

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 920**

51 Int. Cl.:

**G01S 11/06** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04L 1/20** (2006.01)

**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2008 PCT/JP2008/070788**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09063982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2008 E 08850303 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2211566**

54 Título: **Aparato de comunicación inalámbrica, programa y método de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**15.11.2007 JP 2007297154**  
**17.03.2008 JP 2008068220**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.10.2017**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (50.0%)**  
**1-7-1 KONAN, MINATO-KU**  
**TOKYO 108-0075, JP y**  
**SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.**  
**(50.0%)**

72 Inventor/es:

**KOHNO, MICHINARI y**  
**YAMANE, KENJI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 637 920 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**

Aparato de comunicación inalámbrica, programa y método de comunicación inalámbrica

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de radiocomunicación, un programa y un método de radiocomunicación.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Recientemente, se utilizan ampliamente dispositivos de radiocomunicación portátiles que incluyen una función de radiocomunicación. El dispositivo de radiocomunicación puede realizar una radiocomunicación con otros dispositivos de radiocomunicación transmitiendo/recibiendo directamente señales de radio a/desde otros dispositivos de radiocomunicación a modo de ejemplo. La radiocomunicación por dicho dispositivo de radiocomunicación se refiere, a veces, como un modo *ad hoc* en comparación con un modo de infraestructura que requiere una estación base.

A modo de ejemplo, un dispositivo de radiocomunicación puede decodificar y transmitir datos de vídeo, con imágenes generadas por un dispositivo de creación de imágenes, como un paquete RTP (Protocolo de Transporte en Tiempo Real), mientras que un dispositivo de radiocomunicación en el lado de recepción puede codificar el paquete RTP y reproducir los datos de vídeo. En este punto, si una tasa de compresión de datos en la decodificación es elevada, disminuirá una cantidad de datos por trama. Por el contrario, si la tasa de compresión de datos en la decodificación es baja, se aumentará la cantidad de datos por trama.

Además, en la misma condición de una ruta de comunicaciones, si la cantidad de datos por trama es grande, la posibilidad de ocurrencia de pérdida de datos es elevada mientras se transmiten de forma inalámbrica como el paquete RTP, y si la cantidad de datos por trama es pequeña, la posibilidad de ocurrencia de pérdida de datos es baja mientras se transmiten, de forma inalámbrica, como el paquete RTP. Téngase presente que dicha decodificación de datos de vídeo se da a conocer, a modo de ejemplo, en el documento de patente 1.

Citación de patente 1 JP2007-89090(A)

## SUMARIO DE LA INVENCION

## 35 Problema técnico

Sin embargo, en una comunicación *ad-hoc*, las condiciones de la ruta de comunicaciones entre dos de los dispositivos de radiocomunicación está cambiando de un momento a otro. Por lo tanto, si los datos de vídeo se decodifican a una tasa de compresión fija, existe el riesgo de que una cantidad inaceptable de pérdida de datos se produzca en casos tales como la condición defectuosa de la ruta de comunicaciones.

La presente invención tiene como objetivo resolver el problema técnico antes citado, y su objeto es dar a conocer un dispositivo de radiocomunicación, un programa y un método de radiocomunicación, que sean nuevos y mejorados y sean capaces de cambiar dinámicamente una tasa de compresión de datos de transmisión de conformidad con las condiciones de la ruta de comunicaciones.

El documento JP-A-2002-325211 da a conocer un sistema para transmisión de imagen y voz que selecciona un sistema de transmisión sobre la base de la distancia desde el transmisor a un dispositivo de presentación visual.

## 50 Solución técnica

En conformidad con el primer aspecto de la presente invención con el fin de conseguir el objeto antes citado, se da a conocer un dispositivo de radiocomunicación según se define en la reivindicación 1.

Con dicha configuración, la unidad de compresión comprime los datos de transmisión en continuo a la tasa de compresión en función de la distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación sobre la base de un control por la unidad de control. Por lo tanto, el dispositivo de radiocomunicación puede cambiar dinámicamente la tasa de compresión de los datos de transmisión en continuo en función de la distancia al otro dispositivo de radiocomunicación.

La unidad de recepción puede recibir información del dispositivo, desde el otro dispositivo de radiocomunicación por anticipado, lo que indica una potencia de transmisión de la señal de radio del otro dispositivo de radiocomunicación, y la unidad de estimación puede estimar una distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación utilizando la información del dispositivo.

La unidad de estimación puede calcular un valor medio de intensidades de campo de las señales de radio que se

determina que satisfacen la condición predeterminada por la unidad de determinación, determinar si un valor medio está incluido en cualquiera de las gamas de valores medios clasificadas y estimar que la distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación es una distancia correspondiente a la gama de valores medios a la que se incluye el valor medio. En este caso, la intensidad de campo de la señal de radio puede calcularse como el valor medio de los valores medios transferidos.

En conformidad con el segundo aspecto de la presente invención, con el fin de conseguir el objeto antes citado, se da a conocer un programa informático según se define en la reivindicación 4.

Dicho programa puede controlar un recurso de hardware de ordenador que incluye una unidad CPU, una memoria ROM o una memoria RAM para realizar la función de la unidad de compresión y la unidad de control anteriores. Dicho de otro modo, es posible tener un ordenador que utilice la función del programa como la unidad de compresión y la unidad de control anteriores.

De conformidad con el tercer aspecto de la presente invención, con el fin de conseguir el objeto antes citado, se da a conocer un método de radiocomunicación según se define en la reivindicación 5.

#### Efectos ventajosos

Según se describió con anterioridad, en el dispositivo de radiocomunicación, programa y método de radiocomunicación en conformidad con la presente invención, la tasa de compresión de los datos de transmisión en continuo pueden cambiarse dinámicamente en conformidad con las condiciones de la ruta de comunicación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista explicativa que muestra una configuración de un sistema de radiocomunicación.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de hardware de un dispositivo de radiocomunicación.

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra una configuración de un dispositivo de radiocomunicación.

La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, de un paquete que incluye información del dispositivo.

La Figura 5 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo del paquete que incluye la información del dispositivo.

La Figura 6 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo del paquete que incluye la información del dispositivo.

La Figura 7 es una vista explicativa que muestra una relación entre los valores de evaluación de medida de la distancia y las distancias estimadas.

La Figura 8 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo en el que la información del dispositivo y la fórmula de evaluación se memorizan en asociación entre sí en una unidad de memoria.

La Figura 9 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo de las distancias entre una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación y las intensidades de campo antes del filtrado por la unidad de determinación.

La Figura 10 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo de las distancias entre una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación e intensidades de campo después del filtrado por la unidad de determinación.

La Figura 11 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo de una estimación de la distancia por la unidad de estimación.

La Figura 12 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo de una radiocomunicación controlada por una unidad de control de comunicación.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de operaciones de un dispositivo de radiocomunicación en el lado de transmisión.

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de operaciones de un dispositivo de radiocomunicación en el lado de recepción.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de operaciones de un dispositivo de radiocomunicación en el lado de recepción.

5 La Figura 16 es una vista explicativa que ilustra una configuración de un dispositivo de radiocomunicación en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 17 es una vista explicativa que ilustra una relación entre un resultado de estimación de una unidad de estimación y el número de paquetes de datos a transmitirse.

10 La Figura 18 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de transmisión de paquete de medida de la distancia por un dispositivo de radiocomunicación en el lado de recepción.

15 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de operaciones de un dispositivo de radiocomunicación en el lado de transmisión.

La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de decodificación por el dispositivo de radiocomunicación en el lado de recepción.

## 20 FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS DE LA INVENCION

A continuación, se describirán en detalle ejemplos ilustrativos y formas de realización preferidas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en esta especificación y en los dibujos, los elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con las mismas referencias numéricas y por ello se omite una explicación repetida.

25 Además, la descripción se presentará en el orden de los elementos siguientes.

[1] Descripción del sistema de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

30 [2] Dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

[2-1] Configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

35 [2-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

[2-3] Funcionamiento del dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

[3] Dispositivo de radiocomunicación en conformidad con una forma de realización

40 [3-1] Desarrollos para conseguir la forma de realización

[3-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con una forma de realización

45 [3-3] Funcionamiento del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización

[4] Conclusión

[1] Descripción del sistema de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

50 En primer lugar, un sistema de radiocomunicación 1 de conformidad con una realización a modo de ejemplo ilustrativo se describirá esquemáticamente haciendo referencia a la Figura 1.

La Figura 1 es una vista explicativa que ilustra una configuración del sistema de radiocomunicación 1 en conformidad con un ejemplo ilustrativo.

55 Según se ilustra en la Figura 1, en conformidad con el ejemplo, incluye una pluralidad de dispositivos de radiocomunicación 20 y 20'.

60 Los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' son capaces de transmitir/recibir señales de radio que incluyen varios datos (datos de transmisión en continuo, paquetes de medida de la distancia y similares) a/desde entre sí. 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.

65 Además, en la Figura 1, máquinas de juegos portátiles se ilustran como ejemplos 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 información tales como PCs (Ordenadores Personales), procesadores de vídeo domésticos (grabadora DVD, grabadora de videocasetes y similares), teléfonos móviles, PHSs (Sistemas Telefónicos Portátiles Personales), reproductores de música portátiles, procesadores de vídeo portátiles, PDSs (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 frecuencias de 2.4 GHz que se especifica en la norma IEEE 802.11b o pueden realizar una radiocomunicación utilizando un ancho de banda de frecuencia que se especifica en la norma IEEE 802.11a, g y n. Además, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' pueden funcionar utilizando ZigBee según se especifica en la norma IEEE 802.15.4. Además, la Figura 1 ilustra el sistema de radiocomunicación 1 de un modo *ad-hoc* en el que los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' se comunican directamente entre sí (sin retransmisión en una estación base de radio); sin embargo, el sistema de radiocomunicación 1 puede estar en un modo de infraestructura en el que los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' se comunican por intermedio de una estación base. Además, en el sistema de radiocomunicación 1, además de una radiocomunicación punto a punto, puede realizarse 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 el desvanecimiento de interferencia, desvanecimiento de polarización, desvanecimiento por salto operativo o similar. El desvanecimiento por 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 de recepción, se interfieren entre sí en el punto de recepción. Además, el desvanecimiento de polarización es un fenómeno en el que se produce una rotación de un plano de polarización durante una propagación de señales de radio y ondas de radio que tienen diferentes planos de polarización que se interfieren entre sí en un punto de recepción. Además, el desvanecimiento por salto operativo es un fenómeno en el que se produce una interferencia debido a un efecto de la ionosfera alrededor de 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 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 desvanecimiento de la señal. De este modo, un dispositivo de radiocomunicación no puede estimar una distancia exacta desde el dispositivo fuente de transmisión de la señal de radio utilizando la intensidad de campo de todas las señales de radio recibidas en un determinado período de tiempo.

De este modo, considerando lo que antecede, el dispositivo de radiocomunicación 20 se ha creado conforme a la realización ejemplo. En el dispositivo de radiocomunicación 20, conforme a la realización a modo de ejemplo, una distancia desde una fuente de transmisión de una señal de radio puede estimarse con un más alto grado de exactitud. El dispositivo de radiocomunicación 20 se describirá en detalle haciendo referencia a las Figuras 2 a 15.

[2] Dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

[2-1] Configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20. El dispositivo de radiocomunicación 20 incluye una unidad CPU (Unidad Central de Procesamiento) 201, una memoria ROM (Memoria de Solamente Lectura) 202, una memoria RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) 203, un bus de 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 memoria (HDD) 211, una unidad de disco 212 y un dispositivo de comunicaciones 215.

La unidad CPU 201 funciona como un dispositivo de procesamiento aritmético y un dispositivo de control, y controla el funcionamiento global del dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con diversos programas. Además, la unidad CPU 201 puede ser un microprocesador. La memoria ROM 202 memoriza programas, parámetros aritméticos e información similar que se utilizan por la unidad CPU 201. La memoria RAM 203 memoriza temporalmente programas utilizados por la unidad CPU 201 y parámetros y elementos similares que varían, según sea adecuado, durante una realización de los programas. Estos últimos están conectados entre sí por el bus de concentrador 204 constituido por un bus de CPU y elementos similares.

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

bus único.

5 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 conmutador y una palanca, y un circuito de control de entrada para generar señales de entrada sobre la base de la entrada del usuario y proporcionarlas, a la salida, a la unidad CPU 201. Mediante el funcionamiento del dispositivo de entrada 208, el usuario del dispositivo de radiocomunicación 20 puede introducir varios datos y proporcionar instrucciones para la operación de procesamiento al dispositivo de radiocomunicación 20.

10 El dispositivo de salida 210 está constituido de 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 OLED (Diodo Emisor de Luz Orgánico) y una lámpara, así como un dispositivo de salida de audio tal como un altavoz y un auricular. El dispositivo de salida 210 proporciona un contenido reproducido, a modo de ejemplo. Más concretamente, el dispositivo de presentación visual muestra diversas informaciones tales como datos de vídeo reproducido y similares en forma de textos o imágenes. Por otro lado, el dispositivo de salida de audio convierte los datos de sonido reproducidos y similares para el sonido y proporciona, a la salida, dicho sonido.

20 El dispositivo de memoria 211 es un dispositivo de memorización de datos constituido, a modo de ejemplo, de una unidad de memoria del dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con el presente ejemplo. El dispositivo de memoria 211 puede incluir un soporte de memorización, un dispositivo de registro para registrar datos en el soporte de memorización, un dispositivo de lectura para efectuar la lectura de datos procedentes del soporte de memorización, un dispositivo de supresión para suprimir los datos registrados en el soporte de memorización y dispositivos similares. El dispositivo de memoria 211 está constituido por una unidad HDD (Unidad de Disco Duro), a modo de ejemplo. El dispositivo de memoria 211 hace funcionar un disco duro y memoriza programas y diversos datos que se ejecutan por la unidad CPU 201. Además, en el dispositivo de memoria 211, la intensidad de campo posteriormente descrita, el nivel inferior de ruido y características similares se registran en asociación con usuarios.

30 La unidad de disco 212 es un dispositivo de lectura/escritura para un soporte de memorización y está internamente montado o externamente conectado al dispositivo de radiocomunicación 20. La unidad de disco 212 realiza la lectura de la información procedente de un disco magnético, disco óptico, disco magnético-óptico o una memoria de registro extraíble 24 tal como una memoria de semiconductores y proporciona, a la salida, a la memoria RAM 203.

