

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 762**

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: **12.08.2008 PCT/JP2008/064467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09063664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2008 E 08792400 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2219046**

54 Título: **Dispositivo programa, método y sistema de radiocomunicación y programa informático**

30 Prioridad:

15.11.2007 JP 2007297154
10.03.2008 JP 2008060330

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.10.2017

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 2 635 762 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo programa, método y sistema de radiocomunicación y programa informático

5 CAMPO DE LA INVENCION

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

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Recientemente, han sido ampliamente utilizados 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 otro dispositivo 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.

La intensidad de campo de una señal de radio transmitida desde un dispositivo de radiocomunicación se conoce que es inversamente proporcional al cuadrado o al cubo de la distancia en estrecha proximidad al dispositivo de radiocomunicación que es una función de transmisión de señal e inversamente proporcional a la distancia en ninguna proximidad en el espacio ideal. Dichas características de la intensidad de campo de una señal de radio se establecen también en las especificaciones de red LAN (Red de Área Local) inalámbrica tales como IEEE 802.11b o 11g, a modo de ejemplo. Una técnica de estimación de la distancia entre dispositivo de radiocomunicación con uso de dichas características de la intensidad de campo de una señal de radio se requiere en la documentación de patente 1, a modo de ejemplo.

Documentación de patente 1: JP 2006-300918 (A)

30 SUMARIO DE LA INVENCION

Problema técnico

Sin embargo, en realidad, la intensidad de campo de una señal de radio resulta afectada por el desvanecimiento de la interferencia, desvanecimiento de la polarización, desvanecimiento de salto operativo o similar. Por lo tanto, la intensidad de campo de una señal de radio suele mantenerse variable sin estabilizarse incluso cuando la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación permanece constante. De este modo, ha sido difícil estimar una distancia exacta entre dispositivos de radiocomunicación en un dispositivo de radiocomunicación hasta entonces conocido.

La presente invención se realiza en vista del inconveniente operativo anteriormente citado, y tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de radiocomunicación nuevo y mejorado, un programa informático, un método de radiocomunicación y un sistema de radiocomunicación que permite la estimación de una distancia desde una fuente de transmisión de una señal de radio con más alta precisión.

El documento US 2007/0060170 da a conocer un sistema de estimación de la posición capaz de estimar, con exactitud, la posición de un usuario terminal objetivo sobre la base de la medición de los niveles de señales de recepción inalámbrica desde una pluralidad de terminales de referencia, que miden los niveles de señal de recepción de señales transmitidas de forma inalámbrica desde el terminal objetivo. En una estimación de la posición, un servidor estima la posición del terminal objetivo sobre la base de los niveles de señal de recepción medidos en correspondencia con cada uno de los terminales de referencia.

Los niveles de señal de recepción se utilizan solamente si un valor de fiabilidad supera un valor umbral.

El documento EP 1,489,432 da a conocer una unidad de determinación que determina que una condición correspondiente a un bajo nivel de interferencia se satisface cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que el valor límite inferior establecido e inferior a un valor límite superior establecido.

El documento US 2004/214565 da a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, en el que la distancia relativa a un terminal móvil se estima en conformidad con un nivel de recepción y un nivel de transmisión, en donde el valor del nivel de transmisión está incluido en los datos de la señal inalámbrica.

SOLUCION TÉCNICA

En conformidad con un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de radiocomunicación que comprende:

una unidad de recepción que recibe una señal de radio;

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

5 una unidad de determinación que determina si la señal de radio recibida por la unidad de recepción satisface una condición predeterminada para una componente de ruido;

estando el dispositivo de radiocomunicación caracterizado por cuanto que comprende:

10 una unidad de estimación que estima una distancia desde una dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio sobre la base de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se determina por la unidad de determinación que satisface la condición predeterminada,

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

20 en donde la unidad de recepción recibe, desde el dispositivo de fuente de transmisión por anticipado, información del dispositivo que indica una potencia de transmisión para la señal de radio desde el dispositivo de fuente de transmisión, y

en donde la unidad de estimación estima la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio utilizando la información de dispositivo.

25 En esta configuración, la unidad de estimación estima una distancia desde un dispositivo de fuente de transmisión de una señal de radio sobre la base de una intensidad de campo de una señal de radio determinada para satisfacer una condición predeterminada sobre una componente de ruido por la unidad de determinación entre las señales de radio recibidas por la unidad de recepción. De este modo, el dispositivo de radiocomunicación puede estimar una distancia desde un dispositivo de fuente de transmisión utilizando, de forma selectiva, una intensidad de campo de una señal de radio recibida por la unidad de recepción.

30 La unidad de determinación determina que la condición predefinida se satisface cuando la componente de ruido de la señal de radio es superior que un valor límite inferior prestablecido e inferior a un valor límite superior prestablecido. Cuando la componente de ruido de una señal de radio es inferior al valor límite inferior prestablecido, se supone que el entorno de recepción de la unidad de recepción está notablemente deteriorado. Además, cuando la componente de ruido de una señal de radio es superior al valor límite superior prestablecido, se supone que el entorno de recepción de la unidad de recepción es temporalmente excesivamente bueno. En consecuencia, cuando la componente de ruido de una señal de radio es superior al valor límite inferior prestablecido e inferior al valor límite superior prestablecido, se supone que el entorno de recepción de la unidad de recepción está casi en un estado estacionario. De este modo, la unidad de determinación determina que la condición predeterminada se satisface cuando la componente de ruido de una señal de radio es superior al valor límite inferior prestablecido e inferior al valor límite superior prestablecido según se describió con anterioridad, de modo que la unidad de estimación pueda determinar la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión sobre la base de la intensidad de campo que se supone que está casi en un estado estacionario. En consecuencia, el dispositivo de radiocomunicación puede estimar la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de una señal de radio con más alta precisión.

45 La unidad de recepción recibe, desde el dispositivo de fuente de transmisión por anticipado, información del dispositivo que indica una potencia de transmisión para la señal de radio desde el dispositivo de fuente de transmisión, y la unidad de estimación puede estimar la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio utilizando la información del dispositivo. En esta configuración, la unidad de estimación puede estimar una distancia apropiada desde el dispositivo de fuente de transmisión utilizando la información del dispositivo aun cuando una potencia de transmisión de una señal de radio sea distinta dependiendo del dispositivo de fuente de transmisión.

55 El dispositivo de radiocomunicación puede incluir, además, una unidad de transmisión para transmitir señales de radio, y puede incluir, además, una unidad de control que controla la unidad de sino para transmitir una señal de radio cuando una señal de radio se recibe por la unidad de recepción. Cuando una señal de radio procedente del dispositivo de fuente de transmisión se recibe por la unidad de recepción, puesto que la condición de un enlace de radio es adecuada, una señal de radio transmitida desde la unidad de transmisión está previsto que alcance el dispositivo de fuente de transmisión. A continuación, el dispositivo de fuente de transmisión puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación sobre la base de la señal de radio recibida procedente del dispositivo de radiocomunicación. De este modo, puesto que la unidad de control controla la unidad de transmisión para transmitir una señal de radio en respuesta a una recepción de una señal de radio, la transmisión de las señales de radio que no alcanzarán el dispositivo de fuente de transmisión puede impedirse de modo que se pueda reducir la utilización de la cantidad de recursos de comunicación.

65 La unidad de estimación puede calcular un valor medio de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se

determina por la unidad de estimación que satisface la condición predeterminada, determinar en cuál de los márgenes de valores medios definidos está incluido el valor medio, y estimar la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio para ser una distancia correspondiente al margen de valores medios en el que el valor medio se determina para incluirse. Conviene señalar que un valor medio móvil de intensidades de campo de señales de radio puede calcularse como el valor medio.

Los márgenes de valores medios o el cálculo del valor medio pueden variar por la información del dispositivo.

La información del dispositivo puede indicar la potencia de transmisión para la señal de radio a partir del dispositivo de fuente de transmisión o un modelo del dispositivo de fuente de transmisión.

Podrá incluirse, además, una unidad de presentación visual que visualice la información de distancia correspondiente a la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión estimada por la unidad de estimación. La unidad de estimación puede hacer que la unidad de presentación visual visualice al información de distancia para cada vez que la unidad de estimación estime la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión.

La unidad de estimación puede determinar, además, si la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión satisface otra condición predeterminada relacionada con la distancia y hacer, además, que la unidad de presentación visual visualice información correspondiente al resultado de determinación adicional.

Podrá incluirse, además, una unidad de transmisión que transmite una señal de radio y podrá incluirse también una unidad de control que controle, sobre la base del resultado de determinación determinado por la unidad de estimación, la unidad de transmisión para transmitir la señal de radio que indica si la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión satisface, o no, la condición predeterminada.

En conformidad con un segundo aspecto de la presente invención se da a conocer un método de radiocomunicación que comprende las etapas de:

la recepción una señal de radio;

la medición de una intensidad de campo de la señal de radio recibida; y

la determinación de si la señal de radio recibida satisface, o no, una condición predefinida para una componente de ruido;

estando el método de radiocomunicación caracterizado por las etapas de:

estimación de una distancia desde un dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio sobre la base de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se determina que satisface la condición predeterminada;

determinar que la condición predeterminada se satisface cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que un valor límite inferior establecido e inferior a un valor límite superior establecido; y

la recepción desde el dispositivo de fuente de transmisión por anticipado, de información del dispositivo que indica una potencia de transmisión para las señales de radio,

en donde la etapa de estimación estima la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio utilizando la información del dispositivo.

En conformidad con otro aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un programa informático que incluye instrucciones ejecutables por procesador para hacer que un ordenador controle un dispositivo de radiocomunicación para realizar todas las etapas de un método de conformidad con el segundo aspecto de la presente invención.

El programa informático anterior puede hacer que un recurso de hardware informático que incluye unidad CPU, memoria ROM, memoria RAM o componentes similares ejecute las funciones de la unidad de determinación y de la unidad de estimación anteriormente descritas. Por ello, es posible permitir a un ordenador que implante el programa para funcionar como el dispositivo de radiocomunicación anteriormente descrito.

De conformidad con otro aspecto de la presente invención, con el fin de conseguir el objeto anteriormente mencionado, se da a conocer un sistema de radiocomunicación que incluye un primer dispositivo de radiocomunicación en conformidad con el primer aspecto de la idea inventiva que constituye un primer dispositivo de radiocomunicación y un segundo dispositivo de radiocomunicación. El segundo dispositivo de radiocomunicación transmite una señal de radio al primer dispositivo de radiocomunicación, en donde dicha unidad de estimación en el primer dispositivo de radiocomunicación estima una distancia desde el segundo dispositivo de radiocomunicación sobre la base de la intensidad de campo de la señal de radio determinada por la unidad de determinación para satisfacer la condición predeterminada.

Efectos ventajosos

5 Según se describió con anterioridad, el dispositivo de radiocomunicación, el programa informático, el método de radiocomunicación y el sistema de radiocomunicación en conformidad con la presente invención, permiten la estimación de una distancia desde una fuente de transmisión de una señal de radio con más alta precisión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La Figura 1 es una vista explicativa que muestra una configuración de un sistema de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización.

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

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

20 La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de una configuración de paquetes que incluye información del dispositivo.

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

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

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

30 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 una unidad de memoria.

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

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

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

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

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

55 La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo operativo de un dispositivo de radiocomunicación cuando un sistema de radiocomunicación en conformidad con una forma de realización de la presente invención se aplica en el campo de las actividades de ocio.

60 La Figura 17 es una primera vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" que utiliza un dispositivo de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 18 es una segunda vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" que utiliza un dispositivo de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

65 La Figura 19 es una tercera vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" que utiliza un dispositivo de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 20 es una cuarta vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" que utiliza un dispositivo de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

5 La Figura 21 es una quinta vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" que utiliza un dispositivo de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 22 es una sexta vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" que utiliza un dispositivo de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

10

EXPLICACIÓN DE LAS REFERENCIAS NUMÉRICAS

20, 20' dispositivo de radiocomunicación

15

216 unidad de comunicación

220 unidad de medición de intensidad de campo

20

224 unidad de medida del nivel inferior de ruido

228 unidad de memoria

232 unidad de estimación

25

236 unidad de determinación

240 unidad de presentación visual

244 unidad de control de comunicación

30

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

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

35

Las "Formas de realización preferidas de la presente invención" se describirán a continuación en el orden siguiente.

40

[1] Descripción general del sistema de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización

[2] Dispositivo de radiocomunicación que constituye el sistema de radiocomunicación

45

[2-1] Configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación

[2-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación

[2-3] Operación del dispositivo de radiocomunicación

50

[3] Sumario

[4] Ejemplo de aplicación del sistema de radiocomunicación

55

[1] Descripción general del sistema de radiocomunicación de conformidad con una forma de realización

En primer lugar, un sistema de radiocomunicación 1 en conformidad con la presente forma de realización se describirá, de forma esquemática, haciendo referencia a la Figura 1.

60

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

65

Los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' son capaces de transmitir/recibir señales de radio que incluyen varios datos (datos de flujo continuo, paquetes de medición de distancia y datos similares) a/desde entre sí. Los diversos datos incluyen datos de audio tales como música, lecturas 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 software.

Además, en la Figura 1, se ilustran máquinas de juegos portátiles a modo de ejemplo 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 dispositivo de procesamiento de información tales como PCs (Ordenadores Personales), procesadores de vídeos domésticos (grabadora DVD, grabadora de videocasete y similar), teléfonos móviles, PHSs (Sistemas de Teléfonos Portátiles Personales), reproductores de música portátiles, procesadores de vídeo portátiles, PDAs (Asistentes Digitales Personales), máquinas de juegos domésticos 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 especificado en la norma IEEE 802.11a, g y n. Además, los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' pueden funcionar utilizando ZigBee que se especifica en la norma IEEE 802.15.4. Además, la Figura 1 ilustra el sistema de radiocomunicación 1 de un modo *ad-hoc* en el que los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' se comunican directamente entre sí; sin embargo, el sistema de radiocomunicación 1 puede estar en un modo de infraestructura en donde los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' se comunican por intermedio de una estación base. Además, en el sistema de radiocomunicación 1, además de una radiocomunicación de tipo punto a punto, pero también radiocomunicación punto a multipunto o multipunto a multipunto pueden realizarse a este respecto.

La intensidad de campo de una señal de radio transmitida desde el dispositivo de radiocomunicación 20 y 20' resulta afectada por el desvanecimiento de interferencia, el desvanecimiento de polarización, desvanecimiento por salto operativo o similar. El desvanecimiento de interferencia es un fenómeno en el que las señales de radio, que se propagan a través de una pluralidad de rutas y llegan a un punto de recepción, interfieren entre sí en el punto de recepción. Además, el desvanecimiento de polarización es un fenómeno en el que una rotación de un plano de polarización tiene lugar durante una propagación de señales de radio y de ondas de radio que tienen diferentes planos de polarización que 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 producido por 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 de forma constante. En particular, puesto que las máquinas de juegos portátiles descritas como 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 fenómeno del desvanecimiento. De este modo, un dispositivo de radiocomunicación no puede estimar una distancia exacta desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio utilizando la intensidad de campo de todas las señales de radio recibidas en un período de tiempo predeterminado.

De este modo, en vista de lo anteriormente expuesto, el dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la presente forma de realización ha sido creado. En el dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la presente forma de realización, una distancia desde una fuente de transmisión de una señal de radio puede estimarse con un más alto grado de precisión. El dispositivo de radiocomunicación 20 se describirá en detalle haciendo referencia a las Figuras 2 a 15.

