



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 274 254**

(51) Int. Cl.:
H04B 7/005 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03742292 .0**

(86) Fecha de presentación : **26.06.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1520353**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2005**

(54) Título: **Ajuste de la potencia de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrico.**

(30) Prioridad: **27.06.2002 US 392534 P**
28.10.2002 US 282990

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

(73) Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121, US

(72) Inventor/es: **Sendonaris, Andrew**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 274 254 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

Ajuste de la potencia de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrico.

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

La invención se refiere en general a comunicaciones inalámbricas. En particular, la invención se refiere al control de potencia de señales transmitidas en sistemas de comunicación inalámbricos.

Descripción de la técnica referida

La comunicación a través de un canal inalámbrico se puede llevar a cabo utilizando una variedad de técnicas lo que facilita un gran número de usuarios en un espectro de frecuencia limitado. Estas técnicas, a las que comúnmente se hace referencia como técnicas de acceso múltiple, incluyen acceso múltiple de división de tiempo (TDMA), acceso múltiple de división de frecuencia (FDMA), y acceso múltiple de división de código (CDMA).

El CDMA ofrece muchas ventajas sobre las otras técnicas de modulación utilizadas en sistemas de comunicación inalámbrica tales como TDMA y FDMA. Por ejemplo, el CDMA permite que se reutilice el espectro de frecuencia, permitiendo de esa manera un aumento en la capacidad de usuarios de sistema. Adicionalmente, el uso de técnicas de CDMA permite que se superen los problemas especiales del canal terrestre mediante la mitigación de los efectos adversos de las trayectorias múltiples, por ejemplo, el desvanecimiento, mientras que también se explotan sus ventajas.

En el CDMA y en otras tecnologías de comunicación inalámbrica, se puede desear frecuentemente aumentar el número de usuarios simultáneos que puede acomodar el sistema de comunicación. Una técnica que se utiliza frecuentemente para aumentar el número de usuarios simultáneos es ajustar la potencia de la señal transmitida por un dispositivo de comunicación inalámbrico (WCD) a fin de disminuir su interferencia con señales transmitidas por otros WCDs. Si la potencia de la señal transmitida por un WCD se ajusta para que la relación señal - interferencia esté a un nivel mínimo aceptable cuando la señal se recibe en su destino deseado entonces se puede aumentar la capacidad del sistema. Debido a que las señales transmitidas por un WCD interferirán con señales transmitidas por otros WCDs, disminuyendo la potencia de las señales transmitidas por un WCD disminuirá la interferencia total en el sistema y por tanto se puede aumentar la capacidad del sistema. Por ejemplo, si una multiplicidad de WCDs se están comunicando con una estación de base, se puede maximizar el número de WCDs que se pueden comunicar simultáneamente si todos los WCDs disminuyen la potencia de sus señales transmitidas hasta un nivel mínimo al mismo tiempo que todavía se mantiene suficiente potencia en el receptor de la estación de base para alcanzar una relación mínima de interferencia - señal.

El documento WO 01/31824 describe un método y aparato para controlar una potencia de conversión inversa en un sistema CDMA utilizando la velocidad de desplazamiento de la estación móvil, que se estima basada en la potencia o fase de un canal. El documento WO 00/33478 describe una conexión directa e inversa de control de potencia utilizando información de posición y movilidad.

No obstante, en la técnica hay una necesidad de técnicas para proporcionar controles de potencia mejorados de señales transmitidas entre los WCDs y las estaciones de base en un sistema de comunicación inalámbrico.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método y un aparato para determinar ajustes a un transmisor en un sistema de comunicación inalámbrico basado en una velocidad de un dispositivo de comunicación inalámbrico (WCD) respecto a una infraestructura de red inalámbrica, tal como una estación de base. Según la invención basada en la velocidad determinada del dispositivo de comunicación inalámbrico, se determina un intervalo de integración, que se utiliza para medir el nivel de potencia de una señal del sistema de comunicación inalámbrico. Aspectos de la invención incluyen determinar la velocidad del WCD y determinar los ajustes a llevar a cabo en un transmisor basados en la velocidad. El transmisor a ajustarse puede estar situado en varias posiciones en el sistema de comunicación. Por ejemplo, se puede ajustar el transmisor en un WCD, o se puede ajustar el transmisor en varios nodos de la infraestructura de red inalámbrica (denominada simplemente como infraestructura). Determinar la velocidad del WCD, y determinar los ajustes del transmisor se puede realizar en varias posiciones dentro de la infraestructura, en el WCD, o en cualquier combinación de ellos.

Por ejemplo, en una realización, el WCD determina su velocidad y determina los ajustes del transmisor basados en la velocidad. En una segunda realización, la infraestructura determina la velocidad del WCD, y determina los ajustes del transmisor basados en la velocidad del WCD. En una tercera realización, el WCD determina su velocidad y transmite la información a la infraestructura. La infraestructura determina entonces los ajustes del transmisor basados en la velocidad del WCD. En una cuarta realización, la infraestructura determina la velocidad del WCD y transmite la información al WCD. El WCD determina entonces los ajustes basados en la velocidad.

Los ajustes se pueden utilizar para ajustar un transmisor en el WCD o en la infraestructura de red inalámbrica. Por ejemplo, si los ajustes a efectuar a un transmisor se determinan en el WCD, después el WCD puede utilizar los ajustes para ajustar su transmisor, o se pueden transmitir los ajustes a la infraestructura y se puede ajustar un transmisor en la infraestructura. De manera similar, si los ajustes a realizar a un transmisor se determinan en un dispositivo de la infraestructura, después el dispositivo de la infraestructura puede utilizar los ajustes para ajustar su transmisor, o los ajustes se pueden transmitir al WCD y se puede ajustar el transmisor en el WCD.

Un aspecto de la invención es determinar los ajustes de un transmisor en un sistema de comunicación inalámbrico, por ejemplo, para ajustar el nivel de potencia de una señal transmitida por el transmisor, para proporcionar una mejora en el nivel de interferencia del canal de comunicación a través del cual se transmite la señal. Otros aspectos de la invención incluyen variar un intervalo de integración utilizado para medir el nivel de potencia de una señal recibida y determinar una frecuencia actualizada de bucle de control de potencia basada en la velocidad del WCD.