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

40 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 anteriormente descrito, por lo que se omitirá aquí su descripción detallada.

45 [2-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización a modo de ejemplo

La configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20 ha sido descrita con referencia a la Figura 2. A continuación, se describirán las funciones del dispositivo de radiocomunicación 20 conforme a la presente realización ejemplo.

50 La Figura 3 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra la configuración del dispositivo de radiocomunicación 20 conforme a la realización a modo de ejemplo. 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 del 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 comunicaciones 244.

55 La unidad de comunicaciones 216 es una interfaz para transmitir/recibir señales de radio tales como un paquete de medida de la distancia o datos de transmisión en continuo 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 lo 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 que han de transmitirse desde el otro 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 a o mayor que 1 byte. Conviene señalar el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de

radiocomunicación 20' sobre la base de los datos de transmisión en continuo sin necesidad de utilizar el paquete de medida de la distancia.

5 Además, la unidad de comunicaciones 216 recibe una información del dispositivo que indica una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' antes de la recepción del paquete de medida de la distancia.

10 La Figura 4 es una vista explicativa que muestra un ejemplo de una configuración de paquete que incluye información del dispositivo. Este paquete incluye, según se ilustra en la Figura 4, una versión 41 que tiene una longitud de 8 bytes y es un valor de versión de formato del paquete, una longitud de datos 42 del paquete y la información del dispositivo 43.

15 Las Figuras 5 y 6 son vistas explicativas que muestran ejemplos ilustrativos de un paquete que incluye la información del dispositivo. En el ejemplo ilustrado en la Figura 5, la versión 41 es "1", la longitud de datos 42 es "4" y la información del dispositivo 43 es "10 mW". La indicación de "10 mW" escrita como la información del dispositivo 43 es una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' a la transmisión de una señal de radio.

20 Además, en el ejemplo ilustrado en la Figura 6, la versión 41 es "1", la longitud de datos 42 es "8" y la información del dispositivo 43 es "Model001". La indicación "Model001" objeto de escritura como la información del dispositivo 43 es un tipo de antena del dispositivo de radiocomunicación 20' o el dispositivo de radiocomunicación 20'. Sobre la base del tipo, puede especificarse una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20'.

25 Según se describió con anterioridad, puesto que la unidad de comunicaciones 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 es capaz de estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en conformidad con el contenido de la información del dispositivo de radiocomunicación. Conviene señalar que el formato del paquete que incluye la información del dispositivo no está limitado al ejemplo ilustrado en la Figura 4 y cualquier formato tal como un número de serie del dispositivo de radiocomunicación 20' puede utilizarse si se puede reconocer entre aplicaciones (programas) del dispositivo de radiocomunicación 20 y el dispositivo de radiocomunicación 20'.

30 La unidad de medida de 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 comunicaciones 216. La unidad de medida de intensidad de campo 220 puede obtener el valor de la intensidad de campo a partir de una interfaz API (Interfaz de Programa de Aplicación), una función, un controlador aplicable a un hardware inalámbrico o dispositivo similar.

35 La unidad de medida de 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 comunicaciones 216. En general, a diferencia de una relación S/N (señal a ruido), un mayor valor del nivel inferior de ruido indica un entorno de ondas de radio más desfavorable (una mayor componente de ruido) y un valor más pequeño indica un mejor entorno de ondas de radio (una componente de ruido más pequeña). La unidad de medida de nivel inferior de ruido 224 puede obtener el nivel inferior de ruido desde una interfaz API (Interfaz de Programa de Aplicación), una función, un controlador aplicable a un hardware inalámbrico o dispositivo similar.

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

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

55 La unidad de estimación 232 estima una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' utilizando el valor de la intensidad de campo y el valor de 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 una unidad de memoria 228. Más 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.

60 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)

1. Ha transcurrido un período establecido.

2. El número de pares de los valores de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido se aumenta en un número constante.

3. El número acumulado de pares de los valores de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido supera un valor determinado.

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

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 distancias 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' sobre la base de la magnitud del valor de evaluación de medida de la distancia.

La Figura 7 es una vista explicativa que ilustra una relación entre los valores de evaluación de medida de la distancia y las distancias estimadas. Según se ilustra en la Figura 7, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es más pequeño 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 la evaluación de medida de la distancia es igual o mayor que el valor umbral F o igual o inferior 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.

Conviene señalar que el valor umbral N y el valor umbral F pueden memorizarse en asociación con la información del 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 para el valor umbral N y el valor 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.

La Figura 8 es una vista explicativa que muestra un ejemplo en el que la información del dispositivo y las fórmulas de evaluación están asociadas y memorizadas en la unidad de memoria 228. Más concretamente, la información del dispositivo "Model001" está asociada con una fórmula de evaluación 1, la información del dispositivo "Model002" está asociada con una fórmula de evaluación 2. La información del dispositivo "Model003" y la información del dispositivo "Model004" están asociadas también con fórmulas de evaluación.

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

Puesto que cada dispositivo de radiocomunicación 20' tiene diferentes formas de antena, formas de producto, potencia de transmisión o características similares, en el dispositivo de radiocomunicación 20, ha sido difícil una estimación exacta de la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' sobre la base de solamente la intensidad de campo. De este modo, cuando la información del 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'.

La unidad de determinación 236 determina si el par de los valores de la intensidad de campo del nivel inferior de ruido memorizados en la unidad de memoria 228 satisface una condición predeterminada. En este caso, cuando el valor del nivel inferior de ruido es mayor que un valor establecido del límite superior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicaciones 216 está notablemente deteriorado. Además, cuando el valor de límite inferior del ruido es menor que un valor establecido del límite inferior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicaciones 216 es excesivamente adecuado. De este modo, cuando el valor del nivel inferior de ruido es mayor que el valor establecido de límite inferior y menor que el valor establecido del límite superior, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de comunicaciones 216 está casi en un estado estacionario.

De este modo, entre los pares de los valores de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido, la unidad de determinación 236 determina que un par que tenga un valor de nivel inferior de ruido que sea igual o mayor que el valor establecido de límite inferior o igual o menor que el valor establecido de límite superior satisface la condición predeterminada y añade el par a la base de datos de medida de distancias mantenida por la unidad de estimación 232. Dicho de otro modo, la unidad de determinación 236 filtra un par de los valores de intensidad de campo y del límite inferior del ruido que ha de utilizarse por la unidad de estimación 232 entre los pares de los valores de la intensidad de campo y del 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 los valores de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido se registran en la unidad de memoria 228. Una manera de filtrado por la unidad de determinación 236 se describirá haciendo referencia a las Figuras 9 y 10.

La Figura 9 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo de distancias entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' y las intensidades de campo antes del filtrado por la unidad de determinación 236. Más concretamente, la Figura 9 ilustra las intensidades de campo obtenidas en las respectivas distancias cuando cambia la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' para 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 muestra un ejemplo ilustrativo de distancias entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' y las intensidades de campo después del filtrado por la unidad de determinación 236. 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 más pequeño 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 con anterioridad, cuando la intensidad de campo utilizada por la unidad de estimación 232 se filtra por la unidad de determinación 236 sobre la base de un valor de nivel inferior de ruido, la unidad de estimación 232 puede estimar una distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' sobre la base de las intensidades de campo fiables. En consecuencia, la exactitud de la estimación de la distancia por la unidad de estimación 232 será mejorada. Más adelante, se describirá un ejemplo ilustrativo de la estimación de la distancia por la unidad de determinación 232 haciendo referencia a la Figura 11.

La Figura 11 es una vista explicativa que muestra un ejemplo ilustrativo de una estimación de la distancia por la unidad de estimación 232. En este caso, se supone que, en la condición A, tres o más pares de los valores de intensidad de campo y del valor de límite inferior del ruido se memorizan como la base de datos de medida de distancias, y el valor establecido del límite inferior es 50 y el valor establecido del límite superior es 70, que se utilizan para el 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 el valor umbral  $F = 10$  y valor umbral  $N = 30$ .

Según se describe en la Figura 11, 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 los valores 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 distancias en 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 distancias en la unidad de estimación 232 no ha alcanzado el valor de tres, de modo que la unidad de estimación 232 concluye que la condición A no es satisfecha 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. A continuación, 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 como la base de datos de medida de distancias en 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 distancias en la unidad de estimación 232 no ha alcanzado el valor de tres, de modo que la unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que la condición A no es satisfecha y la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' es desconocida.

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 distancias 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 medida de distancias 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 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 de límite superior es mayor que 70) 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 54 no se utiliza 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 distancias en la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, de modo 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 el valor de evaluación de medida de la distancia es más pequeño que el valor umbral F, la unidad de estimación 232 estima la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' como una distancia larga.

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 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 distancias 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 medida de distancias de la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, de modo que la unidad de estimación 232 calcula el valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 9 + 17)/3 = 12$ . Puesto que el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor umbral F y menor que el valor umbral N, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' es una distancia media.

Cuando los paquetes de medida de la distancia 56 a 58 se reciben, la unidad de estimación 232 funciona de 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 visualizarse 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, retornando a la explicación de la configuración del dispositivo de radiocomunicación 20 haciendo referencia a la Figura 3, la unidad de control de comunicaciones 244 tiene una función como una unidad de control para controlar una transmisión de paquetes de medida de la distancia por la unidad de comunicaciones 216. A continuación, se describirá la finalidad de la provisión de la unidad de control de comunicaciones 244 y sus funciones en detalle.

Según se describe con referencia a la Figura 11, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' a la recepción de un paquete de medida de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20'. Además, puesto que un método mediante el que el dispositivo de radiocomunicación 20' estima la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20, un método en el que un paquete de medida de la distancia se envía desde el dispositivo de radiocomunicación 20 puede considerarse a este respecto.

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

En este caso, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20 ha recibido un paquete de medida de la distancia procedente del 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 el contrario, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20 no puede recibir un paquete de medida de la distancia procedente del 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 puede perderse debido a unas condiciones de onda de radio deterioradas.

A continuación, 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 comunicaciones 244 se supone que controla la transmisión de un paquete de medida de la distancia a la unidad de comunicaciones 216 cuando se recibe un paquete de medida de la distancia procedente del dispositivo de radiocomunicación 20'. En este

caso, se supone que el dispositivo de radiocomunicación 20' transmite un paquete de medida de la distancia cada período predeterminado (un período de 100 ms, a modo de ejemplo).

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

10 La Figura 12 es una vista explicativa que muestra el ejemplo ilustrativo de la radiocomunicación controlada por la unidad de control de comunicaciones 244. 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.

20 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 recodificar la intensidad de campo y el nivel inferior del ruido del paquete de medida de la distancia recibido para la unidad de memoria 228, en serie o en paralelo. Además, la unidad de control de comunicaciones 244 puede tener una función para generar un paquete de medida de la distancia.

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

[2-3] Funcionamiento del dispositivo de radiocomunicación conforme a la realización a modo de ejemplo

35 Las funciones del dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la presente realización a modo de ejemplo, se han descrito haciendo referencia a las Figuras 2 a 12. A continuación, un método de radiocomunicación realizado entre el dispositivo de radiocomunicación 20 y el dispositivo de radiocomunicación 20' se describirá haciendo referencia a las Figuras 13 a 15.

40 La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones del dispositivo de radiocomunicación 20' en el lado de transmisión. Según se ilustra en la Figura 13, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20' obtiene su información del dispositivo (S304) y transmite la información del dispositivo al dispositivo de radiocomunicación 20 en lado de recepción (S308).

45 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 de recepción (S316). A continuación, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20' recibe un paquete de medida de la distancia procedente del 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 del 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 del ruido en una unidad de memoria (correspondiente a la unidad de memoria 228 ilustrada en la Figura 3) (S332).

55 Además, cuando el paquete de medida de la distancia se transmite al dispositivo de radiocomunicación 20 en el lado de recepción (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 ha terminado, o no, el funcionamiento de un temporizador (S336). Cuando el tiempo ha finalizado, el dispositivo de radiocomunicación 20' repite el proceso desde la etapa S312 y, cuando no se ha finalizado el tiempo, el dispositivo de radiocomunicación 20' repite el proceso desde la etapa S320.

60 Las Figuras 14 y 15 son diagramas de flujo que ilustran flujos de operaciones del dispositivo de radiocomunicación 20 en el lado de recepción. Según se ilustra 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 los valores umbrales N y F o una fórmula de evaluación para los valores umbrales N y F o una fórmula de evaluación asociada con la información del dispositivo recibida y memorizada en la unidad de memoria 228 (S408).

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

10 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 el límite inferior del ruido memorizados en la unidad de memoria 228 (S450). A continuación, la unidad de determinación 236 determina si el valor de límite inferior del ruido incluido en los respectivos pares de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido es mayor que el valor límite inferior preestablecido y menor que el valor límite superior preestablecido (S454). A continuación, la unidad de determinación 236 extrae una intensidad de campo del par del límite inferior del ruido, que se determina como siendo menor que el valor 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 una base de datos de medida de distancias (S458).

20 Además, la unidad de estimación 232 determina si se satisface, o no, la condición A anterior y, cuando se satisface la condición A, calcula un valor de evaluación de medida de la distancia en conformidad con la base de datos de medida de distancias y una fórmula de evaluación establecida con anterioridad (S466). A continuación, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es menor al valor 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).

25 Por otro lado, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor umbral F (S470) y menor que el valor 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 umbral F (S470) y mayor que el valor 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).

30 [3] Dispositivo de radiocomunicación conforme a la forma de realización

35 El ejemplo ilustrativo ha sido descrito haciendo referencia a las Figuras 1 a 15. A continuación, se describirá una forma de realización de la presente invención haciendo referencia a las Figuras 16 a 20 después de una explicación de desarrollo para conseguir la forma de realización de la presente invención.

[3-1] Desarrollos para conseguir la forma de realización

40 Recientemente, los datos de contenidos tales como datos de imágenes y datos de audio han sido ampliamente transferidos por intermedio de varios medios de comunicaciones tales como Internet. En particular, en los últimos años, con respecto a las transferencias de datos a través de Internet, el servicio con el uso de un método de transmisión en continuo ha sido incrementado además de un método de transmisión de descarga convencional.