[2] Dispositivo de radiocomunicación que constituye el sistema de radiocomunicación

[2-1] Configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una configuración de hardware del dispositivo de radiocomunicación 20. El dispositivo de radiocomunicación 20 incluye una 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 host 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 la operación global del dispositivo de radiocomunicación 20 de conformidad con varios programas. Además, la unidad CPU 201 puede ser un microprocesador. La memoria ROM 202 memoriza programas, parámetros aritméticos y similares que se utilizan por la unidad CPU 201. La memoria RAM 203 memoriza temporalmente programas utilizados por la unidad CPU 201 y parámetros y elementos similares que varían en forma adecuada durante una puesta en práctica de los programas. Están conectados entre sí por el bus de host 204 constituido por

un bus de CPU y componentes similares.

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

El dispositivo de entrada 208 está constituido por un medio de entrada, que se utiliza por un usuario para información de entrada, 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 proporcionando, a la salida, hacia la unidad CPU 201. Haciendo funcionar el dispositivo de entrada 208, el usuario del dispositivo de radiocomunicación 20 puede introducir diversos datos y dar instrucciones para la operación de procesamiento hacia el dispositivo de radiocomunicación 20.

El dispositivo de entrada 210 está constituido de un dispositivo de presentación visual tal como un dispositivo de pantalla de CRT (Tubo de Rayos Catódicos), un dispositivo de pantalla de cristal líquido (LCD), un dispositivo OLED (Diodo Emisor de Luz Orgánico) y una lámpara, y 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 visualiza información diversa tal como datos de vídeo reproducidos y similares en forma de textos o imágenes. Por otro lado, el dispositivo de salida de audio convierte datos de sonido reproducidos y similares a sonido y proporciona, a la salida, el sonido correspondiente.

El dispositivo de memorización 211 es un dispositivo de almacenamiento de datos constituido como un ejemplo de una unidad de memoria del dispositivo de radiocomunicación 20 de conformidad con la presente forma de realización. El dispositivo de memorización 211 puede incluir un soporte de memorización, un dispositivo de registro para registrar datos en el soporte de memorización, un dispositivo de lectura para la lectura de datos desde el soporte de memorización, un dispositivo de borrado para suprimir datos registrados en el soporte de memorización y dispositivos similares. El dispositivo de memorización 211 está constituido de una HDD (Unidad de Disco Duro), a modo de ejemplo. El dispositivo de memorización 211 controla un disco duro y memoriza programas y varios datos que se ejecutan por la unidad CPU 201. Además, en el dispositivo de memorización 211, la intensidad de campo, el nivel de ruido y características similares anteriores descritas se registran en asociación con los usuarios.

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

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

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 la descripción detallada.

[2-2] Funciones del dispositivo de radiocomunicación

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

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra la configuración del dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la presente forma de realización. Según se ilustra en la Figura 3, el dispositivo de radiocomunicación 20 incluye una unidad de comunicaciones 216, una unidad de medición de la intensidad de campo 220, una unidad de medida del nivel inferior del 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.

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

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

periódicamente los resultados al dispositivo de radiocomunicación 20. El paquete de medición 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 medición de la distancia tiene una cantidad de datos igual o mayor que 1 byte. Conviene señalar que el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' sobre la base de los datos en flujo continuo sin necesidad de utilizar el paquete de medición de distancias.

Además, la unidad de comunicaciones 216 recibe información del dispositivo que indica una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' antes de recibir el paquete de medición de distancias.

La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de una configuración de paquete que incluye la 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 32.

Las Figuras 5 y 6 son vistas explicativas que muestran ejemplos ilustrativos de un paquete que incluye 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 32 es "10 mw". La información de "10 mw" escrita como la información del dispositivo 32 es una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' a la transmisión de una señal de radio.

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 32 es "Model001". La información "Model001" escrita como la información del dispositivo 32 es un tipo de antena del dispositivo de radiocomunicación 20' o el propio dispositivo de radiocomunicación 20'. Sobre la base de este tipo, una potencia de transmisión del dispositivo de radiocomunicación 20' puede especificarse.

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, a la unidad de estimación 232 le está permitido estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en función del contenido de la información del dispositivo. Conviene señalar que el formato del paquete, que incluye la información del dispositivo, no está limitado al ejemplo ilustrado en la Figura 4 y puede utilizarse cualquier formato tal como un número de serie del dispositivo de radiocomunicación 20' si puede reconocerse entre aplicaciones (programas) del dispositivo de radiocomunicación 20 y del dispositivo de radiocomunicación 20'.

La unidad de medición de la intensidad de campo 220 tiene una función como una unidad de medición para medir una intensidad de campo (intensidad de recepción) del paquete de medición de distancias recibido por la unidad de comunicaciones 216. La unidad de medición de la intensidad de campo 220 puede obtener 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 dispositivos similares.

La unidad de medición del límite inferior de ruido 224 mide un límite inferior del ruido que indica un nivel de ruido incluido en el paquete de medición de distancias recibido por la unidad de comunicaciones 216. En general, de forma distinta de una relación S/N (señal a ruido), un mayor valor del límite inferior del ruido indica un entorno de onda de radio más desfavorable (una mayor componente de ruido) y un valor más pequeño indica un mejor entorno de ondas de radio (una más pequeña componente de ruido). La unidad de medición del límite inferior de ruido 224 puede obtener el límite inferior del ruido a partir de una interfaz API (Interfaz de Programa de Aplicación), una función, un controlador aplicable a un hardware inalámbrico, o dispositivo similar.

La unidad de memoria 228 memoriza la intensidad de campo del paquete de medición de distancias que se mide por la unidad de medición de la intensidad de campo 220 y el valor inferior del ruido del paquete de medición de distancias que se mide por la unidad de medición del límite inferior del 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 descrito más adelante y un valor umbral F, una fórmula de evaluación o similar.

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 Eléctricamente Programable y Borrable) y una memoria EPROM (Memoria de Solamente Lectura Borrable Programable), un disco magnético tal como un disco duro y un disco de sustancia magnética del tipo de disco, un disco óptico tal como un CD-R (Disco Compacto Grabable), un /RW (Re-escritura), un DVD-R (Disco Versátil Digital Regrabable) una memoria /RW/+R/+RW/RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) y un disco BD (Blu-Ray Disc (marca registrada)) –R/BD-RE o un disco MO (Magneto-Óptico).

La unidad de estimación 232 estima una distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' utilizando la intensidad de campo y el valor de límite 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 límite inferior del ruido memorizados en la 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.

En primer lugar, la unidad de estimación 232 mantiene un par de valores de una intensidad de campo y de un valor de límite inferior del 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 condición A siguiente, se calcula un valor de evaluación de medición de la distancia.

(Condición A)

1. Ha transcurrido un período establecido.
2. El número de parámetros de intensidad de campo y del valor del límite inferior del ruido se aumenta en un número fijo.
3. El número acumulado de pares de la intensidad de campo y del valor del límite inferior del ruido supera un valor predeterminado.

Una de las condiciones 1 a 3 o una combinación de ellas.

Conviene señalar que el valor de evaluación de medición de la distancia puede ser un valor medio de intensidades de campo en la base de datos de medición de distancias o una intensidad de campo más reciente. 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 la medida de la distancia.

La Figura 7 es una vista explicativa que muestra una relación entre los valores de evaluación de la 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 inferior al 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 la medida de la distancia es mayor que el valor umbral N, la unidad de determinación 232 estima que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es una distancia corta. Además, cuando el valor de evaluación de la medida de la distancia es igual o mayor que el valor umbral F o igual o menor que el valor umbral N, la unidad de estimación 232 estima que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es una distancia media.

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, tienen a ser valores relativamente grandes.

Además, como 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 de 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 y la información del dispositivo "Model002" está asociada con una fórmula de evaluación 2. La información de dispositivo "Model003" y la información de dispositivo "Model004" están también asociadas con fórmulas de evaluación.

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

Puesto que cada dispositivo de radiocomunicación 20' tiene una forma de antena distinta, forma de producto, potencia de transmisión o parámetro similar, en el dispositivo de radiocomunicación 20, ha sido difícil estimar, con precisión, 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 valores de la intensidad de campo y el límite inferior del ruido memorizados en la unidad de memoria 228 satisfacen una condición predeterminada. En este caso, cuando el valor de nivel inferior de ruido es mayor que un valor límite superior prestablecido, 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 límite inferior del ruido es menor que el valor límite inferior prestablecido, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de medida de la distancia por la unidad de

comunicaciones 216 es excesivamente bueno. En consecuencia, cuando el valor inferior del ruido es superior al valor límite inferior prestablecido e inferior al valor límite superior prestablecido, 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.

5 De este modo, entre los pares de valores de la intensidad de campo y el límite inferior del ruido, la unidad de determinación 236 determina que un par que tenga un valor inferior del ruido que sea igual o mayor que el valor límite inferior prestablecido e igual a o inferior al valor límite superior prestablecido satisface la condición predeterminada y añade el par a la base de datos de medición de distancia mantenida por la unidad de estimación 10 232. 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 un filtrado cuando un par de la intensidad de campo y del nivel inferior de ruido se registran en la unidad de memoria 228. Una manera de filtrar por la unidad de determinación 236 se 15 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 20 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 25 la intensidad de campo es menor mientras que la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' es la misma en comparación con el caso antes del filtrado por la unidad de determinación 236.

Según se describió 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 del valor del límite inferior del ruido, la unidad de estimación 232 puede estimar la distancia entre los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' sobre la base de intensidades de campo fiables. En consecuencia, la exactitud de la estimación de distancia por la unidad de estimación 232 será 30 mejorada. En adelante, un ejemplo ilustrativo de la estimación de la distancia por la unidad de estimación 232 se describirá haciendo referencia a la Figura 11.

La Figura 11 es una vista explicativa que 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 valores de intensidad de campo y del límite inferior del ruido se memorizan como la base de datos de medidas de distancias, y 40 el valor límite inferior prestablecido es 50 y el valor límite superior prestablecido 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 estableciendo un valor umbral $F = 10$ y un valor umbral $N = 30$.

Según se describe en la Figura 11, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe el paquete de medida de distancias 51. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide una intensidad de campo del paquete de medida de distancias 51 como 10 dB/m y un límite inferior del ruido como 70. Puesto que el nivel inferior del ruido del paquete de medida de distancias 51 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de los valores de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido del paquete de medida de la distancias 51 se mantiene como una base de datos de medidas de distancias en la unidad de estimación 232. Sin embargo, el número de los pares de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido mantenido como la base de datos de medidas de distancias en la unidad de estimación 232 no ha alcanzado el valor de tres, con lo que la unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que la condición A no se satisface y se desconoce la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20'. 55

A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe un paquete de medida de distancias 52. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 mide la intensidad de campo del paquete de medida de distancias 52 como 10 dB/m y el límite inferior del ruido como 70. Puesto que el límite inferior del 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 límite inferior del ruido del paquete de medida de la distancia 52 se memoriza en la base de datos de medidas de distancias en la unidad de estimación 232. Sin embargo, el número de los pares de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido mantenidos como la base de datos de medidas de la distancia de la unidad de estimación 232 no ha alcanzado el valor de tres, por lo que unidad de estimación 232 llega a la conclusión de que la condición A no está satisfecha y se desconoce la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20'. 60 65

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 límite inferior del ruido como 70. Puesto que el límite inferior del 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 límite inferior del ruido del paquete de medida de la distancia 53 se mantiene como la base de datos de medida de la distancia en la unidad de estimación 232. Además, el número de pares de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido mantenidos como la base de datos de medición de la distancia de la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, con 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 inferior al 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 límite inferior del ruido como 90. El límite inferior del ruido del paquete de medida de la distancia 54 no satisface la condición predeterminada (el valor límite superior establecido es mayor que 70) de la unidad de determinación 236, el par de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido del paquete de medidas de distancias 54 no se utiliza por la unidad de estimación 232. Sin embargo, el número de pares de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido mantenidos como la base de datos de medida de la distancia de la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 calcula el valor de evaluación de medida de la distancia como $(10 + 10 + 9) / 3 = 9.666\dots$. Puesto que este valor de evaluación de medida de la distancia es superior al valor umbral F, la unidad de estimación 232 estima que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' es 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 límite inferior del ruido como 65. Puesto que el límite inferior del ruido del paquete de medida de la distancia 55 satisface la condición predeterminada de la unidad de determinación 236, el par de valores de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido del paquete de medidas de distancias 55 se mantiene como la base de datos de medidas de la distancia en la unidad de estimación 232. Además, el número de pares de la intensidad de campo y del límite inferior del ruido mantenidos como la base de datos de medida de la distancia de la unidad de estimación 232 ha alcanzado el valor de tres, por lo que la unidad de estimación 232 calcula el valor de evaluación de medida de la distancia como $(10 + 9 + 17) / 3 = 12$. Puesto que este valor de evaluación de medida de la distancia es superior al valor umbral F e inferior al 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 puede operar en la misma manera y puede estimar que la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' se aproxima a una distancia corta, según se describe más adelante en detalle.

La unidad de estimación 232 puede hacer que la unidad de presentación visual 240 visualice la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 20' como la información de distancia cada vez que se realiza una estimación. La unidad de presentación visual 240 puede ser una pantalla LCD (Pantalla de Cristal Líquido), una pantalla OLED (o pantalla El orgánica (que también se denomina pantalla de Electro-luminiscencia Orgánica) o similar, aunque no existen límites a este respecto. Un ejemplo de información de la distancia que se muestra en la unidad de presentación visual 240 por la unidad de estimación 232 se describe más adelante en [4] Ejemplo de aplicación del sistema de radiocomunicación. La distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' estimada por la unidad de estimación 232 puede utilizarse para una aplicación arbitraria.

La unidad de estimación 232 puede determinar, además, si la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 20' satisface una condición predeterminada y hacer que la unidad de presentación visual 240 tenga información correspondiente a un resultado de determinación. La unidad de estimación 232 puede utilizar "si la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' se hace más corta que una distancia predeterminada" como la condición predeterminada, a modo de ejemplo, aunque no existan límites a este respecto. Un ejemplo de información correspondiente a un resultado de determinación que se visualiza en la unidad de presentación visual 240 por la unidad de estimación 232 se describe más adelante en [4] Ejemplo de aplicación del sistema de radiocomunicación.

En este caso, retornando a la explicación de la configuración del dispositivo de radiocomunicación 20 con 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 paquete de medida de la distancia con la unidad de comunicaciones 216. Más adelante, se describirá la finalidad de la provisión de la unidad de control de comunicaciones 244 y sus funciones detalladas.

Según se describe con referencia a la Figura 11, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' mediante la recepción de un paquete de medidas de distancias

procedente del dispositivo de radiocomunicación 20'. Además, como una manera de que el dispositivo de radiocomunicación 20' estime la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20, puede considerarse una manera en la que un paquete de medida de la distancia se envía desde el dispositivo de radiocomunicación 20.

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

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

15 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).

20 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, la transmisión de paquetes de medida de la distancia que no alcanzarán al dispositivo de radiocomunicación 20' puede evitarse de modo que se pueda reducir la utilización de la cantidad de recursos de comunicaciones. Un ejemplo ilustrativo de radiocomunicación controlada por dicha unidad de control de comunicaciones 244 se ilustra en la Figura 12.

25 La Figura 12 es una vista explicativa que muestra un 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 iniciado por 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 iniciado por una recepción del paquete de medida de la distancia 62a.

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

35 Además, sobre la base del resultado de la determinación anteriormente descrito (si la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 20' satisface una condición predeterminada) en la unidad de estimación 232, la unidad de control de comunicaciones 244 transmite una señal de radio que tiene información del resultado de la determinación a la unidad de comunicaciones 216. La unidad de control de comunicaciones 244 puede transmitir una señal de radio que tiene información del resultado de la determinación a través del paquete de medida de la distancia.