Otras características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes de la siguiente descripción de la realización preferida que ilustra, a modo de ejemplo, los principios de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra porciones de un sistema de comunicación inalámbrico que funciona según la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra detalles adicionales de porciones del sistema inalámbrico de comunicaciones.

La Figura 3 es un diagrama de flujo u organigrama que ilustra una técnica para ajustar la potencia de transmisión de un transmisor en un sistema de comunicación inalámbrico.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra otra técnica para ajustar la potencia de transmisión de un transmisor en un sistema de comunicación inalámbrico.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica para seleccionar una frecuencia de control de potencia en un sistema de comunicación inalámbrico.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra otra técnica para ajustar la potencia de transmisión de un transmisor en un sistema de comunicación inalámbrico.

Descripción detallada

Según la invención se describe una técnica de control de potencia que determina los ajustes para un transmisor en un sistema de comunicación inalámbrico basada en la posición, la velocidad o ambas, de un dispositivo de comunicación inalámbrico (WCD) con el que se lleva a cabo la comunicación. Típicamente, los WCDs y los dispositivos de infraestructura de red inalámbrica, tales como estaciones de base incluyen transmisores y receptores. Según la invención, los ajustes para estos transmisores y receptores se pueden basar en la posición o en la velocidad de un WCD móvil. Los ajustes determinados pueden ser, por ejemplo, ajustes para el nivel de potencia de las señales transmitidas por dispositivos en un sistema de comunicación inalámbrico, que ajustan un intervalo de integración, o periodo, utilizado para medir el nivel de potencia de una señal recibida, y que seleccionan una frecuencia de bucle de control de potencia.

Un sistema de comunicación inalámbrico puede incluir WCDs móviles que están en comunicación con una infraestructura de red inalámbrica. Como los WCDs se trasladan de un sitio a otro su distancia desde los receptores y transmisores de la infraestructura cambia. Las señales transmitidas entre los WCDs y la infraestructura se atenúan, pierden potencia, a medida que se propagan a través del canal inalámbrico. Las pérdidas de propagación de señal pueden variar entre una raíz cuadrada y una raíz cuarta, dependiendo en el entorno en el que está operando el WCD. Por ejemplo, en un entorno urbano una pérdida de propagación típica puede estar entre un tercio y una raíz cúbica. Una fuente de pérdida de propagación es la dispersión geométrica, es decir, pérdida de energía a medida que se expande un frente de ondas mientras se desplaza, de modo que la energía se distribuye sobre un mayor volumen. De este modo, a medida que un WCD se acerca y se aleja de la infraestructura, la cantidad de atenuación de la señal experimenta variaciones. Si el nivel de potencia de transmisión de una señal es constante, las variaciones en la cantidad de atenuación dan como resultado variaciones en el nivel de potencia recibida a medida que el WCD se traslada de un sitio a otro. Para disminuir la interferencia total en la red de comunicación es deseable mantener un nivel de potencia mínimo aproximadamente constante para señales recibidas por los WCDs y la infraestructura.

Además de la atenuación de señal debida a la propagación, un canal de comunicación inalámbrico muestra típicamente un fenómeno denominado comúnmente como "trayectorias múltiples". En un canal de comunicación inalámbrico una señal transmitida puede trazar múltiples trayectorias diferentes, o trayectorias múltiples, a medida que la señal se propaga entre un transmisor y un receptor. Estas señales de trayectorias múltiples se pueden originar, por ejemplo, por reflexiones producidas por obstáculos, tales como edificios, puentes, gente y otros obstáculos cuando la señal se desplaza entre un transmisor y un receptor estas señales reflejadas o señales múltiples producen la misma señal que se recibe en muchos casos de la señal retrasada en tiempo y fase una de otra. Debido a que estas señales

de trayectoria múltiple no están ya en fase cuando se vuelven a combinar en el receptor pueden dar como resultado un nivel señal más bajo denominado comúnmente como “desvanecimiento”. La potencia de las señales transmitidas y recibidas entre un WCD y la infraestructura puede cambiar a lo largo del tiempo a medida que el WCD, los obstáculos o ambos, se desplazan de un sitio a otro haciendo cambiar las trayectorias recorridas por los ejemplos de trayectorias múltiples de la señal transmitida.

Determinar la posición, o velocidad, del WCD se puede realizar de muy diferentes maneras. Por ejemplo, una indicación de la posición o velocidad del WCD se puede recibir desde un receptor de navegación tal como un Sistema Global de Posicionamiento GPS, u otros tipos de receptores de navegación. Además, la velocidad del WCD se puede determinar desde al menos dos mediciones de la posición del WCD que se hacen a horas diferentes, conocidas. La velocidad se puede determinar a partir de mediciones de la posición del WCD y de sus respectivas horas de medición. Las mediciones de posición pueden ser soluciones de posición completas o mediciones que se utilizan para calcular una solución de posición. Por ejemplo, el WCD puede hacer mediciones virtuales desde satélites de GPS, y transferir las mediciones virtuales y las horas de medición, a la infraestructura de red inalámbrica en la que las mediciones virtuales y la información de GPS recogidas desde un receptor de GPS en la red se combinan para determinar la posición y velocidad del WCD. En otro ejemplo, la infraestructura de red puede hacer mediciones en las señales recibidas desde el WCD y determinar mediciones de posición del WCD a horas diferentes. La infraestructura de red puede determinar la velocidad del WCD o la red puede transmitir las mediciones de posición, y las horas respectivas de medición, al WCD en el que se determina una velocidad.

En la siguiente descripción, se describen varios aspectos de la invención en términos de un sistema de comunicación inalámbrico basado en CDMA. También se pueden utilizar aspectos de la invención junto con otras tecnologías de comunicación.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra porciones de un sistema de comunicación inalámbrico que funciona según la presente invención. El sistema de comunicación inalámbrica incluye una infraestructura de red inalámbrica con múltiples estaciones de base 102, y múltiples WCDs móviles 104. La infraestructura de red inalámbrica también incluye otros componentes, como controladores 106 de estación de base, centros de conmutación móviles 108, y similares. Las señales 132 transmitidas desde una estación de base 102 a un WCD se denominan como conexión directa. Las señales 134 transmitidas desde una WCD a una estación de base se denominan como conexión inversa. Como se ilustra en la Figura 1, la conexión directa y la conexión inversa pueden trazar trayectorias múltiples, diferentes entre una estación de base y un WCD. Como se muestra en la Figura 1 las señales de conexión directa e inversa pueden reflejarse en un obstáculo 150 dando como resultado en muchos casos a la señal que se recibe en la estación de base 102 y en la WCD 104. Esta condición se denomina comúnmente como señales “de trayectorias múltiples”.