45 En el método de transmisión de descarga, un terminal de recepción descarga, en primer lugar, datos de contenidos (datos multimedia) tales como datos de vídeo y datos de audio procedentes de un transmisor (un servidor de distribución de contenidos, a modo de ejemplo) y registra los datos en un soporte de memorización. Después de lo que antecede, el terminal de recepción efectúa la lectura de los datos de contenidos desde el soporte de memorización para su reproducción. De este modo, básicamente en dicho método de transmisión de descarga, puesto que la reproducción no puede iniciarse antes de que se termine la transferencia de datos de contenidos, el método de transmisión de descarga no es efectivo para una reproducción de larga duración o una reproducción en tiempo real.

50 Por otro lado, el más reciente método de transmisión en continuo es un método en el que un terminal de recepción realiza un proceso de reproducción de datos de contenidos en paralelo aunque los datos de contenidos se estén transfiriendo desde un transmisor. Dicho método de transmisión en continuo se aplica ampliamente a servicios de Internet que requieren una realización en tiempo real tal como un teléfono de Internet, videoconferencia a distancia y vídeo bajo demanda.

55 En dicho método de transmisión en continuo, a modo de ejemplo, el flujo MPEG de datos de imágenes generados por un proceso de compresión de MPEG (Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento) se transfiere como un paquete IP (Protocolo Internet) por intermedio de Internet. Dicho método de transmisión en continuo se utiliza en un sistema en el que varios terminales de comunicaciones tales como un PC, una PDS y un teléfono móvil sirven como un receptor y se han desarrollado a tal respecto.

60 En este caso, considerando la tecnología Ethernet que es preferible al método de transmisión en continuo, un

protocolo denominado RTP (Protocolo de Transporte en Tiempo Real) se especifica en IETF RFC (Demanda de Comentario del Equipo de Trabajo de Ingeniería de Internet) 1889.

5 En una transferencia de datos de conformidad con el protocolo RTP, una marca temporal se añade a un paquete como información del tiempo. A continuación, el receptor reconoce la relación temporal entre el transmisor y el receptor haciendo referencia a la marca temporal de modo que una reproducción sincronizada pueda realizarse sin considerar la influencia del dispositivo de fluctuaciones de fases de retardo de una transferencia de paquetes o similar.

10 Ha de tenerse presente que el protocolo RTP no garantiza una transferencia de datos en tiempo real. Puesto que la prioridad, los ajustes o la gestión de la transferencia de paquetes no están cubiertos por el servicio de transporte proporcionado por el protocolo RTP, los paquetes RTP pueden resultar afectados por un retardo de transferencia o pérdida de paquetes en la red, de forma similar a otros paquetes. Sin embargo, aun cuando se produzca dicha situación, el receptor puede reproducir los datos utilizando solamente paquetes llegados dentro de un período de tiempo previsto.

15 Ésta es la razón por la que la reproducción en más baja calidad de datos o reproducción mediante la corrección de datos puede permitirse aun cuando existan algunas pérdidas de datos en datos de vídeo o datos de audio. En este caso, un paquete que se transfiera con un retardo y no pueda reproducirse o un paquete en el que se produce un error se suprime simplemente en el receptor. Dicho de otro modo, existe un problema, cuando se produce una pérdida de paquetes o un error, en cuyo caso, el receptor no podrá reproducir manteniendo la calidad aun cuando se esté procesando con un proceso de distribución de datos de alta calidad.

20 Una solución para el problema anterior en una transferencia de datos, de conformidad con el protocolo RTP, puede ser un método para transmitir una demanda de retransmisión y un paquete de retransmisión mediante el protocolo TCP (Protocolo de Control de Transmisión). El protocolo TCP es efectivo para errores y es un protocolo fiable con respecto a la transferencia de datos desde el que se realiza la retransmisión. Sin embargo, el protocolo TCP no es efectivo para la comunicación en tiempo real puesto que un paquete retransmitido puede estar ausente en el momento de la reproducción del paquete.

25 Además, como un método de corrección de errores y para un error de paquete o similar, se ha considerado, a modo de ejemplo, el método de recurso FEC (Corrección de Error hacia Adelante). La corrección FEC es un método en el que un paquete FEC para corrección de errores se transmite como un paquete redundante y, cuando se ha producido un error, el receptor recupera el paquete perdido debido al error en función del paquete FEC.

30 Sin embargo, la función de corrección de errores FEC tiene un problema en el sentido de que el rendimiento disminuye puesto que se añaden paquetes redundantes. Además, es difícil determinar una capacidad adicional óptima de paquetes FEC que corresponda a las condiciones de la red y existe un problema en que una sobrecarga de tiempo de procesamiento ha de considerarse constantemente.

35 Considerando el problema anterior, como un método posible, existe un método de ARQ (Demanda de Repetición Automática). En el método ARQ, un receptor comprueba un número de secuencia de un paquete RTP y, cuando un número de secuencia está ausente, el receptor transmite una demanda de retransmisión de un paquete del número de secuencia que falta hacia el receptor. A continuación, puesto que el transmisor retransmite el paquete demandado, puede recuperarse un paquete perdido debido a un error.

40 Según se describió con anterioridad, los dos métodos (ARQ, FEC) son tecnologías que especifican cómo recuperar una pérdida de paquetes. Por otro lado, como una tecnología para impedir que ocurra una pérdida de paquetes, existe un control de tasas de transmisión. En el control de tasas, a modo de ejemplo, existe un control en el que se detecta una condición de red a partir de un paquete llegado y, cuando la red está congestionada, la tasa se controla para reducir la posibilidad de pérdida de paquetes.

45 Sin embargo, en una comunicación *ad-hoc*, las condiciones de las rutas de comunicaciones, a veces, mantienen la posibilidad de cambio en función de la distancia entre dos dispositivos de radiocomunicación en el lado de transmisión y en el lado de recepción. De este modo, aun cuando un control de tasas se realice simplemente de conformidad con una congestión de red, se ha planteado un problema en el sentido de que resulta difícil estar en correspondencia con los cambios en las condiciones de la ruta de comunicaciones.

50 De este modo, utilizando las cuestiones anteriores como un punto de vista, se ha conseguido crear un dispositivo de radiocomunicación 21 de conformidad con la forma de realización de la presente invención. En el dispositivo de radiocomunicación 21, de conformidad con la forma de realización, resulta posible cambiar dinámicamente el control de tasas en función de las condiciones de las rutas de comunicaciones. A continuación, se describirá el dispositivo de radiocomunicación 21 haciendo referencia a las Figuras 16 a 20.

65 [3-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización

- La Figura 16 es una vista explicativa que muestra las configuraciones de dispositivos de radiocomunicación 21 y 21' de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 16, el dispositivo de radiocomunicación 21, en el lado de transmisión, incluye una unidad de comunicaciones 216, una unidad de medida de la 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 control de comunicaciones 244, un codificador 248 y una unidad de generación de paquetes de transmisión 252. Además, el dispositivo de radiocomunicación 21' en el lado de recepción, incluye una unidad de comunicaciones 256, una unidad de control de paquetes de medidas de distancia 260, una memoria intermedia 264, un decodificador 268 y una unidad de presentación visual 272. En este caso, puesto que la unidad de comunicaciones 216, la unidad de medida de la intensidad de campo 220, la unidad de medida del nivel inferior de ruido 224, la unidad de memoria 228 la unidad de estimación 232 y la unidad de determinación 236 se describen en "[2-2]. Funciones del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la realización ejemplo" con la siguiente explicación que se centrará sobre las configuraciones diferentes de la realización ejemplo.
- La unidad de comunicaciones 256 del dispositivo de radiocomunicación 21' en el lado de recepción es una interfaz que transmite/recibe señales de radio tales como un paquete de medida de la distancia y datos de transmisión en continuo a/desde otros dispositivos de radiocomunicación 20' y tienen funciones como una unidad de transmisión y como una unidad de recepción.
- La unidad de control de paquetes de medida de distancia 260 controla la transmisión, desde la unidad de comunicaciones 256 del paquete de medida de la distancia, que se describe en "[2-2]. Funciones del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la realización ejemplo". A modo de ejemplo, la unidad de control de paquetes de medida de la distancia 260 controla de modo que los paquetes de medida de la distancia se transmitan desde la unidad de comunicaciones 256 de forma periódica (cada 30 ms, a modo de ejemplo).
- La memoria intermedia 264 mantiene temporalmente los datos de transmisión en continuo recibidos por la unidad de comunicaciones 256 como un paquete procedente del dispositivo de radiocomunicación 21. A continuación, cuando unidad de datos, que tiene cualquier significado (a modo de ejemplo, una trama en caso de una transmisión de vídeo) se mantiene en la memoria intermedia 264, los datos se suministran al decodificador 268. Dicho de otro modo, la memoria intermedia 264 funciona como un desempaquetador.
- El decodificador 268 decodifica los datos suministrados desde la memoria intermedia 264 y los proporciona, a la salida, hacia la unidad de presentación visual 272. La unidad de presentación visual 272 visualiza las señales de vídeo sobre la base de los datos suministrados desde el decodificador 268. A modo de ejemplo, la unidad de presentación visual 272 puede ser un dispositivo de visualizaciones de CRT (Tubo de Rayos Catódicos), un dispositivo de pantalla de cristal líquido (LCD) o una OLED (Pantalla de Emisión de Luz Orgánica). En este caso, cuando los datos suministrados desde la memoria intermedia 264 son datos de audio, el decodificador 268 puede decodificar los datos de audio suministrados desde la memoria intermedia 264 y proporcionarlos, a la salida, a un dispositivo de salida de audio tal como un auricular, un altavoz y un casco de auriculares.
- El codificador 248 del dispositivo de radiocomunicación 21 en el lado de transmisión, tiene una función que captación y codifica una trama de datos de vídeo tomada por el dispositivo de creación de imágenes 32 para su suministro a la unidad de generación de paquetes de transmisión 252. Más concretamente, el codificador 248 codifica los datos de vídeo sobre la base de la tasa de compresión o la tasa asignada por la unidad de control de comunicaciones 244.
- A modo de ejemplo, el codificador 248 comprime la entrada de datos de vídeo mediante el dispositivo de creación de imágenes 32 en 1 bps cuando la unidad de control de comunicaciones 244 asigna 1 bpp (bit por pixel). En este caso, un bpp significa un valor que indica cuántos bits deben asignarse para 1 pixel. Téngase en cuenta que bpp es solamente uno de los ejemplos en la explicación anterior. De este modo, la forma en que la unidad de comunicaciones 244 asigna la tasa de compresión o la tasa difiere en función de la forma de codificación.
- En este caso, como un formato de datos después de ser codificados por el codificador 248, existe un formato de compresión de imagen tal como JPEG (Grupo de Expertos en Codificación Fotográfica Conjunta), JPEG2000, Motion JPEF, AVC (Codificación de Vídeo Avanzada), MPEG (Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento) 1, MPEG2 y MPEG4, o un formato de compresión de audio tal como MP3 (MPEG1 Capa de Audio 3), AAC (Codificación de Audio Avanzada), LPCM (PCM Lineal), WMA9 (Audio Multimedia 9 de Windows (marca registrada)), ATRAC (Codificación Acústica de Transformada Adaptativa) y ATRAC3.
- La unidad de generación de paquete de transmisión 252 realiza el empaquetado de los datos codificados suministrados desde el codificador 248 y suministra el paquete a la unidad de comunicaciones 216. Los datos empaquetados se convierten en una señal eléctrica en la unidad de comunicaciones 216 y se transmiten al dispositivo de radiocomunicación 21' en el lado de recepción.
- Además, la unidad de control de comunicaciones 244 en conformidad con la presente forma de realización tiene una función tal como una unidad de control para controlar la tasa de compresión de los datos de vídeo en el codificador

248 sobre la base de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' estimada por la unidad de estimación 232 en uso del método de estimación de la distancia descrito en "[2-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación conforme a una realización ejemplo".

5 A modo de ejemplo, la unidad de control de comunicaciones 244 puede aumentar la tasa de compresión puesto que la más larga distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' se estima por la unidad de estimación 232. Téngase presente que una distancia más larga entre el dispositivo de radiocomunicación 21 y el dispositivo de radiocomunicación 21' da lugar a una fiabilidad peor de la comunicación. Por otro lado, la más baja densidad de datos de los datos transmitidos desde el dispositivo de radiocomunicación 21 da lugar a una más alta fiabilidad de la comunicación. De este modo, según se describió con anterioridad, la unidad de control de comunicaciones 244 aumenta la tasa de compresión cuando se estima una más larga distancia entre el dispositivo de radiocomunicación 21 y el dispositivo de radiocomunicación 21' y esta circunstancia puede impedir un deterioro de la fiabilidad de la comunicación.

15 Más concretamente, la unidad de control de comunicaciones 244 puede asignar "1 bpp" cuando la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' es una distancia corta, puede asignar "0.5 bpp" cuando una distancia media se estima y podrá asignar "0.1 bpp" cuando se estime una distancia larga.

20 A continuación, un ejemplo ilustrativo en el que el número de paquetes de datos transmitidos se varía mediante un control de la unidad de control de comunicaciones 244 se describirá haciendo referencia a la Figura 17.

La Figura 17 es una vista explicativa que ilustra una relación entre el resultado de estimación de la unidad de estimación 232 y el número de paquetes de datos que ha de transmitirse. En la Figura 17, de modo similar a la Figura 11, la condición A se asume de modo que tres o más pares de la intensidad de campo y del valor de límite inferior del ruido se acumulan en la base de datos de medida de distancias y el valor establecido de límite inferior utilizado por la unidad de determinación 236 para filtrado se establece a 50 y el valor establecido de límite superior se establece a 70. La unidad de estimación 232 calcula un valor de evaluación de medida de la distancia promediando las tres últimas intensidades de campo y se asume que el valor umbral F = 10 y el valor umbral N = 30.

30 Según se ilustra en la Figura 17, el dispositivo de radiocomunicación 21 recibe, en primer lugar un paquete de medida de la distancia 71. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 71 como 10 dB/m y mide el nivel inferior de ruido como 70. El nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 71 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 71 se mantiene como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232. Sin embargo, puesto que el número de pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232 no alcanza el valor de tres, la unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que la condición A no se satisface y la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' es desconocida.

45 Según se describió con anterioridad, cuando la unidad de estimación 232 estima que la distancia es desconocida, la unidad de control de comunicaciones 244 asigna 0.5 bpp (o 0.3 bpp puede ser posible) al codificador 248, a modo de ejemplo. De este modo, el codificador 248 codifica los datos de vídeo a 0.5 bpp, y la unidad de generación de paquete de transmisión 252 empaqueta los datos de vídeo codificados. La cantidad de datos de los datos de vídeo empaquetados por la unidad de generación de paquete de transmisión 252 se ilustra, de forma esquemática, como 5 paquetes en la Figura 17.