40 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 de detalle del dispositivo de radiocomunicación 20'.

45 [2-3] Operación del dispositivo de radiocomunicación

50 Las funciones del dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la presente forma de realización han sido descritas con referencia a las Figuras 2 a 12. A continuación, un método de radiocomunicación ejecutado entre el dispositivo de radiocomunicación 20 y el dispositivo de radiocomunicación 20' se describirá haciendo referencia a las Figuras 13 a 15.

55 La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operación del dispositivo de radiocomunicación 20' en

el lado de la transmisión. Según se ilustra en la Figura 13, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20' obtiene su información de dispositivo (S304) y transmite la información del dispositivo al dispositivo de radiocomunicación 20 en lado de la recepción (S308).

5 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 la 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 límite 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 límite inferior del ruido para una unidad de memoria (correspondiente a la unidad de memoria 228 en la Figura 3) (S332).

15 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 ha finalizado el tiempo, el dispositivo de radiocomunicación 20' repite el proceso desde la etapa S320.

Las Figuras 14 y 15 son diagramas de flujo que ilustran flujos de operaciones del dispositivo de radiocomunicación 20 en el lado de la recepción. Según se ilustra en la Figura 14, en primer lugar, el dispositivo de radiocomunicación 20 recibe información de dispositivo del dispositivo de radiocomunicación 20' procedente del 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).

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 medición de intensidad de campo 220 mide una intensidad de campo del paquete de medida de la distancia recibido (S420) y la unidad de medición de límite inferior del ruido 224 obtiene un límite inferior del ruido del paquete de medida de la distancia recibido (S424). A continuación, los valores de intensidad de campo y del límite inferior del ruido se registran en la unidad de memoria 228 (S428).

Después de lo que antecede, según se ilustra en la Figura 15, la unidad de estimación 232 obtiene los pares de intensidad 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 superior 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 establecido, 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).

Además, la unidad de estimación 232 determina si se satisface la condición A anterior y, cuando se satisface la condición A, calcula un valor de evaluación de medida de la distancia en conformidad con la base de datos de medida de distancias y una fórmula de evaluación anteriormente establecida (S466). A continuación, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es inferior 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).

Por otro lado, cuando el valor de evaluación de medida de la distancia es mayor que el valor umbral F (S470) e inferior 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 superior 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).

[3] Sumario

Según se describió con anterioridad, en esta forma de realización, la unidad de determinación 236 determina si el par de valores de la intensidad de campo y el límite inferior del ruido memorizados en la unidad de memoria 228 satisface una condición predeterminada. Cuando el valor límite inferior del ruido es superior a un valor límite superior establecido, 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 del límite inferior del ruido es menor que un valor límite inferior establecido, se supone que el entorno de recepción para recibir el paquete de

medida de la distancia por la unidad de comunicaciones 216 es temporalmente excesivamente bueno. De este modo, cuando el valor del límite inferior del ruido es superior al valor límite inferior establecido e inferior al valor límite superior establecido, 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.

5 De este modo, la unidad de determinación 236 determina que la condición predeterminada se satisface cuando el valor del límite inferior del ruido es mayor que el valor límite inferior establecido y menor que el valor límite superior establecido según se describió con anterioridad, de modo que la unidad de estimación 232 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' sobre la base de la intensidad de campo que se supone que
10 está casi en un estado estacionario. En consecuencia, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' con mayor precisión en tiempo real.

Además, 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, la transmisión de paquetes de medida de la distancia que no alcanzarán al dispositivo de radiocomunicación 20' puede evitarse de modo que pueda reducirse la utilización de la cantidad de recursos de comunicaciones.

[4] Ejemplo de aplicación del sistema de radiocomunicación

20 Con la configuración anteriormente descrita, el dispositivo de radiocomunicación que constituye el sistema de radiocomunicación de conformidad con la forma de realización de la presente invención puede estimar una distancia entre dispositivos de radiocomunicación con mayor exactitud en tiempo real. De este modo, con el uso del dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención, es posible
25 poner en práctica un servicio utilizando una función que estima una distancia entre dispositivos de radiocomunicación en tiempo real, que no ha sido puesta en práctica (o que ha sido difícil de implantarse) en un dispositivo de radiocomunicación hasta ahora conocido.

A continuación, se describe el caso en donde el sistema de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención se aplica a un campo de actividades de ocio. Más concretamente, el caso de
30 poner en práctica el denominado "juego de la etiqueta" que es un juego popular entre niños con el uso de cuatro dispositivos de radiocomunicación de dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B, 20C y 20D (que se refieren colectivamente, en lo sucesivo como "dispositivo de radiocomunicación 20" en algunos casos) de conformidad con la forma de realización de la presente invención que se describe más adelante haciendo referencia a las Figuras 16 a
35 22.

La Figura 16 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un flujo de operaciones del dispositivo de radiocomunicación cuando el sistema de radiocomunicación, de conformidad con la forma de realización de la presente invención, se aplica al campo de las actividades de ocio.

40 El dispositivo de radiocomunicación 20 determina si existe otro dispositivo dentro de un margen comunicable (S500). Si no se determina en la etapa S500 que existe otro dispositivo dentro del margen comunicable, el dispositivo de radiocomunicación 20 no continúa el proceso hasta que se determine que existe otro dispositivo dentro del margen comunicable. El dispositivo de radiocomunicación 20 puede realizar el procesamiento de la etapa S500 con el uso de paquetes de medida de la distancia transmitidos desde otros dispositivos, a modo de ejemplo, aunque sin
45 limitación. Por ejemplo, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede reconocer otro dispositivo que existe en la periferia de su propio dispositivo y con el que la comunicación es posible utilizando un mensaje *Hello* o similar.

Si se determina en la etapa S500 que existe otro dispositivo dentro del margen comunicable, el dispositivo de radiocomunicación 20 estima una distancia desde el dispositivo (S502). El dispositivo de radiocomunicación puede
50 estimar la distancia en tiempo real derivando un valor de evaluación de medida de la distancia sobre la base del paquete de medida de la distancia transmitido desde otro dispositivo según se describió con anterioridad. Además, el procesamiento en la etapa S502 se realiza con respecto a cada dispositivo de radiocomunicación 20 en cada uno de los dispositivos de radiocomunicación 20 existentes dentro del margen comunicable.

Además, cada dispositivo de radiocomunicación 20 puede transmitir un paquete de medida de la distancia de dos bits en el que una primera información que indica "si su propio dispositivo es un dispositivo que actúa como un etiquetador" se establece para un bit de orden superior y una segunda información que indica "si su propio
55 dispositivo es captado por un dispositivo que actúa como un etiquetador" se establece en un bit de orden inferior, a modo de ejemplo. Al realizar el procesamiento de la etapa S502 con el uso del paquete de medida de la distancia para el que se establecen la primera información y la segunda información, cada dispositivo de radiocomunicación 20 puede estimar una distancia desde otro dispositivo en tiempo real. Además, realizando el procesamiento de la etapa S502 con el uso del paquete de medida de la distancia para el que se establece la primera información y la segunda información, cada dispositivo de radiocomunicación 20 puede reconocer que el dispositivo de radiocomunicación 20 es un dispositivo que actúa como un etiquetador y que el dispositivo de radiocomunicación 20
60 es captado por un dispositivo que actúa como un etiquetador. La segunda información corresponde a la información que se establece por la unidad de control de comunicaciones 244 sobre la base del resultado de determinación
65

anteriormente descrito (si la distancia estimada desde otro dispositivo satisface una condición predeterminada) en la unidad de estimación 232.

Si la distancia desde otro dispositivo se estima en la etapa S502 (en adelante, la distancia estimada en la etapa S502 se refiere como la "distancia estimada"), el dispositivo de radiocomunicación 20 determina si la distancia estimada satisface una condición predeterminada (S504). La etapa S504 ilustrada en la Figura 16, muestra el caso en donde la condición predeterminada se establece a "cuando la distancia estimada es más corta que una distancia predeterminada M". La distancia M determinada indica una distancia en la que se captura por un dispositivo actuando como un etiquetador, y la distancia M predeterminada puede establecerse a un valor arbitrario en esta forma de realización. De este modo, un dispositivo actuando como un etiquetador es más probable que capte otro dispositivo puesto que la distancia predeterminada M se establece como mayor y otro dispositivo es menos probable que se capte por un dispositivo que actúa como un etiquetador cuando la distancia predeterminada M se establece para ser mayor. Además, la distancia predeterminada M se establece para cada uno de los dispositivos de radiocomunicación 20 en el inicio del denominado "juego de la etiqueta", a modo de ejemplo.

[Cuando no se determina que la distancia estimada satisface una condición predeterminada]

Cuando no se determina en la etapa S504 que la distancia estimada satisface una condición predeterminada, el dispositivo de radiocomunicación 20 actualiza la visualización de la unidad de presentación visual 240 a una visualización correspondiente a la distancia estimada (S512).

<Ejemplo de presentación visual en la primera situación>

Un ejemplo de presentación visual en una primera situación de "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación de conformidad con la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a las Figuras 17 a 19. La primera situación es donde otro dispositivo no es captado por un dispositivo actúa como un etiquetador.

La Figura 17 es una primera vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención. La Figura 17 ilustra la primera situación en el caso en donde el dispositivo de radiocomunicación 20C es un dispositivo que actúa como un etiquetador, que es un usuario C que posee el dispositivo de radiocomunicación 20C que actúa como un etiquetador.

Haciendo referencia a la Figura 17, en la primera situación, se conoce que otro dispositivo no existe dentro del margen de la distancia predeterminada M desde el dispositivo de radiocomunicación 20C como siendo un dispositivo que actúa como un etiquetador. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 20C estima distancias basadas en los pases de medida de la distancia recibidos transmitidos desde cada uno de los dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B y 20D y realiza una presentación visual correspondiente a las distancias estimadas.

La Figura 18 es una segunda vista explicativa para explicar el denominado "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención. La Figura 18 ilustra un ejemplo de una presentación visual a visualizarse en la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20C en la primera situación ilustrada en la Figura 17. Haciendo referencia a la Figura 18, una parte de visualización del nombre del dispositivo de radiocomunicación (símbolo 250), un indicador de distancia (símbolo 252) y una parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254) se visualizan en la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20C.

La parte de visualización del nombre del dispositivo de radiocomunicación (símbolo 250) es una parte que visualiza nombres de dispositivos de radiocomunicación que están implicados en un "juego de la etiqueta". La Figura 18 ilustra un ejemplo en el que cuatro dispositivos de radiocomunicación de dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B, 20C y 20D participan en el "juego de la etiqueta". La información visualizada en la parte de visualización del nombre del dispositivo de radiocomunicación (símbolo 250) no está limitada a este respecto, y puede proporcionar información para identificar cada dispositivo de radiocomunicación o cada usuario, tal como un nombre de usuario o nombre de identificación, a modo de ejemplo.

El indicador de distancia (símbolo 252) corresponde a la parte que visualiza la información de la distancia descrita con anterioridad y tiene la función de notificar a un usuario la distancia desde otro dispositivo indicando visualmente las distancias estimadas. La Figura 18 ilustra un ejemplo en el que la distancia estimada se representa en cinco niveles mediante la iluminación de marcas de estrella. En el ejemplo ilustrado en la Figura 18, el número de marcas de estrella que se iluminan en el indicador de la distancia aumenta cuando es más corta la distancia estimada desde otro dispositivo, en función de la distancia estimada derivada. De esta manera, la visualización del indicador de la distancia que se muestra en la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20C cambia dependiendo de la distancia estimada, de modo que un usuario C que posea el dispositivo de radiocomunicación 20C pueda reconocer qué usuario existe a qué distancia de separación (para ser más exacto, qué dispositivo de radiocomunicación existe a qué distancia de separación). A modo de ejemplo, mediante la visualización del indicador

de la distancia ilustrado en la Figura 18, el usuario C puede reconocer visualmente que el dispositivo de radiocomunicación 20A existe en un lugar próximo. Además, mediante la visualización del indicador de la distancia ilustrado en la Figura 18, el usuario C puede reconocer visualmente que el dispositivo de radiocomunicación 20B existe en un lugar más alejado que el dispositivo de radiocomunicación 20A y que el dispositivo de radiocomunicación 20D existe a una distancia larga.

La parte de visualizaciones de la información del dispositivo (símbolo 254) es una parte que especifica la información de identificación de dispositivo, tal como un dispositivo que actúa como un etiquetador o un dispositivo captado por un dispositivo que actúa como un etiquetador, a modo de ejemplo. El dispositivo de radiocomunicación 20C determina si su propio dispositivo es un dispositivo que actúa como un etiquetador sobre la base de la primera información anteriormente descrita establecida para el paquete de medida de la distancia transmitido desde su propio dispositivo, a modo de ejemplo, y realiza la visualización de la parte de presentación visual de la información del dispositivo (símbolo 254). Además, el dispositivo de radiocomunicación 20C realiza la presentación visual de la parte de visualizaciones de la información del dispositivo (símbolo 254) sobre la base de la primera información y de la segunda información establecidas para los paquetes de medida de la distancia respectivamente transmitidos desde los dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B y 20D, a modo de ejemplo. La Figura 18 ilustra un ejemplo en el que el dispositivo de radiocomunicación 20C visualiza un icono que indica que el dispositivo de radiocomunicación 20C es un dispositivo que actúa como un etiquetador en la parte de visualización de información del dispositivo (símbolo 254); sin embargo, un método de presentación visual en la parte de visualización de información del dispositivo (símbolo 254) no está limitado a este respecto.

La información de identificación del dispositivo se especifica en la unidad de presentación visual 240 de los respectivos dispositivos de radiocomunicación 20A a 20D, de modo que cada usuario de los dispositivos de radiocomunicación 20A a 20D puedan reconocer que está actuando como un etiquetador (para ser más exactos, qué dispositivo de radiocomunicación es un dispositivo que actúa como un etiquetador) y quién está captado. A modo de ejemplo, puesto que se indica en la Figura 18 que el dispositivo de radiocomunicación 20C está actuando como un etiquetador en la parte de presentación visual de la información del dispositivo (símbolo 254), el usuario C puede reconocer que está actuando como un etiquetador.

Los otros dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B y 20D en la primera situación ilustrada en la Figura 17 se describen a continuación, tomando como ejemplo el dispositivo de radiocomunicación 20A. El dispositivo de radiocomunicación 20A, como el dispositivo de radiocomunicación 20C, estima una distancia sobre la base del paquete de medida de la distancia recibido y realiza una presentación visual dependiendo de la distancia estimada. Los dispositivos de radiocomunicación 20B y 20D pueden realizar un procesamiento de la misma manera que el dispositivo de radiocomunicación 20A y por ello se omite su descripción.

La Figura 19 es una tercera vista explicativa para explicar el "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación de conformidad con la forma de realización de la presente invención. La Figura 19 ilustra un ejemplo de una presentación visual a mostrarse en la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20A en la primera situación ilustrada en la Figura 17. Haciendo referencia a la Figura 19, la parte de visualización del nombre del dispositivo de radiocomunicación (símbolo 250), el indicador de distancia (símbolo 252) y la parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254) se visualizan la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20A, simplemente como el dispositivo de radiocomunicación 20C ilustrado en la Figura 18.