Ejemplos de WCDs 104 incluyen teléfonos celulares, teléfonos vía satélite, ordenadores personales y asistentes digitales personales (PDA) con posibilidad de conexión inalámbrica, y otros dispositivos. El sistema de comunicación inalámbrico 101 puede estar diseñado para utilizar una o más normas inalámbricas. Por ejemplo, las normas pueden incluir TIA/EIA-95-B (IS-95), TIA/EIA-98-C (IS-98), Proyecto Asociación de 3ª Generación (3GPP), Proyecto 2 Asociación de 3ª Generación (3GPP2), CDMA 2000, Banda Ancha CDMA (WCDMA), y otros.

Según la invención, el conocimiento de la posición, la velocidad, o ambas, de una WCD móvil, o un terminal móvil, en un sistema de comunicación inalámbrico se utiliza para mejorar el control de potencia para transmisores en el WCD, o transmisores en la estructura de red inalámbrica, o ambos. Por ejemplo, un WCD puede medir la potencia de una señal que recibe que le fue transmitida desde un transmisor en la infraestructura. Basado en la medición, el WCD puede determinar si sería deseable ajustar el nivel de potencia al que la señal fue transmitida. El WCD puede entonces enviar una señal que representa la medición de potencia o una señal que requiera un cambio en el nivel de potencia transmitida a la infraestructura. La infraestructura puede ajustar entonces su transmisor para aumentar o disminuir el nivel de potencia de la señal transmitida basada en la señal enviada por el WCD. Asimismo, un receptor en la infraestructura puede medir la potencia de la señal que recibe que le fue transmitida desde un transmisor en un WCD. Basada en las mediciones, la infraestructura puede determinar si sería deseable ajustar el nivel de potencia al que se transmite la señal. La infraestructura entonces puede enviar una señal que representa la medición de potencia o una señal que requiera un cambio en el nivel de potencia de transmisión al WCD. El WCD puede entonces ajustar su transmisor para aumentar o disminuir el nivel de potencia de la señal transmitida basado en la señal enviada por la infraestructura.

El conocimiento de la posición de un WCD se puede usar para estimar la atenuación que experimentará una señal durante la transmisión entre el WCD y la infraestructura. El conocimiento de la pérdida de potencia estimada se puede utilizar para ajustar el nivel de potencia transmitida de una señal transmitida entre una WCD y la infraestructura. Por ejemplo, el conocimiento de la posición del WCD con respecto a la infraestructura puede indicar una mejor o peor situación para unas trayectorias múltiples en el WCD. La infraestructura puede usar la indicación de la situación de las trayectorias múltiples en el WCD para estimar el nivel de potencia transmitida que se debe usar al transmitir una señal al WCD. Asimismo, el WCD puede estimar el nivel de potencia transmitida que debería utilizarse en transmitir una señal a la infraestructura. Estimar el nivel de potencia transmitida reduce el ancho de banda requerido para ajustar la potencia en el sistema de comunicación. Reducir el ancho de banda requerido para el control de potencia reduce el ancho de banda requerido para soportar la comunicación con un WCD particular y por consiguiente aumenta la capacidad total del sistema de comunicación.

El conocimiento de la velocidad, es decir la velocidad y dirección, del WCD se puede utilizar para mejorar la determinación de un nivel deseado de potencia para una señal transmitida. Por ejemplo, basado en la velocidad el WCD se puede ajustar el periodo de integración utilizado para medir el nivel de potencia de una señal recibida. Además, el conocimiento de la velocidad del WCD se puede determinar para un grado de actualización o de frecuencia, de un bucle de control de potencia.

Ajustar el intervalo de integración, o periodo, utilizado en medir el nivel de potencia de una señal recibida puede dar como resultado una mejora en el control de potencia. Por ejemplo, si una WCD se desplaza rápidamente entonces es probable que las condiciones del canal inalámbrico se cambien rápidamente. Cambios rápidos en las condiciones del canal inalámbrico harían que mediciones más antiguas menos fiables al estimar las condiciones de canal actuales. Por tanto, puede ser ventajoso disminuir el periodo de integración y por consiguiente dar menos peso a mediciones más antiguas al determinar la potencia transmitida deseada. En algunos casos puede ser, que no se realice ninguna integración, con solo una muestra única tomada para medir la potencia recibida.

Por otra parte, si el WCD se desplaza lentamente, entonces es probable que se cambien lentamente las condiciones en el canal inalámbrico. Cambiar lentamente las condiciones de canal haría más fiables las mediciones más antiguas al estimar las condiciones de canal actuales. Por tanto, en esa situación, puede resultar ventajoso aumentar el periodo de integración y por consiguiente dar más peso a mediciones más antiguas, al determinar la potencia transmitida deseada. Aumentar el periodo de integración hace el ajuste de control de potencia menos susceptible a fluctuaciones a corto plazo en el nivel de potencia recibida.

Las mediciones de la potencia de una señal recibida, y la determinación de una potencia transmitida deseada, se pueden realizar en diferentes posiciones. Por ejemplo, un WCD puede medir la potencia de una señal recibida y basado en esa medición, el WCD puede determinar un nivel deseado de potencia de transmisión. Recíprocamente, el WCD puede medir el nivel de potencia de una señal recibida y transmitir a la infraestructura una señal que representa esta medición, en la que se determina un nivel deseado de potencia transmitida, o el WCD puede transmitir una señal que requiere un cambio en el nivel de potencia transmitida. Asimismo, la infraestructura puede medir la potencia de una señal recibida y determinar un nivel deseado de potencia de transmisión, o la infraestructura puede medir el nivel de potencia de una señal recibida y transmitir a un WCD una señal que representa esta medición, en la que se determina un nivel deseado de potencia de transmisión, o se puede producir una señal que requiere un cambio en el nivel de potencia de transmisión.

