



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 278 461**

(51) Int. Cl.:

H04B 1/707 (2006.01)

H04Q 7/32 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99954885 .2**

(86) Fecha de presentación : **12.10.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1119922**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2001**

(54) Título: **Control de radiomensajería fuera de línea.**

(30) Prioridad: **13.10.1998 US 172068**

(73) Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2007

(72) Inventor/es: **Butler, Brian, K.;
Zhang, Haitao;
Tiedemann, Edward, G., Jr.;
Zou, Qiuzhen;
Sih, Gilbert, C. y
Agrawal, Avneesh**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Control de radiomensajería fuera de línea.

5 Antecedentes de la invención

I. Campo de la invención

La presente invención se refiere a comunicaciones inalámbricas. Más específicamente, la presente invención se 10 refiere a un novedoso y mejorado buscador para detectar radiomensajes en comunicaciones de espectro extendido.

II. Descripción de la técnica relacionada

En la solicitud de patente estadounidense con número de serie 08/316.177, titulada "Multipath Search Processor 15 For a Spread Spectrum Multiple Access Communication System" ["Procesador de Búsqueda Multirayectoria para un Sistema de Comunicación de Acceso Múltiple y Espectro Extendido"] (la solicitud '177) se describe una búsqueda para detectar señales de espectro extendido. El buscador está especialmente adaptado para su empleo en un sistema de telefonía celular digital con base CDMA, a fin de identificar canales piloto transmitidos dentro del sistema CDMA. Una vez que el canal piloto está identificado, el teléfono, o "unidad de abonado", utiliza la información asociada de 20 temporización para realizar funciones tales como la monitorización de radiomensajería y la realización de comunicaciones.

El buscador de la '177, típicamente, trabaja en combinación con un conjunto de elementos dedo y un descodificador colocado en un único circuito integrado. Juntos, los componentes llevan a cabo el procesamiento necesario para 25 las comunicaciones de CDMA y la monitorización de radiomensajería. Por ejemplo, para recibir una señal CDMA, el buscador realiza la búsqueda de canal piloto en varios desplazamientos temporales. Una vez que se ha detectado un canal piloto, se activan los elementos dedo para procesar un canal de datos asociado, tal como un canal de radiomensajería o un canal de tráfico. Para realizar la búsqueda y el procesamiento de señales, el buscador y los elementos dedo 30 reciben muestras generadas en respuesta a señales de radiofrecuencia recibidas por la unidad del abonado. Las muestras, típicamente, son generadas por una unidad de radiofrecuencia/frecuencia intermedia dentro del teléfono móvil o unidad del abonado.

En general, es deseable reducir el consumo de energía de una unidad de abonado, para reducir el tamaño y peso de la batería. Además, es deseable aumentar la fiabilidad con la cual los radiomensajes, y otros, son recibidos y procesados 35 por la unidad del abonado. Es a este fin, así como a otros fines, que se refiere la presente invención.

Se reclama adicionalmente la atención al documento WO 97/20446, que describe un procedimiento para detectar radiomensajes transmitidos por un canal de comunicación, tal como un canal de radiomensajería. El procedimiento permite la detección de datos contenidos en mensajes transmitidos (p. ej., radiomensajes) en un punto inicial seleccionado en el procedimiento de recepción y descodificación. Al formar, en dicho punto, un vector de datos recibidos (VDR) a partir de los datos correspondientes a un mensaje recibido, comparando el VDR con uno o más vectores de 40 datos de prueba, para presentar datos seleccionados, relevantes o irrelevantes, contenidos en mensajes transmitidos, el receptor puede determinar si el mensaje recibido contiene datos relevantes que deberían descodificarse totalmente, o bien datos irrelevantes que no requieren ser totalmente descodificados.

45 Resumen de la invención

Según la presente invención, se proporcionan un sistema para recibir radiomensajes, según se estipula en la reivindicación 1, y un procedimiento para recibir radiomensajes, según se estipula en la reivindicación 8. Las realizaciones 50 de las invenciones se describen en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención es un procedimiento novedoso y mejorado para llevar a cabo los radiomensajes. En una realización de la invención, se utiliza un buscador para detectar señales de espectro extendido. Las muestras de señales de radiofrecuencia recibidas se almacenan en un almácén temporal de muestras. Durante la modalidad de disponibilidad 55 en espera, las muestras se recogen durante las ranuras temporales de radiomensajería asignadas al móvil. Se lleva a cabo un conjunto de búsquedas sobre las muestras y, si se detectan señales piloto, se realiza una demodulación adicional para detectar radiomensajes. El conjunto resultante de datos de demodulación puede combinarse para aumentar la detección. Después de que se ha detectado un radiomensaje, pueden activarse recursos adicionales de modulación 60 para procesar más radiomensajes completos, u otros canales de información. En una realización de la invención, el buscador incluye un demodulador para realizar la detección rápida de radiomensajería sin el empleo de elementos dedo, a fin de reducir el consumo de energía en la modalidad de reposo.