El dispositivo de radiocomunicación 20A actualiza la presentación visual del indicador de distancia (símbolo 252) de conformidad con la distancia estimada sobre la base de los paquetes de medida de la distancia transmitidos desde el dispositivo de radiocomunicación 20C actuando como un etiquetador o los otros dispositivos de radiocomunicación. Además, el dispositivo de radiocomunicación 20A especifica que el dispositivo de radiocomunicación 20C es un dispositivo que actúa como un etiquetador en la parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254) sobre la base de la primera información establecida para el paquete de medida de la distancia transmitido desde el dispositivo de radiocomunicación 20C. De este modo, un usuario A que posee el dispositivo de radiocomunicación 20A puede reconocer a qué distancia de separación existe el usuario C que actúa como un etiquetador (para ser más exactos, a qué distancia existe separado del dispositivo de radiocomunicación 20C). De forma similar, el usuario A que posee el dispositivo de radiocomunicación 20A puede reconocer también a qué distancia de separación existen el usuario B y el usuario D.

En la primera situación ilustrada en la Figura 17, la presentación visual según se ilustra en la Figura 18 o 19 se realiza en cada uno de los dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B, 20C y 20D. De este modo, el usuario C que actúa como un etiquetador puede reconocer a qué distancia de separación existen el usuario A, el usuario B y el usuario D. De forma análoga, cada uno del usuario A, el usuario B y el usuario D puede reconocer a qué distancia de separación existe el usuario C que actúa como un etiquetador.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 16, se describe un flujo de operación del dispositivo de radiocomunicación cuando el sistema de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención se aplica al campo del entretenimiento. Después de que se realice una actualización de una presentación visual en la

etapa S512, el dispositivo de radiocomunicación 20 determina si todos los dispositivos implicados en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador (S514). El dispositivo de radiocomunicación 20 puede realizar el procesamiento de la etapa S514 sobre la base de la información de identificación del dispositivo mostrada en la unidad de presentación visual 240, aunque no existen límites a este respecto.

Si se determina en la etapa S514, que todos los dispositivos que participan en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador, el dispositivo de radiocomunicación 20 sale del "juego de la etiqueta". En este momento, el dispositivo de radiocomunicación 20 puede transmitir el paquete de medida de la distancia que tiene información sobre la notificación de salida del "juego de la etiqueta" a los demás dispositivos de radiocomunicación.

Además, si no se determina en la etapa S514 que todos los dispositivos que participan en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador, el dispositivo de radiocomunicación 20 repite el procesamiento desde la etapa S500.

[Cuando se determina que la distancia estimada satisface una condición predeterminada]

Cuando se determina en la etapa S504 que la distancia estimada satisface una condición predeterminada, el dispositivo de radiocomunicación 20 determina si su propio dispositivo u otro dispositivo correspondiente a la distancia estimada derivada es un dispositivo que actúa como un etiquetador (S506). El dispositivo de radiocomunicación 20 puede realizar el procesamiento de la etapa S506 sobre la base de la primera información (información que indica "si su propio dispositivo es un dispositivo que actúa como un etiquetador") establecida para el paquete de medida de la distancia, a modo de ejemplo.

Si no se determina en la etapa S506 que su propio dispositivo u otro dispositivo correspondiente a la distancia estimada derivada es un dispositivo que actúa como un etiquetador, el dispositivo de radiocomunicación 20 actualiza la visualización de la unidad de presentación visual 240 a una visualización correspondiente a la distancia estimada (S512). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 determina si todos los dispositivos que participan en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador (S514).

Si se determina en la etapa S506 que su propio dispositivo u otro dispositivo correspondiente a la distancia estimada derivada es un dispositivo que actúa como un etiquetador, el dispositivo de radiocomunicación 20 determina que ha captado otro dispositivo (cuando su propio dispositivo está actuando como un etiquetador) o es captado por otro dispositivo (cuando su propio dispositivo no está actuando como un etiquetador) (S510). A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20 actualiza la visualización de la unidad de presentación visual 240 (S512).

Ejemplo de visualización en una segunda situación

Un ejemplo de visualización en una segunda situación del "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a las Figuras 20 a 22. La segunda situación es en donde otro dispositivo es captado por un dispositivo que actúa como un etiquetador.

La Figura 20 es una cuarta vista explicativa para explicar el "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención. La Figura 20 ilustra la segunda situación en el caso en donde el dispositivo de radiocomunicación 20C es un dispositivo que actúa como un etiquetador, que es el usuario C que posee el dispositivo de radiocomunicación 20C que está actuando como un etiquetador.

Haciendo referencia a la Figura 20, en la segunda situación, el dispositivo de radiocomunicación 20A existe dentro del alcance de la distancia predeterminada M desde el dispositivo de radiocomunicación 20C que es un dispositivo que actúa como un etiquetador. En este caso, el dispositivo de radiocomunicación 20C estima las distancias basadas en los paquetes de medida de la distancia recibidos transmitidos desde cada uno de los dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B y 20D y realiza una presentación visual correspondiente a las distancias estimadas, como en la primera situación anteriormente descrita.

La Figura 21 es una quinta vista explicativa para explicar el "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención. La Figura 21 ilustra un ejemplo de una presentación visual a visualizarse en la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20C en la segunda situación ilustrada en la Figura 20.

El dispositivo de radiocomunicación 20C actualiza la presentación visual del indicador de distancia (símbolo 252) en conformidad con las distancias estimadas sobre la base de los paquetes de medida de la distancia transmitidos respectivamente desde los dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B y 20D. Puesto que la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 20A es más corta que la distancia predeterminada M, el dispositivo de radiocomunicación 20C determina que ha captado el dispositivo de radiocomunicación 20A. A continuación, el

dispositivo de radiocomunicación 20C especifica que ha captado el dispositivo de radiocomunicación 20A en la parte de presentación visual de la información del dispositivo (símbolo 254) (visualización de información en función de un resultado de determinación). La Figura 21 ilustra un ejemplo en el que el dispositivo de radiocomunicación 20C visualiza un icono que indica que ha captado el dispositivo de radiocomunicación 20A en la parte de presentación visual de información de dispositivo (símbolo 254), no estando limitado a este respecto un método de presentación visual en la parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254).

Además, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20C determina que ha captado el dispositivo de radiocomunicación 20A, puede transmitir el paquete de medida de la distancia que tiene información que notifica que ha captado el dispositivo de radiocomunicación 20A para el dispositivo de radiocomunicación 20A.

A continuación, los otros dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B y 20D en la segunda situación ilustrada en la Figura 20 son objeto de descripción, tomando a modo de ejemplo el dispositivo de radiocomunicación 20A. El dispositivo de radiocomunicación 20A, como el dispositivo de radiocomunicación 20C, estima una distancia sobre la base del paquete de medida de la distancia recibido y realiza una presentación visual dependiendo de la distancia estimada. Los dispositivos de radiocomunicación 20B y 20D pueden realizar un procesamiento de la misma manera que el dispositivo de radiocomunicación 20A y por ello se omite su descripción.

La Figura 22 es una sexta vista explicativa para explicar el "juego de la etiqueta" utilizando el dispositivo de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención. La Figura 22 ilustra un ejemplo de una presentación visual a visualizar en la unidad de presentación visual 240 del dispositivo de radiocomunicación 20A en la segunda situación ilustrada en la Figura 20.

El dispositivo de radiocomunicación 20A actualiza la presentación visual del indicador de distancia (símbolo 252) en conformidad con las distancias estimadas sobre la base de los paquetes de medida de la distancia transmitidos desde el dispositivo de radiocomunicación 20C como siendo un dispositivo que actúa como un etiquetador o los otros dispositivos de radiocomunicación. Puesto que la distancia estimada desde el dispositivo de radiocomunicación 20C es más corta que la distancia predeterminada M, el dispositivo de radiocomunicación 20A determina que ha sido captado por el dispositivo de radiocomunicación 20C. A continuación, el dispositivo de radiocomunicación 20A especifica que ha sido captado por el dispositivo de radiocomunicación 20C en la parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254) (presentación visual de información en función de un resultado de determinación). La Figura 22 ilustra un ejemplo en el que el dispositivo de radiocomunicación 20A visualiza un icono que indica que ha sido captado por el dispositivo de radiocomunicación 20C en la parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254), no estando limitado a este respecto un método de presentación visual en la parte de presentación visual de información del dispositivo (símbolo 254).

Además, cuando el dispositivo de radiocomunicación 20A determina que ha sido captado por el dispositivo de radiocomunicación 20C, transmite el paquete de medida de la distancia en el que la segunda información (información que indica "si su propio dispositivo es captado por un dispositivo que actúa como un etiquetador) que establece un valor que indica que es captado por un dispositivo que actúa como un etiquetador. De este modo, cada dispositivo de radiocomunicación 20 que ha recibido el paquete de medida de la distancia transmitido desde el dispositivo de radiocomunicación 20A puede reconocer que el dispositivo de radiocomunicación 20A es captado por el dispositivo de radiocomunicación 20C (un dispositivo que actúa como un etiquetador).

En la segunda situación ilustrada en la Figura 20, la presentación visual según se ilustra en la Figura 21 o 22 se realiza sobre cada uno de los dispositivos de radiocomunicación 20A, 20B, 20C y 20D. De este modo, el usuario C, que actúa como un etiquetador, puede reconocer un usuario que es captado. Además, cada uno del usuario A, el usuario B y el usuario D puede reconocer qué usuario es captado por el usuario C que actúa como un etiquetador.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 16, se describe un flujo de operación del dispositivo de radiocomunicación cuando el sistema de radiocomunicación en conformidad con la forma de realización de la presente invención se aplica al campo del entretenimiento. Después de que se realice la actualización de una presentación visual en la etapa S510, el dispositivo de radiocomunicación 20 determina si todos los dispositivos que participan en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador (S514). Si se determina en la etapa S514 que todos los dispositivos participantes en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador, el dispositivo de radiocomunicación 20 sale del "juego de la etiqueta". Además, si no se determina en la etapa S514 que todos los dispositivos que participan en el "juego de la etiqueta" son captados por un dispositivo que actúa como un etiquetador, el dispositivo de radiocomunicación 20 repite el procesamiento desde la etapa S500.

Al realizar el proceso ilustrado en la Figura 16, a modo de ejemplo, en cada dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la forma de realización de la presente invención, se puede realizar el "juego de la etiqueta". Conviene señalar que, aunque el caso en donde el dispositivo de radiocomunicación 20, de conformidad con la forma de realización de la presente invención se aplica al "juego de la etiqueta", se describe en la anterior, un ejemplo de aplicación no está limitado a este respecto. A modo de ejemplo, el dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la forma de realización de la presente invención puede aplicarse a varios juegos tales como "ocultar y buscar", "las escondidas" o "caza de zorros", utilizando la capacidad de estimación de una distancia entre

dispositivos de radiocomunicación con mayor exactitud en tiempo real.

5 Además, el dispositivo de radiocomunicación 20 en conformidad con la forma de realización de la presente invención, puede utilizar la capacidad de estimación de una distancia entre dispositivos de radiocomunicación con mayor precisión en tiempo real para interfaces de usuarios de juegos. La utilización para interfaces de usuarios incluye el cambio del esquema de colores o disposición general de una pantalla de presentación visual que se muestra en la unidad de presentación visual 240 en función de la distancia estimada, a modo de ejemplo, aunque no limitada a este respecto.

10 Las formas de realización preferidas de la presente invención han sido descritas con anterioridad haciendo referencia a los dibujos adjuntos, mientras que la presente invención no está limitada a los ejemplos anteriores, por supuesto. Un experto en esta técnica puede encontrar varias alternativas y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15 A modo de ejemplo, aunque el caso en donde la unidad de estimación 232 estima la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' como una distancia larga, una distancia media o una distancia corta se describe en la anterior forma de realización, la presente invención no está limitada a este respecto. A modo de ejemplo, la unidad de estimación 232 puede estimar la distancia desde el dispositivo de radiocomunicación 20' en unidades de m (metros).

20 Además, aunque el caso en donde la unidad de determinación 236 realiza el filtrado sobre la base del límite inferior del ruido se describe en la forma de realización anterior, la presente invención no está limitada a esta circunstancia. A modo de ejemplo, la unidad de determinación 236 puede realizar una operación de filtrado sobre la base de la magnitud de la componente de ruido tal como la relación de señal/ruido SN de paquetes de medida de la distancia.

25 Además, no es siempre necesario realizar cada etapa en el procesamiento de los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' en esta especificación en conformidad con las secuencias ilustradas como los diagramas de flujo. A modo de ejemplo, cada etapa en el procesamiento de los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' pueden incluir el procesamiento realizado en paralelo o de forma individual (p.ej., procesamiento en paralelo o procesamiento de objetos).

30 Además, es posible crear un programa informático que haga que el hardware tal como la unidad CPU 201, la memoria ROM 202 y la memoria RAM 203, incorporadas en los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20', funcionen igualmente que los respectivos elementos de los dispositivos de radiocomunicación 20 y 20' anteriormente descritos. Además, un soporte de memorización que memoriza dicho programa informático puede proporcionarse a este respecto. Cada bloque funcional ilustrado en el diagrama de bloques funcionales de la Figura 3 puede realizarse mediante hardware, con lo que se consigue una serie de procesamiento en hardware.

40

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de radiocomunicación que comprende:

5 una unidad de recepción (216), que recibe una señal de radio;

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

10 una unidad de determinación (236) que determina si la señal de radio recibida por la unidad de recepción (216) satisface una condición predefinida para una componente de ruido;

cuyo dispositivo de radiocomunicación está caracterizado por cuanto que comprende:

15 una unidad de estimación (232) que estima una distancia desde un dispositivo de fuente de transmisión (201) de dicha señal de radio en función de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se determina por la unidad de determinación (236) que satisface la condición predeterminada;

20 en donde la unidad de determinación (236) determina que la condición predeterminada se satisface cuando la componente de ruido de la señal de radio es superior a un valor límite inferior establecido e inferior a un valor límite superior establecido, y

25 en donde la unidad de recepción (216) recibe, desde el dispositivo de fuente de transmisión por anticipado, una información del dispositivo que indica una potencia de transmisión para la señal de radio procedentes del dispositivo de fuente de transmisión, y

en donde la unidad de estimación (232) estima la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio utilizando la información del dispositivo.

30 2. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1, que comprende, además:

una unidad de transmisión (216) para transmitir una señal de radio; y

35 una unidad de control (244) que controla la unidad de transmisión (216) para transmitir una señal de radio cuando una señal de radio se recibe por la unidad de recepción (216).

3. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

40 en donde la unidad de estimación (232) calcula un valor medio de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se determina por la unidad de determinación (236) que satisface la condición predeterminada,

determina en qué márgenes de valor medio predefinidos está incluido el valor medio, y

45 estima la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la señal de radio para ser una distancia correspondiente al margen del valor medio en el que se determina que está incluido el valor medio.

4. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 3,

50 en donde dichos márgenes de valor medio o dicho cálculo del valor medio varía en función de la información del dispositivo.

5. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1,

55 en donde la información del dispositivo indica la potencia de transmisión para la señal de radio desde el dispositivo de fuente de transmisión o un modelo de dispositivo de fuente de transmisión.

6. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1, que comprende, además:

60 una unidad de presentación visual (240) que visualiza una información de distancia correspondiente a la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión estimada por la unidad de estimación (232),

en donde la unidad de estimación (232) hace que la unidad de presentación visual visualice la información de distancia cada vez que la unidad de estimación (232) estima la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión.

65

7. El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 6,

en donde la unidad de estimación (232) determina, además, si la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión satisface otra condición predeterminada en relación con la distancia y hace, además, que la unidad de presentación visual (240) visualice información correspondiente al nuevo resultado de determinación.

5 **8.** El dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 7, que comprende, además:
una unidad de transmisión (216) para transmitir una señal de radio; y
10 una unidad de control (244) que controla, en función del nuevo resultado de determinación determinado por la unidad de estimación (232), la unidad de transmisión (216) con el fin de transmitir una señal de radio que indique si la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión cumple la otra condición predeterminada.