50 A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21 recibe un paquete de medida de la distancia 72. Después de lo que antecede, el dispositivo de radiocomunicación 21 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 72 como 10 dB/m y mide el nivel inferior de ruido como 70. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 72 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 72 se mantienen como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232. Sin embargo, puesto que el número de pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232 no alcanza el valor de tres, la unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que la condición A no se satisface y la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' es desconocida. De este modo, de modo similar al caso en donde se recibe el paquete de medida de la distancia 71, la unidad de control de comunicaciones 244 asigna 0.5 bpp al codificador 248, el codificador 248 codifica los datos de vídeo a 0.5 bpp y la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 empaqueta los datos de vídeo codificados.

65 Después de lo que antecede, el dispositivo de radiocomunicación 21 recibe un paquete de medida de la distancia 73. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 73 como 9 dB/m y mide el nivel inferior de ruido como 70. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 73 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de la

intensidad de campo y el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 73 se mantienen como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232. Además, puesto que el número de pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232 alcanza el valor de tres, la unidad de estimación 232 calcula un valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 10 + 9)/3 = 9.666\dots$  Puesto que el valor de evaluación de medida de la distancia es inferior que el valor umbral F, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' es una distancia larga.

Según se describió con anterioridad, cuando la unidad de estimación 232 estima que la distancia es una distancia larga, la unidad de control de comunicaciones 244 asigna 0.1 bpp al codificador 248 a modo de ejemplo. De este modo, el codificador 248 codifica los datos de vídeo a 0.1 bpp, la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 empaqueta los datos de vídeo codificados. La cantidad de datos de los datos de vídeo empaquetados por la unidad de generación de paquetes de transmisión 252, de esta manera, se ilustra de forma esquemática como un solo paquete en la Figura 17.

Además, el dispositivo de radiocomunicación 21 recibe un paquete de medida de la distancia 74. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 74 como 11 dB/m y mide el nivel inferior de ruido como 90. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 74 no satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236 (supera el valor establecido de límite inferior de 70), el par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 74 no se utiliza por la unidad de estimación 232. Sin embargo, puesto que el número de pares de la intensidad de campo del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232 alcanza el valor de tres, la unidad de estimación 232 calcula un valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 10 + 9)/3 = 9.666\dots$  Puesto que 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 desde el dispositivo de radiocomunicación 21' es una distancia larga. De este modo, de forma similar al caso cuando se ha recibido el paquete de alcance 73, el control de comunicaciones 244 asigna 0.1 bpp al codificador 248, el codificador 248 codifica los datos de vídeo a 0.1 bpp y la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 empaqueta los datos de vídeo codificados.

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21 recibe un paquete de medida de la distancia 75. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 21 mide la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia 75 como 17 dB/m y mide el nivel inferior de ruido como 65. Puesto que el nivel inferior de ruido del paquete de medida de la distancia 75 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 75 mantenido como la base de datos de medición de la distancia en la unidad de estimación 232. Además, puesto que el número de los pares de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido mantenidos como la base de datos de medida de distancias en la unidad de estimación 232 alcanza el valor de tres, la unidad de estimación 232 calcula un valor de evaluación de medida de la distancia como  $(10 + 9 + 17)/3 = 12$ . Puesto que el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor umbral F y menor que el valor umbral N, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' es una distancia media.

Cuando la unidad de estimación 232 estima que la distancia es una distancia media de esta manera, la unidad de control de comunicaciones 244 asigna 0.5 bpp al codificador 248 a modo de ejemplo. De este modo, el codificador 248 codifica los datos de vídeo a 0.5 bpp y la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 empaqueta los datos de vídeo codificados. La cantidad de datos de los datos de vídeo empaquetados por la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 de esta manera, se ilustra de forma esquemática como cinco paquetes en la Figura 17.

Como explicación en detalle que se proporcionará más adelante, cuando los paquetes de medida de la distancia 76 a 78 se reciben, la unidad de estimación 232 funciona de la misma manera y puede estimar que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' está más próxima para ser una distancia corta. Cuando la unidad de estimación 232 estima que la distancia es una distancia corta, la unidad de control de comunicaciones 244 asigna 1 bpp al codificador 248 a modo de ejemplo. A continuación, el codificador 248 codifica los datos de vídeo a 1 bpp, la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 empaqueta los datos de vídeo codificados. La cantidad de datos de los datos de vídeo empaquetados por la unidad de generación de paquetes de transmisión 252 en esta manera, se ilustra de forma esquemática como diez paquetes en la Figura 17.

Téngase presente que, con miras a la mayor claridad de la explicación, se ha descrito que la temporización de transmisión de datos empaquetados y la temporización de recepción de paquetes de medida de la distancia están sincronizados; sin embargo, la temporización de recepción del paquete de medida de la distancia y la temporización de transmisión de los datos empaquetados por el dispositivo de radiocomunicación 21 pueden ser asincrónicas.

Cuando el parámetro de compresión se cambia en conformidad con la distancia entre el dispositivo de radiocomunicación 21 y el dispositivo de radiocomunicación 21', según se describió con anterioridad, una transmisión en continuo, generalmente sólida, de datos puede suministrarse al dispositivo de radiocomunicación 21'

sin dispersar datos inútiles para la red.

[3-3]. Funcionamiento del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización

5 Las funciones de los dispositivos de radiocomunicación 21 y 21' en conformidad con la forma de realización han sido descritas con referencia a las Figuras 16 y 17. A continuación, una operación de los dispositivos de radiocomunicación 21 y 21' en conformidad con la forma de realización, se describirá haciendo referencia a las Figuras 18 a 20.

10 La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra una transmisión del paquete de medida de la distancia por el dispositivo de radiocomunicación 21' en el lado de recepción. Según se ilustra en la Figura 18, la unidad de control de paquetes de medida de la distancia 260 del dispositivo de radiocomunicación 21' genera un paquete de medida de la distancia y controla la unidad de comunicaciones 256 para transmitir el paquete de medida de la distancia (S82). A continuación, la unidad de control de paquetes de medida de la distancia 260 determina si el conteo de un temporizador en el que se establece un valor inicial predeterminado se hace 0 y el temporizador ha finalizado su funcionamiento (S84).

20 Cuando se determina que el temporizador ha finalizado su funcionamiento, la unidad de control de paquetes de medida de la distancia 260 retorna al proceso en la etapa S82 para controlar la unidad de comunicaciones 256 para transmitir el paquete de medida de la distancia. Mediante dicho control de la unidad de control de paquetes de medida de la distancia 260, los paquetes de medida de la distancia se transmiten periódicamente desde el dispositivo de radiocomunicación 21'. En este caso, el paquete de medida de la distancia puede estar en un formato en conformidad con la norma IEEE 802.11b o puede tener una cantidad de datos igual o mayor que 1 byte.

25 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra una operación del dispositivo de radiocomunicación 21 en el lado de transmisión. Según se ilustra en la Figura 19, el codificador 248 del dispositivo de radiocomunicación 21 captura una trama de datos de vídeo a partir del dispositivo de creación de imágenes 32 (S504). A continuación, cuando la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' se estima por la unidad de estimación 232 (S508) y la distancia se estima como una distancia corta (S512), el control de comunicaciones 244 asigna el parámetro de compresión a 1 bpp.

35 Asimismo, cuando la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' se estima por la unidad de estimación 232 como una distancia media, y no como una distancia corta (S516), la unidad de control de comunicaciones 244 asigna el parámetro de compresión a 0.5 bpp (S520). Además, cuando la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' no es una distancia corta ni una distancia media (S516), la unidad de control de comunicaciones 244 asigna el parámetro de compresión a 0.1 bpp (S524). A continuación, el codificador 248 codifica los datos de vídeo captados en S504 a la tasa de compresión asignada por la unidad de control de comunicaciones 244 y la unidad de comunicaciones 216 transmite, en el modo de transmisión en continuo, los datos de vídeo empaquetados después de ser codificados (S532).

40 La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de decodificación por el dispositivo de radiocomunicación 21' en el lado de recepción. Según se ilustra en la Figura 20, el decodificador 268 del dispositivo de radiocomunicación 21' obtiene una trama de paquetes a partir de los paquetes, que se reciben por la unidad de comunicaciones 256 y se mantienen en la memoria intermedia 264 (S92). A continuación, el decodificador 268 decodifica el paquete obtenido (S94) y proporciona, a la salida, los paquetes obtenidos a la unidad de presentación visual 272 a modo de ejemplo (S96). Después de lo que antecede, cuando se termina la salida a la unidad de presentación visual 272 (a la espera para VSYNC), el decodificador 268 retorna el proceso en la etapa S92.

50 [4]. Conclusión

Según se describió con anterioridad, de conformidad con la presente invención, el dispositivo de radiocomunicación 21 permite que el codificador 248 comprima los datos de transmisión en continuo a una tasa de compresión en conformidad con una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21' sobre la base de un control por el control de comunicaciones 244. De este modo, el dispositivo de radiocomunicación 21 es capaz de transmitir los datos de transmisión en continuo después de cambiar dinámicamente su tasa de compresión en función de la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 21'.

60 Además, en conformidad con la presente invención, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 21 estiman una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' o 21' sobre la base de los valores de la intensidad de campo del paquete de medida de la distancia que ha sido determinado para satisfacer una condición predeterminada con respecto a la componente de ruido, entre los paquetes de medida de la distancia recibidos por la unidad de comunicaciones 215, mediante la unidad de determinación. Es decir, el dispositivo de radiocomunicación 20 y 21 estima la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' o 21' utilizando, de forma selectiva, la intensidad de campo de los paquetes de medida de la distancia recibidos por la unidad de comunicaciones 216.

65 Además, la unidad de determinación determina que las condiciones predeterminadas con respecto a la componente

de ruido se satisfacen cuando la componente de ruido de la medida de la distancia es mayor que un valor establecido del límite inferior y menor que un valor establecido de límite superior. En este caso, cuando la componente de ruido de la medida de la distancia es menor que el valor establecido de límite inferior, se supone que el entorno para la recepción de la unidad de comunicaciones 215 es notablemente peor. Por otro lado, cuando la

5 componente de ruido del paquete de medida de la distancia es mayor que el valor establecido de límite superior, se supone que el entorno para la recepción de la unidad de comunicaciones 216 es excesivamente bueno sobre una base temporal.

De este modo, cuando la componente de ruido del paquete de medida de la distancia es mayor que un valor establecido de límite inferior e inferior a un valor establecido de límite superior, se supone que el entorno de recepción de la unidad de comunicaciones 216 está casi en un estado de régimen estacionario. De este modo, la

10 unidad de determinación 236 determina que se satisface la condición predeterminada cuando la componente de ruido del paquete de medida de la distancia es mayor que el valor establecido de límite inferior y menor que el valor establecido de límite superior según se describió con anterioridad, de modo que la unidad de estimación 232 puede

15 estimar una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' o 21' sobre la base de la intensidad de campo que se supone que está casi en un estado de régimen estacionario. En consecuencia, el dispositivo de radiocomunicación 20 y 21 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' o 21' con mayor exactitud.

Además, el dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la forma de realización de la presente invención puede realizar una estimación de la distancia en conformidad con una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 21 con el fin de obtener información del dispositivo de radiocomunicación 21, lo que indica la potencia de transmisión o característica similar, desde el dispositivo de radiocomunicación 21 por anticipado.

20 Además, la unidad de control de comunicaciones 244 en conformidad con la forma de realización de la presente invención, aumenta la tasa de compresión cuando la distancia más larga se estima por la unidad de estimación 232. En este caso, una distancia más larga entre el dispositivo de radiocomunicación 21 y el dispositivo de radiocomunicación 21', de conformidad con la forma de realización de la presente invención, da lugar a una fiabilidad peor de la comunicación. Por otro lado, la más baja densidad de datos de los datos de transmisión en continuo da

25 lugar a una más alta fiabilidad de la comunicación. De este modo, según se describió con anterioridad, puede evitarse un deterioro de la fiabilidad de la comunicación aumentando la tasa de compresión cuando se estima la distancia más larga entre el dispositivo de radiocomunicación 21 y el dispositivo de radiocomunicación 21'.

Las formas de realización preferidas de la presente invención han sido descritas anteriormente haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Un experto en esta técnica puede encontrar varias alternativas y modificaciones dentro del

30 alcance de las reivindicaciones adjuntas.

A modo de ejemplo, en un caso en que 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 según ha sido descrito; sin embargo, la presente invención no está limitada a esta realización ejemplo. A modo de ejemplo, la unidad de

35 estimación 232 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en el metro (m).

Además, una realización ejemplo en la que unidad de determinación 236 realiza un filtrado basado en los límites inferiores del ruido ha sido objeto de descripción; sin embargo, las formas de realización de la presente invención no están limitadas a lo establecido en esta realización ejemplo. A modo de ejemplo, la unidad de determinación 236 puede realizar un filtrado sobre la base de la magnitud de la componente de ruido tal como una relación de señal a ruido S/N de un paquete de medida de la distancia.

40 Además, las etapas respectivas en los procesos de los dispositivos de radiocomunicación 20, 20', 21 y 21' en esta especificación no se necesitan procesar en el orden descrito en los diagramas de flujo. A modo de ejemplo, las respectivas etapas en los procesos de los dispositivos de radiocomunicación 20, 20', 21 y 21' pueden incluir procesos que se realizan en paralelo o por separado (procesos en paralelo o procesos por un objeto, a modo de ejemplo).

45 Además, es posible crear un programa informático para controlar el hardware tal como la unidad CPU 201, la memoria ROM 202 y la memoria RAM 203, que están instalados en los dispositivos de radiocomunicación 20, 20', 21 y 21' para realizar las mismas funciones que las respectivas configuraciones de los dispositivos de radiocomunicación 20, 20', 21 y 21'. Además, un soporte de memorización que memoriza el programa informático puede proporcionarse a este respecto. Además, cuando los respectivos bloques funcionales ilustrados en los

50 diagramas de bloques funcionales en las Figuras 3 y 16 están constituidos por hardware, la serie de procesos puede realizarse por dicho hardware.