El conocimiento de la velocidad de un WCD se puede utilizar también para determinar un grado de actualización deseado, o frecuencia, de un bucle de control de potencia. Por ejemplo, en una WCDMA se soportan dos frecuencias diferentes de bucle de control de potencia, 500 Hz y 1.500 Hz. Como se puede observar, si un WCD se desplaza rápidamente probablemente se están cambiando rápidamente las condiciones del canal inalámbrico. Si las condiciones del canal se cambian rápidamente, un bucle de control de frecuencia más actualizado podría no ser suficientemente rápido para seguir los cambios. En esta situación puede preferirse utilizar un bucle de control de frecuencia menos actualizado y seguir la tendencia general en vez de tratar de seguir la fluctuaciones a corto plazo.

Por otra parte, si el WCD se desplaza lentamente entonces es probable que el canal inalámbrico esté cambiando lentamente. Puede ser posible seguir las condiciones de canal que cambian lentamente con el bucle de control de potencia de frecuencia menos actualizado. Es ventajoso utilizar un bucle de potencia de menor frecuencia porque requiere menos del ancho de banda de comunicación para enviar comandos de control de potencia entre el WCD y la infraestructura, liberando el ancho de banda para otros usos. Los valores reales de velocidad que determinan los cambios de funcionamiento se pueden determinar según las consideraciones de diseño del sistema.

Si el WCD se desplaza a una velocidad intermedia entonces también es probable que el canal inalámbrico esté cambiando a un grado intermedio. En esta situación un bucle de control de potencia de frecuencia más actualizada puede ser capaz de seguir los cambios de las condiciones. Si el bucle de control de potencia de frecuencia más actualizada puede seguir las condiciones de canal cambiantes, entonces debería mejorarse el funcionamiento general del sistema de comunicación. Si la frecuencia más actualizada del bucle de control de potencia es, por ejemplo, 1.500 Hz como en WCDMA, entonces un WCD que desplaza dentro de la gama de 50 a 150 kmph puede ser capaz de utilizar ventajosamente el bucle de control de potencia de frecuencia más actualizada en vez de una frecuencia WCDMA menos actualizada de 500 Hz. Para diferentes velocidades de WCD podrían utilizarse bucles de control de potencia de diferentes frecuencias actualizadas. Las condiciones para seleccionar la frecuencia actualizada del bucle de control de potencia se conocerán por los expertos en la técnica.

Las técnicas descritas pueden también tener ventajas de conocer la dirección en la que se desplaza el WCD. Conociendo la velocidad del WCD proporciona información acerca de la velocidad y dirección del WCD respecto a un dispositivo de la infraestructura y se puede utilizar para predecir que nivel futuro de potencia de transmisión se puede desear. Si un WCD se desplaza muy próximo al dispositivo de infraestructura entonces, en general, las señales transmitidas entre el WCD y el dispositivo de infraestructura se atenuarán menos a medida que decrezca la distancia entre el WCD y la infraestructura. Conociendo la velocidad y dirección del WCD respecto a la infraestructura se puede utilizar para predecir que niveles futuros de potencia de señales transmitidas serían deseables. Por ejemplo, si el WCD se desplaza lentamente en una dirección hacia la infraestructura, se puede anticipar que las señales transmitidas entre el WCD y la infraestructura experimentarían menos atenuación en el futuro. Asimismo, si el WCD se desplaza a alta velocidad hacia la infraestructura, se puede anticipar que las señales transmitidas entre el WCD y la infraestructura

experimentarán todavía menos atenuación en el futuro. Asimismo, si el WCD se desplaza a alta velocidad hacia la infraestructura, se puede anticipar que las señales transmitidas entre el WCD y la infraestructura experimentarán todavía una menor atenuación en el futuro y la disminución en la atenuación se producirá en un mayor grado. El control de la potencia de las señales transmitidas entre el WCD y la infraestructura se puede adaptar al tener en cuenta este grado de atenuación variable.

De manera similar, si el WCD se desplaza hacia fuera de la infraestructura a velocidades y direcciones variables, las señales transmitidas entre el WCD y la infraestructura experimentarán más atenuación a diferentes grados según las diferentes velocidades y direcciones. Igualmente, el control de las señales de potencia transmitidas entre el WCD y la infraestructura se pueden adaptar al tener en cuenta este grado variable de atenuación.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra detalles adicionales de porciones del sistema de comunicación inalámbrico 101 mostrado en la Figura 1. La Figura 2 ilustra además una estación de base 102 y un WCD 104 de la Figura 1. En la estación de base 102 se incluye un transmisor 212, un receptor 214, un módem de emplazamiento de célula (CSM) 216, y un controlador 220. El WCD 104 incluye un receptor 222, un transmisor 224, un módem de estación móvil (MSM) 226, y un controlador 228.