15 **9.** Un método de radiocomunicación que comprende las etapas de:
recibir una señal de radio;
medir una intensidad de campo de la señal de radio recibida (S458); y
20 determinar si la señal de radio recibida satisface una condición predeterminada para una componente de ruido (S462);

estando el método de radiocomunicación caracterizado por las etapas de:
25 estimar una distancia desde un dispositivo de fuente de transmisión (201) de la señal de radio sobre la base de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se determina que satisface la condición predeterminada (S466);
determinar que la condición predeterminada se satisface cuando la componente de ruido de la señal de radio es mayor que un valor límite inferior establecido y menor que un valor límite superior establecido; y
30 recibir desde el dispositivo de fuente de transmisión por anticipado, información del dispositivo que indica una potencia de transmisión para la señal de radio;
en donde la etapa de estimación consiste en estimar la distancia desde el dispositivo de fuente de transmisión de la
35 señal de radio utilizando la información del dispositivo.

10. Un programa informático que incluye instrucciones ejecutables por un procesador para hacer que un ordenador controle un dispositivo de radiocomunicación para realizar todas las etapas de un método según la reivindicación 9.

40 **11.** Un sistema de radiocomunicación que comprende:
un dispositivo de radiocomunicación según la reivindicación 1 que constituye un primer dispositivo de radiocomunicación; y
45 un segundo dispositivo de radiocomunicación;
en donde el segundo dispositivo de radiocomunicación transmite una señal de radio al primer dispositivo de radiocomunicación, y
50 en donde dicha unidad de estimación (232) en el primer dispositivo de radiocomunicación estima una distancia desde el segundo dispositivo de radiocomunicación sobre la base de la intensidad de campo de la señal de radio cuando se determina por la unidad de determinación (236) que satisface la condición predeterminada.

