.

20 El dispositivo de memorización 211 es un dispositivo de memorización de datos constituido, a modo de ejemplo, por una unidad de memoria del dispositivo de radiocomunicación 20 según la presente forma de realización. El dispositivo de memorización 211 puede incluir un medio de memorización, un dispositivo de registro para registrar datos en el medio de memorización, un dispositivo de lectura para la lectura de datos desde el medio de memorización, un dispositivo de borrado para borrar datos registrados en el medio de memorización y dispositivos similares. El dispositivo de memorización 211 está constituido por una unidad de disco duro HDD (Hard Disk Drive) a modo de ejemplo. El dispositivo de memorización 211 impulsa un disco duro y memoriza programas y varios datos que se ejecutan por la unidad CPU 201. Además, en el dispositivo de memorización 211, la intensidad de campo descrita a continuación, el nivel inferior de ruido y elementos similares se registran en asociación con los usuarios.

25 La unidad de disco 212 es un dispositivo de lectura/escritura para un medio de memorización y está internamente montado en, o externamente conectado a, el dispositivo de radiocomunicación 20. La unidad de disco 212 efectúa la lectura de información desde un dispositivo magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico incorporados o una memoria de registro extraíble 24, tal como una memoria de semiconductores y proporciona, a la salida, los datos a la memoria RAM 203.

30 El dispositivo de comunicación 215 es una interfaz de comunicación constituida por un dispositivo de comunicación para la conexión a una red de comunicación 12, a modo de ejemplo. Además, el dispositivo de comunicación 215 puede ser un dispositivo de comunicación para una red LAN inalámbrica, un dispositivo de comunicación para un USB inalámbrico o un dispositivo de comunicación cableado para una comunicación cableada. El dispositivo de comunicación 215 transmite/recibe señales de radio a/desde otro dispositivo de radiocomunicación 20'.

35 En este caso, la configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20' puede ser esencialmente la misma que la configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20 antes descrito, por lo que se omitirá su descripción detallada.

40 [1-B-2] Funciones relacionadas con la estimación de la distancia de un dispositivo de radiocomunicación

45 La configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20 se ha descrito con referencia a la Figura 2. A continuación, se describirán funciones relacionadas con la estimación de la distancia de un dispositivo de radiocomunicación 20.

50 La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra la configuración relacionada con la estimación de la distancia en el dispositivo de radiocomunicación 20 según la forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 3, el dispositivo de radiocomunicación 20 incluye una unidad de comunicación 216, una unidad de medida de intensidad de campo 220, una unidad de medida de nivel inferior de ruido 224, una unidad de memoria 228, una unidad de estimación 232, una unidad de determinación 236, una unidad de presentación visual 240 y una unidad de control de comunicación 244.

55 La unidad de comunicación 216 es una interfaz para transmitir/recibir señales de radio tal como un paquete de medida de la distancia o de flujo de datos a/desde otro dispositivo de radiocomunicación 20' y tiene funciones como una unidad de transmisión y una unidad de recepción.

60 El otro dispositivo de radiocomunicación 20' genera un paquete de medida de la distancia y transmite

periódicamente al dispositivo de radiocomunicación 20. El paquete de medida de la distancia es un paquete utilizado por el dispositivo de radiocomunicación 20 para medir la distancia entre el dispositivo de radiocomunicación 20 y el dispositivo de radiocomunicación 20'. Cuando existen datos a transmitirse desde el otro de dispositivo de radiocomunicación 20' al dispositivo de radiocomunicación 20, los datos pueden incluirse en el paquete de medida de la distancia. Además, el paquete de medida de la distancia tiene una cantidad de datos igual o mayor que 1 byte. Conviene señalar que el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en función del flujo de datos sin necesidad de utilizar el paquete de medida de la distancia.

Además, la unidad de comunicación 216 recibe información del dispositivo que indica una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' antes de recibir el paquete de medida de la distancia.

La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de paquetes que incluye información del dispositivo según la forma de realización de la presente invención. Este paquete incluye, según se ilustra en la Figura 4, una versión 41 que tiene 8 bytes de longitud y es un valor de versión de formato del paquete, una longitud de datos 42 de la información del dispositivo y del paquete 32.

Las Figuras 5 y 6 son vistas explicativas que ilustran formas de realización, a modo de ejemplo, de un paquete que incluye información del dispositivo según la forma de realización de la presente invención. En la forma de realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 5, la versión 41 es "1", la longitud de datos 42 es "4" y la información del dispositivo 32 es "10 mW". El valor "10 mW" escrito como la información del dispositivo 32 es una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' al transmitir una señal de radio.

Además, en la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 6, la versión 41 es "1", la longitud de datos 42 es "8" y la información del dispositivo 32 es "Model001". El "Model001" escrito como la información del dispositivo 32 es un tipo de antena del dispositivo de radiocomunicación 20' o del dispositivo de radiocomunicación 20'. En función del tipo, se puede especificar una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20'.

Según se describió anteriormente, puesto que la unidad de comunicación 216 recibe información del dispositivo que incluye una potencia de transmisión o un tipo del dispositivo de radiocomunicación 20' por anticipado, la unidad de estimación 232 está autorizada para estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en función del contenido de la información del dispositivo. Conviene señalar que el formato del paquete, que incluye la información del dispositivo, no está limitada a la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 4 y se puede utilizar cualquier formato tal como un número de serie del dispositivo de radiocomunicación 20' si puede reconocerse entre aplicaciones (programas) del dispositivo de radiocomunicación 20 y del dispositivo de radiocomunicación 20'.

La unidad de medida de la intensidad de campo 220 tiene una función como una unidad de medida para medir una intensidad de campo (intensidad de recepción) del paquete de medida de la distancia recibido por la unidad de comunicación 216. La unidad de medida de la intensidad de campo 220 puede obtener la intensidad de campo desde una API (Interfaz de Programa de Aplicación), una función, un controlador aplicable a un hardware inalámbrico o similar.

La unidad de medida del nivel inferior de ruido 224 mide un nivel inferior de ruido que indica un nivel de ruido incluido en el paquete de medida de la distancia recibido por la unidad de comunicación 216. En general, a diferencia de una relación S/N (señal a ruido), un valor mayor del nivel inferior de ruido indica un entorno de ondas de radio desfavorable (una mayor componente de ruido) y un valor menor indica un mejor entorno de ondas de radio (una menor componente de ruido). La unidad de medida del nivel inferior de ruido 224 puede obtener el nivel inferior de ruido desde una API (Interfaz de Programa de Aplicación), una función, un controlador aplicable a un hardware inalámbrico o similar.

La unidad de memoria 228 memoriza la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia que se mide por la unidad de medida de la intensidad de campo 220 y el valor de nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia que se mide por la unidad de medida de nivel inferior de ruido 224. Además, la unidad de memoria 228 memoriza la información del dispositivo recibida por la unidad de comunicación 216 por anticipado en asociación con un valor umbral N y un valor umbral F que se describen a continuación, así como una fórmula de evaluación o similar.

En este caso, la unidad de memoria 228 puede ser un medio de memorización de una memoria no volátil tal como una EEPROM (Memoria de Solamente Lectura Programable Eléctricamente Borrable) y una EPROM (Memoria de Solamente Lectura Programable Borrable), un disco magnético tal como un disco duro y un disco de sustancia magnética *disc type*, un disco óptico tal como un CD-R (Disco Compacto Grabable), un /RW (capaz de re-escritura), un DVD-R (Disco Versátil Digital Grabable), un /RW/+R/+RW/RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) y un BD (Disco Blu-Ray (marca registrada)), -R/BD-RE o un disco MO (Magneto-óptico).

La unidad de estimación 232 estima una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' utilizando la intensidad de campo y el valor del nivel inferior de ruido, que se determina por la unidad de determinación 236 para satisfacer una condición predeterminada, entre las intensidades de campo y los valores de nivel inferior de ruido



memorizados en la unidad de memoria 228. En adelante, se describirá una determinación por la unidad de determinación 236 después de una descripción específica de las funciones de la unidad de estimación 232.

5 En primer lugar, la unidad de estimación 232 mantiene un par de una intensidad de campo y un valor de nivel inferior de ruido que se determina por la unidad de determinación 236 para satisfacer una condición predeterminada como una base de datos de medidas de distancias. A continuación, cuando se satisface la siguiente condición A, se calcula un valor de evaluación de medida de la distancia.

(Condición A)

- 10
1. Ha transcurrido un periodo establecido.
  2. El número de pares de la intensidad de campo y del valor de nivel inferior de ruido se aumenta en un número fijo.
  - 15 3. El número acumulado de pares de la intensidad de campo y del valor de nivel inferior de ruido supera un valor predeterminado.

Una de las condiciones 1 a 3 anteriores o una de sus combinaciones.

20 Conviene señalar que el valor de evaluación de medida de la distancia puede ser un valor medio de intensidades de campo en la base de datos de medida de la distancia o una más reciente intensidad de campo. Según se ilustra en la Figura 7, a modo de ejemplo, la unidad de estimación 232 estima la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' en función de la magnitud del valor de evaluación de medida de la distancia.

25 La Figura 7 es una vista, a modo de ejemplo, que ilustra una relación entre los valores de evaluación de medida de la distancia y las distancias estimadas según la forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es menor que el valor umbral F, la unidad de estimación 232 estima que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es una distancia larga. Además, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor umbral N, la unidad de estimación 232 estima que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es una distancia corta. Además, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es igual o mayor que el valor umbral F o igual o menor que el valor umbral N, la unidad de estimación 232 estima que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es una distancia media.

35 Conviene señalar que el valor umbral N y el valor umbral F pueden memorizarse en asociación con información de dispositivo en la unidad de memoria 228. En este caso, la unidad de estimación 232 puede extraer el valor umbral N y el valor umbral F desde la unidad de memoria 228, que corresponden a la información del dispositivo recibida desde el dispositivo de radiocomunicación 20' por anticipado. Se supone que el valor umbral N y el valor umbral F asociados con la información del dispositivo que indica una potencia de transmisión relativamente alta tienden a ser valores relativamente grandes.

Además, como un sustituto del valor de umbral N y del valor de umbral F, una fórmula de evaluación para calcular un valor de evaluación de medida de la distancia puede asociarse con la información del dispositivo y memorizarse en la unidad de memoria 228 según se ilustra en la Figura 8.

45 La Figura 8 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, qué información de dispositivo y fórmulas de evaluación están asociadas y memorizadas en la unidad de memoria 228 según la forma de realización de la presente invención. Más concretamente, la información de dispositivo "Model001" está asociada con una fórmula de evaluación 1 y la información de dispositivo "Model002" está asociada con una fórmula de evaluación 2. La información de dispositivo "Model003" y la información de dispositivo "Model004" están también asociadas con fórmulas de evaluación.

A modo de ejemplo, la fórmula de evaluación 1 puede ser (valor añadido de las más recientes tres intensidades de campo)/3 y la fórmula de evaluación 2 puede ser (valor añadido de las más recientes tres intensidades de campo)/4.

55 Puesto que cada dispositivo de radiocomunicación 20' tiene diferentes formas de antena, forma del producto, potencia de transmisión o elementos similares, en el dispositivo de radiocomunicación 20, se hizo difícil estimar, con precisión, la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' en función solamente de la intensidad de campo. En consecuencia, cuando la información de dispositivo está asociada con un valor umbral N, un valor umbral F y una fórmula de evaluación y memorizada en la unidad de memoria 228, la unidad de estimación 232 puede realizar una estimación de la distancia para el dispositivo de radiocomunicación 20'.

65 La unidad de determinación 236 determina si el par de la intensidad de campo y del valor de nivel inferior de ruido, en la unidad de memoria 228, satisfacen una condición predeterminada. En este caso, cuando el valor de nivel inferior de ruido es mayor que un valor establecido de límite superior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216 está notablemente deteriorado.

Además, cuando el valor de nivel inferior de ruido es inferior a un valor establecido de límite inferior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia, por la unidad de comunicación 216, es excesivamente bueno. En consecuencia, cuando el valor de nivel inferior de ruido es mayor que el valor establecido de límite inferior y menor que el valor establecido de límite superior, se supone que el entorno de recepción, para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216, está casi en un estado estacionario.

De este modo, entre los pares de la intensidad de campo y del valor de nivel inferior de ruido, la unidad de determinación 236 determina que un par que tiene un valor de nivel inferior de ruido que es igual o mayor que el valor establecido de límite inferior e igual o inferior al valor establecido de límite superior satisface la condición predeterminada y añade el par a la base de datos de medida de la distancia mantenida por la unidad de estimación 232. Dicho de otro modo, la unidad de determinación 236 filtra un par de valores de intensidad de campo y de nivel inferior de ruido que ha de utilizarse por la unidad de estimación 232 entre los pares de la intensidad de campo y del valor de nivel inferior de ruido memorizados en la unidad de memoria 228. Conviene señalar que la unidad de determinación 236 puede realizar el filtrado cuando un par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido se registra en la unidad de memoria 228. Una manera de filtrar por la unidad de determinación 236 se describirá con referencia a las Figuras 9 y 10.

La Figura 9 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, las distancias entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' y las intensidades de campo antes del filtrado por la unidad de determinación 236 según la forma de realización de la presente invención. Más concretamente, la Figura 9 ilustra las intensidades de campo obtenidas en las respectivas distancias a medida que cambia la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' a una pluralidad de distancias. Según se ilustra en la Figura 9, antes del filtrado por la unidad de determinación 236, la intensidad de campo obtenida varía en un margen incluso cuando la distancia de los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es la misma.

La Figura 10 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, las distancias entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' y las intensidades de campo después del filtrado por la unidad de determinación 236 según la forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 10, después del filtrado por la unidad de determinación 236, el margen en el que varía la intensidad de campo es menor mientras que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es la misma en comparación con el caso antes del filtrado por la unidad de determinación 236.

Según se describió anteriormente, cuando la intensidad de campo utilizada por la unidad de estimación 232 se filtra por la unidad de determinación 236 en función del valor de nivel inferior de ruido la unidad de estimación 232 puede estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' en función de las intensidades de campo fiables. En consecuencia, la precisión de la estimación de la distancia por la unidad de estimación 232 será mejorada. En adelante, a modo de ejemplo ilustrativo de la estimación de la distancia por la unidad de estimación 232 se describirá haciendo referencia a la Figura 11.

La Figura 11 es una vista explicativa que ilustra, a modo de ejemplo, una estimación de la distancia por la unidad de estimación 232 según la forma de realización de la presente invención. En este caso, se supone que, en la condición A, tres o más pares de la intensidad de campo y del valor de nivel inferior de ruido se memorizan como la base de datos de medida de la distancia y el valor establecido de límite inferior es 50 y el valor establecido de límite superior es 70, que se utiliza para filtrado por la unidad de determinación 236. La unidad de estimación 232 calcula un valor de evaluación de medida de la distancia promediando las tres últimas intensidades de campo y establece como valor de umbral  $F = 10$  y valor de umbral  $N = 30$ .

Según se describe en la Figura 11, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe el paquete de medida de la distancia 51. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide una intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 51 como 10 dB/m y un nivel inferior de ruido como 70. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 51 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 51 se mantiene como una base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232. Sin embargo, el número de los pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos en la base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232 no ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que no está satisfecha la condición A y la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' es desconocida.

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe un paquete de medida de la distancia 52. Más adelante, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 52 como 10 dB/m y el nivel inferior de ruido como 70. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 52 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 52 se memoriza en la base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232. Sin embargo, el número de los pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos en la base de datos de medida de la distancia de la unidad de estimación 232 no ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que

la condición A no se satisface y se desconoce la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20'.

Después de lo que antecede, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe un paquete de medida de la distancia 53. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 53 como 9 dB/m y el nivel inferior de ruido como 70. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 53 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 53 se mantiene como la base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232. Además, el número de pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos en la base de datos de medida de la distancia de la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 calcula el valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 10 + 9) / 3 = 9.666\dots$  Puesto que este valor de evaluación de medida de la distancia es menor que el valor de umbral F, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' es una distancia larga.

Además, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe un paquete de medida de la distancia 54. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 54 como 11 dB/m y el nivel inferior de ruido como 90. El nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 54 no satisface la condición predeterminada (el valor establecido del límite superior es mayor que 70) de la unidad de determinación 236, no utilizándose el par de la intensidad de campo del nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 54 por la unidad de estimación 232. Sin embargo, el número de pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 calcula el valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 10 + 9) / 3 = 9.666\dots$  Puesto que este valor de evaluación de medida de la distancia es menor que el valor de umbral F, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' como una distancia larga.

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 vehículo recibe un paquete de medida de la distancia 55. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 55 como 17 dB/m y el nivel inferior de ruido como 65. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 55 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 55 se mantiene como la base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232. Además, el número de pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de la medida de la distancia de la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 calcula el valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 9 + 17) / 3 = 12$ . Puesto que este valor de evaluación de la medida de la distancia es mayor que el valor de umbral F y menor que el valor de umbral N, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' es una distancia media.

Cuando se reciben paquetes de medida de la distancia 56 a 58, la unidad de estimación 232 funciona en la misma manera y estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' se aproxima a una distancia corta, según se describe a continuación en detalle. La distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20', estimada por la unidad de estimación 232, puede mostrarse en la unidad de presentación visual 240. Además, la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' estimada por la unidad de estimación 232 puede utilizarse en una aplicación seleccionada.

En este caso, volviendo a la explicación de la configuración relacionada con la estimación de la distancia en el dispositivo de radiocomunicación 20 con referencia a la Figura 3, la unidad de control de comunicación 244 tiene una función como una unidad de control para controlar una transmisión de paquetes de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216. En adelante, se describirá la finalidad de la provisión de la unidad de control de comunicación 244 y sus funciones detalladas.