55

60

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de radiocomunicación (21) que comprende:

5 una unidad de compresión (248) que comprime datos de transmisión en continuo de conformidad con una tasa de compresión;

una unidad de control (244) que controla la tasa de compresión de los datos de transmisión en continuo de la unidad de compresión (248) de conformidad con una distancia respecto a otro dispositivo de radiocomunicación (21');  
10

una unidad de transmisión (216) que transmite los datos de transmisión en continuo comprimidos por la unidad de compresión (248) al otro dispositivo de radiocomunicación (21') sin retransmitirse en una estación base de radio;

15 una unidad de recepción (216) que recibe una señal de radio transmitida desde el otro dispositivo de radiocomunicación (21'); y

una unidad de medida (220) que mide una intensidad de campo de la señal de radio recibida por la unidad de recepción (216); y

20 una unidad de estimación (232) que estima la distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación (21') sobre la base de la intensidad de campo medida de la señal de radio,

en donde la unidad de control (244) controla la tasa de compresión de modo que los datos de transmisión en continuo sean comprimidos a una tasa correspondiente a la distancia estimada por la unidad de estimación (232),  
25

en donde la unidad de control (244) aumenta la tasa de compresión a medida que se estima que la distancia es mayor por la unidad de estimación (232),

30 caracterizado por cuanto que comprende, además:

una unidad de determinación (236) que determina si la señal de radio recibida por la unidad de recepción (216) satisface una condición predeterminada con respecto a una componente de ruido; y

35 en donde la unidad de estimación (232) está configurada para estimar la distancia utilizando la intensidad de campo solamente de señales de radio que se determinan para satisfacer la condición predeterminada con respecto a la componente de ruido por la unidad de determinación (236),

40 en donde la unidad de determinación (236) determina que se satisface la condición predeterminada con respecto a la componente de ruido, cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que un valor establecido de límite inferior y menor que un valor establecido de límite superior.

2. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

45 en donde la unidad de recepción (216) recibe información del dispositivo, desde el otro dispositivo de radiocomunicación (21') por anticipado, lo que indica una potencia de transmisión de la señal de radio del otro dispositivo de radiocomunicación (21'); y

50 la unidad de estimación (232) estima una distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación (21') con la utilización de la información del dispositivo.

3. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

55 en donde la unidad de estimación (232) calcula un valor medio de intensidades de campo de las señales de radio que se determinan para satisfacer la condición predeterminada por la unidad de determinación (236),

determina en qué gama de valores medios definida está incluido el valor medio, y

60 estima que la distancia respecto al otro dispositivo de radiocomunicación (21') es una distancia correspondiente a la gama de valores medios a la que se incluye el valor medio.

65 4. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que un ordenador, que está provisto para un dispositivo de radiocomunicación que tiene una unidad de transmisión para transmitir datos de transmisión en continuo a otro dispositivo de radiocomunicación y funciona sin retransmitir en una estación base de radio y tiene una unidad de recepción que recibe una señal de radio transmitida desde el otro dispositivo de radiocomunicación, para funcionar como:

una unidad de compresión que comprime los datos de transmisión en continuo en función de una tasa de compresión y proporciona los datos de transmisión en continuo comprimidos a la unidad de transmisión;

5 una unidad de control que controla la tasa de compresión de los datos de transmisión en continuo de la unidad de compresión en conformidad con una distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación;

una unidad de medida que mide una intensidad de campo de la señal de radio recibida por la unidad de recepción; y

10 una unidad de estimación que estima la distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación sobre la base de la intensidad de campo medida de la señal de radio,

en donde la unidad de control controla la tasa de compresión de modo que los datos de transmisión en continuo han de comprimirse a una tasa correspondiente a la distancia estimada por la unidad de estimación,

15 en donde la unidad de control aumenta la tasa de compresión a medida que la distancia se estima que es mayor por la unidad de estimación,

el programa, además, hace que el ordenador funcione como:

20 una unidad de determinación que determina si la señal de radio recibida por la unidad de recepción satisface una condición predeterminada con respecto a una componente de ruido; y

25 en donde la unidad de estimación está configurada para estimar la distancia con la utilización de la intensidad de campo de señales de radio que se determinan que satisfacen la condición predeterminada con respecto a la componente de ruido por la unidad de determinación,

30 en donde la unidad de determinación determina que se satisface la condición predeterminada en relación con la componente de ruido, cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que un valor establecido de límite inferior y menor que un valor establecido de límite superior.

**5.** Un método de radiocomunicación que comprende las etapas de:

recibir una señal de radio transmitida desde otro dispositivo de radiocomunicación;

35 medir una intensidad de campo de la señal de radio recibida;

estimar la distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación sobre la base de la intensidad de campo medida de la señal de radio;

40 comprimir los datos de transmisión en continuo en conformidad con una tasa de compresión;

controlar la tasa de compresión de los datos de transmisión en continuo de conformidad con una distancia desde el otro dispositivo de radiocomunicación; y

45 transmitir los datos de transmisión en continuo comprimidos al otro dispositivo de radiocomunicación sin retransmitir en una estación base de radio;

50 en donde la tasa de compresión se controla de modo que los datos de transmisión en continuo han de comprimirse a una tasa correspondiente a la distancia estimada,

en donde la tasa de compresión se aumenta a medida que la distancia se estima que es mayor,

caracterizado por cuanto que el método comprende, además:

55 determinar si la señal de radio recibida satisface una condición predeterminada con respecto a una componente de ruido; y

60 en donde la estimación de la distancia utiliza la intensidad de campo solamente de señales de radio que se determinan para satisfacer la condición predeterminada con respecto a la componente de ruido,

en donde se satisface la condición predeterminada con respecto a la componente de ruido, cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que un valor establecido de límite inferior y menor que un valor establecido de límite superior.

65

FIG. 1

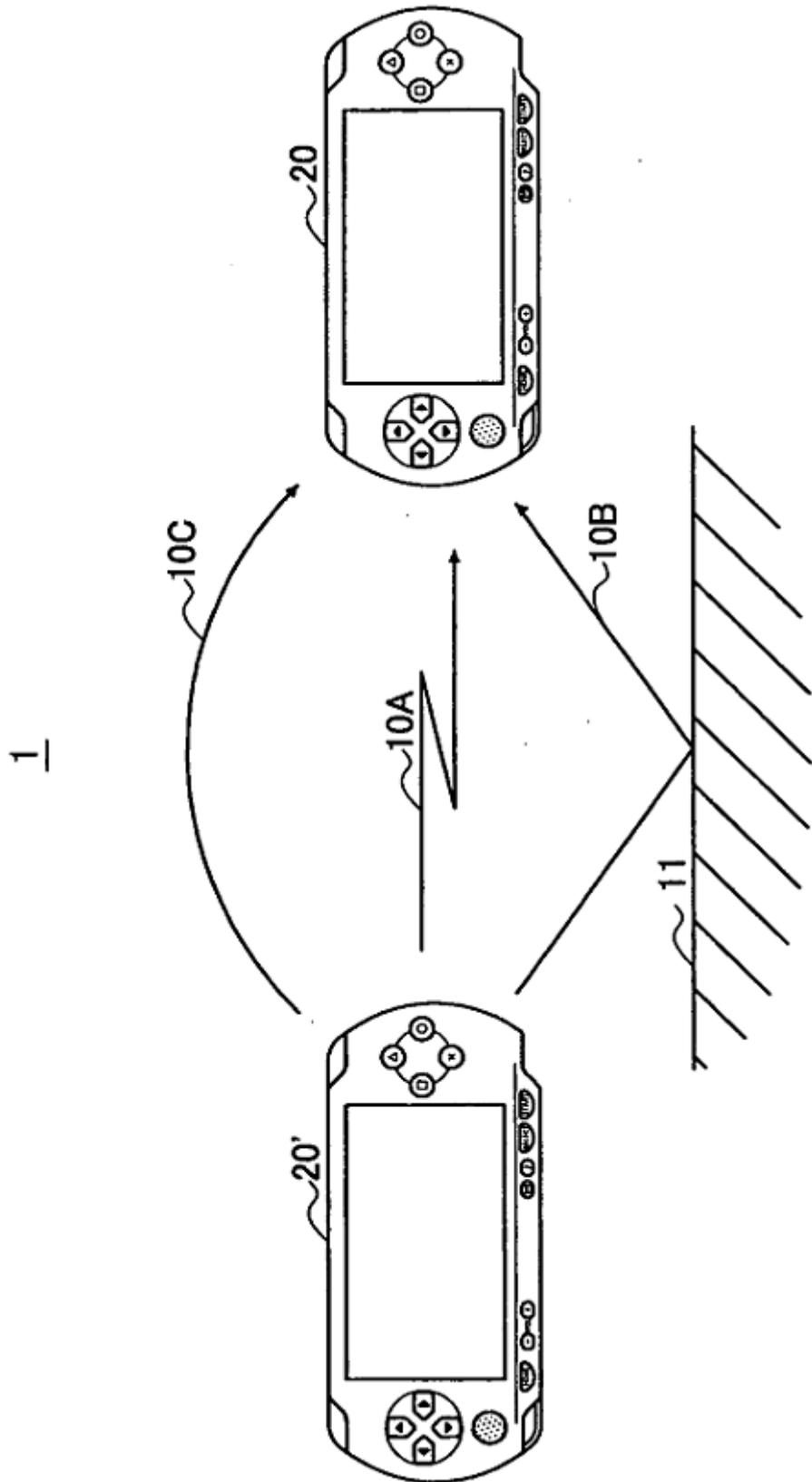


FIG. 2

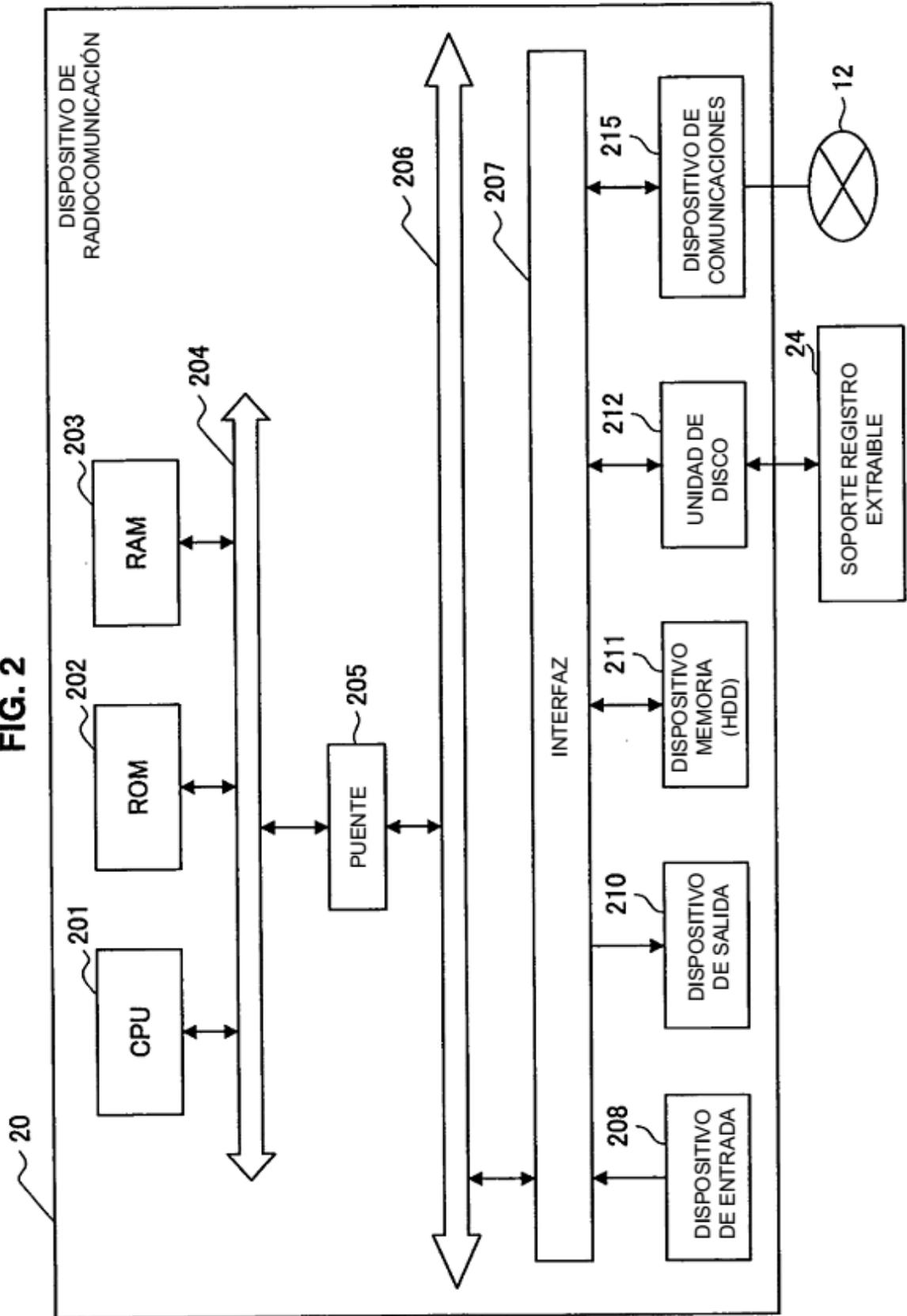
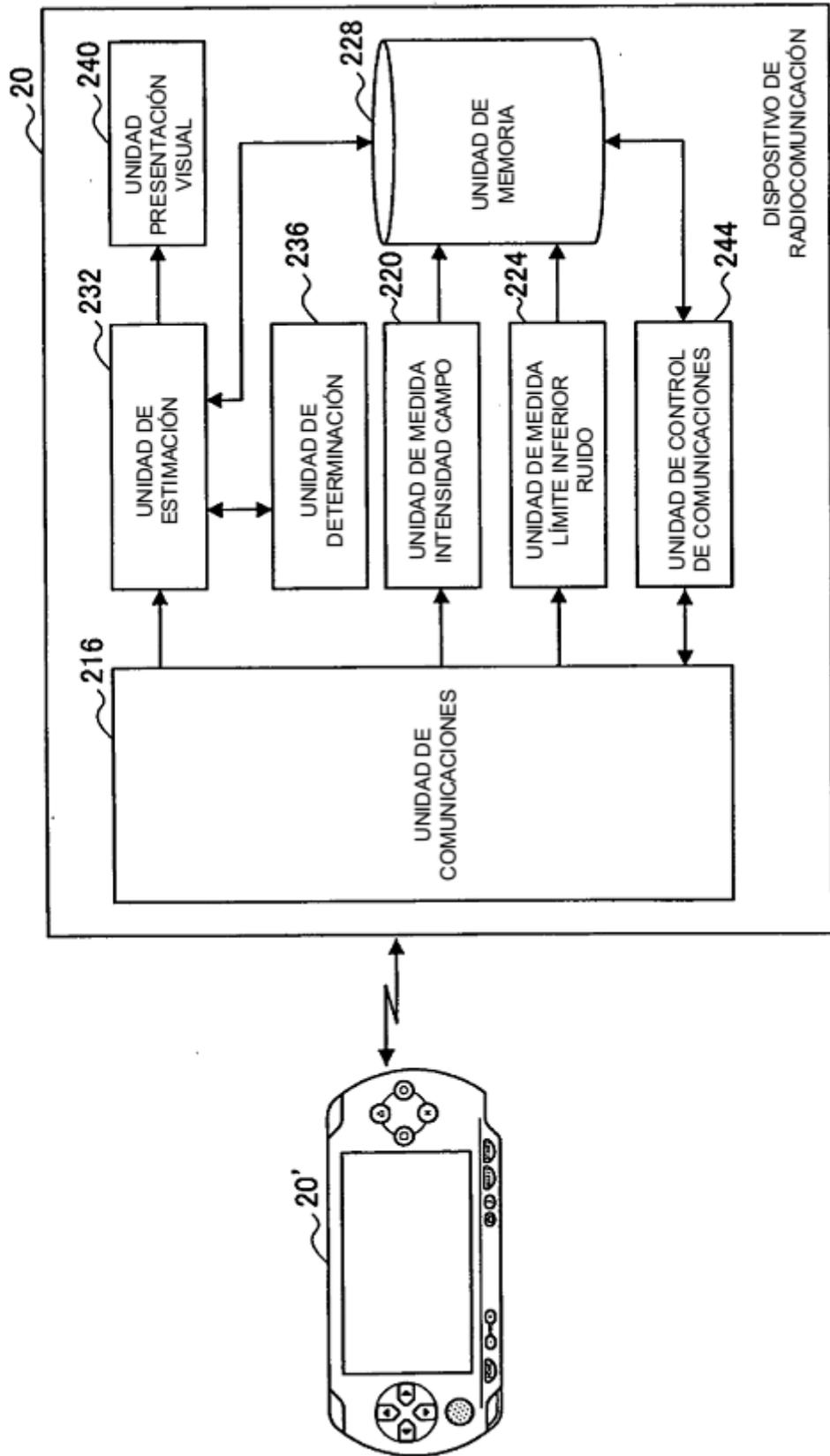
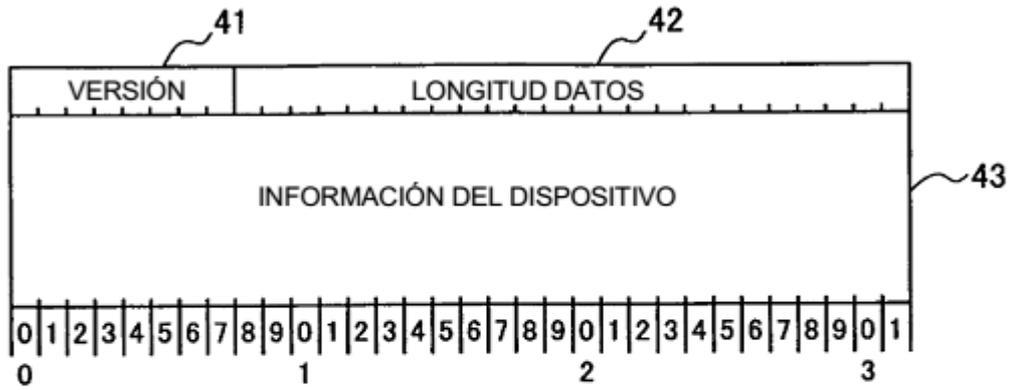