FIG. 1

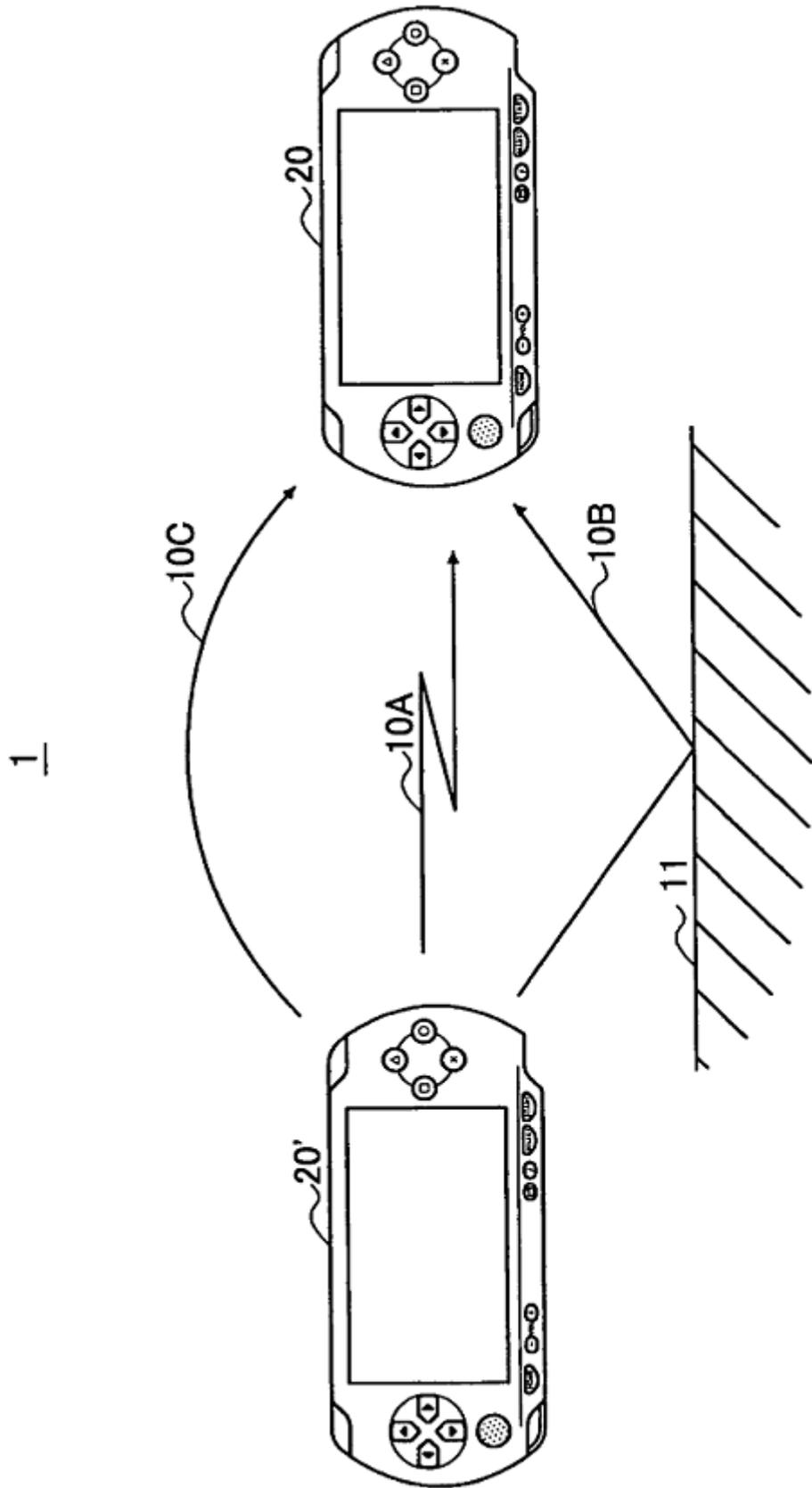


FIG. 2

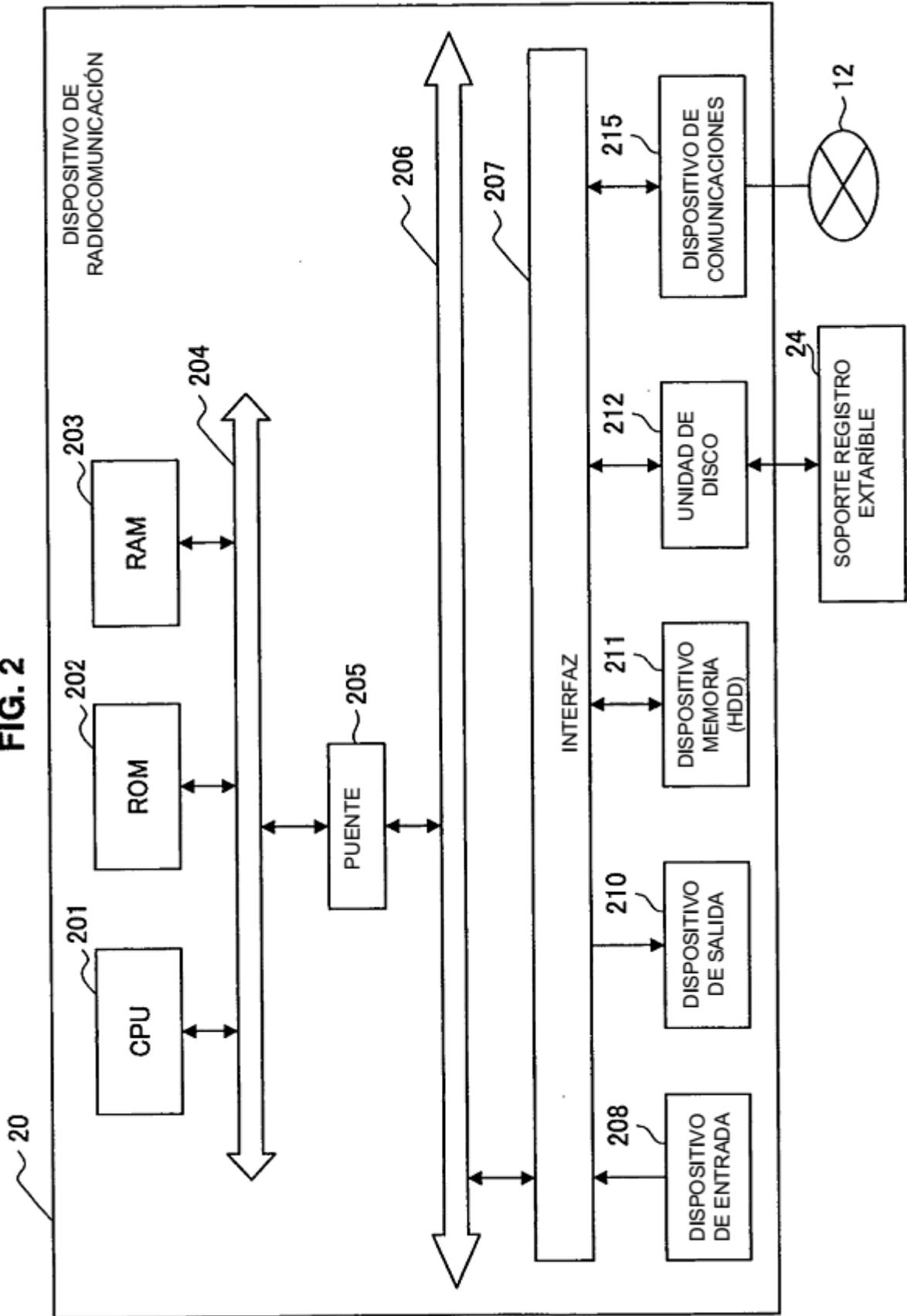


FIG. 3

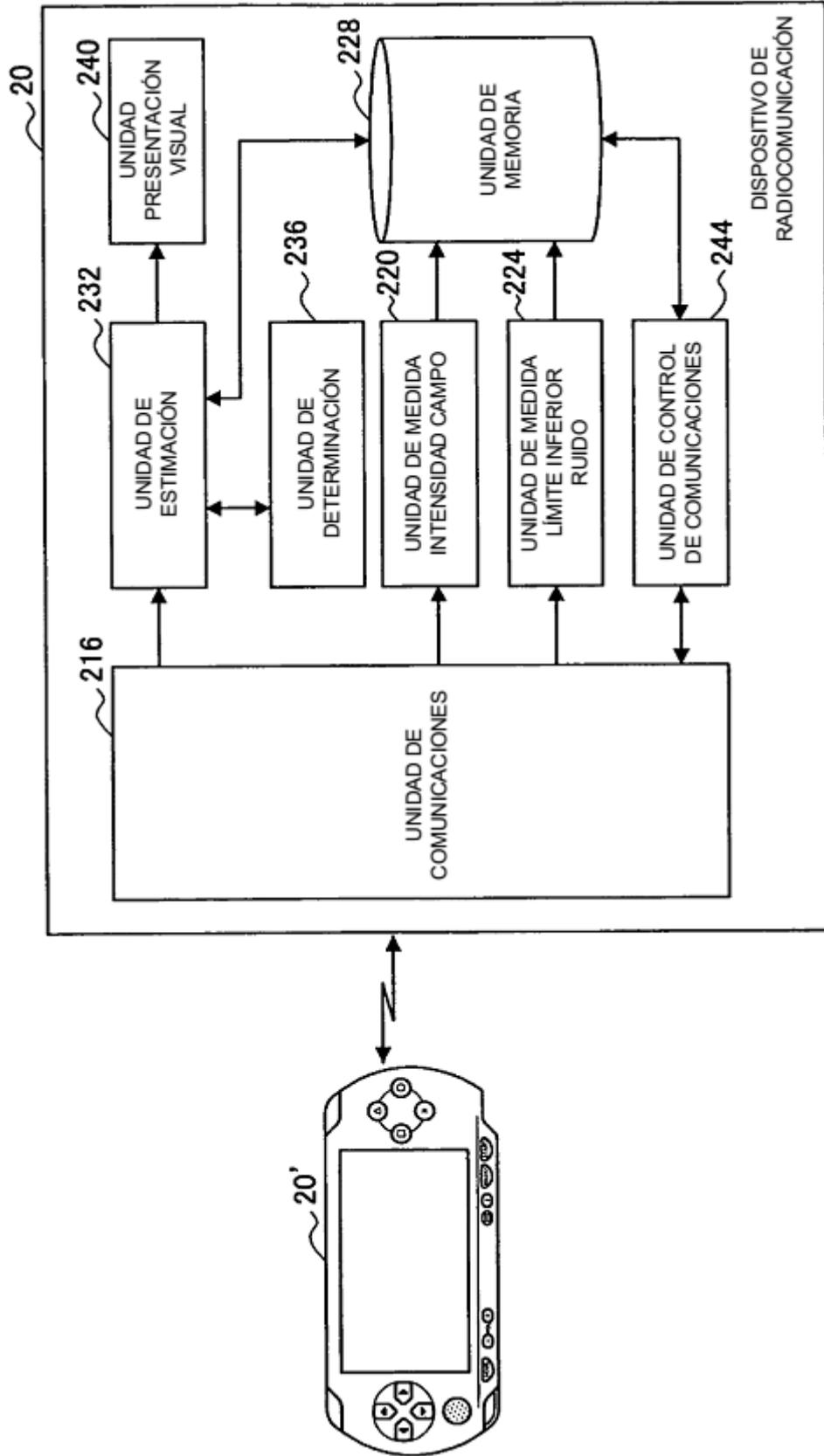


FIG. 4

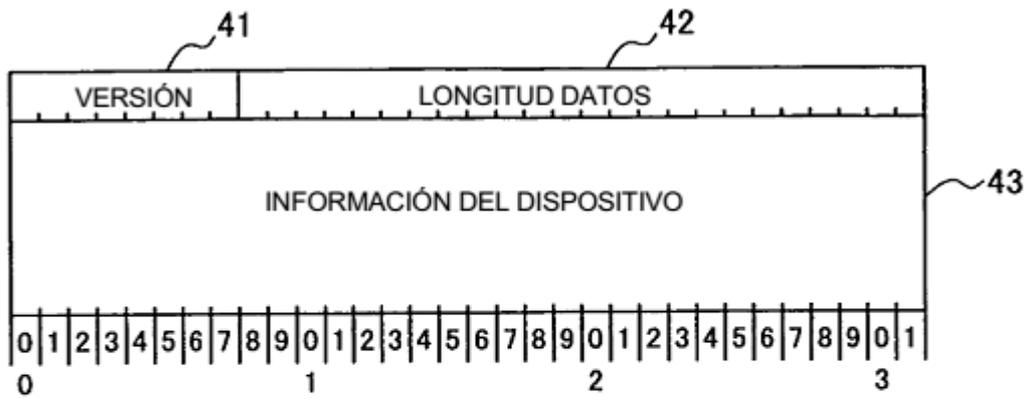


FIG. 5

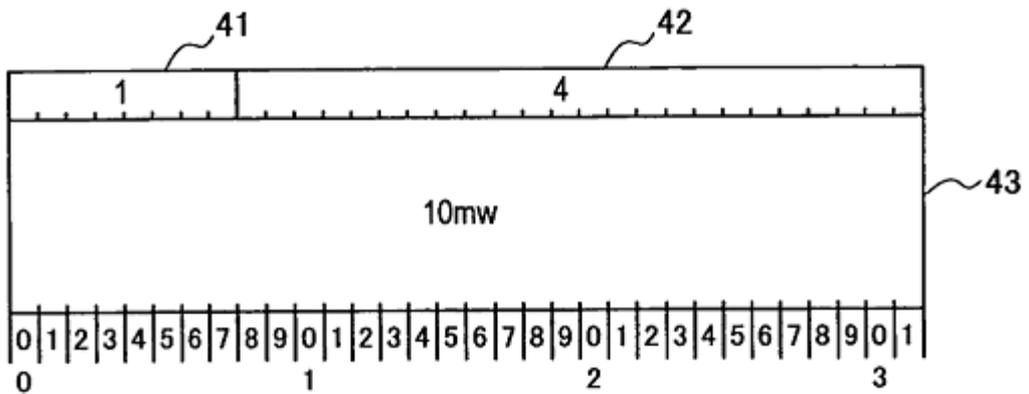


FIG. 6

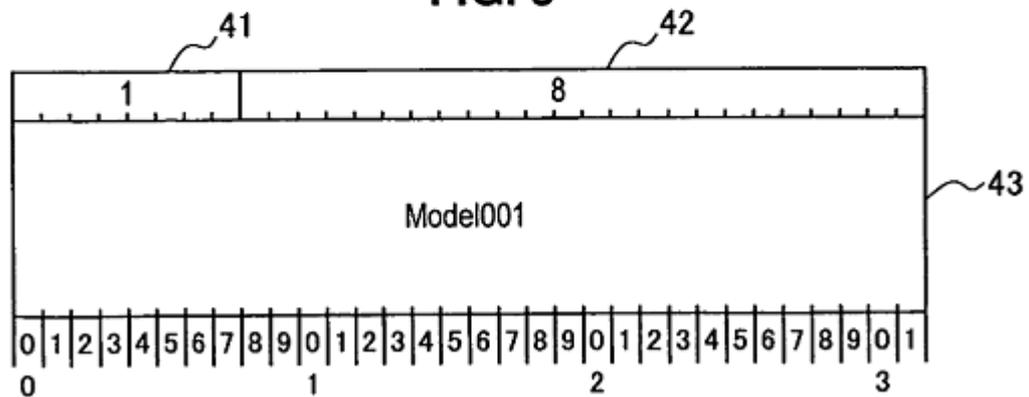


FIG. 7

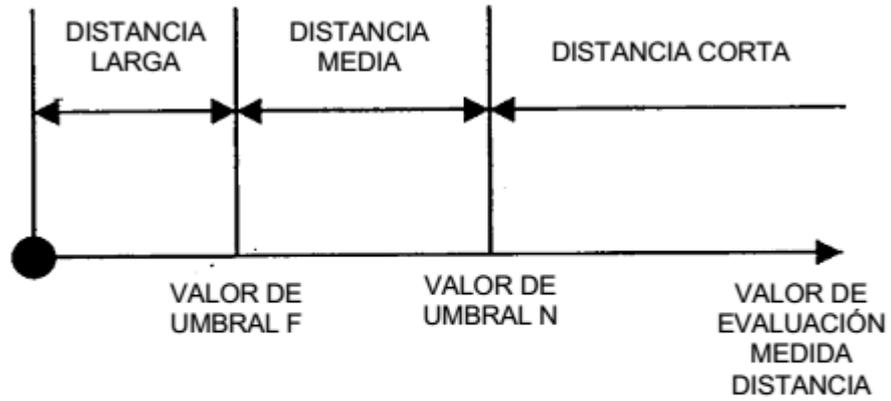