Según se describe con referencia a la Figura 11, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' recibiendo un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20'. Además, como una manera de que el dispositivo de radiocomunicación 20' estime la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20, se puede considerar una manera en que un paquete de medida de la distancia se envíe desde el dispositivo de radiocomunicación 20.

Sin embargo, si el dispositivo de radiocomunicación 20 simplemente transmite un paquete de medida de la distancia cada periodo predeterminado incluso cuando el dispositivo de radiocomunicación 20' no ha estado en una cobertura de ondas de radio, se utiliza, de forma innecesaria, el recurso de comunicación.

En este caso, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20 ha recibido un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20', es probable que el dispositivo de radiocomunicación 20' esté en la cobertura de ondas de radio del dispositivo de radiocomunicación 20. Por otro lado, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20 no puede recibir un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20', es probable que el dispositivo de radiocomunicación 20' esté fuera de la cobertura de ondas

de radio del dispositivo de radiocomunicación 20 o el paquete pueda perderse debido a una condición de ondas de radio deterioradas.

Entonces, a modo de ejemplo, el dispositivo de radiocomunicación 20' se considera como un cliente, el dispositivo de radiocomunicación 20 se considera como un servidor y la unidad de control de comunicación 244 se supone que controla la transmisión de un paquete de medida de la distancia a la unidad de comunicación 216 cuando se recibe un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20'. En este caso, se supone que el dispositivo de radiocomunicación 20' transmite un paquete de medida de la distancia en cada periodo predeterminado (un periodo de 100 ms, a modo de ejemplo).

Con la configuración anteriormente descrita, puesto que la unidad de control de comunicación 244 controla la unidad de comunicación 216 para transmitir una señal de radio en respuesta a una recepción de un paquete de medida de la distancia, la transmisión de paquetes de medida de la distancia que no alcanzarán al dispositivo de radiocomunicación 20' puede impedirse de modo que se pueda reducir la utilización de la cantidad de recursos de comunicación. A modo de ejemplo ilustrativo de la radiocomunicación controlada por dicha unidad de control de comunicación 244 se ilustra una realización en la Figura 12.

La Figura 12 es una vista explicativa, a modo de ejemplo ilustrativo, de la radiocomunicación controlada por la unidad de control de comunicación 244 según la forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 12, el dispositivo de radiocomunicación 20' transmite periódicamente paquetes de medida de la distancia 61a, 62a, 63a y 64a. El dispositivo de radiocomunicación 20 transmite un paquete de medida de la distancia 61b en respuesta a una recepción del paquete de medida de la distancia 61a. Además, el dispositivo de radiocomunicación 20 transmite un paquete de medida de la distancia 62b en respuesta a una recepción del paquete de medida de la distancia 62a.

Por otro lado, puesto que el paquete de medida de la distancia 63a transmitido desde el dispositivo de radiocomunicación 20' no alcanza al dispositivo de radiocomunicación 20, el dispositivo de radiocomunicación 20 no transmite un paquete de medida de la distancia para dar respuesta al paquete de medida de la distancia 63a. Después de lo que antecede, el dispositivo de radiocomunicación 20 transmite un paquete de medida de la distancia 64b en respuesta a una recepción del paquete de medida de la distancia 64a. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede realizar la transmisión del paquete de medida de la distancia y registrar la intensidad de campo y el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia recibido a la unidad de memoria 228, por anticipado o en paralelo. Además, la unidad de control de comunicación 244 puede tener una función para generar un paquete de medida de la distancia.

En este caso, puesto que el dispositivo de radiocomunicación 20' puede tener prácticamente la misma función que la que tiene el dispositivo de radiocomunicación 20, se omite la explicación de las funciones, en detalle, del dispositivo de radiocomunicación 20'.

#### [1-B-3] Operación relacionada con la estimación de la distancia del dispositivo de radiocomunicación

Las funciones relacionadas con la estimación de la distancia en el dispositivo de radiocomunicación 20, según la forma de realización de la presente invención, se han descrito haciendo referencia a las Figuras 2 a 12. A continuación, un modo de radiocomunicación relacionado con la estimación de la distancia, que se ejecuta entre el dispositivo de radiocomunicación 20 y el dispositivo de radiocomunicación 20', se describirá con referencia a las Figuras 13 a 15.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de operación del dispositivo de radiocomunicación 20' en el lado transmisor según la forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 13, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20' obtiene su información de dispositivo (S304) y transmite la información de dispositivo al dispositivo de radiocomunicación 20 en el lado receptor (S308).

Después de lo que antecede, el dispositivo de radiocomunicación 20' genera un paquete de medida de la distancia (S312) y transmite el paquete de medida de la distancia al dispositivo de radiocomunicación 20 en el lado receptor (S316). A continuación, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20' recibe un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20 como una respuesta al paquete de medida de la distancia transmitido (S320), el dispositivo de radiocomunicación 20' mide una intensidad de campo del paquete de medida de la distancia recibido (S324). Además, el dispositivo de radiocomunicación 20' obtiene un nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia recibido (S328). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20' registra la intensidad de campo y el nivel inferior de ruido para una unidad de memoria (correspondiente a la unidad de memoria 228 en la Figura 3) (S332).

Además, cuando el paquete de medida de la distancia se transmite al dispositivo de radiocomunicación 20 en el lado receptor (S316), pero no se recibe un paquete de medida de la distancia como una respuesta desde el dispositivo de radiocomunicación 20 (S320), el dispositivo de radiocomunicación 20' determina si un temporizador ha finalizado su operación (S336). Cuando ha finalizado el tiempo, el dispositivo de radiocomunicación 20' repite el proceso desde la

etapa S312 y, cuando no ha finalizado el tiempo, el dispositivo de radiocomunicación 20' repite el proceso desde la etapa S320.

Las Figuras 14 y 15 son diagramas de flujo que ilustran flujos de operación del dispositivo de radiocomunicación 20' en el lado receptor según la forma de realización de la presente invención. Según se indica en la Figura 14, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20' recibe información del dispositivo de radiocomunicación 20' desde el dispositivo de radiocomunicación 20' (S404). A continuación, la unidad de estimación 232 establece valores de umbral N y F o una fórmula de evaluación para los valores de umbral N y F o una fórmula de evaluación asociada con la información de dispositivo recibida y memorizada en la unidad de memoria 228 (S408).

A continuación, cuando se recibe un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' (S412), en el dispositivo de radiocomunicación 20', la unidad de control de comunicación 244 controla la unidad de comunicación 216 para transmitir un paquete de medida de la distancia como un paquete de respuesta (S416). Además, la unidad de medida de intensidad de campo 220 mide una intensidad de campo del paquete de medida de la distancia recibido (S420) y la unidad de medida de nivel inferior de ruido 224 obtiene un nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia recibido (S424). A continuación, la intensidad de campo y el nivel inferior de ruido se registran en la unidad de memoria 228 (S428).

Después de lo que antecede, según se ilustra en la Figura 15, la unidad de estimación 232 obtiene los pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido memorizados en la unidad de memoria 228 (S450). A continuación, la unidad de determinación 236 determina si el valor del nivel inferior de ruido incluido en los respectivos pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido es mayor que el valor establecido de límite inferior y menor que el valor establecido de límite superior (S454). A continuación, la unidad de determinación 236 extra una intensidad de campo del par del nivel inferior de ruido, que se determina para ser menor que el valor establecido de límite superior, como los datos a utilizarse por la unidad de estimación 232 y controla la unidad de estimación 232 para mantener los datos como base de datos de medida de la distancia (S458).

Además, la unidad de estimación 232 determina si se satisface la condición A anterior y, cuando se satisface la condición A, calcula un valor de evaluación de medida de la distancia según la base de datos de medida de la distancia y una fórmula de evaluación anteriormente establecida (S466). Entonces, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es menor que el valor de umbral F (S470), la unidad de estimación 232 estima que la relación de distancia con el dispositivo de radiocomunicación 20' es una distancia larga (S486).

Por otro lado, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor de umbral F (S470) y menor que el valor de umbral N (S474), la unidad de estimación 232 estima que la relación de distancia con el dispositivo de radiocomunicación 20' es una distancia media (S482). Además, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor de umbral F (S470) y mayor que el valor de umbral N (S474), la unidad de estimación 232 estima que la relación de distancia con el dispositivo de radiocomunicación 20' es una distancia corta (S478).

#### [1-C] Conclusión de estimación de la distancia

Según se describió anteriormente, en la presente forma de realización, la unidad de determinación 236 determina si el conjunto de la intensidad de campo y del valor del nivel inferior de ruido que se memorizan en la unidad de memoria 228 satisface la condición predeterminada. En este caso, cuando el valor de nivel inferior de ruido es mayor que un valor establecido de límite superior, se supone que el entorno de recepción para recibir un paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216 está notablemente deteriorado. Además, cuando el valor del nivel inferior de ruido es menor que un valor establecido de límite inferior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216 es excesivamente bueno. En consecuencia, cuando el valor de nivel inferior de ruido es mayor que el valor establecido de límite inferior y menor que el valor establecido de límite superior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216 está casi en un estado estacionario.

Entonces, según se describió con anterioridad, cuando el valor del nivel inferior de ruido es mayor que el valor establecido de límite inferior e inferior al valor establecido de límite superior y la unidad de determinación 236 determina que se satisface la condición predeterminada, la unidad de estimación 232 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en función de la intensidad de campo que es probable que esté en un estado estacionario. En consecuencia, el dispositivo de radiocomunicación 20' puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en tiempo real con más alta precisión.

Además, puesto que la unidad de control de comunicación 244 transmite la señal de radio a la unidad de comunicación 216 en respuesta a la recepción del paquete de medida de la distancia, es posible impedir una transmisión de un paquete de medida de la distancia que no alcanzará al dispositivo de radiocomunicación 20' y suprimir la utilización de la cantidad de recursos de comunicación.

[2] Sistema de radiocomunicación según una forma de realización de la presente invención

La manera de estimación de la distancia en el sistema de radiocomunicación y las funciones relacionadas con la estimación de la distancia del dispositivo de radiocomunicación 20 se han descrito haciendo referencia a las Figuras 2 a 15. El dispositivo de radiocomunicación, según la forma de realización de la presente invención, puede estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación en tiempo real, con más alta precisión por intermedio de la manera de estimación de la distancia anteriormente descrita. A continuación, el sistema de radiocomunicación, según la forma de realización de la presente invención, capaz de obtener datos de audio desde otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y de reproducir los datos de audio obtenidos mediante un modo de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación se describirá a continuación.

Además, en la siguiente descripción, los datos de audio representan datos registrados en un formato de audio tal como MP3 (Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento en la fase 1 de la capa de audio 3) o ATRAC (Codificación Acústica de Transformación Adaptativa), a modo de ejemplo. Conviene señalar que es evidente que los datos de audio según la forma de realización de la presente invención no están limitados a los datos anteriores.

[2-A] Descripción del método de reproducción de datos de audio en un sistema de radiocomunicación

La Figura 16 es una primera vista explicativa para explicar la descripción del método de reproducción de datos de audio en el sistema de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención. La Figura 16 ilustra una condición en donde un usuario A que tiene un dispositivo de radiocomunicación 21A se desplaza desde la posición P1 a la posición P4 mientras se reproducen datos de audio X (primeros datos de audio) memorizados en el dispositivo de radiocomunicación 21A. Además, la Figura 16 ilustra una realización, a modo de ejemplo, en donde el usuario A se desplaza desde la posición P2 a la posición P3 dentro de una distancia M desde un dispositivo de radiocomunicación 21B que memoriza datos de audio Y (segundos datos de audio). Conviene señalar que, en la Figura 16, con fines de simplificación de la descripción, se ilustran las posiciones en un solo eje en una dirección horizontal.

En este caso, se describirá, a modo de ejemplo, el método de reproducción de datos de audio en la condición ilustrada en la Figura 16 utilizando, a modo de ejemplo, una reproducción de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación 21A. La Figura 17 es una segunda vista explicativa para explicar una descripción del método de reproducción de datos de audio en el sistema de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención. En este caso, la Figura 17 ilustra una relación entre las posiciones del dispositivo de radiocomunicación 21A y los volúmenes de reproducción de datos de audio reproducidos en el dispositivo de radiocomunicación 21A.

<1> Primer caso (zona a en la Figura 17)

El dispositivo de radiocomunicación 21A estima la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21 (en lo sucesivo, la distancia estimada por el dispositivo de radiocomunicación 21A se refiere como una "distancia estimada"). Cuando la distancia estimada entre el dispositivo de radiocomunicación 21A y el dispositivo de radiocomunicación 21B es mayor que la distancia M, el dispositivo de radiocomunicación 21A reproduce los datos de audio X (primeros datos de audio) memorizados en el propio dispositivo en un volumen de reproducción V.

<2> Segundo caso (zona b en la Figura 17)

Cuando la distancia estimada entre el dispositivo de radiocomunicación 21A y el dispositivo de radiocomunicación 21B se hace más corta que la distancia M, el dispositivo de radiocomunicación 21A obtiene los datos de audio Y (segundos datos de audio) desde el dispositivo de radiocomunicación 21B e inicia la reproducción de los datos de audio obtenidos Y (segundos datos de audio). En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 21A ajusta el volumen de reproducción de los datos de audio Y (segundos datos de audio) para la conversión gradual en un periodo de tiempo predeterminado. En adelante, para ajustar un volumen de reproducción de datos de audio para la conversión gradual, en un periodo de tiempo predeterminado, se refiere como fundido de entrada (fade in).

Conviene señalar que el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar una reproducción de flujo de datos de audio Y (segundos datos de audio) obtenidos desde el dispositivo de radiocomunicación 21B o puede reproducir los datos después de la descarga.

Además, cuando la distancia estimada se hace más corta que la distancia M, el dispositivo de radiocomunicación 21A ajusta el volumen de reproducción de los datos de audio X (primeros datos de audio), que se están reproduciendo, para su conversión gradual, en un periodo predeterminado, en sincronización con el fundido de los datos de audio Y (segundos datos de audio), a modo de ejemplo. En adelante, para ajustar un volumen de reproducción de datos de audio, para la conversión gradual en un periodo de tiempo predeterminado, se refiere como fundido de salida.

En consecuencia, cuando el dispositivo de radiocomunicación 21A ajusta el fundido de salida de los datos de audio X (primeros datos de audio) en sincronización con el fundido de entrada de los datos de audio Y (segundos datos de

audio), el dispositivo de radiocomunicación 21A puede hacer que el usuario A sienta que la reproducción de los datos de audio X (primeros datos de audio) y la reproducción de los datos de audio Y (segundos datos de audio) se conmutan de forma gradual.

5 <3> Tercer caso (zona c en la Figura 17)

10 Cuando la distancia estimada entre el dispositivo de radiocomunicación 21A y el dispositivo de radiocomunicación 21B se hace mayor que la distancia M de nuevo, el dispositivo de radiocomunicación 21A sufre un fundido de salida de los datos de audio Y (segundos datos de audio), que se están reproduciendo. Entonces, el dispositivo de radiocomunicación 21A sufre un fundido de entrada de los datos de audio X (primeros datos de audio) en sincronización con el fundido de salida de los datos de audio Y (segundos datos de audio), a modo de ejemplo.

15 En consecuencia, cuando el dispositivo de radiocomunicación 21A realiza el fundido de salida de los datos de audio Y (segundos datos de audio) y el fundido de entrada de los datos de audio X (primeros datos de audio) en sincronización, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede hacer que el usuario A sienta que se conmutan gradualmente la reproducción de los datos de audio X (primeros datos de audio) y la reproducción de los datos de audio Y (segundos datos de audio).

20 Según se ilustra en la Figura 17, el dispositivo de radiocomunicación 21A obtiene los datos de audio Y (segundos datos de audio) desde el dispositivo de radiocomunicación 21B en función de la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 21B. Entonces, el dispositivo de radiocomunicación 21A ajusta el volumen de reproducción de los datos de audio X (primeros datos de audio) memorizados en el propio dispositivo y el volumen de reproducción de los datos de audio Y (segundos datos de audio) obtenidos desde el dispositivo de radiocomunicación 21B en función de la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 21B. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación, en tiempo real, con más alta precisión, por intermedio del modo de estimación de la distancia anteriormente descrito. En consecuencia, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede reducir la posibilidad de que los datos de audio no se puedan obtener desde el dispositivo de radiocomunicación 21B, en comparación con un dispositivo de radiocomunicación convencional. Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede reproducir los datos de audio mediante el modo de reproducción adecuado para la distancia real entre los dispositivos de radiocomunicación.

35 Conviene señalar que el método de reproducción de datos de audio según la forma de realización de la presente invención no está limitado a la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 17. A modo de ejemplo, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede interrumpir temporalmente la reproducción de los datos de audio fundidos X (primeros datos de audio) en la zona b según se ilustra en la Figura 17 y reiniciar la reproducción de los datos de audio X (primeros datos de audio) cuando la distancia estimada entre el dispositivo de radiocomunicación 21B se hace mayor que la distancia M. además, en la zona b ilustrada en la Figura 17, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede reproducir los datos de audio Y (segundos datos de audio) en un volumen de reproducción V sin fundido, a modo de ejemplo. Además, en la zona b ilustrada en la Figura 17, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede desvanecer los datos de audio Y (segundos datos de audio) mientras se reproducen los datos de audio X (primeros datos de audio) en el volumen de reproducción V.