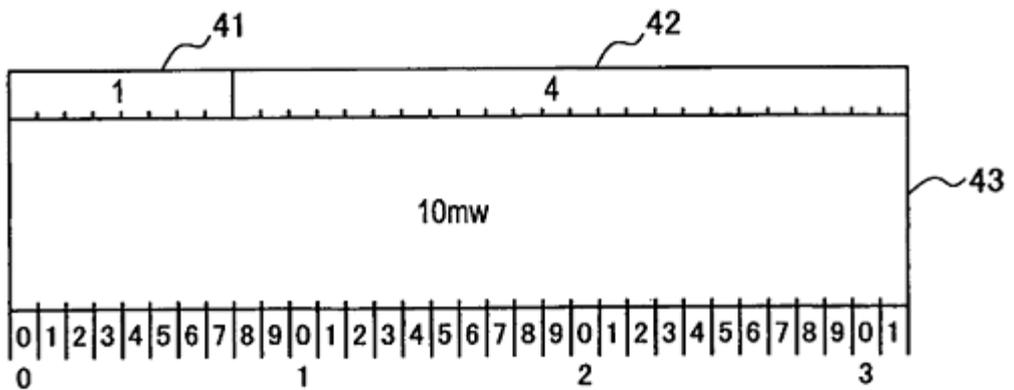
FIG. 3



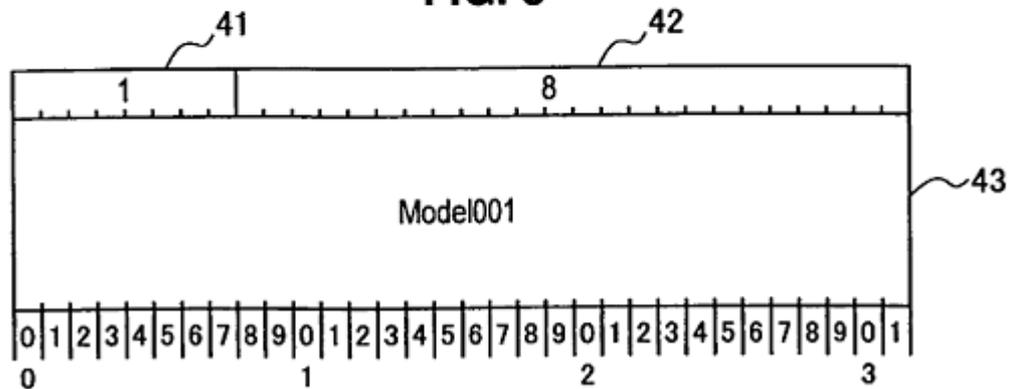
**FIG. 4**



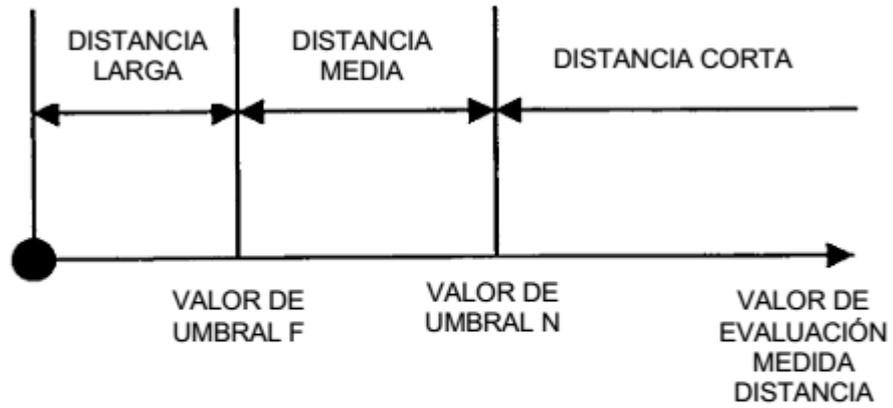
**FIG. 5**



**FIG. 6**



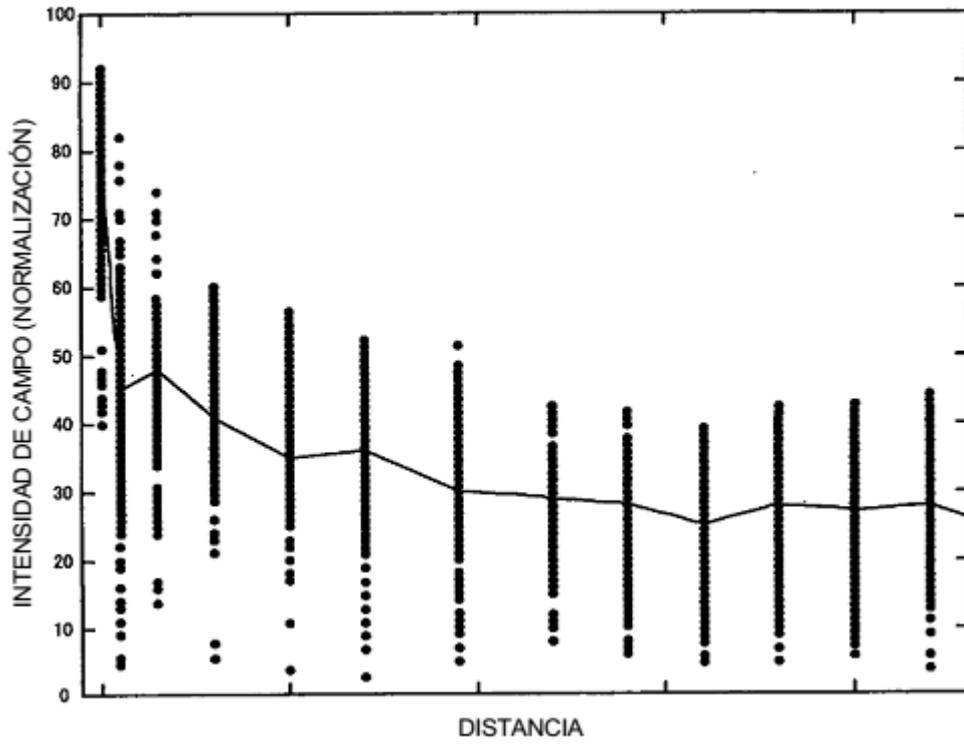
**FIG. 7**



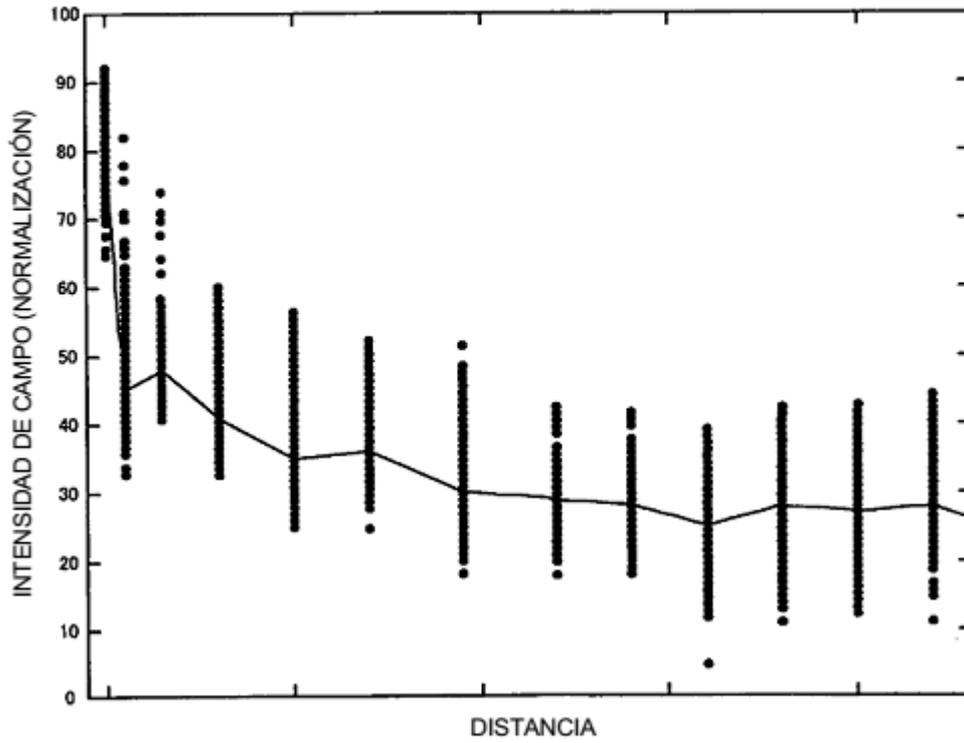
**FIG. 8**

INFORMACIÓN DEL 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

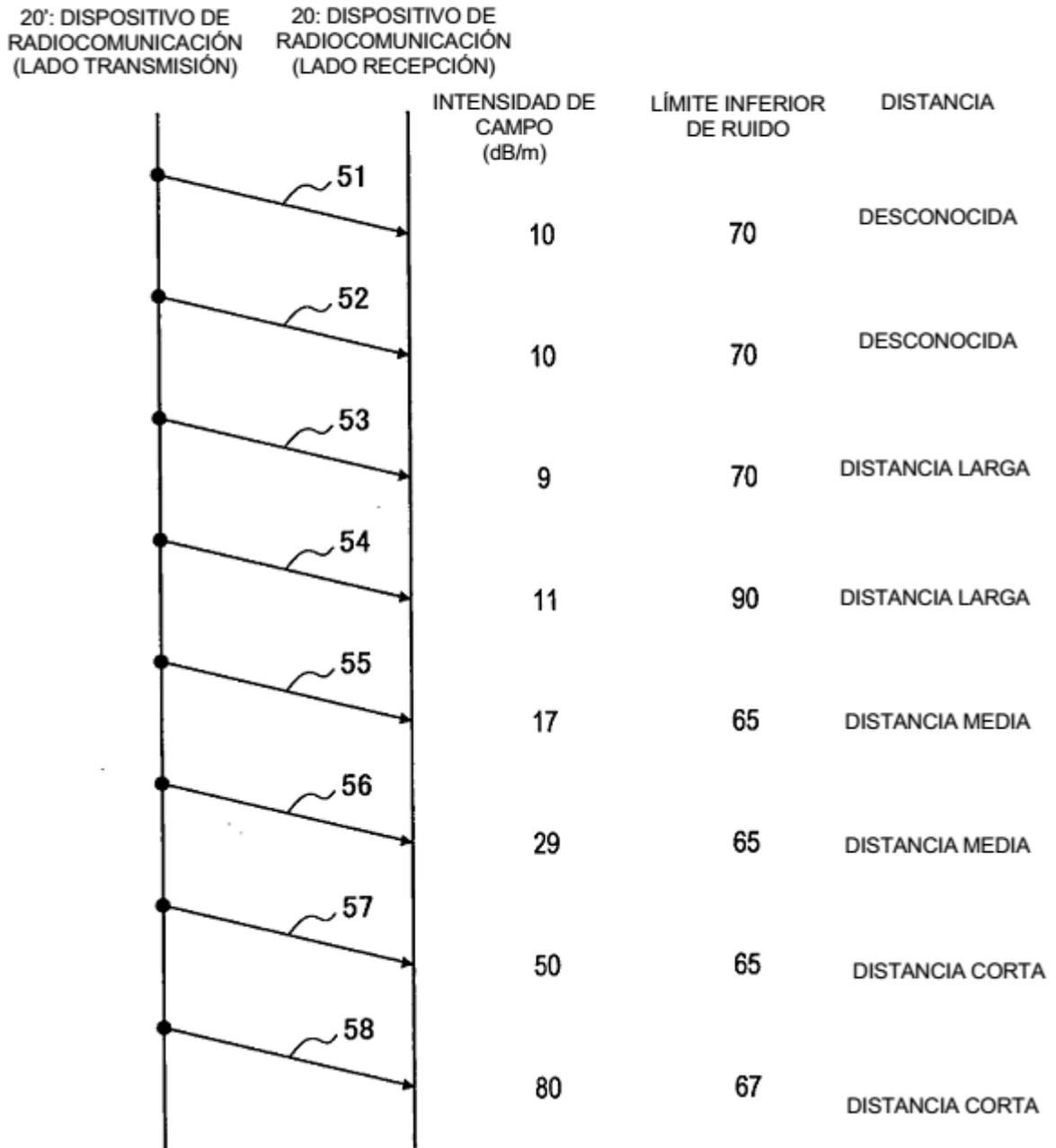
**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**