Para determinar la velocidad del WCD, una estación de base 102 puede incluir un receptor de navegación 240, o el WCD 104 puede incluir un receptor de navegación 242, o la estación de base 102 y el WCD 104 pueden incluir receptores de navegación 240, 242 respectivamente. Ejemplos de receptores de navegación que se pueden incluir en la estación de base 102 y en el WCD 104 incluyen receptores GPS, receptores LORAN, receptores GLONASS, sistemas que utilizan la infraestructura de red para determinar la velocidad de un WCD, y sistemas híbridos que utilizan varias combinaciones de receptores de navegación. Los controladores 220 y 228 en la estación de base 102 y en el WCD 104 se pueden configurar para recibir información acerca de la velocidad del WCD y para determinar los ajustes a realizarse.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica para ajustar la potencia de transmisión de una transmisión en un sistema de comunicaciones. El flujo comienza en el bloque 302. En el bloque 304 se determina una posición de un WCD respecto a la infraestructura. Como se ha observado anteriormente, la posición del WCD se puede determinar en el WCD o en la infraestructura. El bloque 304 incluye múltiples determinaciones de posición, de modo que se puede determinar la velocidad (posición y velocidad) del WCD. El flujo continúa hacia el bloque 306 en el que se determinan los ajustes deseados a efectuarse al nivel de potencia de transmisión de un transmisor basado en la posición y la velocidad del WCD. El transmisor ajustado puede estar en el WCD o en la infraestructura o en ambos. El flujo se detiene en el bloque 308. Como se puede observar, los ajustes se pueden utilizar para ajustar un transmisor local o los ajustes se pueden enviar a otra posición para ajustar un transmisor en la otra posición. Por ejemplo, si un WCD determina los ajustes, el WCD puede ajustar su propio transmisor o puede enviar los ajustes a un dispositivo en la infraestructura para su uso en ajustar un transmisor en la infraestructura. Asimismo si un dispositivo en la infraestructura determina los ajustes, entonces los ajustes se pueden utilizar para ajustar un transmisor en la infraestructura o los ajustes pueden transmitirse a un WCD y el WCD puede ajustar su transmisor de acuerdo con ellos.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra otra técnica para ajustar la potencia de transmisión de un transmisor en un sistema de comunicación. El flujo empieza en el bloque 402. El flujo continúa hacia el bloque 404 en el que se determina una velocidad de un WCD. El flujo continúa después hacia el bloque 406. En el bloque 406 se determina un intervalo de integración utilizado para medir el nivel de potencia de una señal recibida basado en la velocidad del WCD. La señal recibida puede ser una señal recibida en un WCD o en un dispositivo de infraestructura. El flujo continúa después hacia el bloque 408 en el que se mide el nivel de potencia de la señal recibida utilizando el intervalo de integración determinado. Después el flujo continúa hacia el bloque 410. En el bloque 410 se determinan los ajustes para el nivel de potencia de transmisión que transmitió la señal recibida. El flujo continúa hacia el bloque 412 en el que se transmiten los ajustes determinados. Los ajustes se pueden utilizar para ajustar el nivel de potencia de transmisión del transmisor que transmitió la señal recibida. Por ejemplo, si los ajustes se determinan en el WCD, entonces los ajustes se pueden transmitir a la infraestructura para usarlos en ajustar un transmisor en la infraestructura. Asimismo, si los ajustes se determinan en la infraestructura, entonces los ajustes se pueden transmitir a un WCD para utilizarlos en ajustar un transmisor en el WCD. Luego el flujo se detiene en el bloque 414.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica para seleccionar una frecuencia de actualización del control de potencia en un sistema de comunicación. El flujo empieza en el bloque 502. el flujo continúa hacia el bloque 504 en el que se determina la velocidad de un WCD. Como se describió anteriormente, la determinación se puede realizar en el WCD o en la infraestructura. El flujo continúa luego hacia el bloque 506 en el que se determina una frecuencia de actualización de control de potencia basada en la velocidad del WCD. Como se observó anteriormente, algunas de las consideraciones que influyen en la frecuencia de actualización son el grado de cambio de las condiciones de canal y las frecuencias de actualización soportadas. Por ejemplo, en una WCDMA se soportan dos frecuencias de control de potencia diferentes bien 500 Hz ó 1.500 Hz. Basado en la velocidad del WCD, se puede seleccionar una de estas dos frecuencias deseadas de actualización de control de potencia. Esta técnica no está limitada a estas dos frecuencias sino que se puede adaptar a cualquier frecuencia de actualización de control de potencia deseada. La velocidad a la que se cambia la frecuencia de actualización dependerá de las características del sistema, las características de la señal, y las condiciones del canal, y se pueden determinar, por ejemplo, por ensayos de campo, o modelado de sistema. El flujo se detiene en el bloque 508.

ES 2 274 254 T3

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra otra técnica para ajustar la potencia de transmisión de un transmisor en un sistema de comunicación. El flujo comienza en el bloque 602. El flujo continúa hacia el bloque 604 en el que se determina la velocidad, es decir la velocidad y dirección, de un WCD determinado. El flujo continúa después hacia el bloque 606. En el bloque 606 se hace una predicción de futuro de la potencia de señal recibida y de los ajustes de nivel de potencia deseados basada en la velocidad dirección del WCD respecto a la infraestructura. Como se observo anteriormente, la predicción en relación a la potencia de señal recibida podría ser simplemente el reconocimiento de que la potencia aumentará o disminuirá. Alternativamente, si se desea, se pueden hacer predicciones más precisas. El flujo se detiene en el bloque 608. Los ajustes predichos se pueden utilizar para ajustar un transmisor local o los ajustes predichos se pueden enviar a otra posición para ajustar un transmisor en la otra posición. Por ejemplo, si un WCD determina los ajustes, entonces ese WCD puede ajustar su propio transmisor o puede enviar los ajustes predichos a un dispositivo en la infraestructura para utilizarlos en ajustar un transmisor en la infraestructura. Asimismo si un dispositivo en la infraestructura determina los ajustes, Entonces los ajustes se pueden utilizar para ajustar un transmisor en la infraestructura o los ajustes se pueden transmitir a un WCD y el WCD puede ajustar su transmisor.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar la potencia transmitida en un sistema de comunicación inalámbrico (101), comprendiendo el método:
 - determinar la velocidad (304, 404) de un dispositivo de comunicación inalámbrico (104) respecto a un dispositivo situado en una infraestructura de red inalámbrica;
 - determinar un intervalo de integración (406) para ser utilizado en medir el nivel de potencia al que se recibe una señal del sistema de comunicación (101) basado en la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104), en el que el intervalo de integración se determina basado en la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico, de modo que el intervalo de integración se disminuye si el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se desplaza rápidamente y el intervalo de integración se aumenta si el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se desplaza lentamente;
 - medir el nivel de potencia (408) de la señal del sistema de comunicación inalámbrica (101) recibida a través de un canal inalámbrico entre el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) y el dispositivo en la infraestructura de red inalámbrica que utiliza el intervalo de integración;
 - determinar los ajustes (306, 410) para transmitir potencia a la que se transmite una señal del sistema de comunicación inalámbrico (101) según la velocidad determinada del dispositivo de comunicación inalámbrico (104); y
 - proporcionar (412) los ajustes de nivel de potencia transmisión de las señales recibidas a un transmisor.
2. Un método como se define en la reivindicación 1, en el que determinar ajustes (306, 410) para transmitir el nivel de potencia al que se transmite una señal del sistema de comunicación inalámbrico (101) da como resultado un futuro nivel de potencia de señal recibida deseado.
3. Un método como se define en la reivindicación 1, en el que determinar una velocidad (304, 404), determinar el intervalo de integración (406), medir la potencia (408), determinar los ajustes (306, 410) para transmitir el nivel de potencia, y proporcionar (412) los ajustes de nivel de potencia de transmisión a un transmisor se realizan en el dispositivo de comunicación inalámbrica (104).
4. Un método como se define en la reivindicación 1, en el que determinar una velocidad (304, 404), determinar el intervalo de integración (406), medir la potencia (408), determinar los ajustes (306, 410) para el nivel de potencia de transmisión, y proporcionar (412) los ajustes de nivel de potencia de transmisión a un transmisor, se realizan en la infraestructura de red inalámbrica.
5. Un método como se define en la reivindicación 1, en el que la velocidad de un dispositivo de comunicación (104), se determina basada en información de un receptor de navegación (240, 242).
6. Un método como se define en la reivindicación 5, en el que el receptor de navegación (240, 242) es un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
7. Un método como se define en la reivindicación 1, en el que la velocidad de dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se determina según al menos dos mediciones de posición del dispositivo de comunicación inalámbrico (104), en el que las mediciones se hacen, a horas conocidas diferentes, y la velocidad del dispositivo de comunicación (104) se basa en al menos dos mediciones de posición y sus respectivas horas de medición.
8. Un dispositivo de comunicación inalámbrico (104) que comprende:
 - un receptor de navegación (242) configurado para recibir datos de navegación y para enviar una velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104);
 - un receptor (222) configurado para recibir señales desde una infraestructura de red inalámbrica; y
 - un controlador (228) configurado para recibir la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico desde el receptor de navegación (242) y una medición del nivel de potencia de una señal recibida desde el receptor (222) y para determinar los ajustes para un transmisor basados en la velocidad y el nivel de potencia recibidos para
 - determinar un intervalo de integración para ser utilizado en medir el nivel de potencia al que se recibe una señal del sistema de comunicación (101) basado en la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104), en el que el intervalo de integración se determina basado en la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico, de modo que el intervalo de integración se disminuye si el dispositivo de