Breve descripción de los dibujos

Las características, objetos y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción 65 detallada expuesta a continuación, cuando se considere conjuntamente con los dibujos, en los cuales los caracteres iguales de referencia identifican objetos correspondientes en toda su extensión, y en los cuales

ES 2 278 461 T3

La Fig. 1 es un sistema de telefonía celular configurado según una realización de la invención;

La Fig. 2 es un diagrama en bloques de una unidad de abonado, configurada según una realización de la invención;

5 La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento realizado dentro de una unidad de abonado cuando se lleva a cabo según una realización de la invención;

La Fig. 4 es un diagrama en bloques de una búsqueda cuando se configura según una realización de la invención.

10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se describe un procedimiento y aparato, novedosos y mejorados, para detectar radiomensajes. El ejemplo de realización aquí descrito se expone en el contexto del sistema de telefonía celular digital. Si bien el empleo dentro de este contexto es ventajoso, las distintas configuraciones de la invención pueden incorporarse en distintos entornos o 15 configuraciones. En general, los diversos sistemas aquí descritos pueden formarse utilizando procesadores controlados por software, circuitos integrados o lógica discreta; sin embargo, se prefiere la implementación en un circuito integrado. Los datos, instrucciones, comandos, información, señales, símbolos y chips que pueden mencionarse por toda la aplicación son ventajosamente representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o una combinación de los mismos. Además, los bloques mostrados en cada 20 diagrama en bloques pueden representar hardware o etapas de procedimiento.

La Fig. 1 es un diagrama en bloques, sumamente simplificado, de un sistema de telefonía celular configurado según el empleo de la presente invención. Los teléfonos móviles y otros sistemas 10 de comunicación (unidades de abonado) están situados entre las estaciones base 12, que están acopladas con el controlador 14 de estación base (CEB). 25 El centro 16 de conmutación móvil CCM conecta el CEB 14 con la red telefónica pública commutada (RTPC) 18. Durante la operación, algunos teléfonos móviles realizan llamadas telefónicas estableciendo interfaces con estaciones base 12, mientras que otros están en una modalidad de reposo, o de disponibilidad en espera, donde monitorizan los radiomensajes.

30 Según el empleo de algunos protocolos de comunicaciones de CDMA, una unidad 10 de abonado puede mantener simultáneamente una interfaz con dos estaciones base 12 en el traspaso suave. Un sistema y procedimiento para operar un teléfono celular utilizando técnicas de CDMA se describen en la patente estadounidense 5.103.459, titulada “System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone System” [“Sistema y Procedimiento para Generar Ondas de Señal en un Sistema de Telefonía Celular de CDMA”], transferido al cesionario de 35 la presente invención (patente ’459). El sistema de la patente ’459 se configura, esencialmente, según el empleo del estándar IS-95 sobre la interfaz por aire.

Además, en una realización de la invención, la radiomensajería de una unidad 10 de abonado se lleva a cabo, esencialmente, según el procedimiento de radiomensajería descrito en las solicitudes de patente estadounidense con 40 números de serie 08/865.650 y 08/890.355, tituladas ambas “Dual Channel Slotted Paging” [“Radiomensajería Ranurada de Canal Dual”], transferida al cesionario de la presente invención (las aplicaciones de radiomensajería de canal dual). En esas solicitudes de patente, se describe el empleo de un radiomensaje rápido (radiomensajería rápida) transmitido por un canal de codificación reducida. Se transmiten uno o más radiomensajes rápidos antes del radiomensaje completo (radiomensajería completa) para permitir a una unidad de abonado reducir el tiempo de monitorización 45 de radiomensajería y, por lo tanto, reducir el consumo de energía en modalidad de espera. Si la unidad del abonado no recibe un radiomensaje positivo rápido, entonces no monitoriza el radiomensaje completo, reduciendo por ello el consumo de energía en modalidad de reposo.