FIG. 8

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

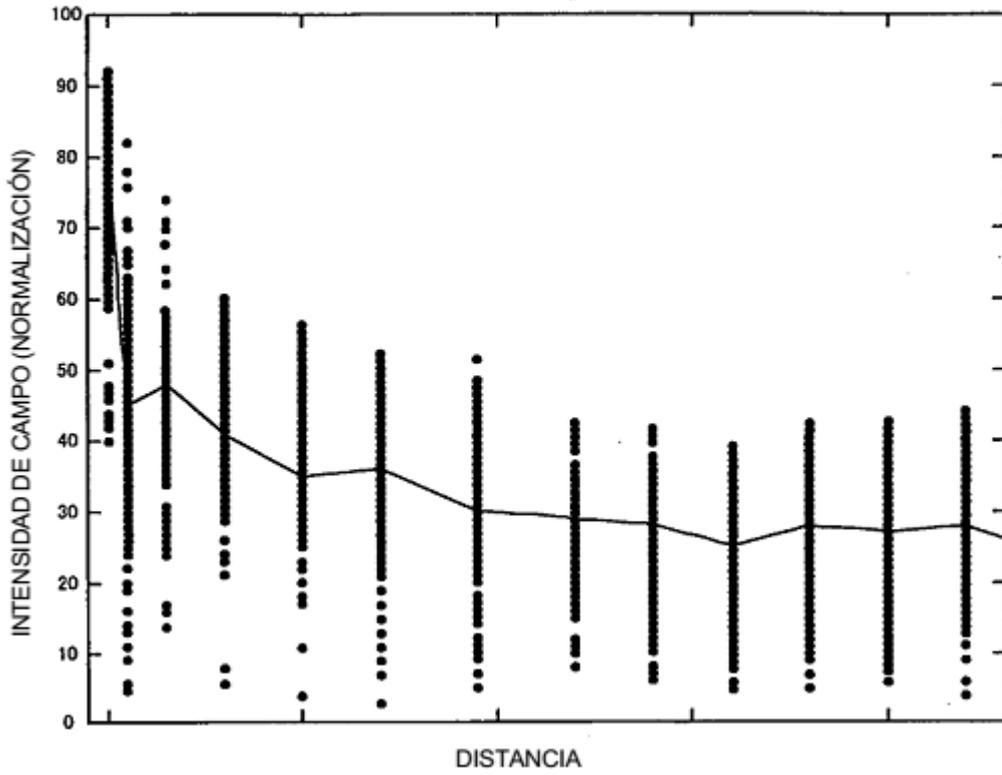


FIG. 10

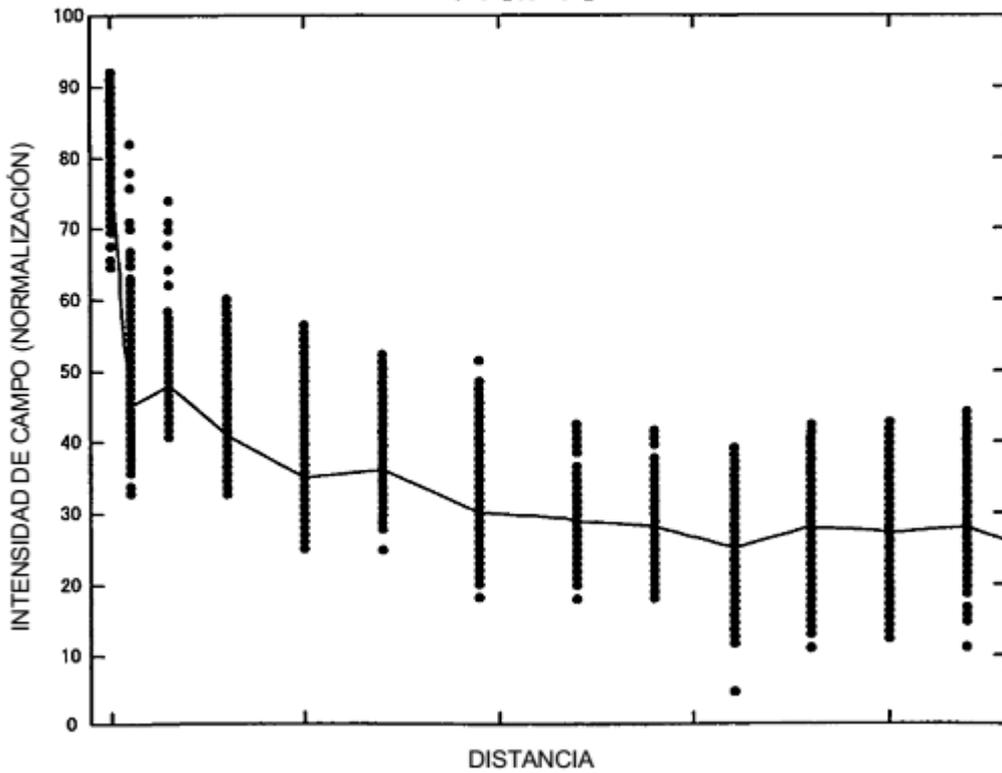


FIG. 11

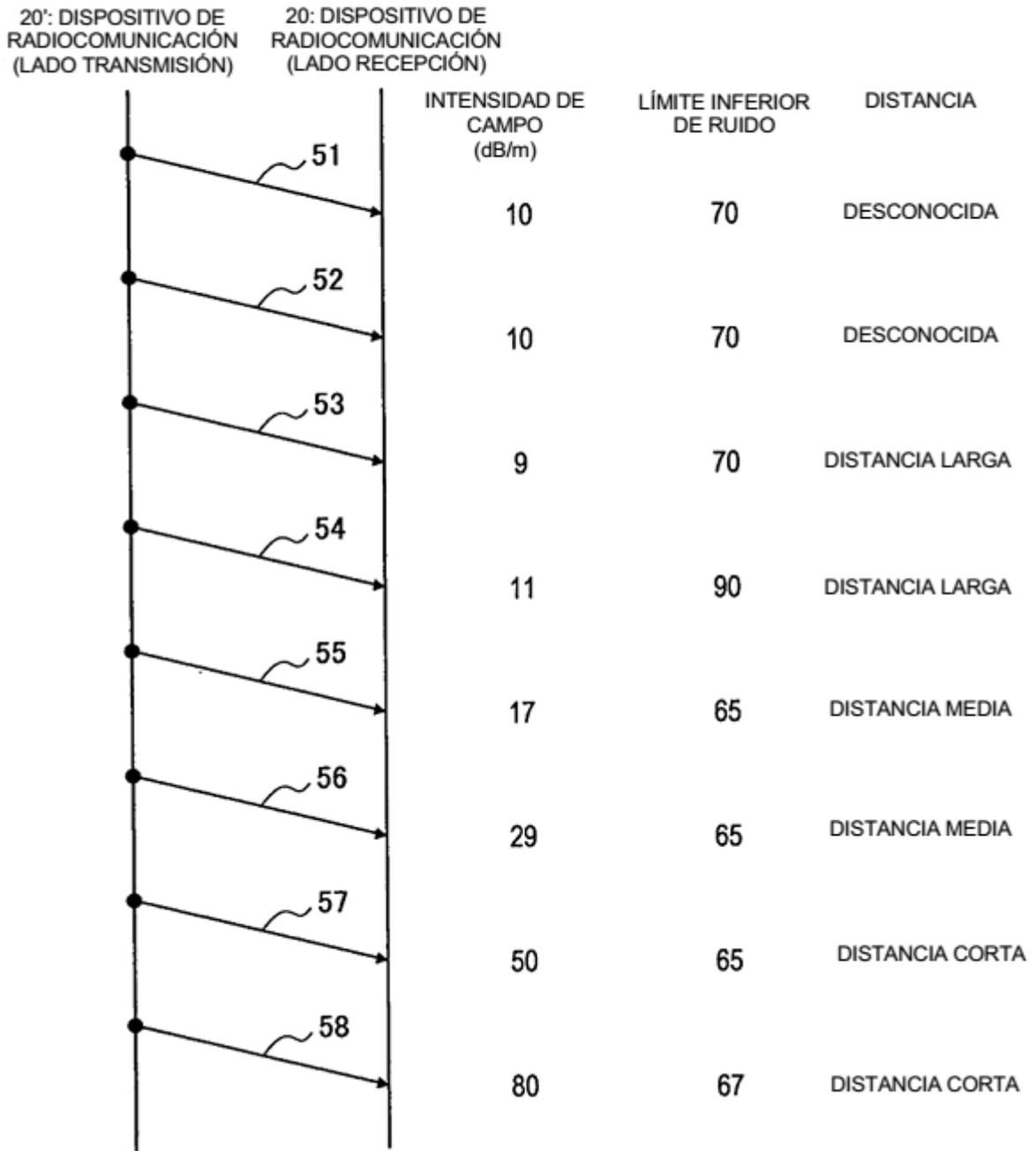


FIG. 12

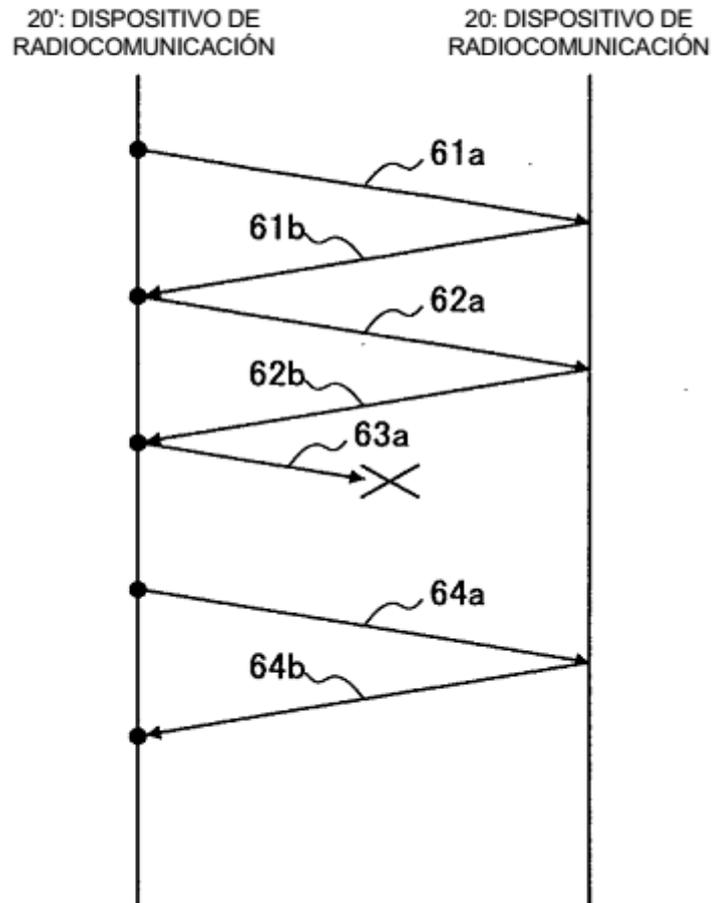


FIG. 13

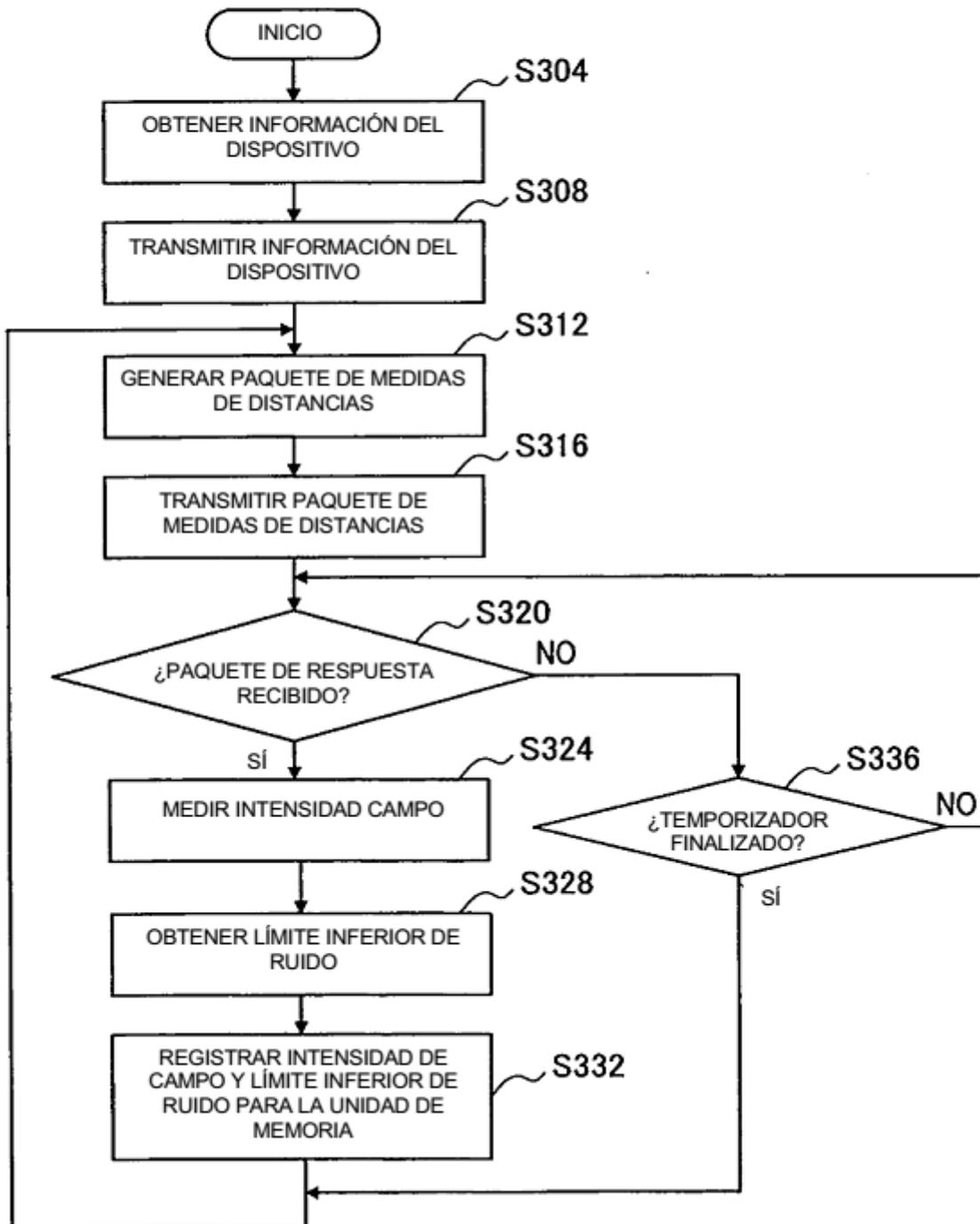
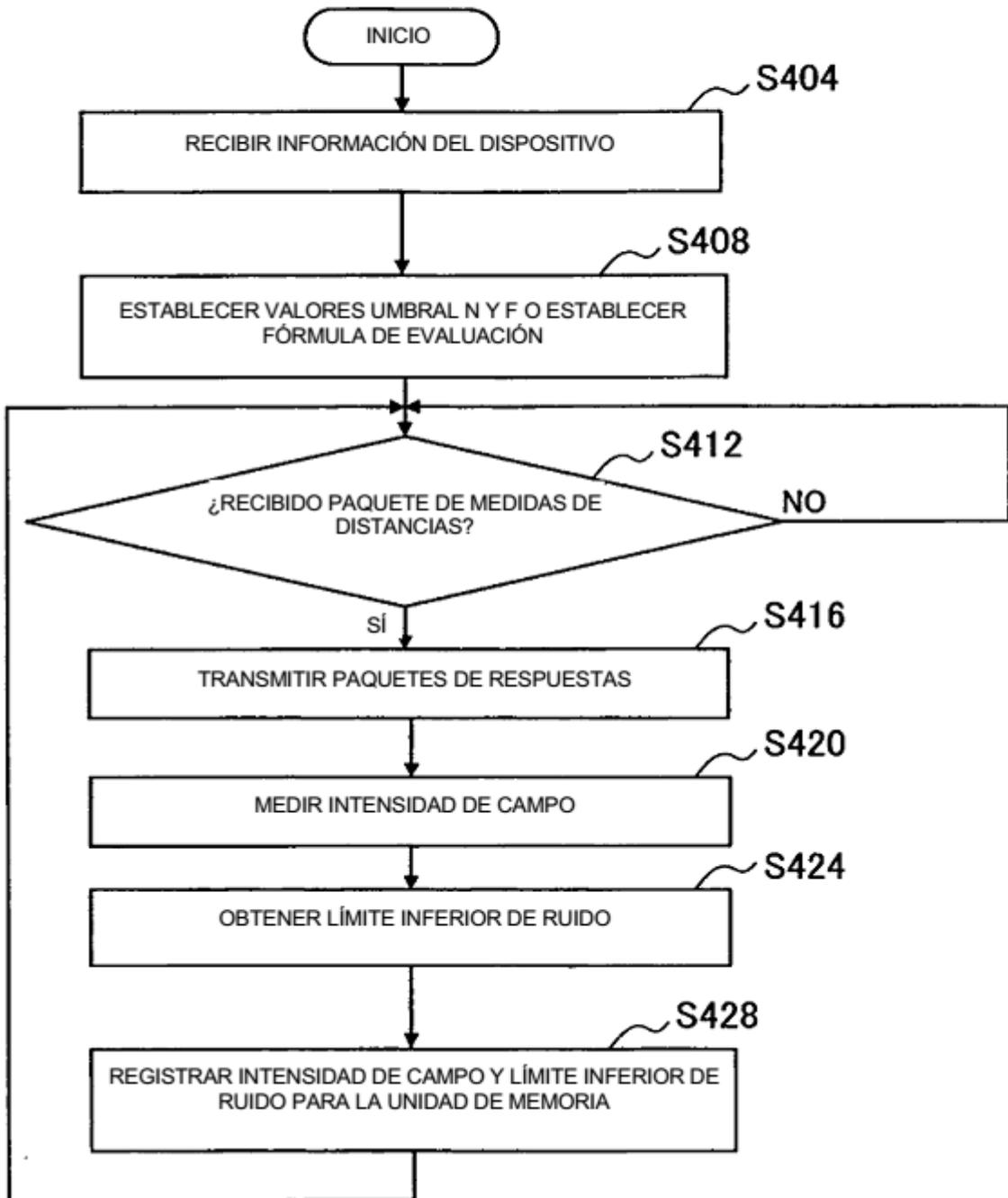