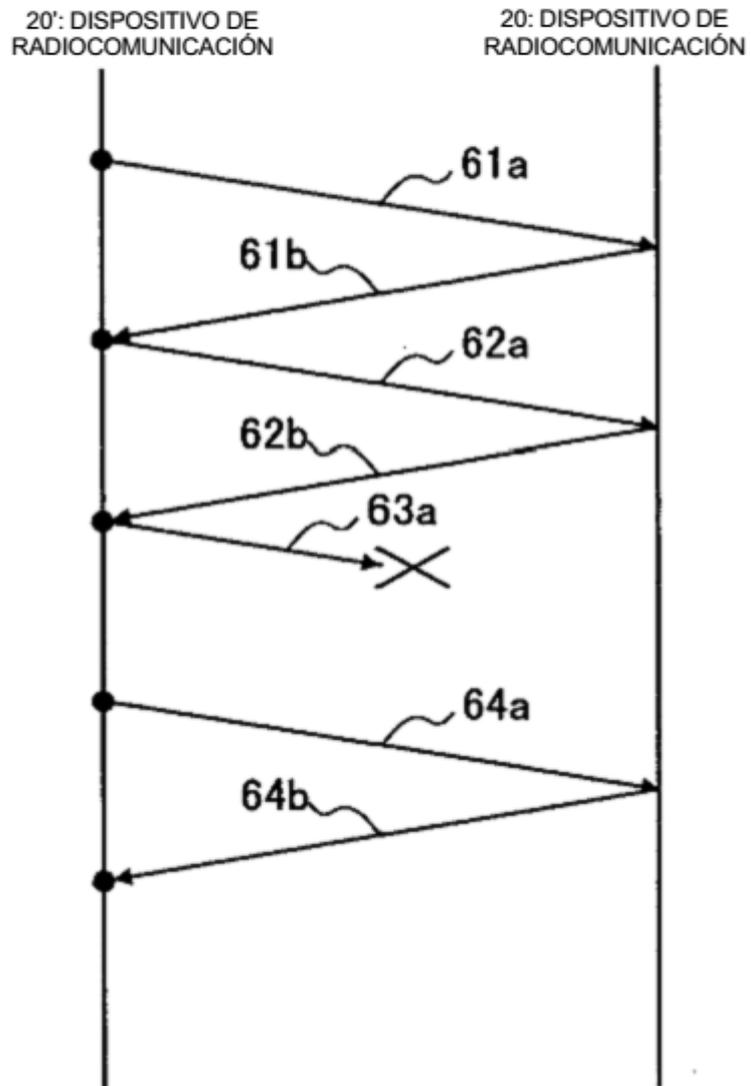
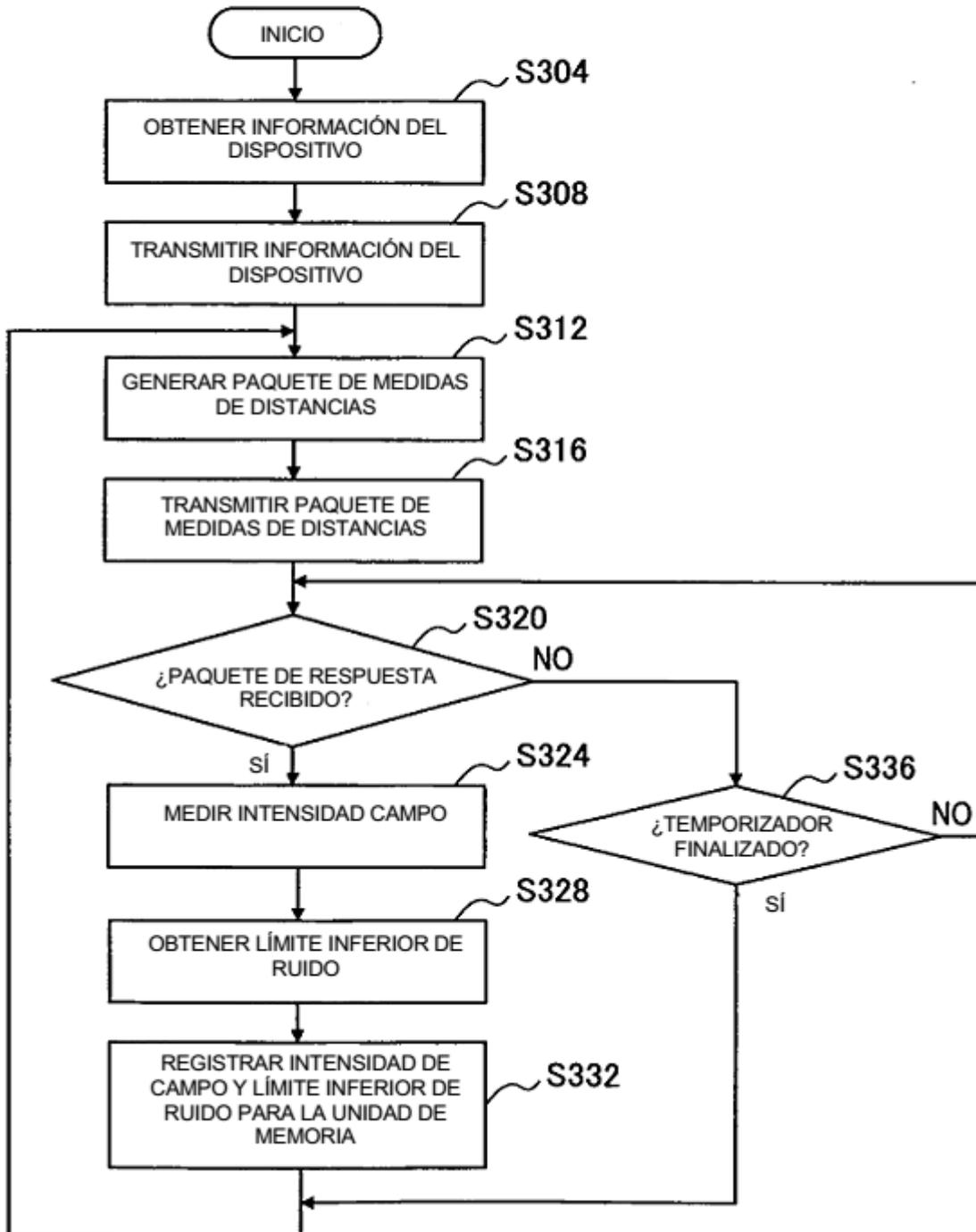