La Fig. 2 es un diagrama en bloques de un demodulador utilizado para procesar señales de CDMA según una realización de la invención. Las muestras de recepción (Rx) son generadas por un sistema 190 de radiofrecuencia/frecuencia intermedia y un sistema 192 de antena, que reciben señales de radiofrecuencia, filtran, subconvierten y digitalizan las señales de radiofrecuencia a la banda básica. Las muestras se suministran al multiplexor 202 y a la memoria RAM 204 de muestras. La salida del multiplexor 202 se suministra a la unidad buscadora 206 y a los elementos dedo 208, 50 que están acoplados con la unidad 210 de control. El combinador 212 acopla el descodificador 214 con los elementos dedo 208. Típicamente, la unidad 210 de control es un microprocesador controlado por software, y puede colocarse en el mismo circuito integrado o en un circuito integrado distinto.

Durante la operación, las muestras recibidas (muestras) se almacenan en la memoria RAM 200 de muestras, y se aplican al multiplexor 202. El multiplexor 202 suministra bien muestras de tiempo real, o bien la muestra almacenada, 60 a la unidad buscadora 206 y a los elementos dedo 208. La unidad 210 de control configura los elementos dedo 208 para realizar la demodulación en distintos desplazamientos temporales, basándose en los resultados de búsqueda de la unidad buscadora 206. Los resultados de la demodulación se combinan y se pasan al descodificador 214, que emite los datos.

65 En general, la búsqueda realizada por el buscador 208 utiliza la demodulación no coherente del canal piloto para comprobar hipótesis de temporización correspondientes a diversos sectores, estaciones base y multirayectoria, mientras que la demodulación realizada por los elementos dedo 208 se realiza por medio de la demodulación coherente del canal de datos. La demodulación no coherente no requiere información de la fase portadora, pero detecta energía de

ES 2 278 461 T3

señal, en lugar de los datos contenidos en la señal (para ciertos tipos de onda). La demodulación coherente requiere información de fase y, por lo tanto, más información acerca de la señal, pero los datos transmitidos en la señal pueden determinarse. En toda esta aplicación, el término demodulación se refiere sólo a la demodulación coherente, mientras que la búsqueda se refiere a la demodulación no coherente. En una realización de la invención, la concentración se lleva a cabo multiplicando las muestras recibidas con la conjugada compleja de la secuencia de seudo ruido, y la función de Walsh asignada en una hipótesis de filtrado único, y filtrando digitalmente las muestras resultantes, a menudo con un circuito acumulador de integración y volcado.

En una realización de la invención, se proporciona un buscador mejorado que realiza tanto la búsqueda como la demodulación del canal piloto de un canal de radiomensajería sobre las muestras almacenadas en la memoria RAM de muestras. La demodulación y la búsqueda pueden realizarse en distintos desplazamientos temporales, y los resultados de la demodulación se combinan para determinar si se ha recibido un radiomensaje. Preferiblemente, el canal de radiomensajería demodulado por el buscador es similar al canal de radiomensajería rápida descrito en las aplicaciones de radiomensajería de canal dual, mencionadas anteriormente. Dado que la duración del mensaje es breve para el radiomensaje rápido (128 o 256 chips de seudo ruido a 1,2288 Mcps son 104 o 208 microsegundos) y que la despolarización necesaria es pequeña (de alrededor de entre 100 y 400 microsegundos), las muestras recibidas requeridas pueden almacenarse y procesarse inmediatamente “fuera de línea” para ahorrar energía.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del demodulador de la Fig. 2 durante la modalidad de reposo, según una realización de la invención. La modalidad de reposo es el estado en donde la unidad de abonado está encendida, pero no está haciendo una llamada. Durante la modalidad de reposo, la unidad de abonado monitoriza los radiomensajes dirigidos a ella. El radiomensaje puede indicar una comunicación o llamada telefónica entrante. Como se ha observado anteriormente, la invención se describe en el contexto de un sistema de radiomensajería de dos canales, según se describe en las aplicaciones de radiomensajería de canal dual.

En la etapa 300, la unidad de abonado recoge y almacena muestras recibidas en la etapa 300 durante la ranura de radiomensajería rápida asignada a la misma. En una realización, la recogida se realiza activando la unidad 190 de radiofrecuencia/frecuencia intermedia, almacenando las muestras en la memoria RAM de muestras, y desactivando luego el sistema 190 de radiofrecuencia/frecuencia intermedia. Típicamente, la unidad de abonado recoge muestras para una duración mayor a la de una única ranura de radiomensajería rápida, para que se almacenen señales de múltiples desplazamientos temporales dentro del conjunto de muestras recibidas.