comunicación inalámbrico (104) se desplaza rápidamente y el intervalo de integración se aumenta si el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se desplaza lentamente;

medir el nivel de potencia de la señal del sistema de comunicación inalámbrico (101) recibida a través de un canal inalámbrico entre el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) y el dispositivo en la infraestructura de red inalámbrica que utiliza el intervalo de integración;

determinar los ajustes para transmitir potencia a la que se transmite una señal del sistema de comunicación inalámbrico (101) según la velocidad determinada del dispositivo de comunicación inalámbrico (104).

9. Un dispositivo de comunicación inalámbrico (104) como se define en la reivindicación 8, en el que el receptor de navegación (242) es un receptor de Sistema de Posicionamiento Global.

10. Un dispositivo de comunicación inalámbrico (104) como se define en la reivindicación 8, en el que el transmisor a ser ajustado está en el dispositivo de comunicación inalámbrico (104).

11. Un dispositivo de comunicación inalámbrico (104) como se define en la reivindicación 8, en el que el transmisor a ser ajustado está en un dispositivo en la estructura de red inalámbrica.

12. Un dispositivo de infraestructura de red inalámbrica (102) que comprende:

un receptor (214) configurado para recibir señales desde un dispositivo de comunicación inalámbrico (104); y

un controlador (220) configurado para recibir datos que indican una velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104) y una medición del nivel de potencia de una señal recibida y para determinar los ajustes para un transmisor basados en la velocidad y el nivel de potencia recibidos para

determinar un intervalo de integración para ser utilizado en medir el nivel de potencia al que se recibe una señal del sistema de comunicación (101) basado en la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104), en el que el intervalo de integración se determina basado en la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico, de modo que el intervalo de integración se disminuye si el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se desplaza rápidamente y que el intervalo de integración se aumenta si el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se desplaza lentamente;

medir el nivel de potencia de la señal del sistema de comunicación inalámbrico (101) recibida a través de un canal inalámbrico entre el dispositivo de comunicación inalámbrico (104) y el dispositivo en la infraestructura de red inalámbrica que utiliza el intervalo de integración;

determinar los ajustes para transmitir potencia a la que se transmite una señal del sistema de comunicación inalámbrico (101) según la velocidad determinada del dispositivo de comunicación inalámbrico (104).

13. Un dispositivo de infraestructura de red inalámbrica (102) como se define en la reivindicación 12, en el que los datos que indican la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se reciben desde el dispositivo de comunicación inalámbrico (104).

14. Un dispositivo de infraestructura de red inalámbrica (102) como se define en la reivindicación 13, en el que los datos que indican la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se determinan por un receptor de Sistema de Posicionamiento Global.

15. Un dispositivo de infraestructura de red inalámbrica (102) como se define en la reivindicación 13, en el que los datos que indican la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrico (104) se determinan en la infraestructura de red inalámbrica.

16. Un dispositivo de infraestructura de red inalámbrica (102) como se define en la reivindicación 13, en el que el transmisor a ser ajustado está en la infraestructura de red inalámbrica.

17. Un dispositivo de infraestructura de red inalámbrica (102) como se define en la reivindicación 13, en el que el transmisor a ser ajustado está en el dispositivo de comunicación inalámbrico (104).