45 [2-B] Dispositivo de radiocomunicación que constituye un sistema de radiocomunicación

A continuación, el método de reproducción de datos de audio, en el dispositivo de radiocomunicación que constituye el sistema de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención y las funciones del dispositivo de radiocomunicación serán descritos. En adelante, el dispositivo de radiocomunicación 21A, ilustrado en la Figura 16, se describirá a modo de ejemplo. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención que incluye el dispositivo de radiocomunicación 21B o el dispositivo similar ilustrado en la Figura 16, pueden tener la misma configuración que la que tiene el dispositivo de radiocomunicación 21A, por lo que se omitirán esas descripciones.

55 [2-B-1] Método de reproducción de datos de audio

[1] Primer método de reproducción

60 La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, un primer método de reproducción de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación 21A según la forma de realización de la presente invención.

El dispositivo de radiocomunicación 21A determina si los datos de audio memorizados en el propio dispositivo (en adelante, referidos como “primeros datos de audio”), se están reproduciendo (S500). El dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S500 en función de una condición operativa de una aplicación para reproducir datos de audio, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitado a lo que antecede.

5 Cuando no se determina que los primeros datos de audio se están reproduciendo en la etapa S500, el dispositivo de radiocomunicación 21A no prosigue el proceso hasta que se determine que se están reproduciendo los primeros datos de audio. En este caso, resulta evidente que el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S502 y los siguientes procesos sea cual fuere el resultado de determinación en la etapa S500.

10 Cuando se determina que los primeros datos de audio se están reproduciendo en la etapa S500, el dispositivo de radiocomunicación 21A estima la distancia desde el otro dispositivo (S502). En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 21A estima la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación, en tiempo real, por intermedio del modo de estimación de la distancia descrito en el apartado anterior [1]. Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede estimar las distancias desde la pluralidad de dispositivos de radiocomunicación, respectivamente.

15 Cuando la distancia se estima en la etapa S502, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si la distancia estimada satisface una condición predeterminada (S504). En la etapa S504 ilustrada en la Figura 18, se supone que la condición predeterminada es “un caso en donde la distancia estimada es más corta que la distancia predeterminada M”. Conviene señalar que la distancia predeterminada M puede establecerse, con anterioridad, en el dispositivo de radiocomunicación 21A a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitado a lo que antecede. A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 16, la distancia predeterminada M se establece en el dispositivo de radiocomunicación 21B (otro dispositivo) y el dispositivo de radiocomunicación 21A puede obtener la información de distancia predeterminada M desde el dispositivo de radiocomunicación 21B.

20 En este caso, cuando el dispositivo de radiocomunicación 21A deriva el valor de las distancias estimadas a partir de una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación respectivamente, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar la determinación para las respectivas distancias estimadas en la etapa S504.

25 Cuando se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S504, el dispositivo de radiocomunicación 21A transmite una demanda de datos de audio de otro dispositivo en función de la distancia estimada derivada (S506). En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S506 transmitiendo una “demanda de transmisión de datos de audio” a otro dispositivo para dar instrucciones para transmitir datos de audio al dispositivo desde el que se recibe la demanda, a modo de ejemplo.

30 En este caso, cuando existe una pluralidad de otros dispositivos que tienen las distancias estimadas que satisfacen la condición predeterminada en la etapa S504, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede transmitir, de forma selectiva, una demanda de datos de audio a uno de otros dispositivos. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede transmitir selectivamente una demanda de datos de audio a otro dispositivo que tiene la más corta distancia estimada, otro dispositivo que se determina primero para satisfacer la condición predeterminada u otro dispositivo que se selecciona por el usuario A del dispositivo de radiocomunicación 21A, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitado a lo que antecede.

35 Además, aunque no se ilustre en la Figura 18, cuando se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S504 y los datos de audio (segundos datos de audio) transmitidos desde otro dispositivo se están ya reproduciendo, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede repetir el proceso desde la etapa S502 sin realizar los procesos en las etapas S506 a S512.

40 El dispositivo de radiocomunicación 21A recibe datos de audio (en adelante, los datos de audio obtenidos desde otro dispositivo se refieren como “segundos datos de audio”) desde otro dispositivo en respuesta a la demanda en la etapa S506 (S508) y se desvanece a la entrada y reproduce los datos de audio recibidos (S510).

45 Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A desvanece los primeros datos de audio en sincronización con el fundido de entrada de los segundos datos de audio en la etapa S510 (S512). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite el proceso desde la etapa S502.

50 Mediante los procesos en las etapas S510 y S512, la reproducción ilustrada en la zona b de la Figura 17 se realiza en el dispositivo de radiocomunicación 21A. Conviene señalar que en la Figura 18 se ilustra, a modo de ejemplo, en donde el proceso en la etapa S512 se realiza en sincronización después del proceso en la etapa S510; sin embargo, no está limitado a lo que antecede. Puesto que el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S510 y el proceso en la etapa S512 en sincronización, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S510 en sincronización después del proceso en la etapa S512. Conviene señalar que es evidente que el dispositivo de radiocomunicación, según la forma de realización de la presente invención, puede realizar el proceso en la etapa S510 y el proceso en la etapa S512, de forma independiente.

55 Cuando no se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S504, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si se están reproduciendo los segundos datos de audio (S514). Cuando no se determina que los segundos datos de audio se están reproduciendo en la etapa S514, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S500.



Además, cuando se determina que los segundos datos de audio se están reproduciendo en la etapa S514, el dispositivo de radiocomunicación 21A realiza la denominada fundición de los segundos datos de audio (S516).

5 Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A desvanece los primeros datos de audio en sincronización con el fundido de salida fundido de salida de los segundos datos de audio en la etapa S516 (S518). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S500.

10 Mediante los procesos en las etapas S516 y S518, la reproducción según se ilustra en la zona c de la Figura 17, se realiza en el dispositivo de radiocomunicación 21A. Conviene señalar que es evidente que el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención, puede realizar el proceso en la etapa S516 y el proceso en la etapa S518, de forma independiente.

15 El dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar la reproducción de los datos de audio, según se ilustra en la Figura 17, mediante el primer método de reproducción ilustrado en la Figura 18.

[2] Segundo método de reproducción

20 Una realización, a modo de ejemplo, del método de reproducción, según la forma de realización de la presente invención, será descrita haciendo referencia a la Figura 18; sin embargo, el método de reproducción según la forma de realización de la presente invención, no está limitado al método ilustrado en la Figura 18. A continuación, se describirá un segundo método de reproducción según la forma de realización de la presente invención. La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra una realización, a modo de ejemplo, del segundo método de reproducción de los datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

25 De modo similar a la etapa S500 en la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si se están reproduciendo los primeros datos de audio (S600). En este caso, cuando no se determina que los primeros datos de audio se están reproduciendo en la etapa S600, el dispositivo de radiocomunicación 21A no prosigue el proceso hasta que se determine que se están reproduciendo los primeros datos de audio.

30 Cuando se determina que los primeros datos de audio se están reproduciendo en la etapa S600, el dispositivo de radiocomunicación 21A estima una distancia desde otro dispositivo, de modo similar a la etapa S502 en la Figura 18 (S602).

35 A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si otro dispositivo satisface una condición B (S604). En este caso, la condición B es una condición para obtener, de forma selectiva, datos de audio desde otro dispositivo para su reproducción. La condición B puede ser una condición para seleccionar los segundos datos de audio o una condición para seleccionar otro dispositivo, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitado a lo que antecede. En este caso, la condición para seleccionar los segundos datos de audio es una condición para limitar los segundos datos de audio a obtenerse desde otro dispositivo. Como la condición para seleccionar los segundos datos de audio, a modo de ejemplo, existe meta-información tal como géneros y nombres de artistas; sin embargo, no está limitado a lo anterior. Además, la condición para seleccionar otro dispositivo es una condición para limitar a otro dispositivo para obtener los segundos datos de audio. Como la condición para seleccionar otro dispositivo, existe información de identificación de dispositivo tal como dirección de MAC (dirección de Control de Acceso a Multimedia) que permite identificar los respectivos otros dispositivos, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitado a lo que antecede.

45 Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A transmite, a otro dispositivo, una demanda de obtención de información para determinar la condición B (información de condición de determinación) tal como una condición para seleccionar los segundos datos de audio o una condición para seleccionar otro dispositivo, a modo de ejemplo y obtiene información de condición de determinación desde otro dispositivo. Al obtener la información de condición de determinación desde otro dispositivo, según se describió con anterioridad, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S604 en función de la información de condición de determinación.

50 Conviene señalar que la manera para obtener la información de condición de determinación en el dispositivo de radiocomunicación, según la forma de realización de la presente invención, no está limitado a lo que antecede. A modo de ejemplo, cada dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención puede transmitir, como un paquete de medida de la distancia, una meta-información tal como un género o un nombre de artista de los primeros datos de audio memorizados en el propio dispositivo o información de identificación de dispositivo tal como dirección de MAC del propio dispositivo. Con esta configuración, cada dispositivo de radiocomunicación, según la forma de realización de la presente invención, puede reconocer información de datos de audio memorizados o información tal como una dirección de MAC entre los dispositivos de radiocomunicación transmitiendo/recibiendo el paquete de medida de la distancia.

60 Cuando no se determina que otro dispositivo satisface la condición B en la etapa S604, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S600. En esta circunstancia operativa, en un caso en donde existe una pluralidad de distancias estimadas que se derivan en la etapa S602, cuando otros dispositivos en

función de las respectivas distancias estimadas no satisfacen la condición B, los procesos desde la etapa S600 se repiten, a modo de ejemplo.

5 Además, de modo similar a la etapa S504 en la Figura 18, cuando se determina que otro dispositivo satisface la condición B en la etapa S604, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si la distancia estimada satisface, o no, una condición predeterminada (S606).

10 De modo similar a la etapa S506 en la Figura 18, cuando se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S606, el dispositivo de radiocomunicación 21A transmite una demanda de datos de audio a otro dispositivo en función de la distancia estimada que se deriva (S608). Entonces, de modo similar a la etapa S510 en la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A recibe los segundos datos de audio transmitidos desde otro dispositivo en respuesta a la demanda en la etapa S608 (S610) y realiza la fundición y reproducción de los datos de audio recibidos (S612).

15 Además, de modo similar a la etapa S512 en la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A desvanece, a la salida, los primeros datos de audio en sincronización con el fundido de entrada de los segundos datos de audio en la etapa S612 (S614). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S602.

20 Mediante los procesos en la etapa S612 y la etapa S614, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, se realiza la reproducción según se ilustra en la zona *b* de la Figura 17.

25 En este caso, aunque no se ilustra en la Figura 19, cuando se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S606 y los segundos datos de audio se están ya reproduciendo, el dispositivo de radiocomunicación 21A no realiza los procesos desde las etapas S608 a S614 y puede repetir los procesos desde la etapa S602.

30 Cuando no se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S606, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si se están reproduciendo los segundos datos de audio (S616). Cuando no se determina que se están reproduciendo los segundos datos de audio en la etapa S616, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S600.

35 Además, cuando se determina que los segundos datos de audio se están reproduciendo en la etapa S616, el dispositivo de radiocomunicación 21A realiza el fundido de salida de los segundos datos de audio (S618). De modo similar a la etapa S518 en la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A efectúa el fundido de entrada en los primeros datos de audio (S620) en sincronización con el fundido de salida de los segundos datos de audio en la etapa S618. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S600.

40 Mediante los procesos en las etapas S618 y S620, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, se realiza la reproducción según se ilustra en la zona *c* de la Figura 17.

El dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar la reproducción de datos de audio según se ilustra en la Figura 17 mediante el segundo método de reproducción representado en la Figura 19.

45 [3] Tercer método de reproducción

A continuación, se describirá un tercer método de reproducción según la forma de realización de la presente invención. La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, el tercer método de reproducción de datos de audio en un dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención.

50 De modo similar a la etapa S500 de la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si los primeros datos de audio se están reproduciendo (S700). En este caso, cuando no se determina que los primeros datos de audio se están reproduciendo en la etapa S700 el dispositivo de radiocomunicación 21A no prosigue el proceso hasta que se determine que se están reproduciendo los primeros datos de audio.

55 Cuando se determina que se están reproduciendo los primeros datos de audio en la etapa S700, el dispositivo de radiocomunicación 21A estima la distancia desde otro dispositivo (S702), de modo similar a la etapa S502 en la Figura 18. Entonces, de modo similar a la etapa S604 en la Figura 19, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si otro dispositivo satisface, o no, la condición B (S704). Cuando no se determina que otro dispositivo satisface la condición B en la etapa S704, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S700.

60 Además, cuando se determina que otro dispositivo satisface la condición B en la etapa S704, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si la distancia estimada satisface, o no, la condición predeterminada (S706), de modo similar a la etapa S504 en la Figura 18.

65

5 Cuando se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S706, el dispositivo de radiocomunicación 21A efectúa el conteo del primer periodo de tiempo (S708). Conviene señalar que el primer periodo de tiempo es un periodo de tiempo que indica una condición en la que la distancia estimada satisface la condición predeterminada, es decir, una condición en la que la distancia estimada es más corta que la distancia predeterminada M (menor que un valor de umbral predeterminado). El motivo por el que el primer periodo de tiempo es objeto de conteo en el tercer método de reproducción se describirá a continuación.

10 Cuando se realiza el conteo del primer periodo de tiempo en la etapa S708, el dispositivo de radiocomunicación 21A transmite una demanda de datos de audio a otro dispositivo en función de la distancia estimada que se deriva (S710), de modo similar a la etapa S506 en la Figura 18. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A recibe los segundos datos de audio transmitidos desde otro dispositivo en respuesta a la demanda en la etapa S710 (S712) y efectúa el fundido y reproduce los datos de audio recibidos, de modo similar a la etapa S510 en la Figura 18 (S714).

15 Además, de modo similar a la etapa S512 en la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A efectúa el fundido de los primeros datos de audio (S716) en sincronización con el fundido de entrada fundido de entrada de los segundos datos de audio en la etapa S714. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A repite los procesos desde la etapa S702.

20 Mediante los procesos en las etapas S714 y S716, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, se realiza la reproducción según se ilustra en la zona *b* de la Figura 17.

25 Aunque no se ilustra en la Figura 20, cuando se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S706 y se están ya reproduciendo los segundos datos de audio, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede repetir los procesos desde la etapa S702 sin necesidad de realizar los procesos de las etapas S708 a S716.

30 Cuando no se determina que la distancia estimada satisface la condición predeterminada en la etapa S706, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si se están reproduciendo, o no, los segundos datos de audio (S718). Cuando no se determina que se están reproduciendo los segundos datos de audio en la etapa S718, el dispositivo de radiocomunicación 21A inicializa el valor de conteo del primer periodo de tiempo que es objeto de conteo en la etapa S708 (S730) y repite los procesos desde la etapa S700.

35 Además, cuando se determina que los segundos datos de audio se están reproduciendo en la etapa S718, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si se satisface, o no, una condición C (S720). En este caso, la condición C es una condición para determinar una conclusión del fundido de entrada o de salida de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación 21A. Más adelante, se describirá el motivo por el que se utiliza la condición C para la determinación en el tercer método de reproducción.

40 <Motivo para la determinación con respecto a la condición C>

45 La Figura 21 es una primera vista explicativa para explicar una razón por la que el dispositivo de radiocomunicación 21A realiza una determinación con respecto a la condición C en el tercer método de reproducción de los datos de audio en función de los datos de audio de la forma de realización de la presente invención. En este caso, la Figura 21 ilustra un fundido de salida de datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación 21A con un eje de volumen de reproducción y un eje de tiempos.

50 Haciendo referencia a la Figura 21, el dispositivo de radiocomunicación 21A toma un periodo de tiempo predeterminado  $t_1$  para el fundido de salida de los datos de audio (en adelante, el periodo de tiempo tomado para el fundido de salida se refiere como un "segundo periodo de tiempo"). En este caso, la distancia entre el dispositivo de radiocomunicación 21A y otro dispositivo no es siempre constante pero el dispositivo de radiocomunicación 21A puede estimar la distancia en tiempo real. Dicho de otro modo, cuando el fundido de salida de los primeros datos de audio se realiza en la etapa S716, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede determinar que la distancia estimada se obtiene a partir de la condición predeterminada antes de que finalice el segundo periodo de tiempo  $t_1$ .

55 En este caso, en el dispositivo de radiocomunicación 21A que se utiliza para el primer método de reproducción y el segundo método de reproducción antes descritos, los primeros datos de audio, que están siendo objeto de fundido de salida, han de ser objeto de fundido de entrada durante el fundido de salida. Cuando los primeros datos de audio se reproducen en la forma anteriormente descrita, resulta difícil denegar la posibilidad de que el usuario A del dispositivo de radiocomunicación 21A se sienta incómodo.

60 En consecuencia, en el tercer método de reproducción, utilizando el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo  $t_1$  que se inician en su conteo en la etapa S708, el "primer periodo de tiempo > segundo periodo de tiempo  $t_1$ " puede ser una condición de la condición C, a modo de ejemplo. Puesto que la condición de la condición C se establece como "primer periodo de tiempo > segundo periodo de tiempo  $t_1$ ", el dispositivo de radiocomunicación 21A determina la conclusión del fundido de salida de los primeros datos de audio en la etapa S716 y puede impedir

las fluctuaciones en cambios del volumen de reproducción de los primeros datos de audio.

Además, la Figura 22 es una segunda vista explicativa para explicar el motivo por el que el dispositivo de radiocomunicación 21A determina con respecto a la condición C en el tercer método de reproducción de los datos de audio según la forma de realización de la presente invención. En este caso, la Figura 22 ilustra el fundido de entrada de los datos de audio en el dispositivo de radiocomunicación 21A con un eje en el que se representa el volumen de reproducción y un eje de tiempos.