En la etapa 304 la unidad buscadora 206 (de la Fig. 2) realiza la búsqueda de piloto en las muestras almacenadas en diversos desplazamientos temporales. Además, la búsqueda de piloto puede realizarse para distintas señales. Por ejemplo, la búsqueda puede realizarse para señales de distintas estaciones base, que utilizan códigos piloto distintos, o desplazados de manera distinta. Cuando se detecta un máximo local por encima de un cierto umbral, y se habilita la función de combinación para la ventana de búsqueda específica, la hipótesis resultante se demodula y se combina. Una vez que se han completado todas las hipótesis en una lista de búsqueda, se acaba la etapa.

En una realización de la invención, es preferible hacer que la memoria RAM 204 de muestras sea lo bastante grande como para cubrir el desplazamiento temporal de un conjunto de señales multirayectoria. Así, simplemente buscando el mismo conjunto de muestras en distintos desplazamientos, se detectan los distintos pilotos. De manera similar, el mismo conjunto de muestras puede demodularse en distintos desplazamientos, para procesar radiomensajes rápidos. Si bien un canal de radiomensajería rápida, diseñado para la señalización coherente, proporciona mejores prestaciones y, por lo tanto, es preferido en muchos casos. También puede diseñarse un sistema de radiomensajería rápida para señalización no coherente.

En la etapa 306, el buscador 206 comuta a la modalidad de demodulación, y el canal de radiomensajería asociado a cada señal detectada durante la modalidad de búsqueda es demodulado para determinar si se ha recibido un radiomensaje rápido. Los radiomensajes rápidos se procesan realizando la demodulación coherente sobre el conjunto de canales de radiomensajería correspondientes al conjunto de canales piloto detectados durante la búsqueda. Así, en una realización de la invención, el canal de radiomensajería rápida es demodulado dentro del buscador, después de realizarse la búsqueda. Cada demodulación se lleva a cabo en un desplazamiento específico dentro de las muestras, y el conjunto resultante de datos de decisión blanda de demodulación se combina diversamente utilizando un acumulador dentro del buscador 206.

En la etapa 308 se examinan los datos combinados de demodulación a fin de determinar si se ha recibido un radiomensaje rápido positivo (es decir, uno que indica que el siguiente radiomensaje rápido completo puede dirigirse a esta unidad 10 de abonado). Si no es así, la unidad de abonado vuelve a la etapa 300. Si es así, los elementos dedo 208, el descodificador 214 y la unidad 190 de radiofrecuencia/frecuencia intermedia se activan en la etapa 310, y el radiomensaje completo se procesa en la etapa 312. En una realización alternativa de la invención, la unidad de abonado continúa buscando las muestras para otros pilotos, a fin de hallar nuevas señales que procesar cuando tenga lugar la siguiente ranura de radiomensajería. Además, si el canal de radiomensajería rápida no fue recibido con la calidad suficiente, entonces se ejecuta en cualquier caso la etapa 310, para garantizar que no se pierda un radiomensaje completo.

Al llevar a cabo tanto la búsqueda como el procesamiento de radiomensajería rápida dentro de la unidad buscadora 206, el canal de búsqueda rápida puede monitorizarse sin tener que activar elementos dedo hasta que se reciba un

ES 2 278 461 T3

radiomensaje positivo rápido. Generalmente, la mayoría de los radiomensajes rápidos serán negativos, indicando que no está pendiente ninguna llamada o mensaje. Así, se reduce sustancialmente el tiempo en que los elementos dedo 208 y otros circuitos están activados. Por lo tanto, la reducción de los circuitos utilizados para realizar la monitorización de canales de radiomensajería rápida aumenta el tiempo de disponibilidad en espera de la unidad 10 de abonado.

5 Esta reducción de circuitos se logra aprovechando el nivel reducido de codificación del canal de radiomensajería rápida y del radiomensaje rápido, y almacenando las muestras recibidas para su procesamiento. Esta codificación reducida permite que la demodulación del canal de radiomensajería rápida se realice con una magnitud limitada de funcionalidad de demodulación y, por lo tanto, con una complejidad adicional limitada en el buscador. Además, el
10 empleo de la memoria RAM 204 de muestras permite que se realice la demodulación en desplazamientos temporales múltiples, utilizando un único motor de demodulación dentro del buscador 206, que reduce adicionalmente los circuitos necesarios para monitorizar los radiomensajes.