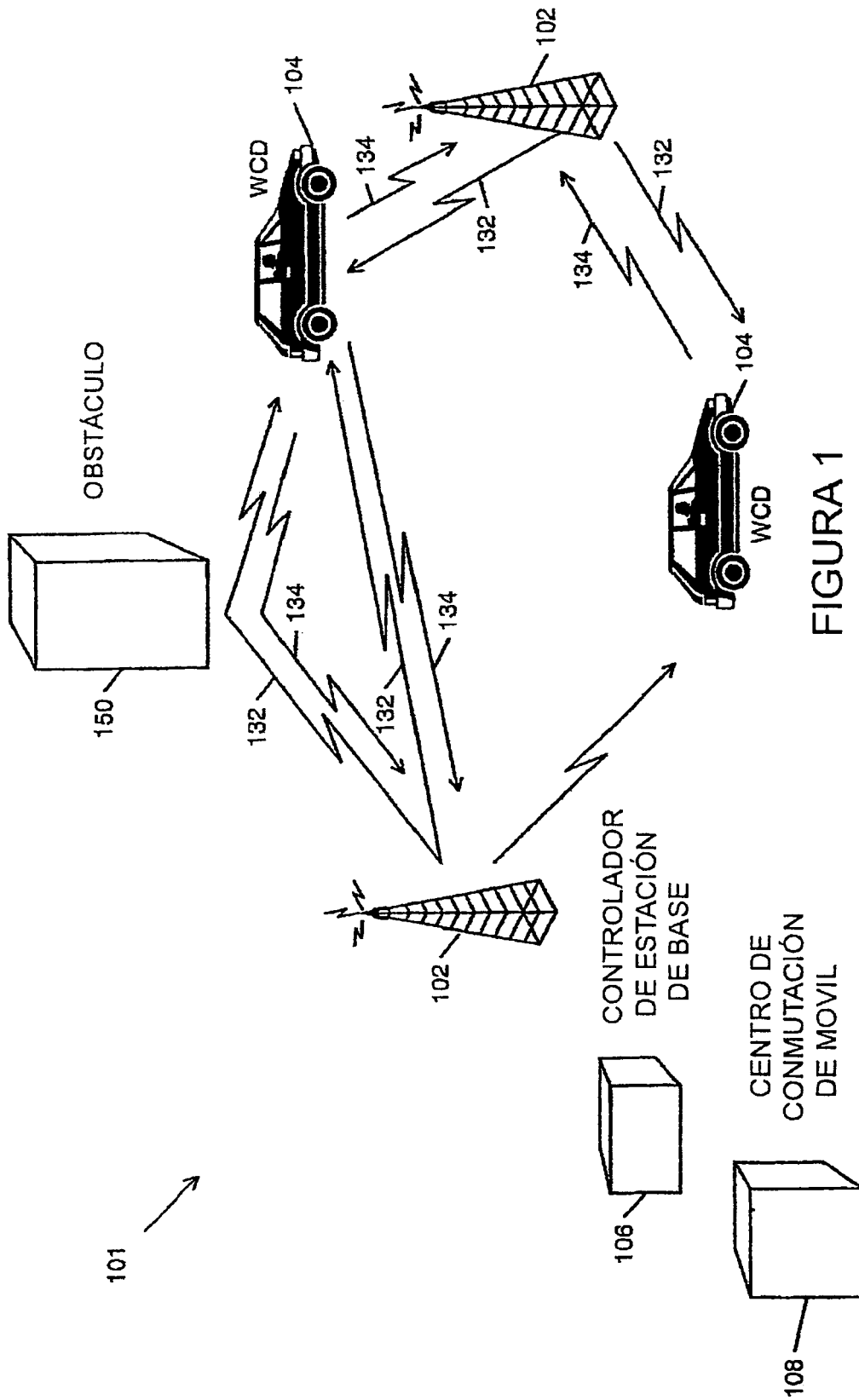


FIGURA 1

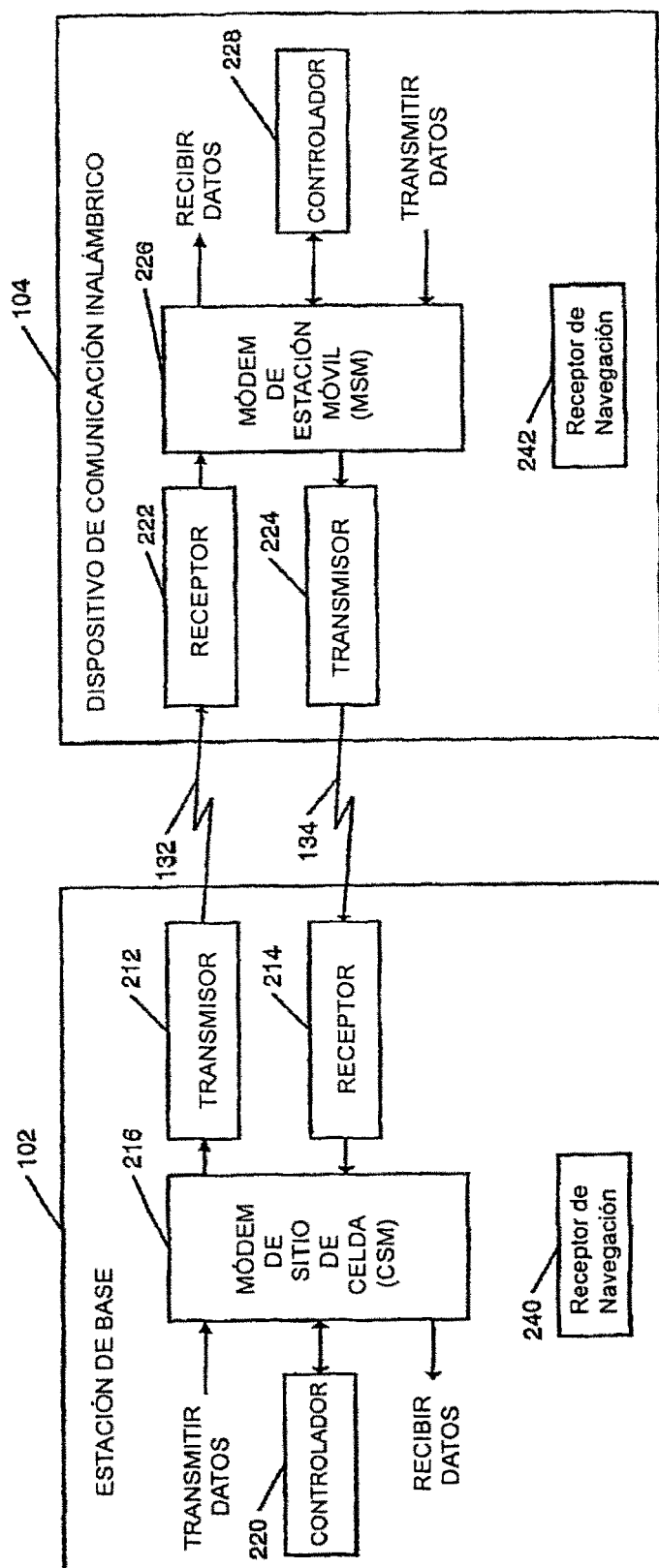


FIGURA 2

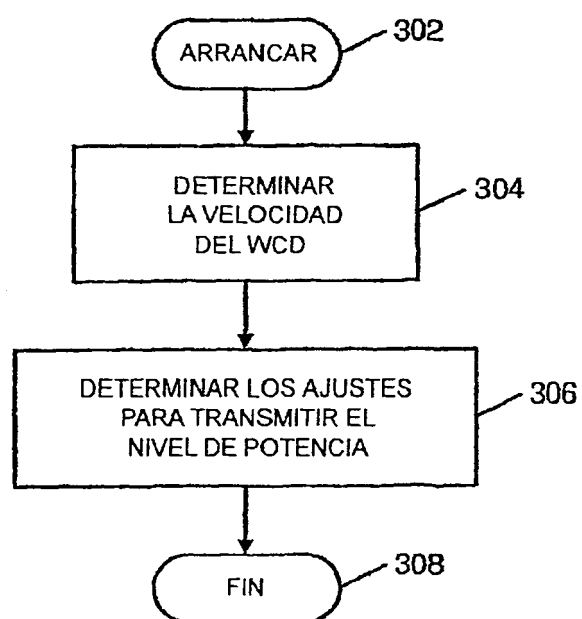


FIGURA 3