FIG. 14



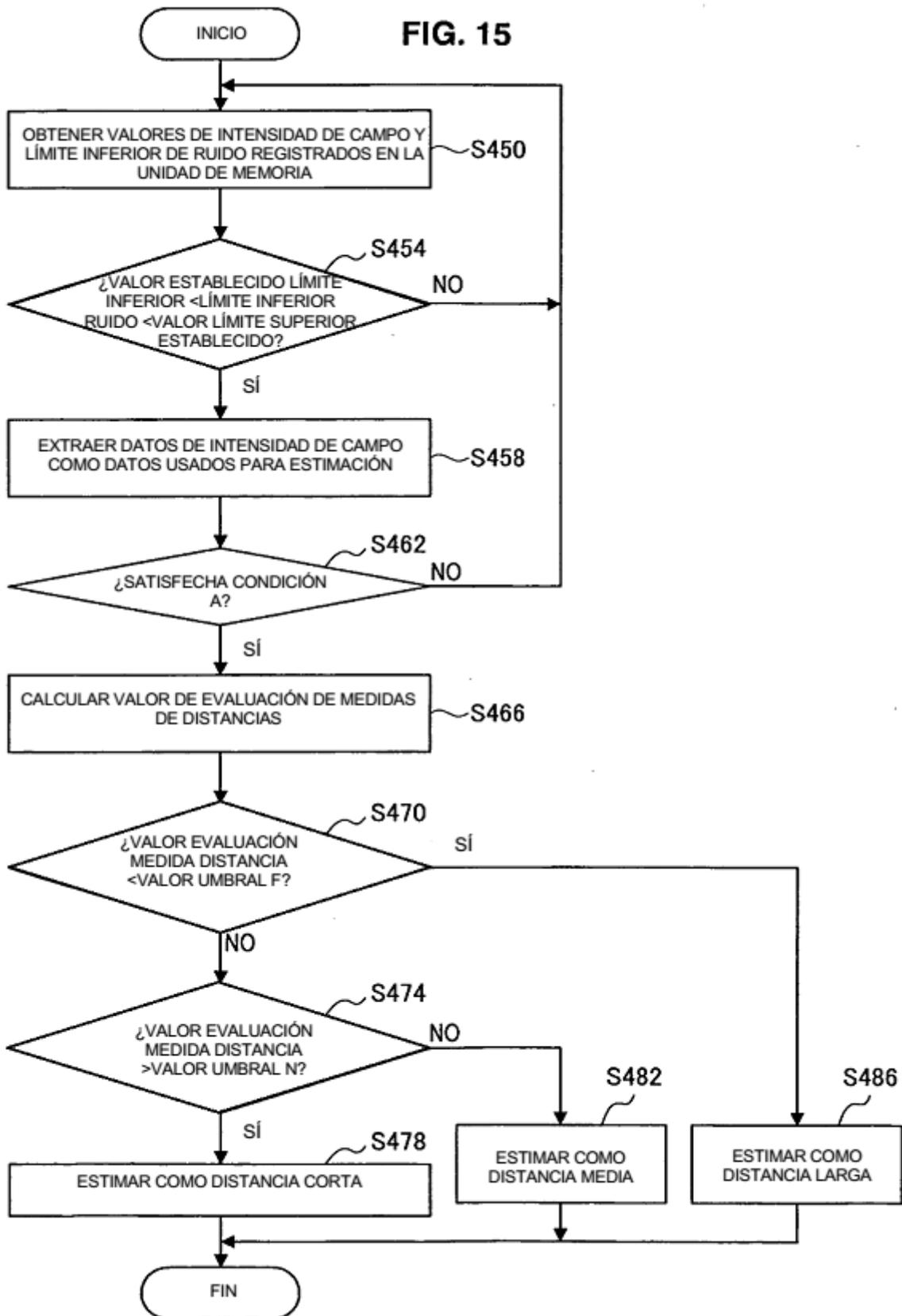


FIG. 16

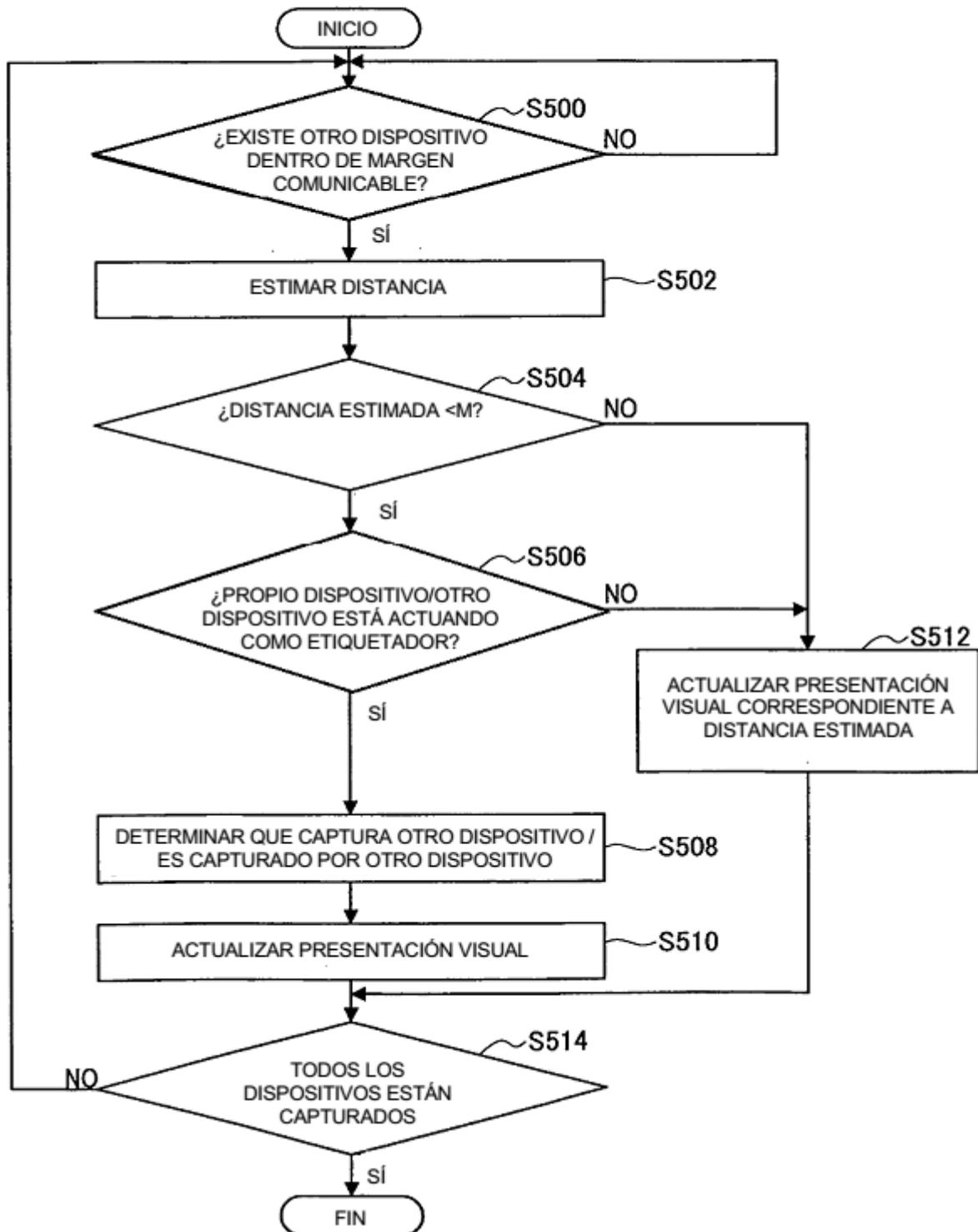


FIG. 17

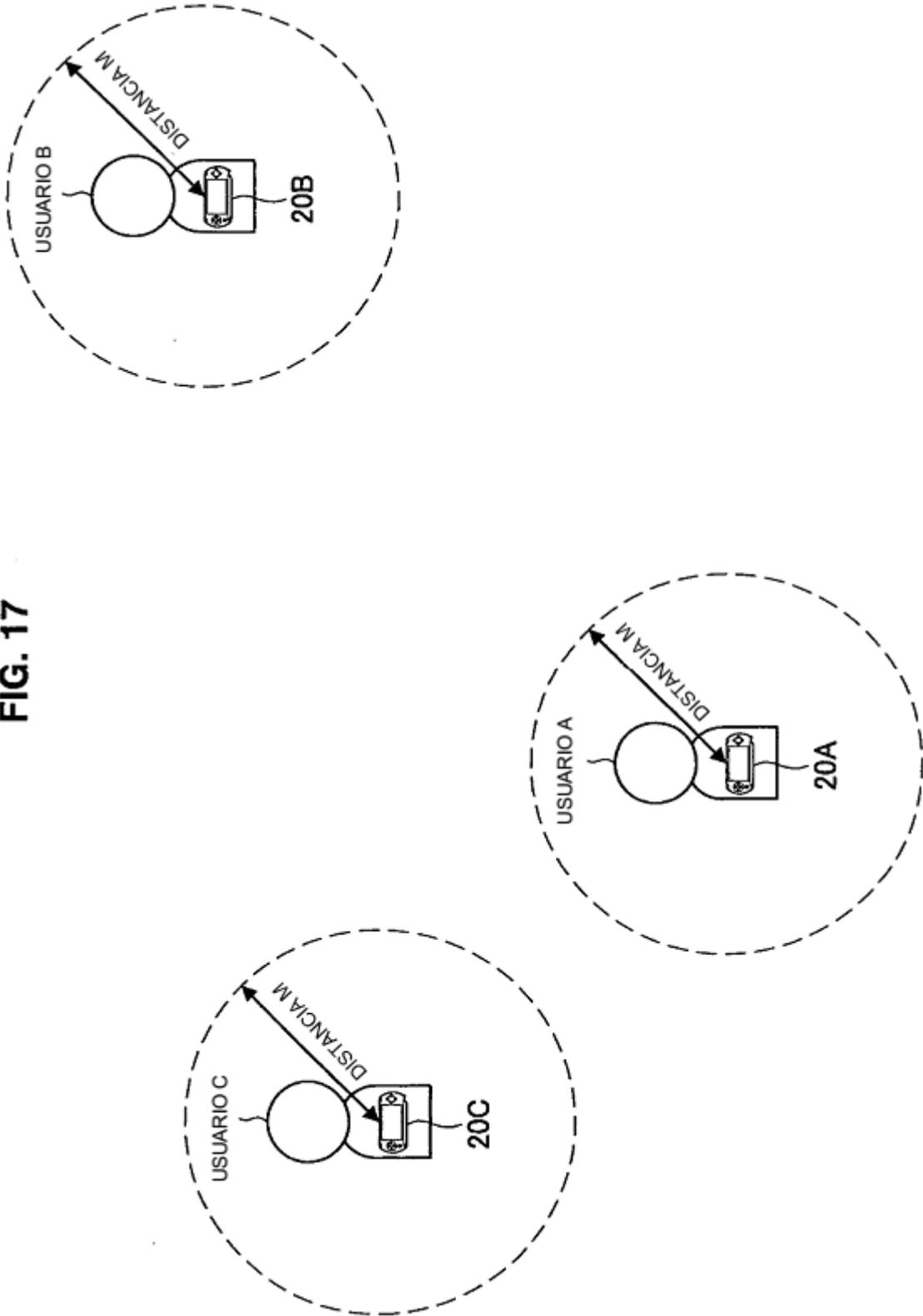


FIG. 18

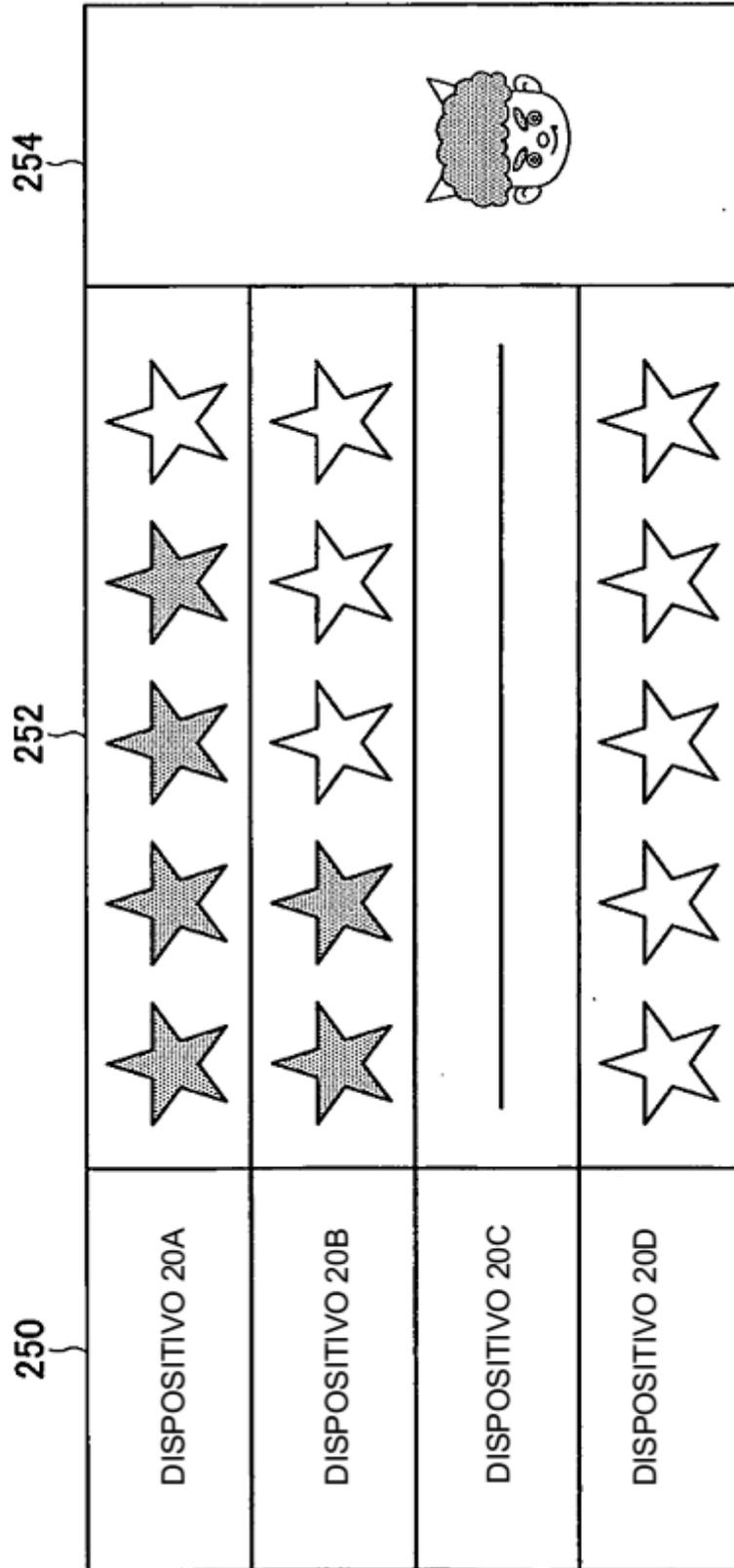


FIG. 19

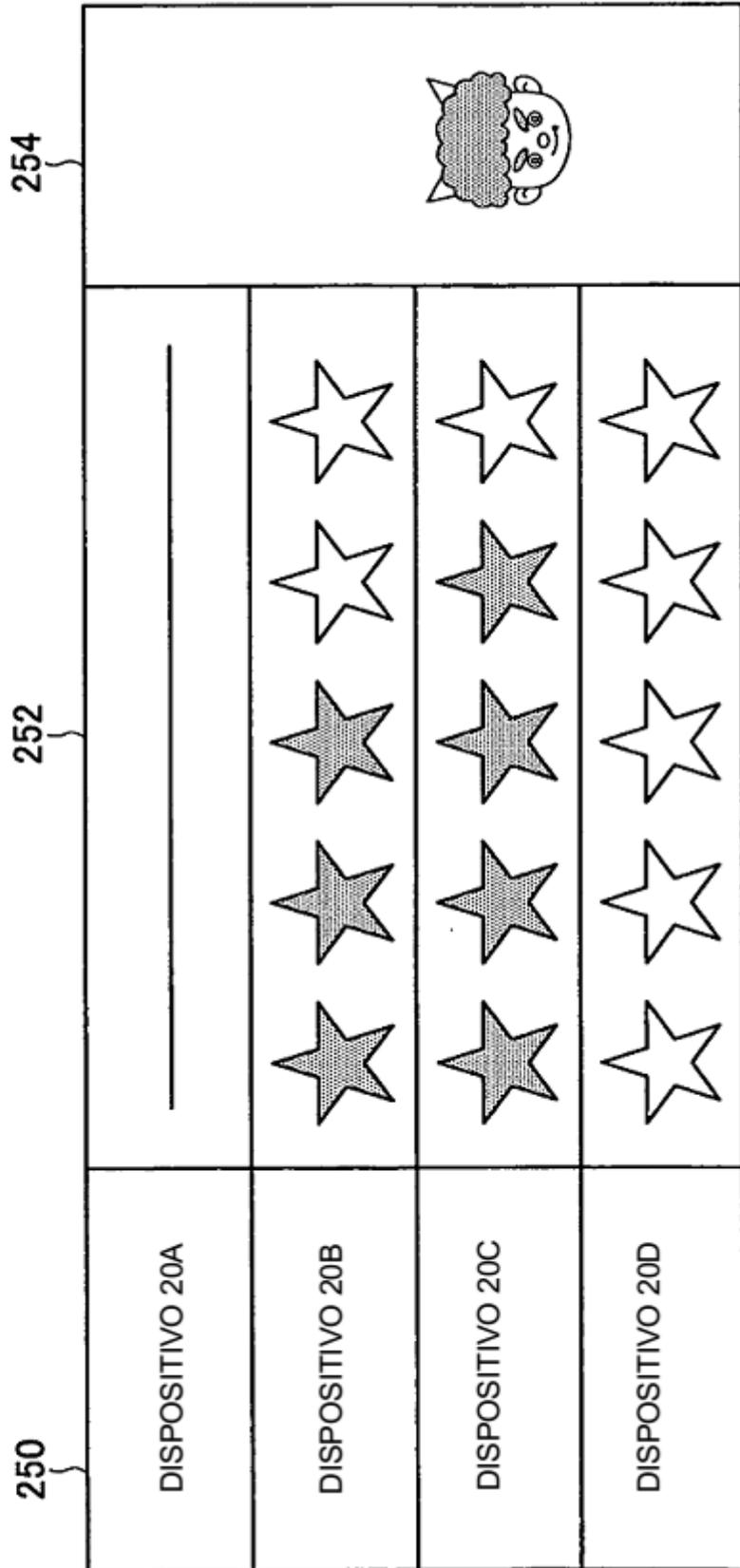


FIG. 20

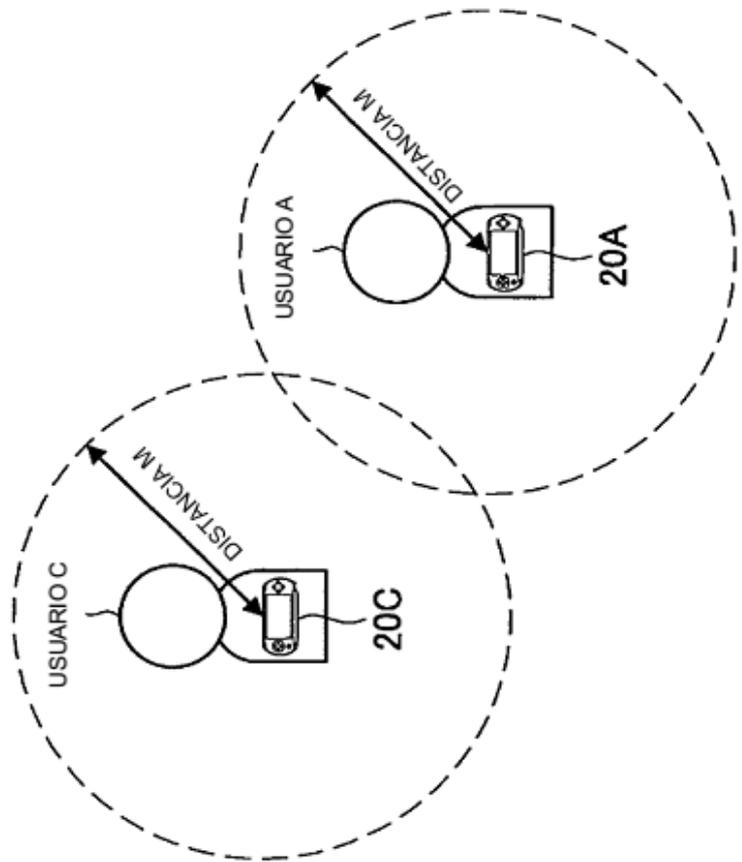
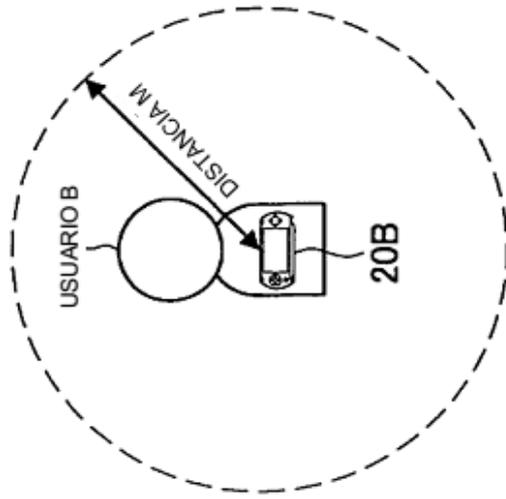


FIG. 21

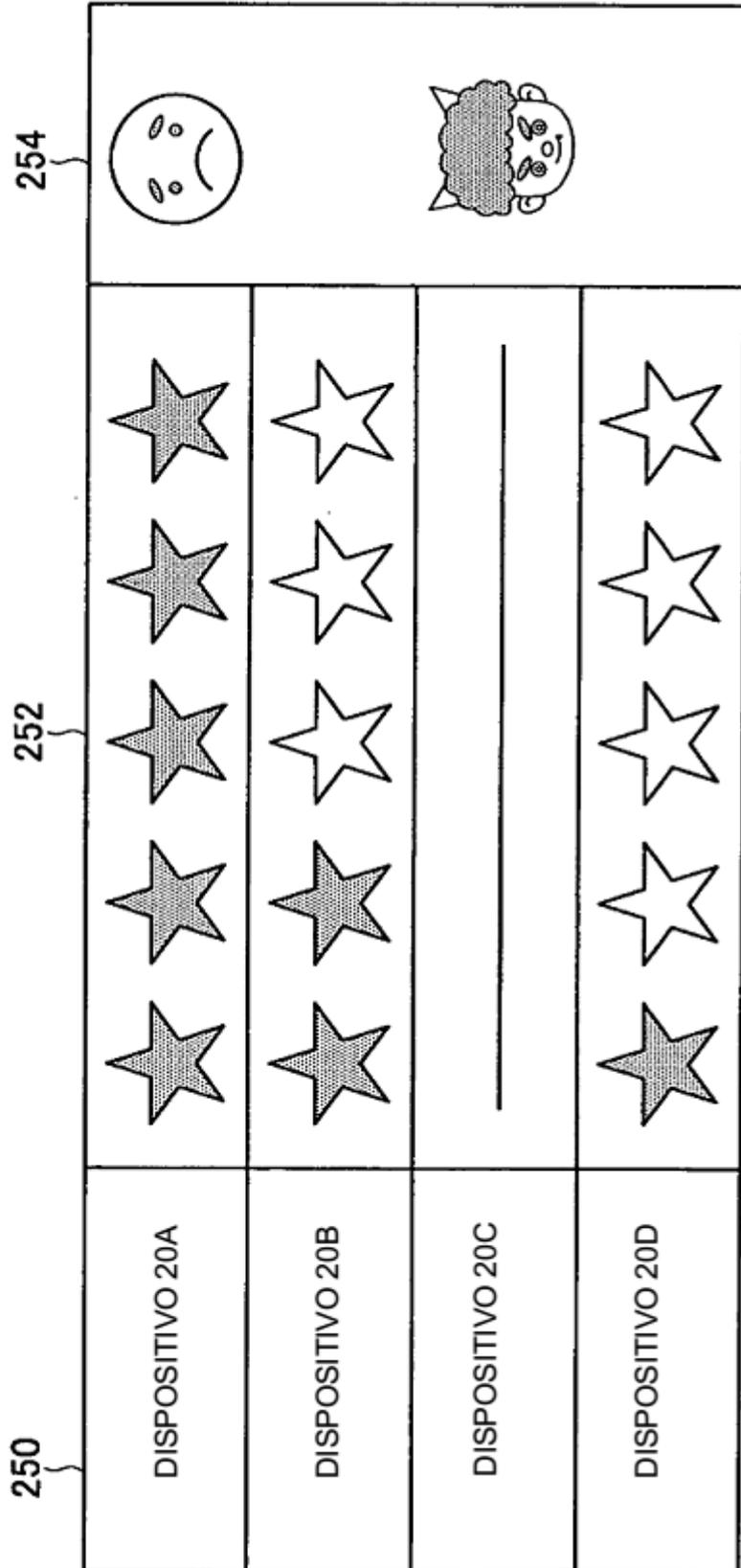


FIG. 22