Haciendo referencia a la Figura 22, puede deducirse que el dispositivo de radiocomunicación 21A toma un periodo de tiempo predeterminado  $t_2$  para el fundido de entrada de los datos de audio (en adelante, el periodo de tiempo para el fundido de entrada de los datos de audio se refiere como un "tercer periodo de tiempo"). Según se describió con anterioridad, la distancia entre el dispositivo de radiocomunicación 21A y otro dispositivo no es siempre constante. En consecuencia, cuando el fundido de entrada de los segundos datos de audio se realiza en la etapa S714, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede determinar que la distancia estimada se obtiene a partir de la condición predeterminada antes de que finalice el tercer periodo de tiempo  $t_2$ .

En este caso, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, mediante el primer método de reproducción y el segundo método de reproducción antes descritos, los segundos datos de audio, que están siendo objeto de fundido de entrada pueden ser objeto de fundido de salida durante el fundido de entrada. Cuando los segundos datos de audio se reproducen en la forma anteriormente descrita, de modo similar al caso de los primeros datos de audio, resulta difícil denegar la posibilidad de que el usuario A del dispositivo de radiocomunicación 21A se sienta incómodo.

En consecuencia, en el tercer método de reproducción, utilizando el primer periodo de tiempo y el tercer periodo de tiempo  $t_2$ , que se inician en su conteo en la etapa S708, el "primer periodo de tiempo > tercer periodo de tiempo  $t_2$ " se establece como otra condición de la condición C, a modo de ejemplo. Puesto que la otra condición de la condición C se establece como "primer periodo de tiempo > tercer periodo de tiempo  $t_2$ ", el dispositivo de radiocomunicación 21A determina una conclusión del fundido de entrada de los segundos datos de audio en la etapa S714 y puede impedir las fluctuaciones en los cambios del volumen de reproducción de los segundos datos de audio.

Según se describió con anterioridad, en el tercer método de reproducción, el motivo por el que el dispositivo de radiocomunicación 21A realiza una determinación con respecto a la condición C y el motivo del conteo del primer periodo de tiempo son impedir fluctuaciones en cambios del volumen de reproducción de los primeros datos de audio y de los segundos datos de audio. En adelante, se describirá una realización, a modo de ejemplo, en donde el dispositivo de radiocomunicación 21A utiliza la condición C como "primer periodo de tiempo > segundo periodo de tiempo  $t_1$ " y "primer periodo de tiempo > tercer periodo de tiempo  $t_2$ ", a modo de ejemplo. Conviene señalar que la condición C, según el tercer método de reproducción, no está limitado a lo que antecede.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 20, el tercer método de reproducción se describirá a continuación en conformidad con la forma de realización de la presente invención. Cuando no se determine que se satisface la condición C en la etapa S720, el dispositivo de radiocomunicación 21A prosigue el fundido de entrada de los segundos datos de audio en la etapa S714 y el fundido de salida de los primeros datos de audio en la etapa S716 (S722).

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A determina si se concluyen, o no, el fundido de entrada de los segundos datos de audio en la etapa S714 y el fundido de salida de los primeros datos de audio en la etapa S716 (S724).

Cuando no se determina que el fundido de entrada de los primeros datos de audio y el fundido de salida de los segundos datos de audio se concluyen en la etapa S724, el dispositivo de radiocomunicación 21A no prosigue el proceso hasta que se concluya el fundido de entrada de los primeros datos de audio y el fundido de salida correspondiente. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar el proceso en la etapa S724 en función de la condición operativa de una solicitud de reproducción los datos de audio, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitado a lo que antecede.

Además, cuando se determina que el fundido de entrada de los primeros datos de audio o el fundido de salida de los segundos datos de audio se concluyen en la etapa S724, el dispositivo de radiocomunicación 21A efectúa el fundido de salida de los segundos datos de audio (S726). A continuación, de modo similar a la etapa S518 en la Figura 18, el dispositivo de radiocomunicación 21A efectúa el fundido de entrada de los primeros datos de audio (S728) en sincronización con el fundido de salida de los segundos datos de audio en la etapa S726.

Mediante los procesos en las etapas S726 y S728, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, se realiza una reproducción ilustrada en la zona c de la Figura 17.

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A inicializa el valor de conteo del primer periodo de tiempo que es objeto de conteo en la etapa S708 (S730) y repite los procesos a partir de la etapa S700.

Además, cuando se determina que se satisface la condición C en la etapa S720, el dispositivo de radiocomunicación 21A realiza el fundido de salida de los segundos datos de audio (S726) y el fundido de entrada de los primeros datos de audio en sincronización (S728). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A inicializa el valor de conteo del primer periodo de tiempo que es objeto de conteo en la etapa S708 (S730) y repite los procesos a partir de la etapa S700.

Con el tercer método de reproducción ilustrado en la Figura 20, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar una reproducción de datos de audio según se ilustra en la Figura 17.

Con los primer a tercer métodos de reproducción ilustrados en las Figuras 18 a 20, a modo de ejemplo, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede obtener datos de audio desde otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y puede reproducir los datos de audio obtenidos mediante el método de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

#### [2-B-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación

A continuación, se describirán funciones del dispositivo de radiocomunicación 21A según la forma de realización de la presente invención. La Figura 23 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo de radiocomunicación 21A según la forma de realización de la presente invención. En este caso, la Figura 23 ilustra también el dispositivo de radiocomunicación 21B. Conviene señalar que el dispositivo de radiocomunicación 21B puede tener una configuración idéntica a la del dispositivo de radiocomunicación 21A, por lo que se omitirá su descripción.

Además, con una configuración de hardware según se ilustra en la Figura 2, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar las funciones siguientes, a modo de ejemplo. En este caso, la configuración de software, ilustrada en la Figura 2, se ha descrito en el apartado [1-B-1] anterior, por lo que se omitirá su descripción.

Haciendo referencia a la Figura 23, el dispositivo de radiocomunicación 21A incluye una unidad de comunicación 216, una unidad de memoria 228, una unidad de presentación visual 240, una unidad de estimación de la distancia 250, una unidad de control de comunicación 252, una unidad de control de reproducción 254, una unidad de salida de audio 256 y una unidad de operaciones 258. Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede incluir una unidad de control (no ilustrada) que realiza varios procesos aritméticos utilizando un programa para controlar y de este modo, controla el dispositivo de radiocomunicación 21A completo.

La unidad de comunicación 216 es una interfaz para transmitir/recibir una señal de radio tal como un paquete de medida de la distancia o datos de audio a/desde el otro dispositivo de radiocomunicación 21B y funciona como una unidad de transmisión y una unidad de recepción, de modo similar a la unidad de comunicación 216 ilustrada en la Figura 3.

De modo similar a la unidad de memoria 228 ilustrada en la Figura 3, la unidad de memoria 228 memoriza varias informaciones relacionadas con una estimación de la distancia tal como intensidad de campo de un paquete de medida de la distancia, un valor de nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia e información de dispositivo que se recibe desde la unidad de comunicación 216 por anticipado. Además, la unidad de memoria 228 puede memorizar los primeros datos de audio. En este caso, la Figura 23 ilustra, a modo de ejemplo, en qué unidad de memoria 228 se memorizan datos de audio A260, datos de audio B262,... como los primeros datos de audio.

La unidad de presentación visual 240 visualiza, a modo de ejemplo, información de la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 21B en una pantalla de presentación visual. En este caso, la unidad de presentación visual 240 puede ser, a modo de ejemplo, una LCD (pantalla de cristal líquido), una pantalla OLED (o referida como una pantalla de electroluminiscencia orgánica); sin embargo, no está limitada a lo que antecede.

La unidad de estimación de la distancia 250 funciona como la unidad de medida de la intensidad de campo 220, la unidad de medida del nivel inferior de ruido 224, unidad de estimación 232 y unidad de determinación 236, que se ilustran en la Figura 3. Dicho de otro modo, la unidad de estimación de la distancia 250 funciona para estimar una distancia desde otro dispositivo de radiocomunicación 21B.

De modo similar a la unidad de control de comunicación 244 ilustrada en la Figura 3, la unidad de control de comunicación 252 tiene una función como una unidad de control para controlar una transmisión de un paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicación 216.

Además, la unidad de control de comunicación 252 genera, de forma selectiva, una "demanda de transmisión de datos de audio" o una "demanda de información de condición de determinación" al dispositivo de radiocomunicación (dispositivo externo) que sirve como una fuente de transmisión del paquete de medida de la distancia en función de una presencia o de una ausencia de los primeros datos de audio en una unidad de control de reproducción 254 descrita a continuación y de la distancia estimada por la unidad de estimación de la distancia 250, a modo de ejemplo. A continuación, utilizando la unidad de comunicación 216, la unidad de control de comunicación 252 transmite la "demanda de transmisión de datos de audio", "demanda de información de condición de determinación"

y otras demandas similares generadas al dispositivo de radiocomunicación que sirve como una fuente de transmisión del paquete de medida de la distancia.

5 Además, la unidad de control de comunicación 252 puede transmitir los primeros datos de audio memorizados en la unidad de memoria 228 al otro dispositivo de radiocomunicación 21B en respuesta a una demanda de transmisión de datos de audio transmitida desde el otro dispositivo de radiocomunicación 21B.

10 La unidad de control de reproducción 254 efectúa la lectura de los primeros datos de audio desde la unidad de memoria 228 y decodifica y reproduce los primeros datos de audio. Además, cuando la unidad de comunicación 216 recibe los segundos datos de audio transmitidos desde el otro dispositivo de radiocomunicación 21B en respuesta a la “demanda de transmisión de datos de audio”, la unidad de control de reproducción 254 decodifica y reproduce los primeros datos de audio. En este caso, la unidad de control de reproducción 254 ajusta el volumen de reproducción de los primeros datos de audio y el volumen de reproducción de los segundos datos de audio en sincronización, a modo de ejemplo. Más concretamente, la unidad de control de reproducción 254 efectúa el fundido de salida de los primeros datos de audio y el fundido de entrada de los segundos datos de audio. De este modo, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, se realiza una reproducción según se ilustra en la zona *b* de la Figura 17.

20 Además, cuando una señal que indica que la distancia estimada ya no satisface la condición predeterminada (“distancia estimada < distancia predeterminada *M*”, a modo de ejemplo) se recibe desde la unidad de estimación de la distancia 250 mientras se están reproduciendo los segundos datos de audio, la unidad de control de reproducción 254 ajusta el volumen de reproducción de los primeros datos de audio y el volumen de reproducción de los segundos datos de audio de nuevo en sincronización, a modo de ejemplo. Más concretamente, la unidad de control de reproducción 254 efectúa el fundido de salida de los segundos datos de audio y el fundido de entrada en los primeros datos de audio. De este modo, en el dispositivo de radiocomunicación 21A, se realiza una reproducción según se ilustra en la zona *c* de la Figura 17.

30 La unidad de salida de audio 256 funciona para la transferencia exterior, como un sonido, de los datos de audio (primeros datos de audio y/o segundos datos de audio) que se decodifican y reproducen por la unidad de control de reproducción fuera del dispositivo de radiocomunicación 21A. En este caso, como la unidad de salida de audio 256, existe un circuito de salida de audio para transmitir señales de audio a un dispositivo externo tal como un altavoz, un auricular o un casco de auriculares, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitada a lo que antecede.

35 La unidad de operaciones 258 es un medio operativo del dispositivo de radiocomunicación 21A para aceptar la operación predeterminada del usuario. Puesto que el dispositivo de radiocomunicación 21A tiene la unidad de operaciones 258, a modo de ejemplo, con varios ajustes operativos tales como establecimiento de un valor de la distancia predeterminada *M* y establecimiento de una condición de selección de los segundos datos de audio que pueden realizarse y una operación deseada por el usuario puede realizarse por el dispositivo de radiocomunicación 21A. En este caso, como la unidad de operaciones 258, existe un dispositivo de entrada operativa tal como un teclado y un ratón o un botón, una tecla de dirección, un selector giratorio tal como el denominado ‘botón de gatillo’ o una de sus combinaciones, a modo de ejemplo; sin embargo, no está limitada a lo que antecede.

45 El dispositivo de radiocomunicación 21A puede realizar los anteriores primero a tercer métodos de reproducción con la configuración que se ilustra en la Figura 23. De este modo, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede obtener los datos de audio desde otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y reproducir los datos de audio obtenidos mediante el modo de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

## [2-C] Conclusión

50 Según se describió con anterioridad, el dispositivo de radiocomunicación 21A según la forma de realización de la presente invención estima una distancia desde otro dispositivo de radiocomunicación (dispositivo externo) en función de una condición predeterminada relacionada con una intensidad de campo y una componente de ruido de una señal de radio recibida. A continuación, cuando la distancia estimada satisface la condición predeterminada (“distancia estimada < distancia predeterminada *M*”, a modo de ejemplo) mientras que los primeros datos de audio memorizados en la unidad de memoria 228 se están reproduciendo, el dispositivo de radiocomunicación 21A obtiene los segundos datos de audio desde el otro dispositivo de radiocomunicación en función de la distancia estimada. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21A ajusta el volumen de reproducción de los primeros datos de audio y el volumen de reproducción de los segundos datos de audio obtenidos. Además, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede ajustar el volumen de reproducción de los primeros datos de audio y el volumen de reproducción de los segundos datos de audio obtenidos en sincronización.

65 En este caso, puesto que el dispositivo de radiocomunicación 21A estima la distancia en función de la condición predeterminada relacionada con la intensidad de campo y la componente de ruido de la señal de radio recibida, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación, en tiempo real, con más alta precisión. De este modo, el dispositivo de radiocomunicación 21A puede impedir “un caso en donde los datos de audio no puedan ser directamente transmitidos/recibidos a/desde otro dispositivo de

radiocomunicación para obtener o intercambiar datos de audio”, lo que puede ocurrir en un dispositivo de radiocomunicación convencional. Además, puesto que el dispositivo de radiocomunicación 21A puede estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación en tiempo real con más alta precisión, los datos de audio se pueden reproducir mediante el modo de reproducción adecuado para la distancia real entre los dispositivos de radiocomunicación.

Además, como una forma de realización de la presente invención, el dispositivo de radiocomunicación 21A ha sido descrito; sin embargo, la forma de realización de la presente invención no está limitada a esta realización, a modo de ejemplo. Asimismo, a modo de ejemplo, la forma de realización de la presente invención puede aplicarse a un dispositivo que tenga una función de reproducción de datos de audio y una función de radiocomunicación, incluyendo un reproductor de música tal como WALK MAN (marca registrada) , un condensador de vídeo portátil, un ordenador tal como un UMPC (Ordenador Personal Ultramóvil), un dispositivo de radiocomunicación tal como un teléfono móvil, una máquina de juegos portátil, tal como una PlayStation portátil (marca registrada) y dispositivos similares.

(Programa según una forma de realización de la presente invención)

Con un programa que controla un ordenador para funcionar como un dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención, los datos de audio se pueden obtener desde otro dispositivo de radiocomunicación en función de una distancia entre los dispositivos de radiocomunicación y reproducir los datos de audio obtenidos mediante un modo de reproducción en función de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación.

Las formas de realización preferidas de la presente invención han sido descritas anteriormente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, mientras que la presente invención no está limitada, por supuesto, a dichas realizaciones anteriores, a modo de ejemplo. Un experto en esta materia puede encontrar varias alternativas y modificaciones dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas y debe entenderse que estarán naturalmente bajo el alcance técnico de la presente invención.

A modo de ejemplo, según el apartado [1] anterior, se ha descrito una realización ejemplo en donde la unidad de estimación 232 estima la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' como una distancia larga, una distancia media o una distancia corta; sin embargo, las formas de realización de la presente invención no están limitadas a esta realización, a modo de ejemplo. La unidad de estimación 232 puede estimar, a modo de ejemplo, la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en metros (m).

Además, en el apartado [1] anterior, una realización, a modo de ejemplo, en donde la unidad de determinación 236 realice el filtrado en función de los niveles inferiores de ruido ha sido descrita; sin embargo, las formas de realización de la presente invención no están limitadas a esta configuración a modo de ejemplo. Asimismo, a modo de ejemplo, la unidad de determinación 236 puede realizar un filtrado en función de la magnitud de la componente de ruido tal como una relación de señal/ruido, S/N, de un paquete de medida de la distancia.

Además, las respectivas etapas de los procesos del dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención, que se ilustran en las Figuras 13 a 15 y 18 a 20, no necesitan procesarse en la serie temporal que sigue el orden ilustrado en los diagramas de flujo. A modo de ejemplo, las respectivas etapas de los procesos del dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención pueden incluir procesos realizados en paralelo o de forma individual (un procesamiento en paralelo o un proceso mediante un objeto, a modo de ejemplo).

Además, un programa informático que controle el hardware incluido en el dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención, tal como la unidad CPU 201, la memoria ROM 202 y la memoria RAM 203 para funcionar de forma pertinente para las respectivas configuraciones del dispositivo de radiocomunicación según la forma de realización de la presente invención que se puede dar a conocer a este respecto. Además, se proporciona una memoria para memorizar el programa informático. Además, cuando los respectivos bloques funcionales, ilustrados en los diagramas de bloques funcionales ilustrados en las Figuras 3 y 23, están constituidos por hardware, la serie de procesos se puede realizar por el hardware.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de radiocomunicación (20) que comprende:

5 una unidad de comunicación (216) que está configurada para efectuar una radiocomunicación con un dispositivo externo (20');  
una unidad de memoria (228) capaz de memorizar primeros datos de audio;

10 una unidad de estimación de distancia (250) que está configurada para estimar una distancia desde el dispositivo externo (20') sobre la base de una condición predeterminada relacionada con una intensidad de campo y con una componente de ruido de una señal de radio transmitida por el dispositivo externo (20') y recibida por la unidad de comunicación (216);

15 una unidad de control de comunicación (244, 252) que está configurada para controlar la unidad de comunicación (216) para transmitir una demanda de transmisión de datos de audio al dispositivo externo (20') cuando la distancia estimada, que fue estimada por la unidad de estimación de distancia (250), es más corta que una distancia predeterminada (M), cuando los primeros datos de audio memorizados en la unidad de memoria (228) están en curso de reproducción y

20 una unidad de control de reproducción (254) que está configurada para ajustar un volumen de reproducción de los primeros datos de audio y un volumen de reproducción de segundos datos de audio, que se decodifican a partir de una señal de radio, cuando los primeros datos de audio memorizados en la unidad de memoria (228) están en curso de reproducción y cuando la unidad de comunicación (216) recibe la señal de radio correspondiente a los segundos  
25 datos de audio transmitidos desde el dispositivo externo (20') en respuesta a la demanda de transmisión de datos de audio.

2. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

30 en donde la unidad de estimación de distancia (250) comprende:

una unidad de medida (220) que está configurada para medir la intensidad de campo de la señal de radio,

35 una unidad de determinación (236) que está configurada para determinar si la señal de radio satisface la condición predeterminada relacionada con la componente de ruido y

40 una unidad de estimación (232) que está configurada para estimar la distancia desde el dispositivo externo (20') sobre la base de un resultado de determinación por intermedio de la unidad de determinación (236) y la intensidad de campo medida por la unidad de medida (220).

3. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 2,

45 en donde la unidad de determinación (236) está configurada para determinar que se satisface la condición predeterminada, cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que un valor establecido de límite inferior y de magnitud inferior a un valor establecido de límite superior.

4. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 3,

50 en donde, en respuesta a una recepción de una señal de radio procedente del dispositivo externo (20') en la unidad de comunicación (216), la unidad de control de comunicación (244, 252) controla la unidad de comunicación (216) para transmitir una señal de radio dirigida al dispositivo externo (20').

5. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 3,

55 en donde la unidad de comunicación (216) está configurada para recibir información del dispositivo que indique una potencia de transmisión de la señal de radio, que se transmite desde el dispositivo externo (20') y

60 en donde la unidad de estimación (232) está configurada para estimar la distancia desde el dispositivo externo (20') por intermedio de la información del dispositivo.

6. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 5,

en donde la unidad de estimación (232) está configurada para:

65 calcular un valor medio de intensidades de campo de señales de radio transmitidas desde el dispositivo externo (20') que se determinan para satisfacer la condición predeterminada por la unidad de determinación,



determinar en cuál de las gamas de valores medios definidos está incluido el valor medio y

5 determinar la distancia desde el dispositivo externo (20') para que sea una distancia correspondiente a la gama de valores medios que se determina para incluir el valor medio.

7. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 6 en donde las gamas de valores medios definidos y el cálculo del valor medio varían según la información de dispositivo.

10 8. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 5,

en donde la información de dispositivo indica una potencia de transmisión de la señal de radio del dispositivo externo (20') o un tipo de dispositivo externo (20').

15 9. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

en donde la unidad de control de reproducción (254) está configurada para ajustar el volumen de reproducción de los primeros datos de audio y el volumen de reproducción de los segundos datos de audio de manera sincronizada entre sí.

20 10. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

en donde la unidad de control de reproducción (254) está configurada para ajustar el volumen de reproducción de los segundos datos de audio para aumentarlo gradualmente dentro de un periodo de tiempo predeterminado.

25 11. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

en donde la unidad de control de reproducción (254) está configurada para ajustar el volumen de reproducción de los primeros datos de audio para disminuirlo gradualmente dentro de un periodo de tiempo predeterminado, cuando la unidad de comunicación recibe la señal de radio correspondiente a los segundos datos de audio en respuesta a la demanda de transmisión.

30 12. El dispositivo de radiocomunicación según las reivindicaciones 9, 10 y 11,

35 en donde cuando la unidad de comunicación recibe la señal de radio correspondiente a los segundos datos de audio, en respuesta a la demanda de transmisión, la unidad de control de reproducción ajusta el volumen de reproducción de los primeros datos de audio para disminuirlo gradualmente dentro de un periodo de tiempo predeterminado y ajusta el volumen de reproducción de los segundos datos de audio para aumentarlo gradualmente dentro de un periodo de tiempo predeterminado de manera sincronizada con el ajuste del volumen de reproducción de los primeros datos de audio, y

40 cuando la distancia estimada desde el dispositivo externo (20') que transmite los segundos datos de audio se hace mayor que la distancia predeterminada (M), la unidad de control de reproducción (254) ajusta el volumen de reproducción de los primeros datos de audio para aumentarlo gradualmente dentro de un periodo de tiempo predeterminado y ajusta el volumen de los segundos datos de audio para disminuirlo gradualmente dentro de un periodo de tiempo predeterminado de manera sincronizada con el ajuste del volumen de reproducción de los primeros datos de audio.

45 13. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1, configurado para efectuar una radiocomunicación con una pluralidad de dichos dispositivos externos (20'),

50 en donde cuando la unidad de estimación de distancia (250) estima la distancia respectiva desde la pluralidad de dichos dispositivos externos (20'), la unidad de control de comunicación (244, 252) controla la unidad de comunicación (216) para transmitir selectivamente la demanda de transmisión a uno de entre la pluralidad de dichos dispositivos externos (20') sobre la base de la distancia estimada respectiva, que se estima por la unidad de estimación de distancia (250).

55 14. Un método de reproducción de datos de audio aplicable a un dispositivo de radiocomunicación que comprende una unidad de comunicación (216) para efectuar una radiocomunicación con uno o varios dispositivos externos (20') y una unidad de memoria (228) para memorizar los primeros datos de audio, que comprende las etapas siguientes:

60 recibir una señal de radio transmitida desde un dispositivo externo (20');

65 estimar una distancia desde dicho dispositivo externo (20') sobre la base de una condición predeterminada relacionada con una intensidad de campo y con una componente de ruido de la señal de radio recibida en la etapa de recepción;

- 5 transmitir una demanda de transmisión de datos de audio dirigida a dicho dispositivo externo (20') cuando la distancia estimada, que se estima en la etapa de estimación, es más corta que una distancia predeterminada, cuando los primeros datos de audio memorizados en la unidad de memoria están en curso de reproducción y
- ajustar un volumen de reproducción de los primeros datos de audio y un volumen de reproducción de los segundos datos de audio decodificados a partir de la señal de radio, cuando la unidad de comunicación recibe la señal de radio correspondiente a los segundos datos de audio transmitidos desde dicho dispositivo externo (20') en respuesta a la demanda de transmisión de datos de audio transmitida en la etapa de transmisión.
- 10 **15.** Un programa aplicable a un dispositivo de radiocomunicación que comprende una unidad de comunicación (216) para efectuar una radiocomunicación con uno o varios dispositivos externos (20') y una unidad de memoria (228) para memorizar los primeros datos de audio, llevando a un ordenador a efectuar las etapas siguientes:
- 15 recibir una señal de audio transmitida desde un dispositivo externo (20');
- estimar una distancia desde dicho dispositivo externo (20') sobre la base de una condición predeterminada relacionada con una intensidad de campo y con una componente de ruido de la señal de radio recibida en la etapa de recepción;
- 20 transmitir una demanda de transmisión de datos de audio dirigida a dicho dispositivo externo (20') cuando la distancia estimada, que se estima en la etapa de estimación, es más corta que una distancia predeterminada, cuando los primeros datos de audio memorizados en la unidad de memoria están en curso de reproducción y
- 25 ajustar un volumen de reproducción de los primeros datos de audio y un volumen de reproducción de los segundos datos de audio decodificados a partir de la señal de radio cuando la unidad de comunicación recibe la señal de radio correspondiente a los segundos datos de audio transmitidos desde dicho dispositivo externo (20') en respuesta a la demanda de transmisión de datos de audio transmitida en la etapa de transmisión.

FIG. 1

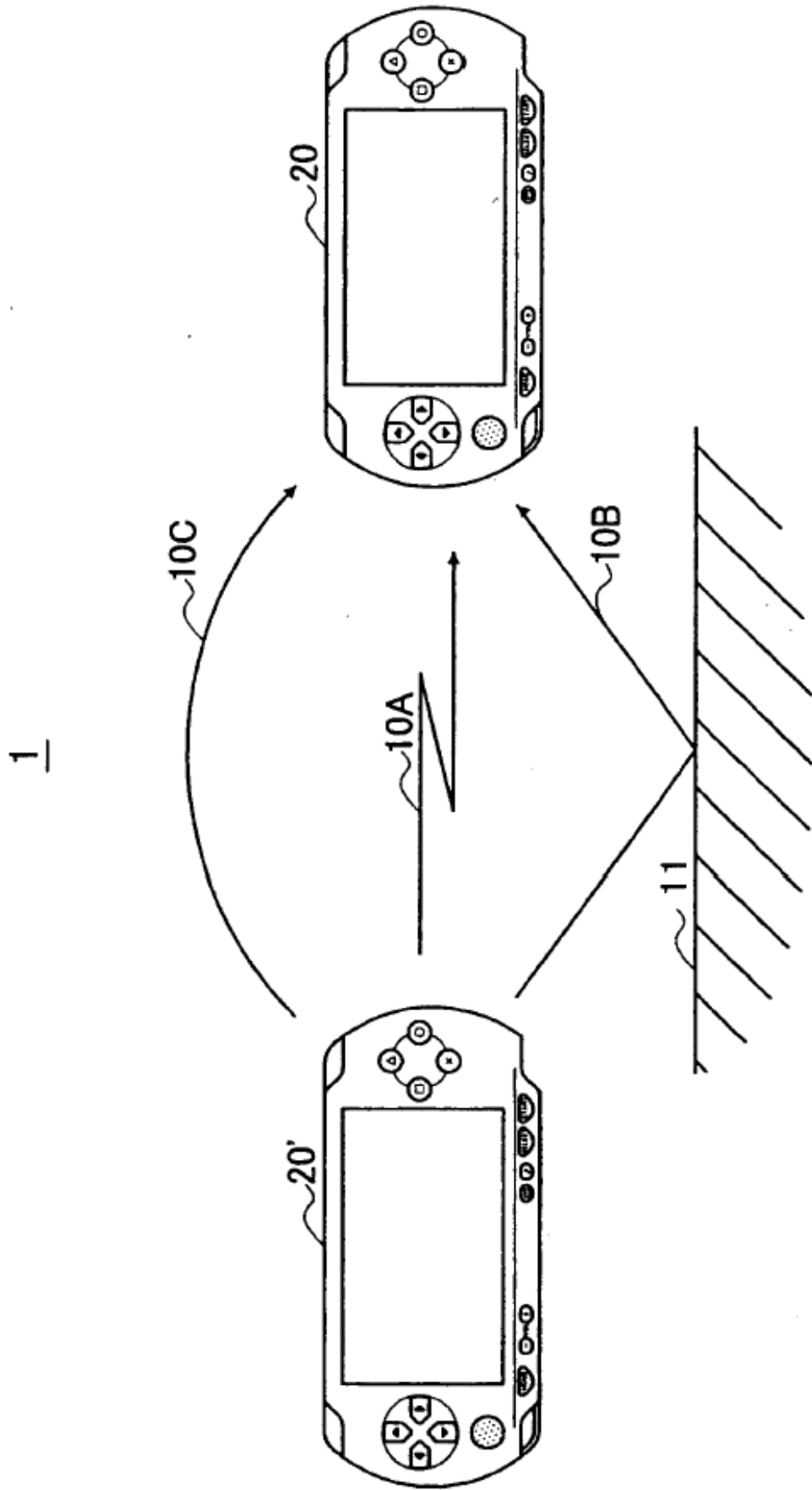


FIG. 2

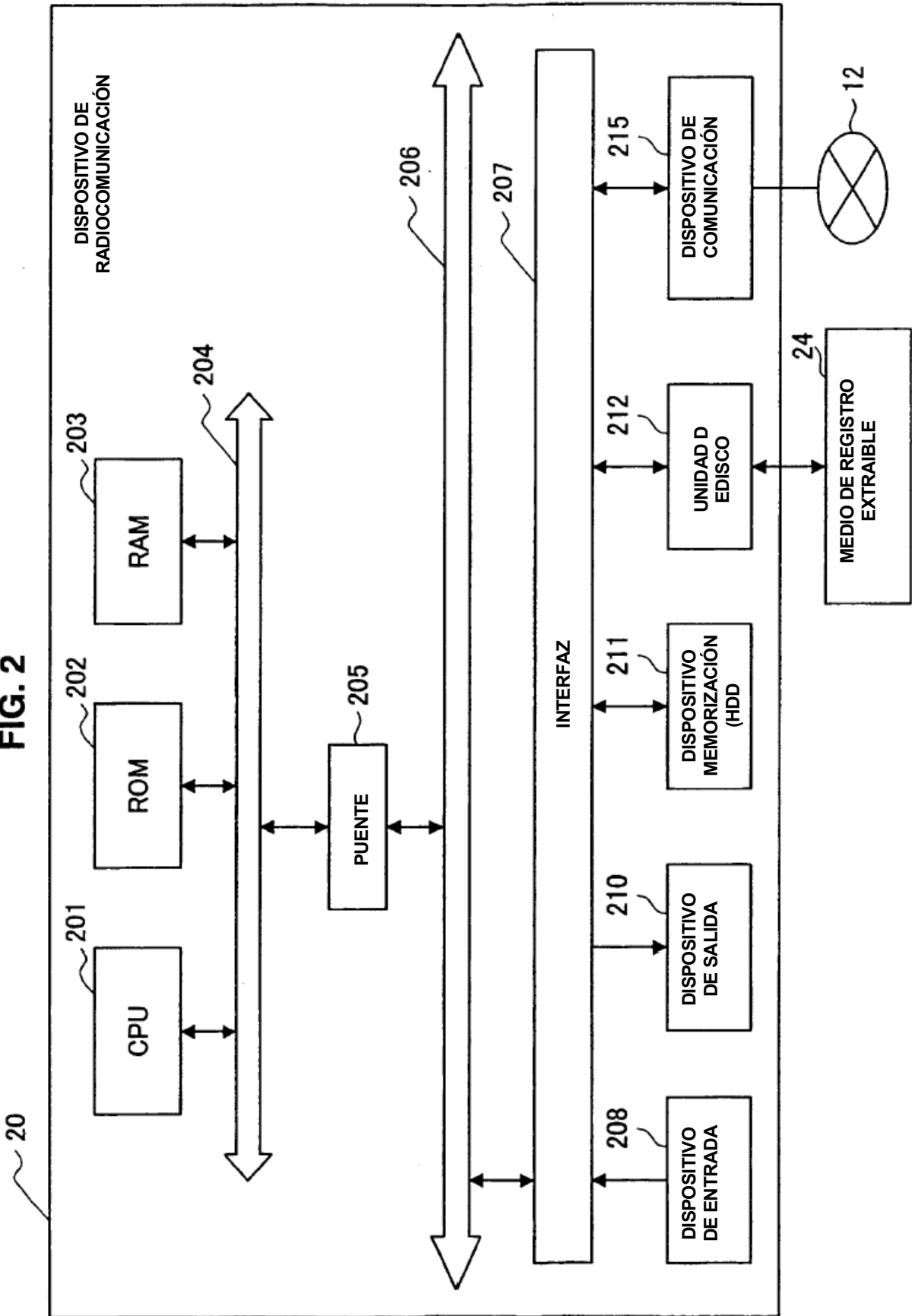
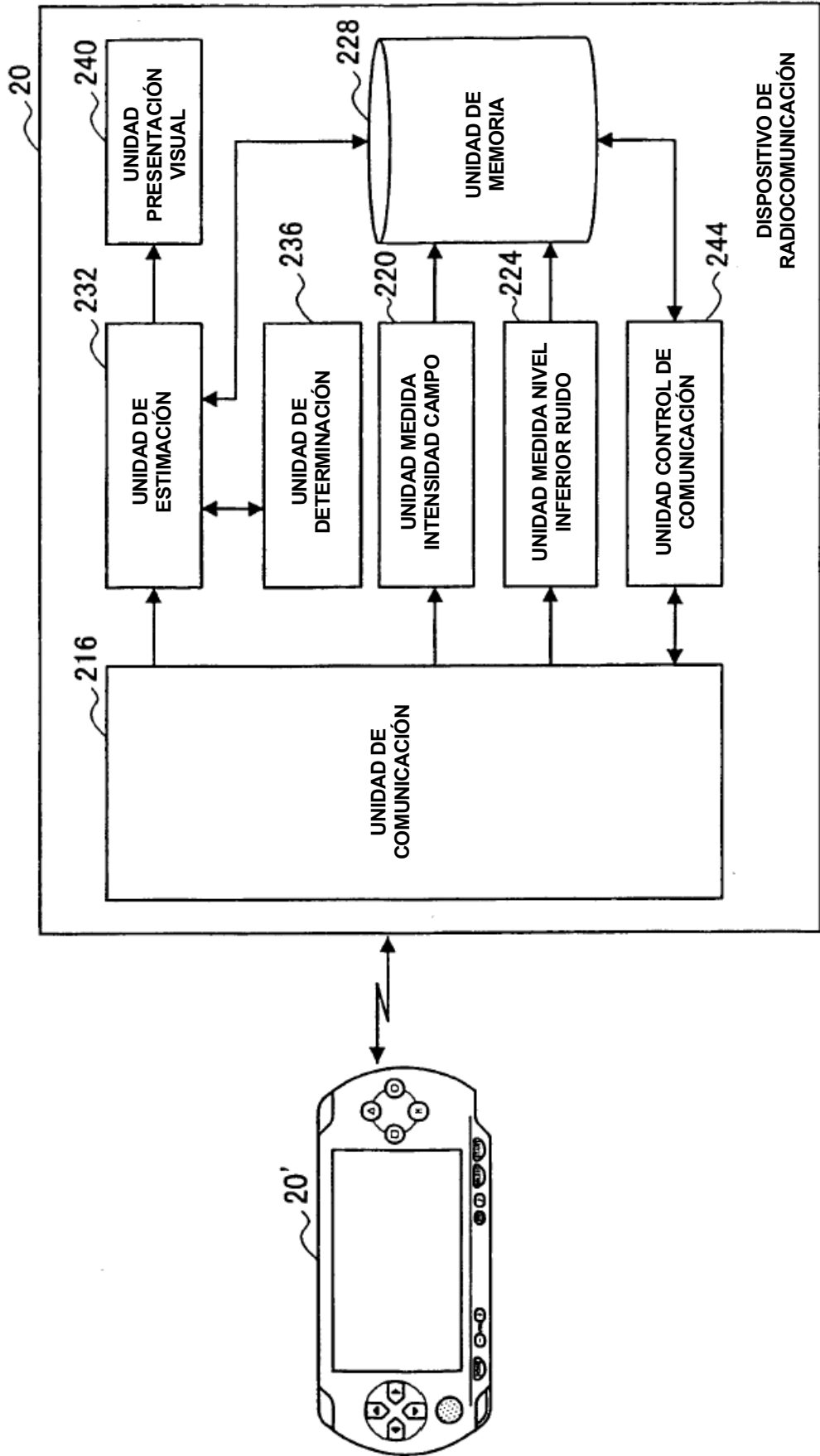
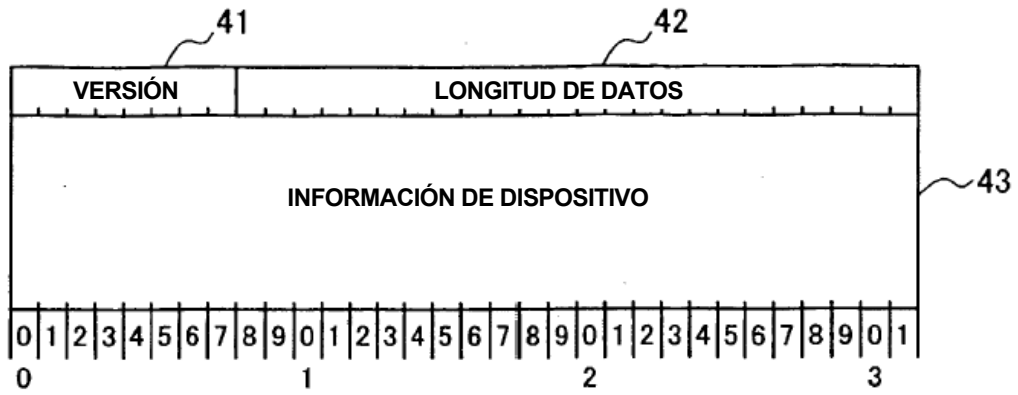