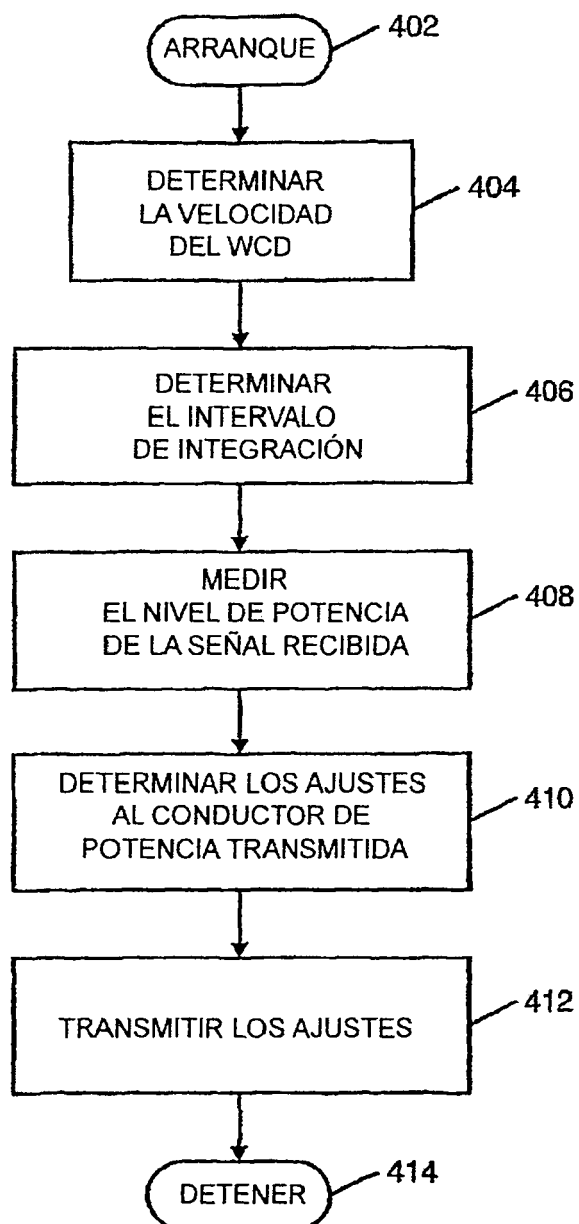


FIGURA 4

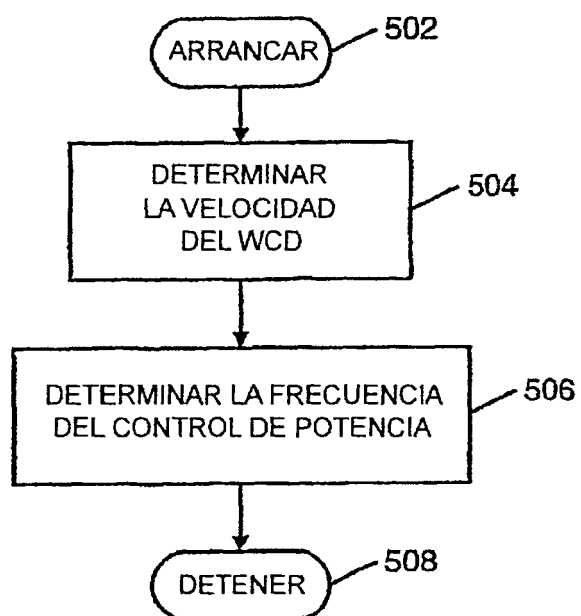


FIGURA 5

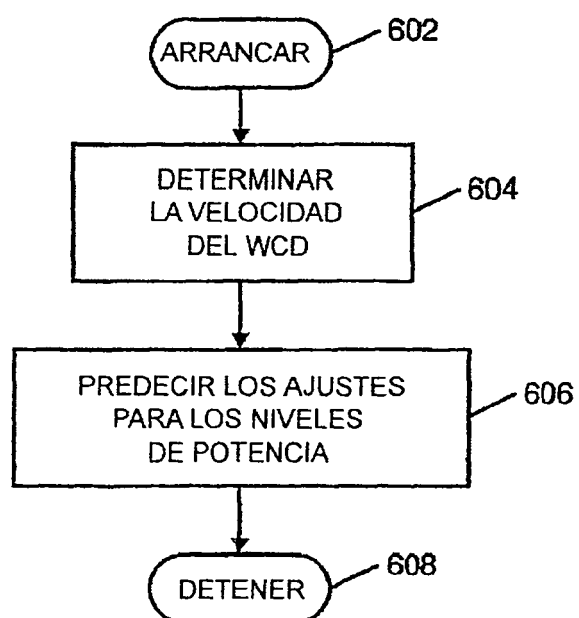


FIGURA 6