FIG. 13



**FIG. 14**

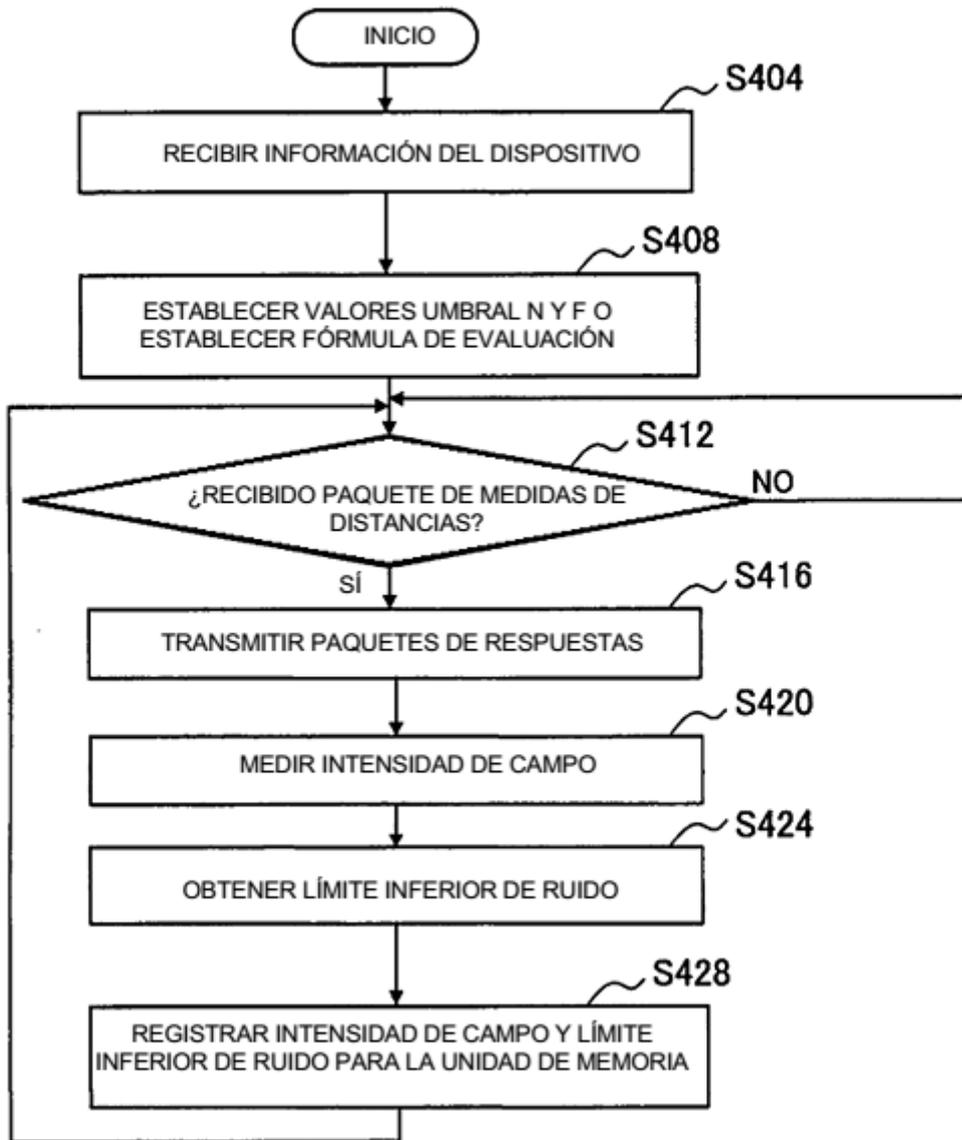


FIG. 15

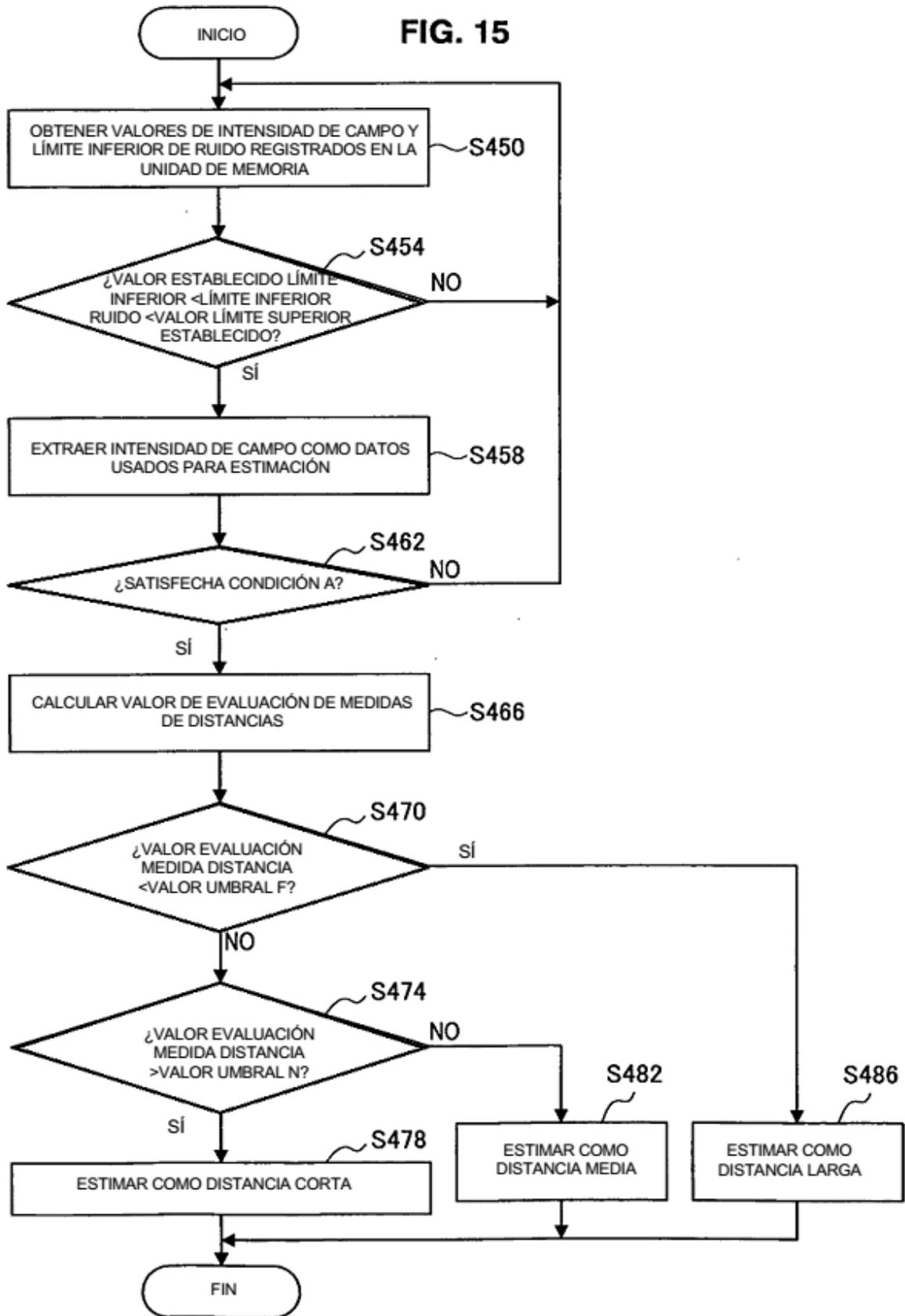
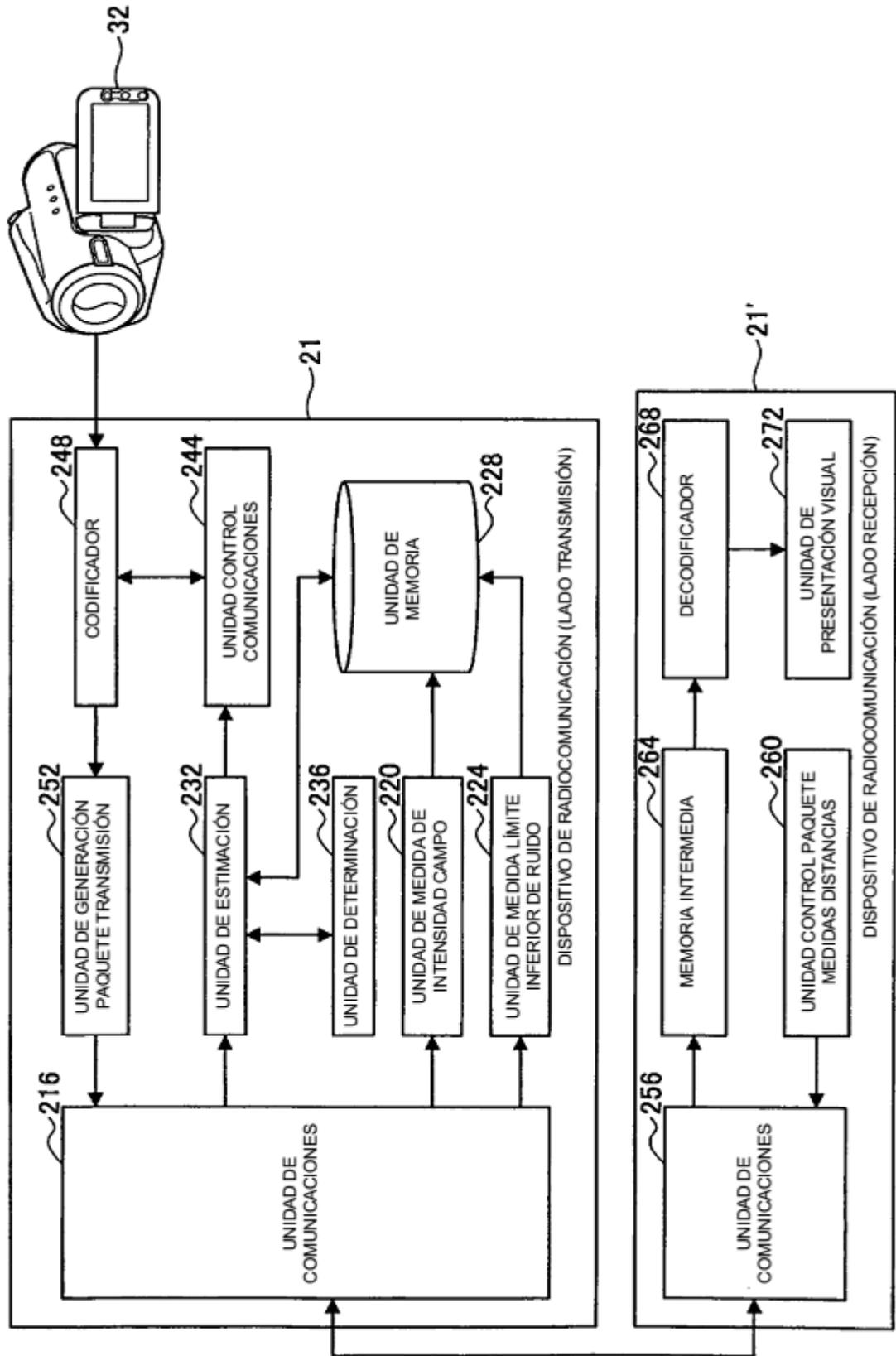
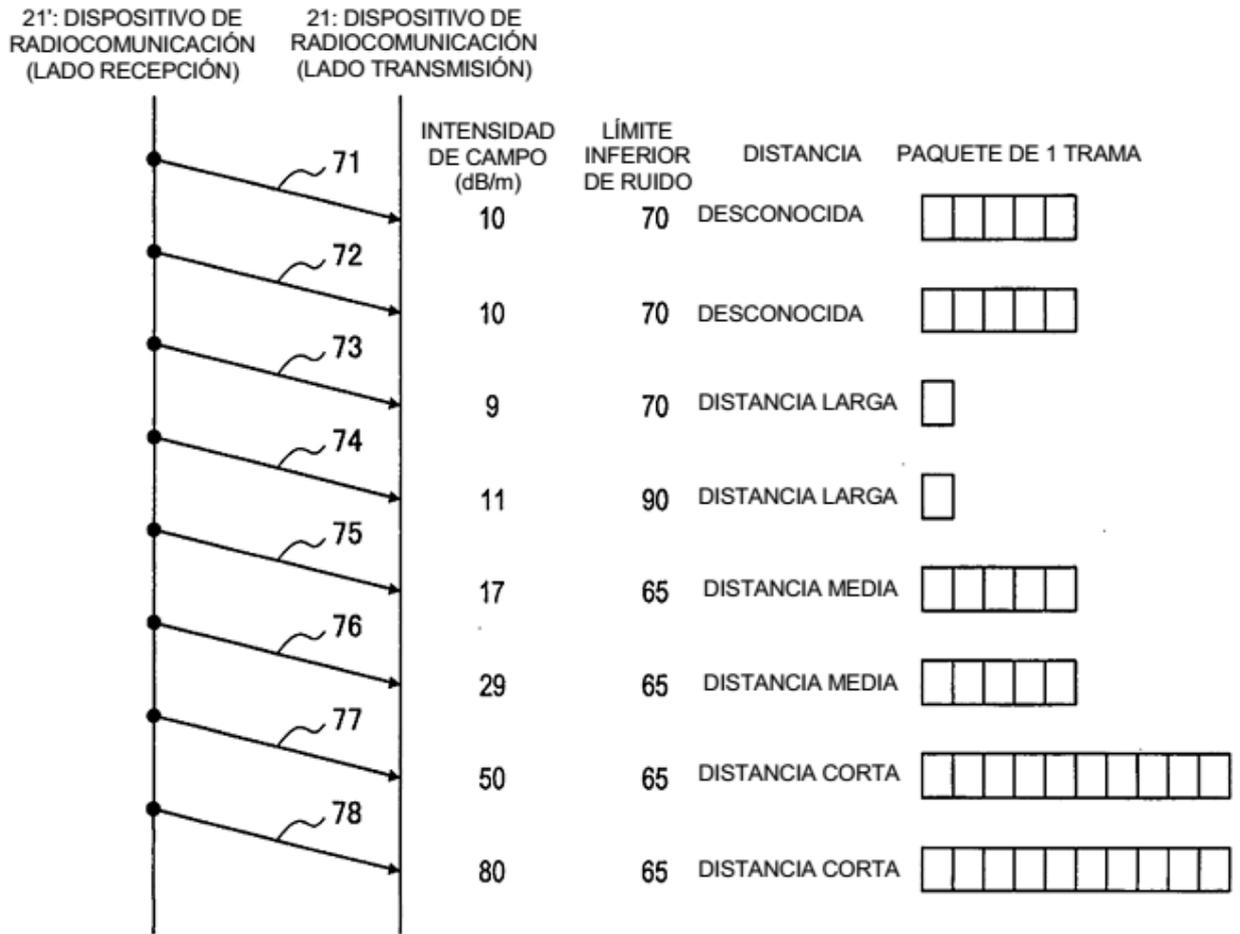


FIG. 16



**FIG. 17**



**FIG. 18**

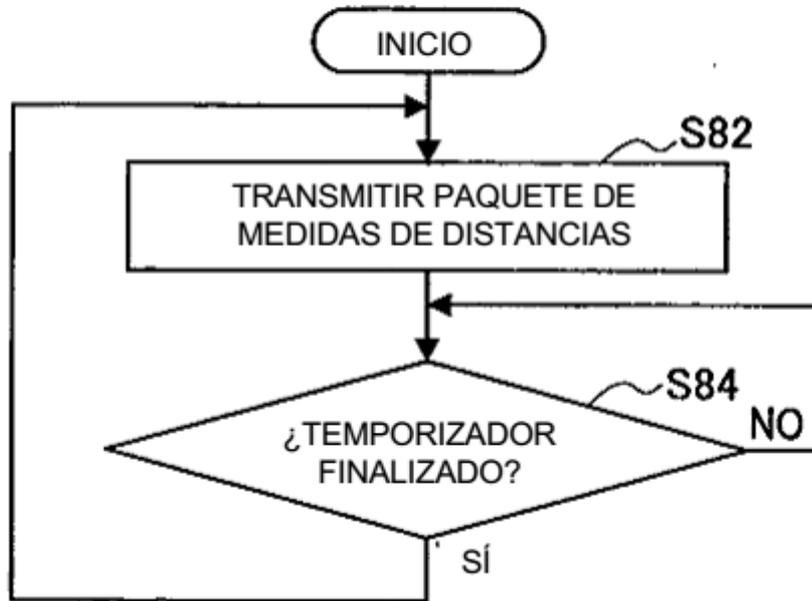
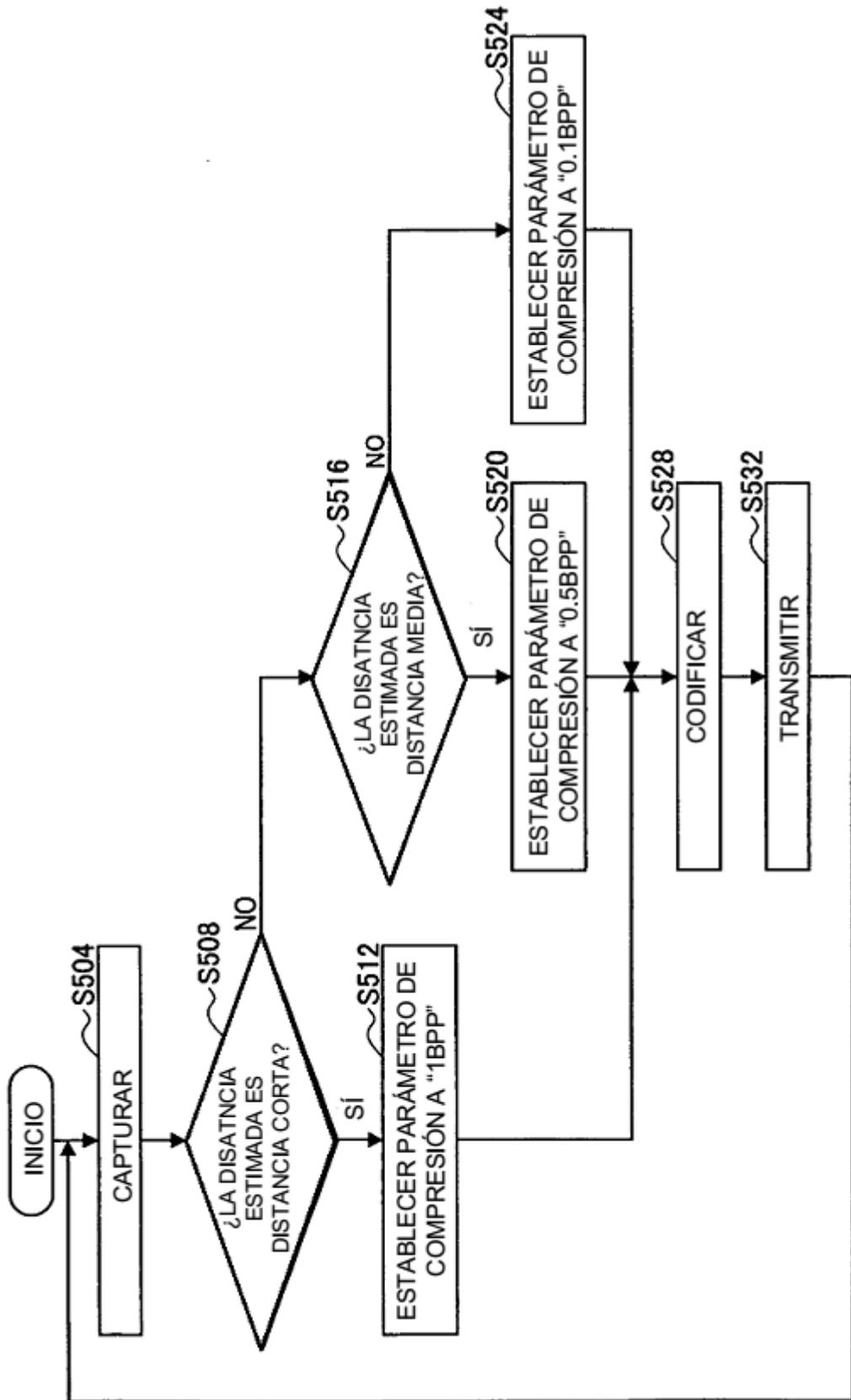


FIG. 19



**FIG. 20**