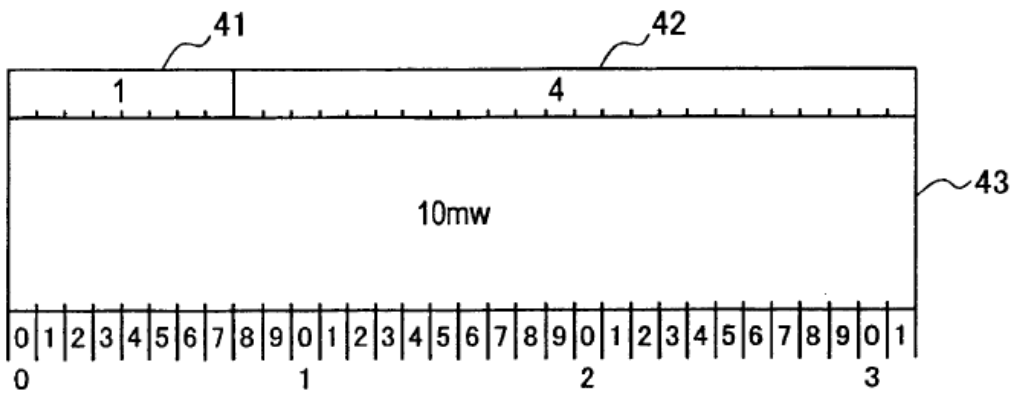
FIG. 3



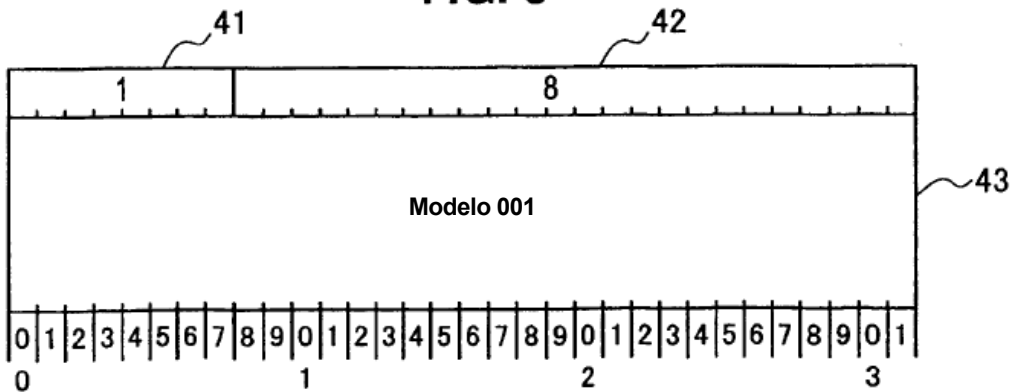
**FIG. 4**



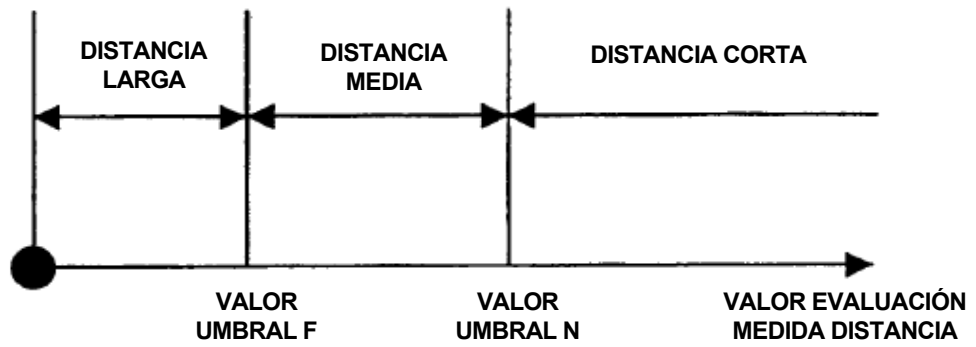
**FIG. 5**



**FIG. 6**



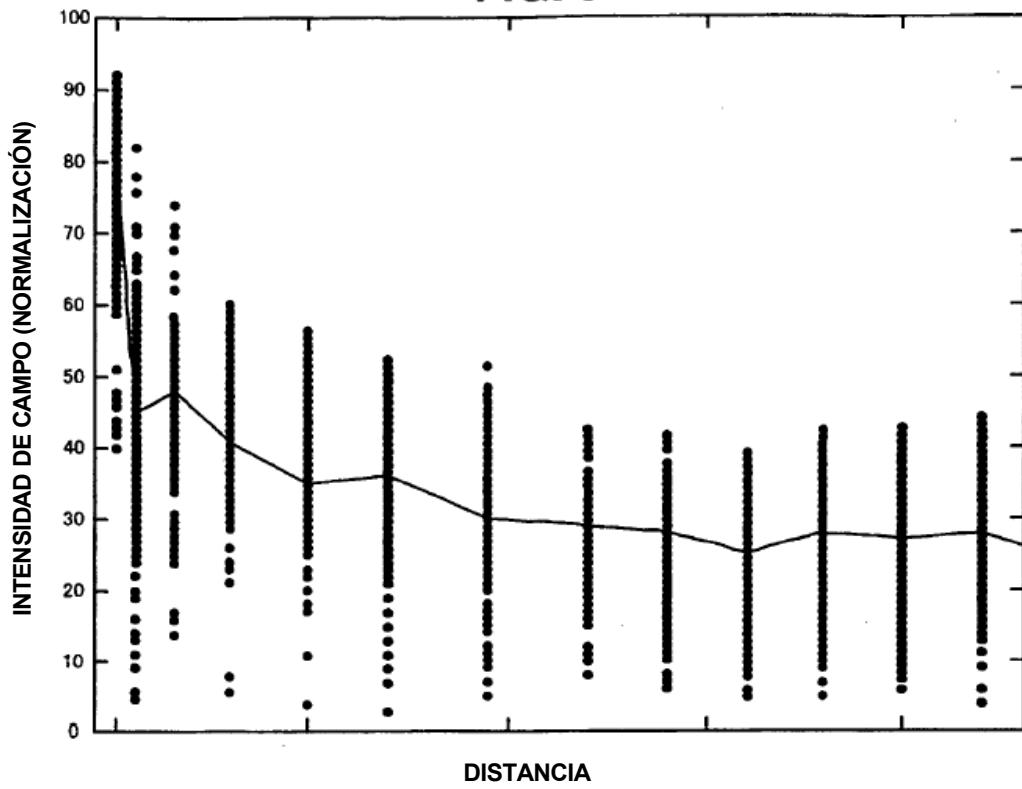
**FIG. 7**



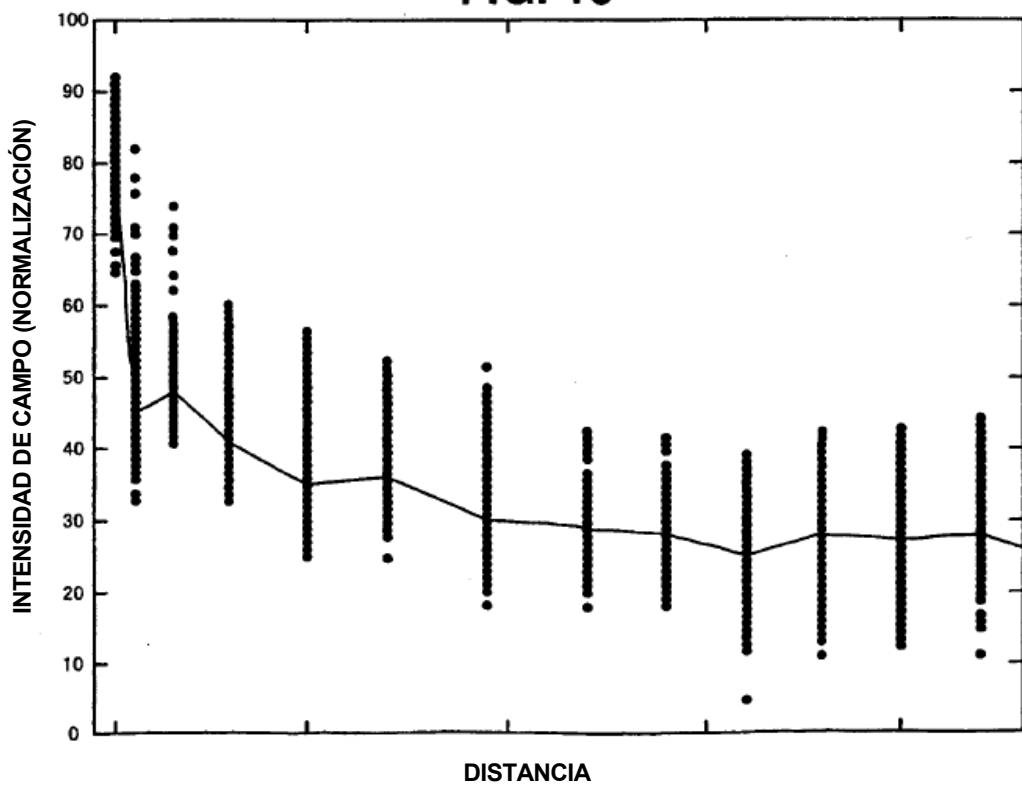
**FIG. 8**

INFORMACIÓN DE DISPOSITIVO	FÓRMULA DE EVALUACIÓN
Modelo 001	FÓRMULA DE EVALUACIÓN 1
Modelo 002	FÓRMULA DE EVALUACIÓN 2
Modelo 003	FÓRMULA DE EVALUACIÓN 3
Modelo 004	FÓRMULA DE EVALUACIÓN 4

**FIG. 9**



**FIG. 10**

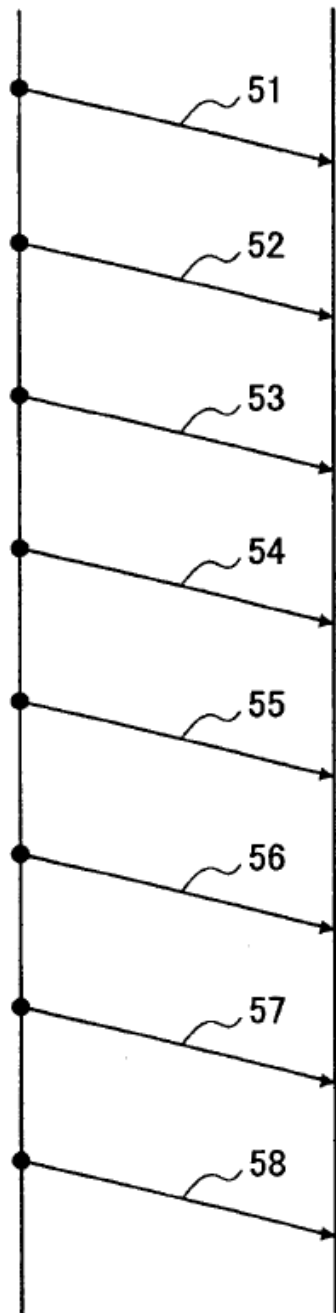




**FIG. 11**

20': DISPOSITIVO  
RADIOCOMUNICACIÓN  
(LADO TRANSMISOR)

20: DISPOSITIVO  
RADIOCOMUNICACIÓN  
(LADO RECEPTOR)



INTENSIDAD DE CAMPO (dB/m)	NIVEL INFERIOR RUIDO	DISTANCIA
10	70	DESCONOCIDA
10	70	DESCONOCIDA
9	70	DISTANCIA LARGA
11	90	DISTANCIA LARGA
17	65	DISTANCIA MEDIA
29	65	DISTANCIA MEDIA
50	65	DISTANCIA CORTA
80	67	DISTANCIA CORTA

**FIG. 12**

20': DISPOSITIVO  
RADIOCOMUNICACIÓN

20: DISPOSITIVO  
RADIOCOMUNICACIÓN

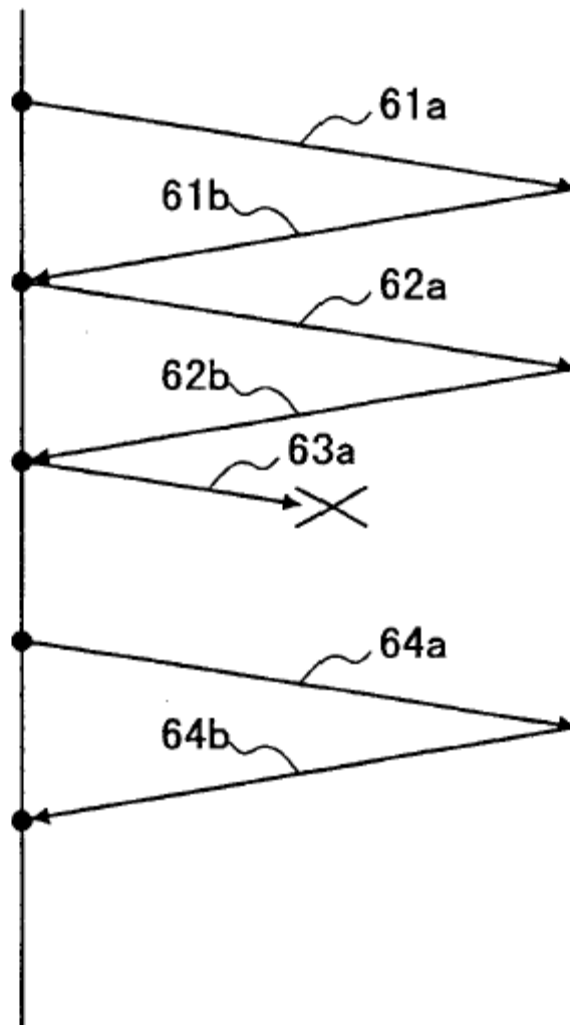


FIG. 13

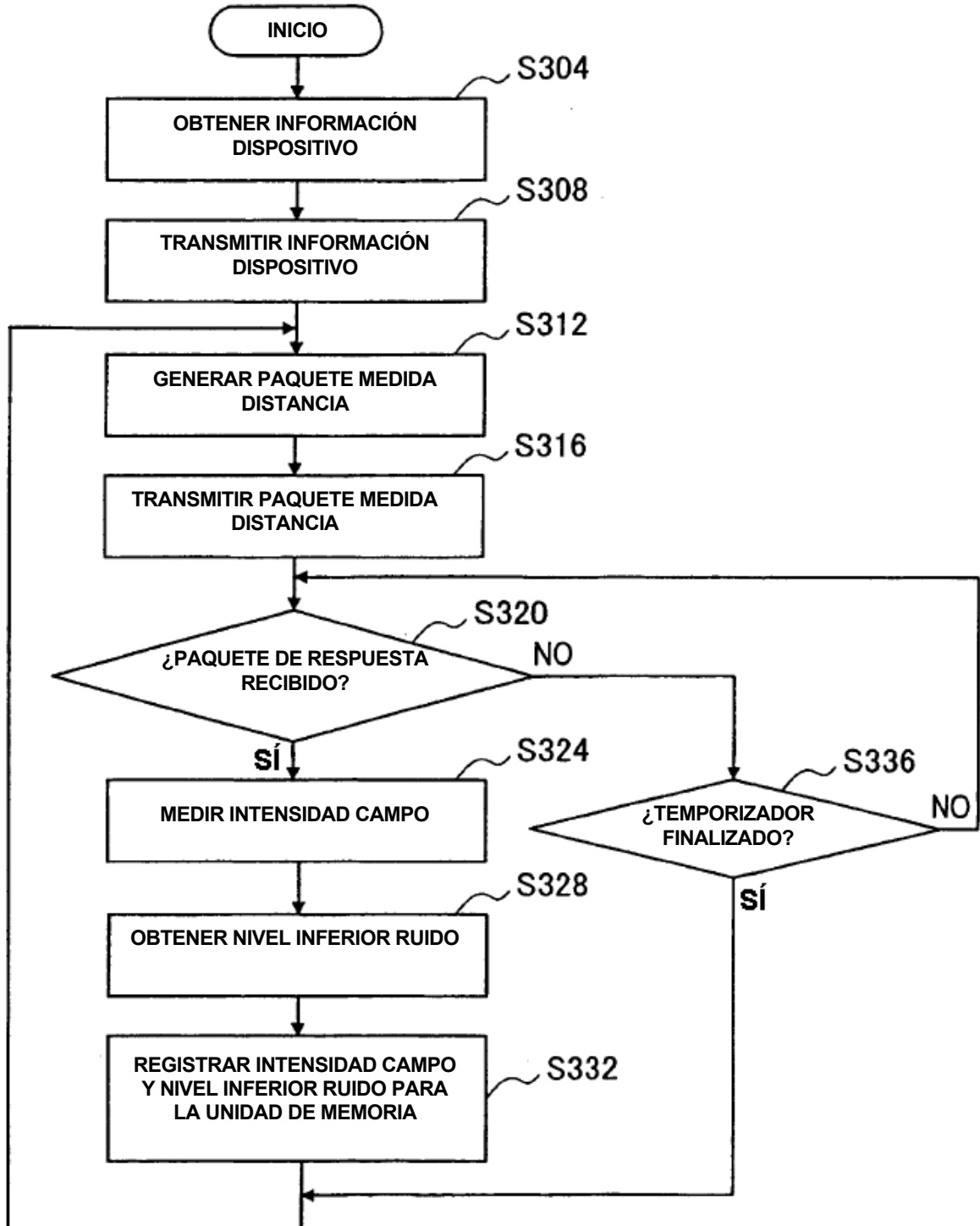


FIG. 14

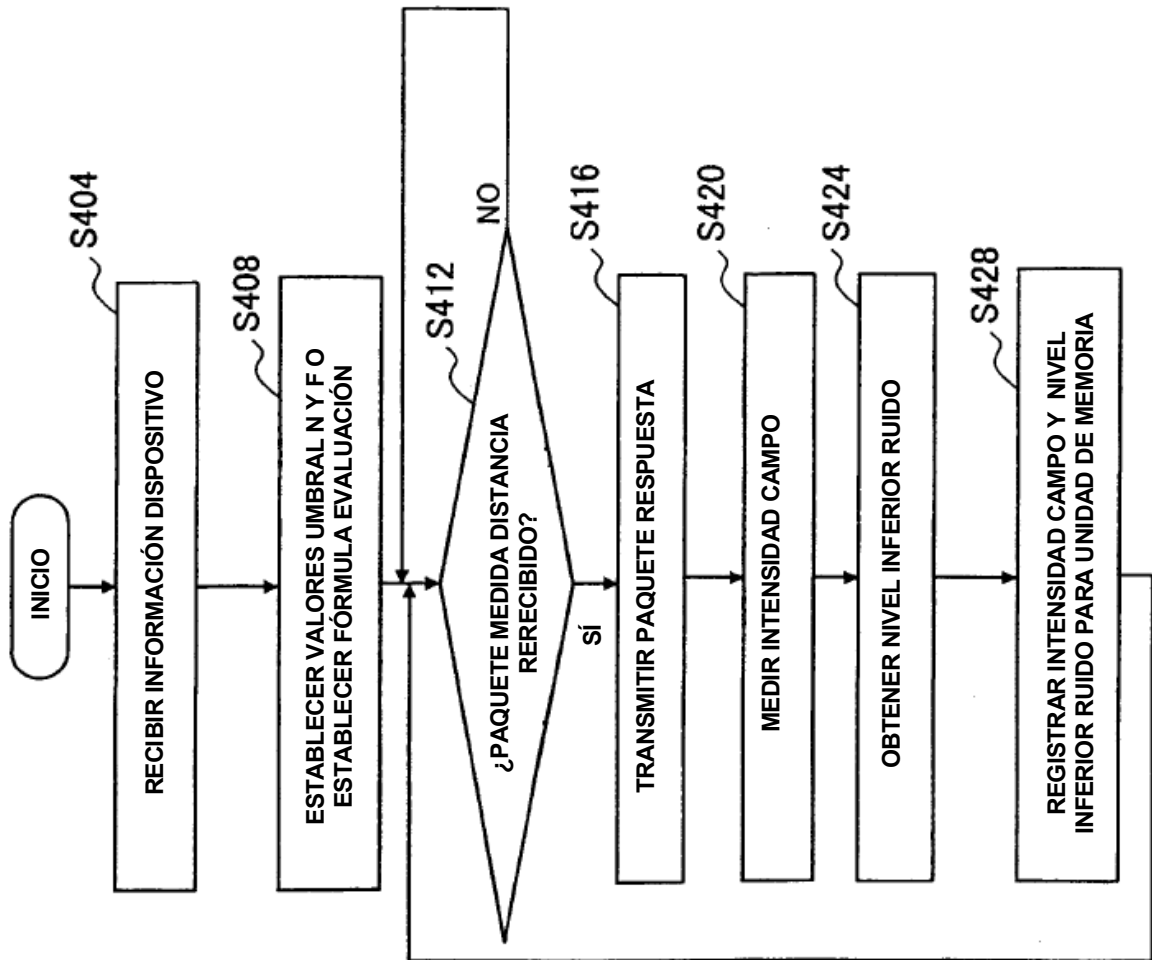


FIG. 15

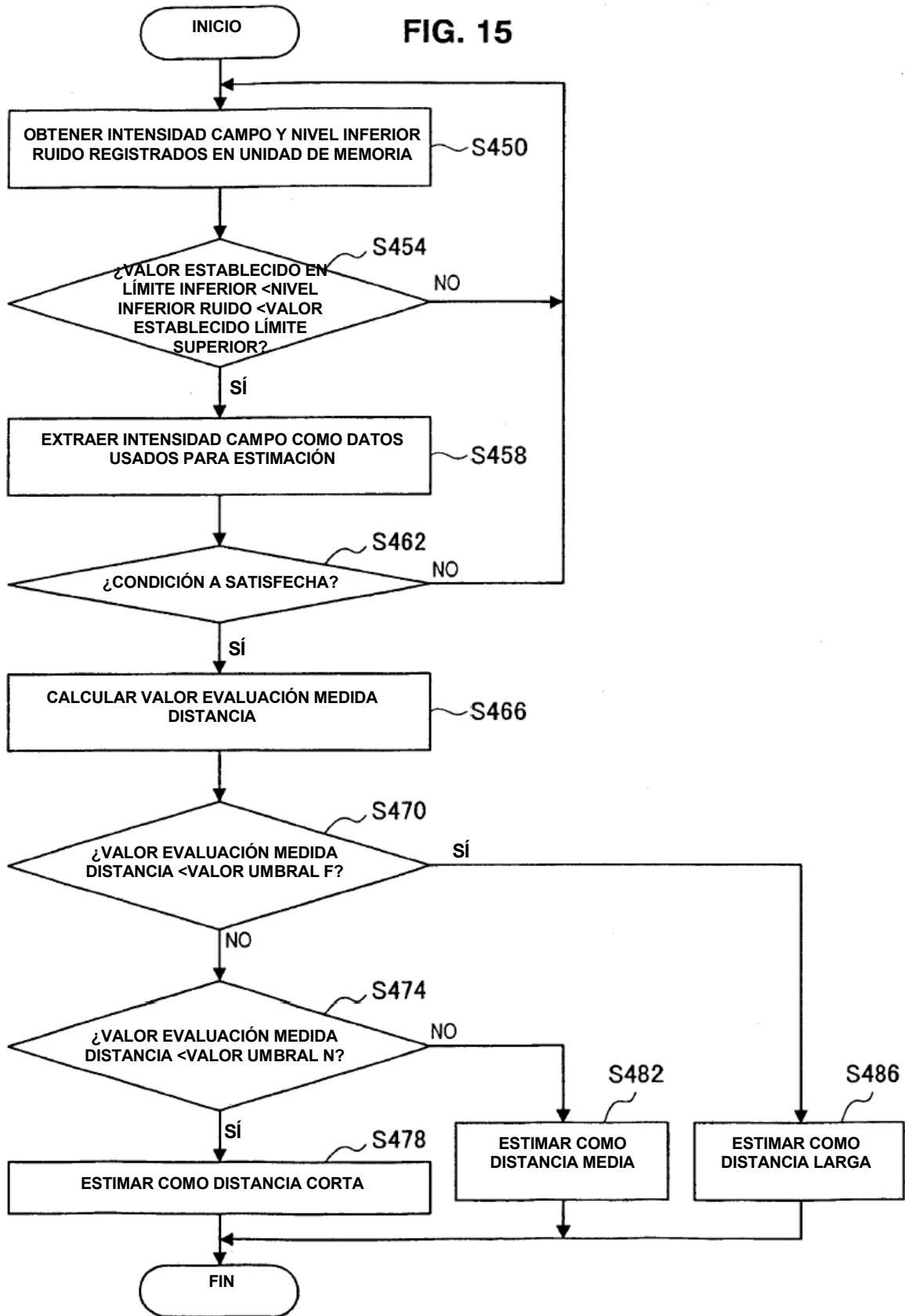


FIG. 16

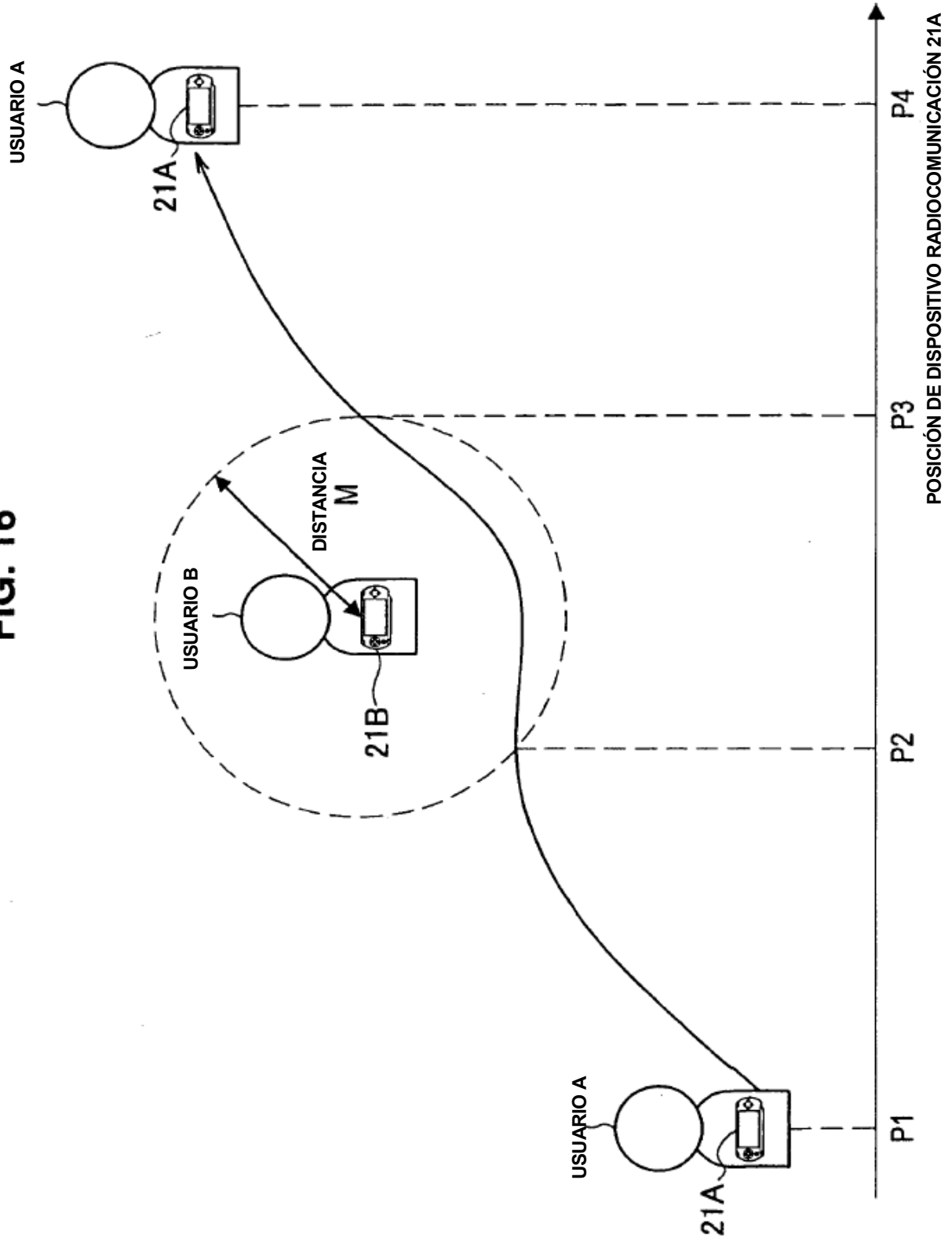


FIG. 17

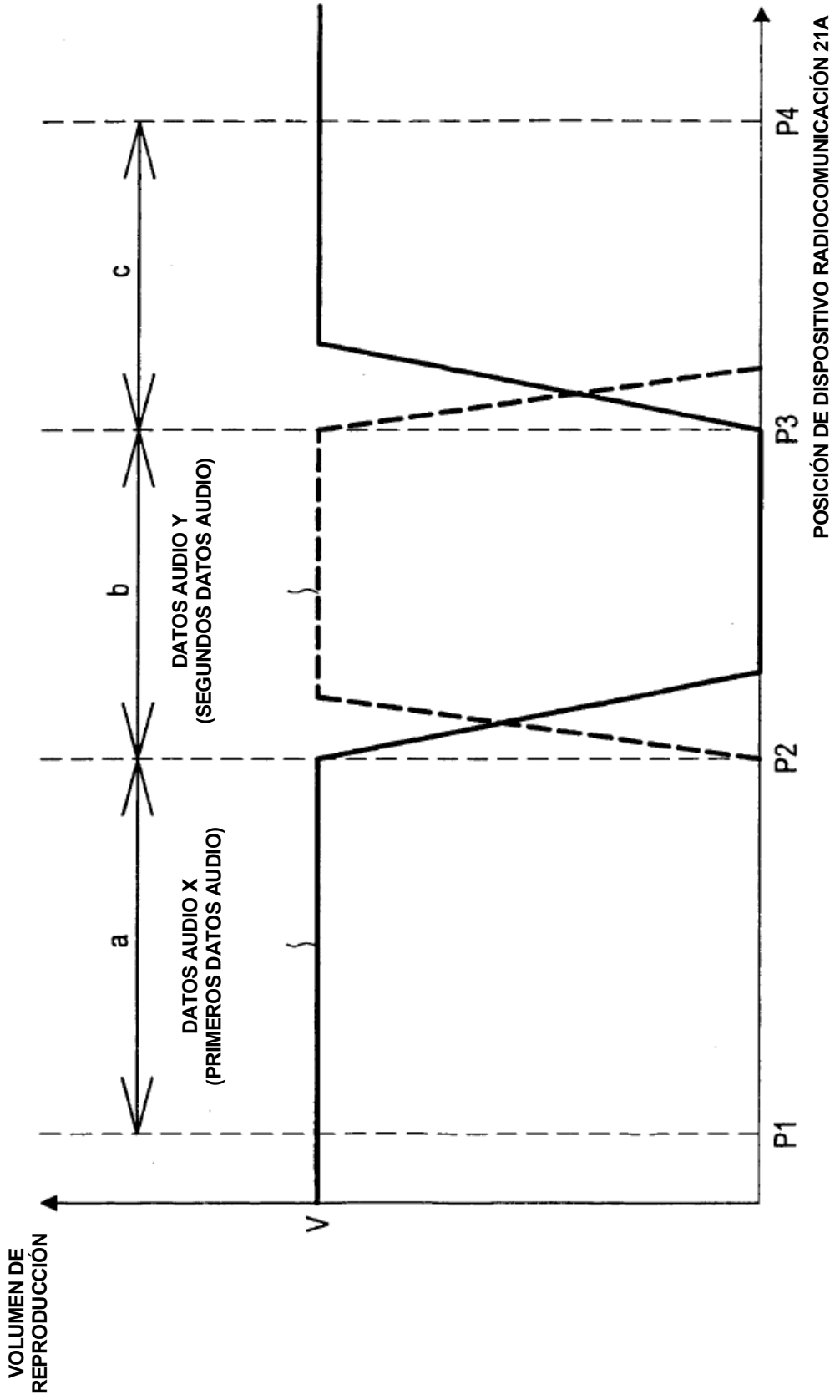
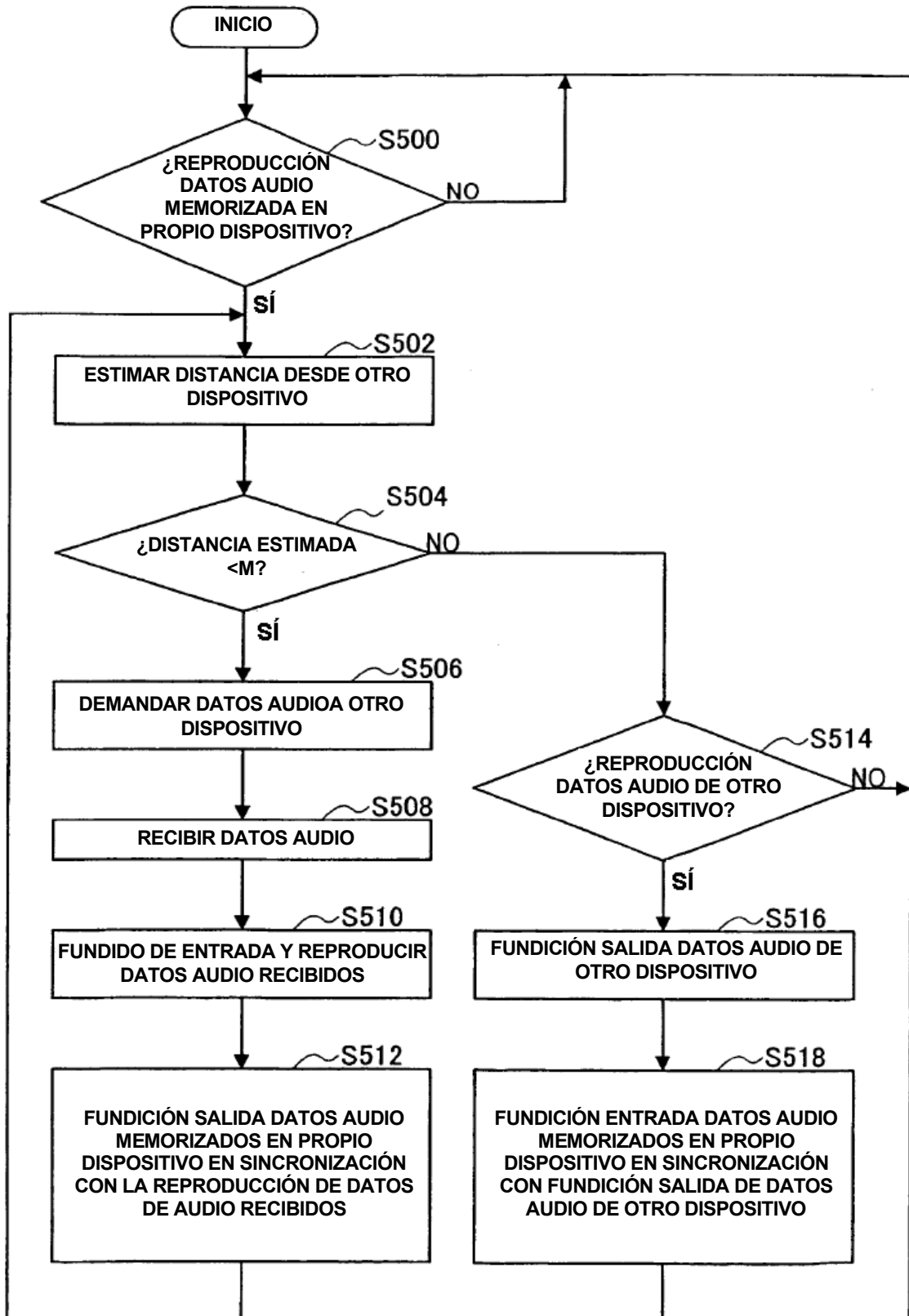


FIG. 18





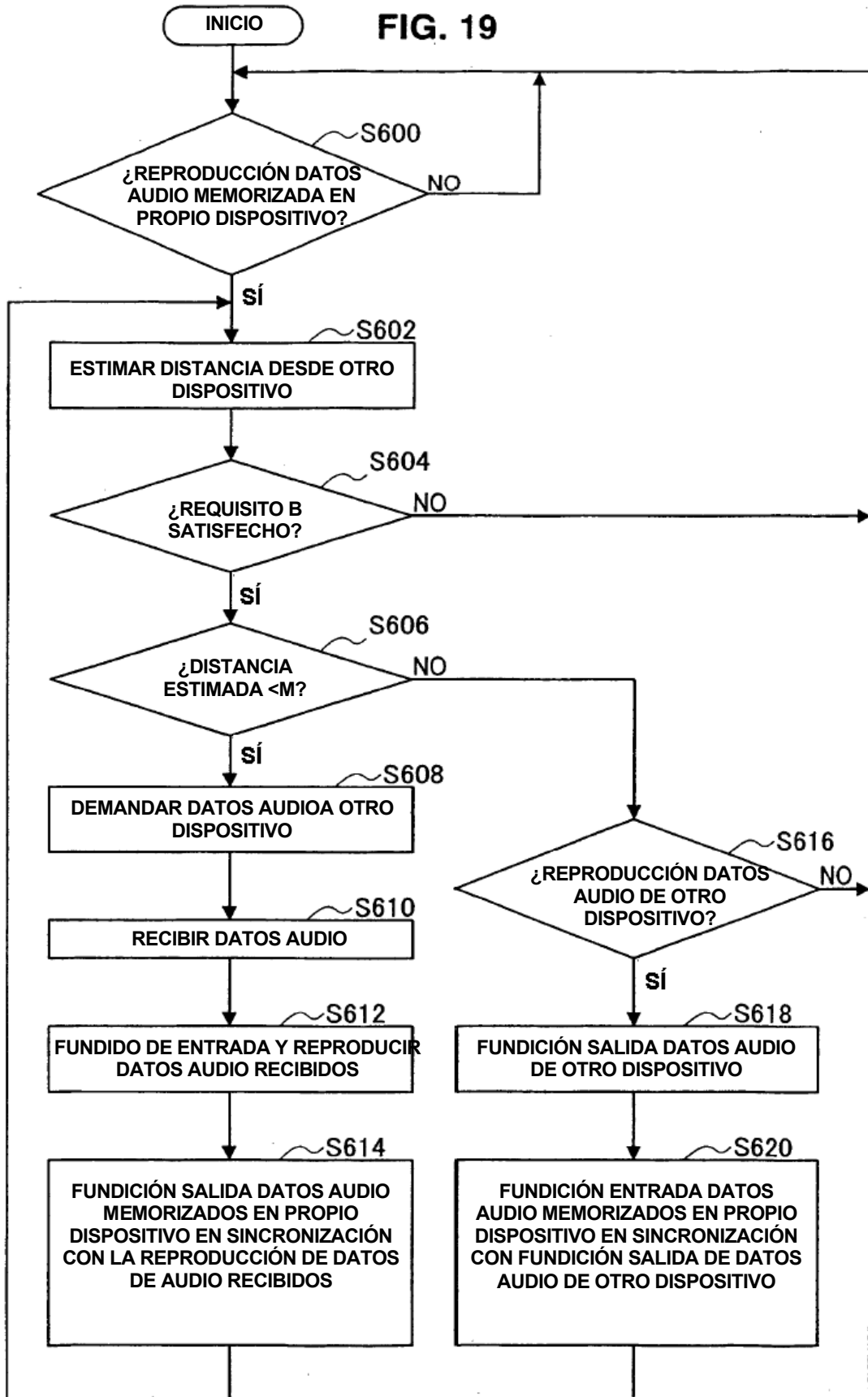
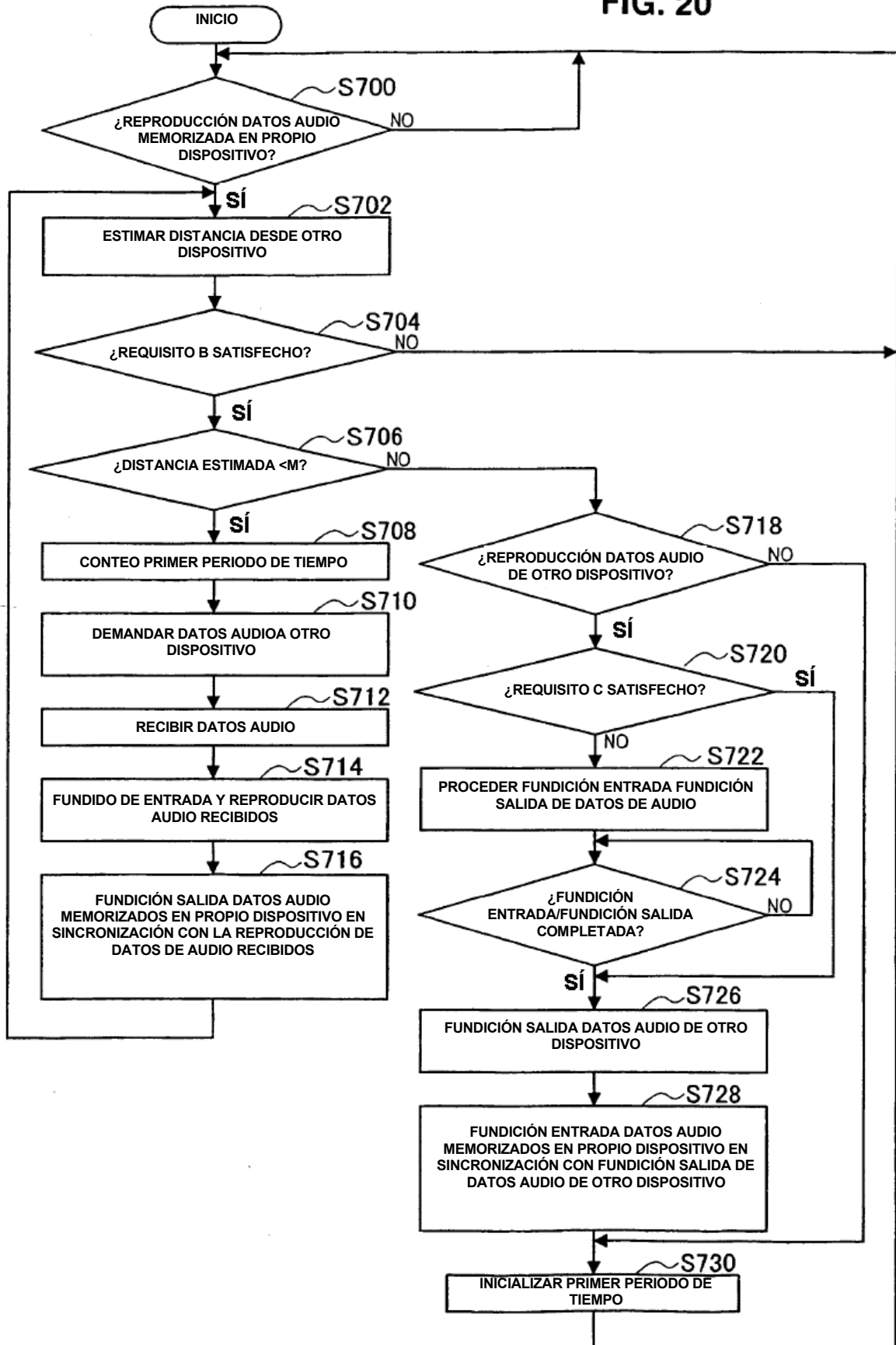
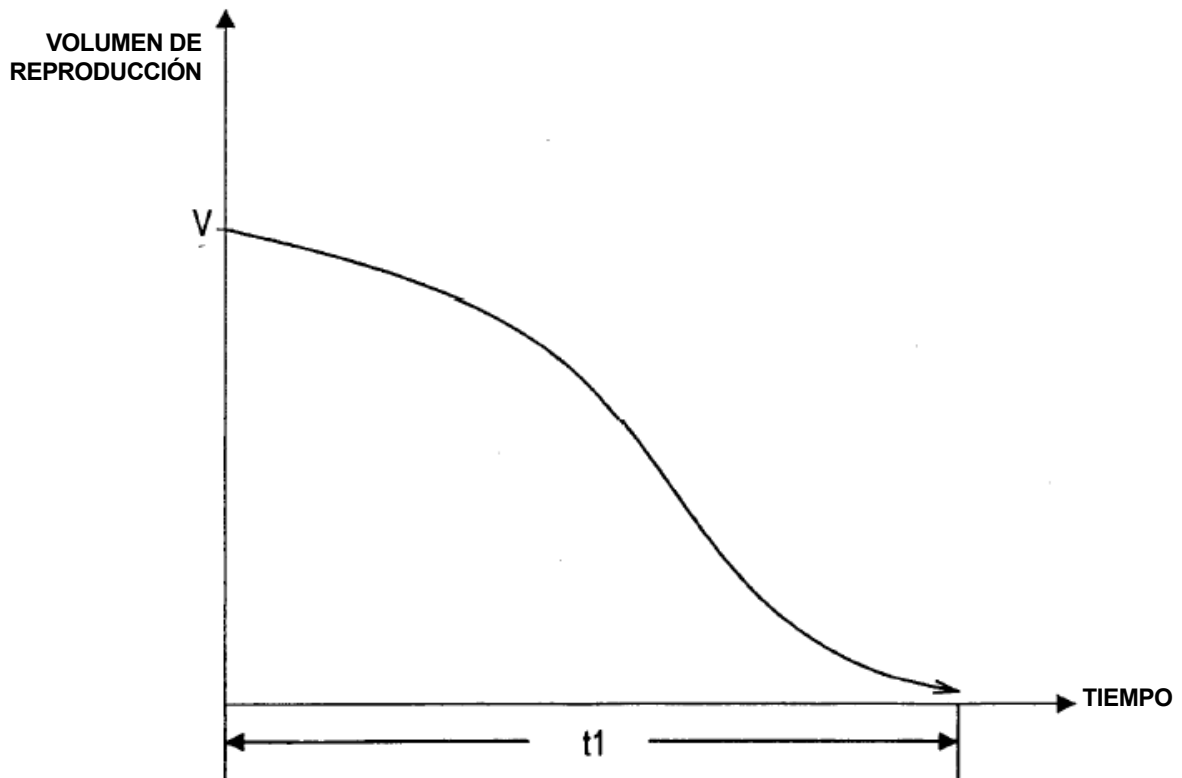


FIG. 20



**FIG. 21**



**FIG. 22**

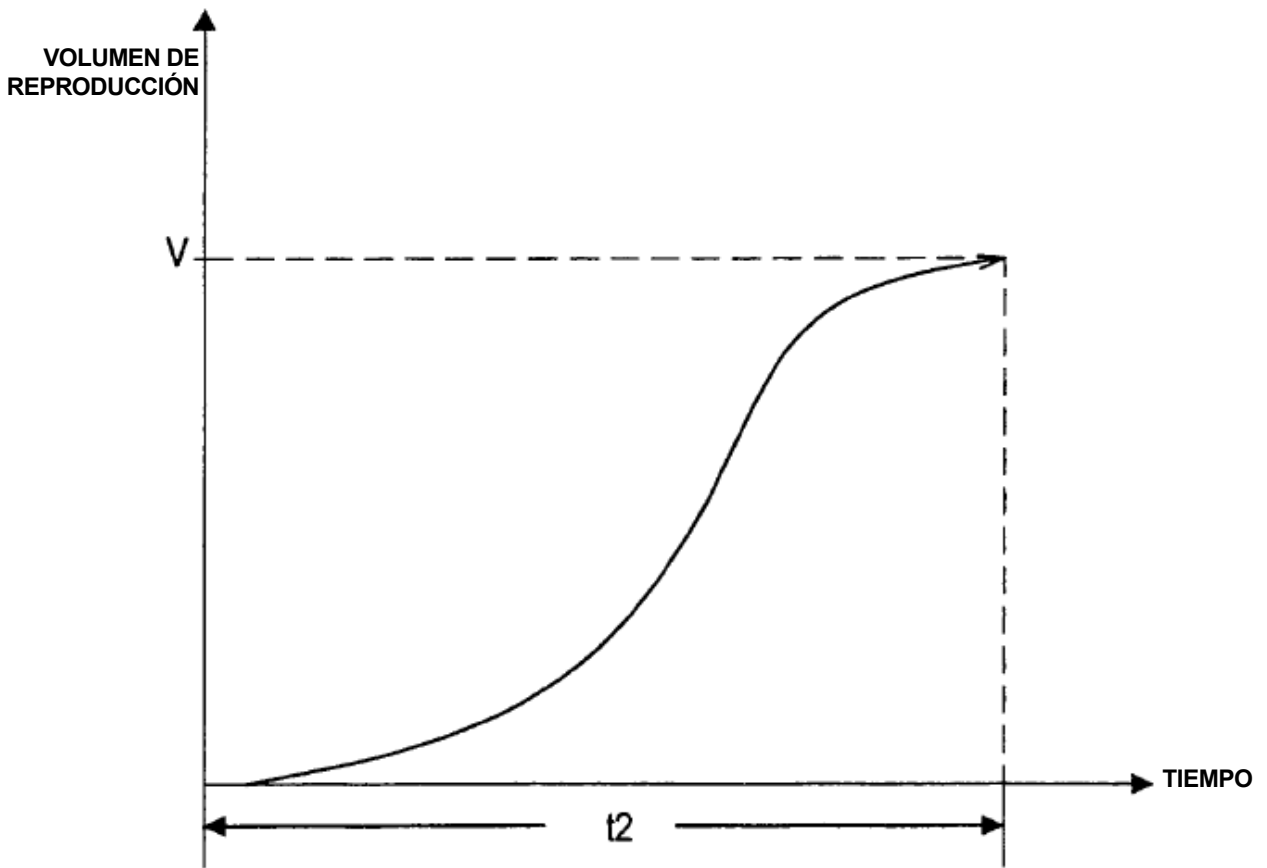


FIG. 23