15 Se logra un ahorro adicional de energía al realizar la búsqueda y la monitorización del canal de radiomensajería utilizando muestras almacenadas. En una realización, el canal de búsqueda rápida es un bit de BPSK (Binary Phase Shift Keying - modulación por desplazamiento de fase bivalente) o de OOK (On-Off Keying - Modulación por Activación - Desactivación) no codificado, enviado una o dos veces. En particular, el tiempo en que opera la unidad 190 de radiofrecuencia/frecuencia intermedia durante cada ciclo de radiomensajería se reduce almacenando las muestras cuando se generan. Una vez que las muestras están almacenadas, la unidad de abonado desactiva la unidad de radiofrecuencia/frecuencia intermedia para conservar la energía, y busca las muestras repetidamente en distintos desplazamientos temporales o distintas señales piloto, o en ambos, utilizando sólo los circuitos digitales.
20

25 Como se ha observado anteriormente, la realización de distintas búsquedas sobre las mismas muestras permite que la unidad de radiofrecuencia se apague una vez que se ha recogido el conjunto inicial de muestras. El apagado de la unidad de radiofrecuencia reduce el consumo de energía del móvil durante la modalidad de reposo. Por el contrario, si las muestras no se almacenaran, habría que recoger muestras adicionales durante tanto tiempo como fuera necesario para buscar las diversas señales piloto y desplazamientos temporales. Esta recogida continua de datos piloto requeriría que la unidad de radiofrecuencia permaneciese encendida y, por lo tanto, consumiendo energía, durante un periodo de tiempo más largo, lo que reduciría el tiempo de disponibilidad en espera de la unidad 10 de abonado.
30

35 La realización descrita de la invención proporciona mejoras de prestaciones, así como un consumo mejorado de energía en la modalidad de reposo. En particular, al realizar la demodulación y la búsqueda sobre el mismo conjunto de muestras, se mejoran las prestaciones de la demodulación. Esto es porque las mejores señales, según lo medido por el canal piloto en su búsqueda, serán las mejores señales para la demodulación del canal de radiomensajería, porque el conjunto de muestras es el mismo. En sistemas alternativos, la búsqueda se realiza sobre un primer conjunto de muestras, y los resultados de esa búsqueda se utilizan para determinar cómo demodular los canales de radiomensajería en un segundo conjunto de muestras. Si bien la correspondencia entre los resultados de la búsqueda y la calidad del canal de radiomensajería es típicamente razonable, si el lapso entre los dos sucesos es pequeño, cualquier diferencia en el canal entre la búsqueda y la demodulación es virtualmente eliminada cuando se compara con el tiempo decreciente de decorrelación del canal, al realizar la búsqueda y la demodulación sobre las mismas muestras.
40

45 La Fig. 4 es un diagrama en bloques del buscador 206 cuando se configura según una realización de la invención. Las muestras en fase y de fase de cuadratura se leen de la memoria RAM 204 de muestras (Fig. 2) y son concentradas por el concentrador 402 de QPSK, utilizando un código de seudo ruido del generador 404 de código de seudo ruido, donde el código de seudo ruido está compuesto por una porción en fase (SRE) y una porción de fase de cuadratura (SRC). Los componentes resultantes, en fase y de fase de cuadratura, del concentrador 402 de QPSK se aplican a los multiplicadores 406a-d. El procesamiento posterior de la memoria RAM de muestras puede tener lugar a frecuencias arbitrarias del reloj, tales como 19 MHz, sin relación con la velocidad del chip original.
50

Durante la modalidad de búsqueda, los generadores 408 y 410 de código Walsh generan el código Walsh del canal piloto, que se aplica a los multiplicadores 406a - 406d. Los multiplicadores 406a - 406d y los acumuladores 408a - 408d operan juntos para recuperar las muestras concentradas con el código Walsh piloto del generador 408 de código Walsh piloto. El concentrador de QPSK y la multiplicación de Walsh pueden tener lugar en orden correlativo, o bien integrarse como una única operación para obtener resultados equivalentes.
55

Las muestras piloto recuperadas de los acumuladores 408a y 408b se aplican dos veces a los multiplicadores 420: una vez directamente y una vez por medio de los multiplexores 423. El resultado es que las muestras piloto recuperadas se elevan al cuadrado, y las salidas elevadas al cuadrado son sumadas por el sumador 422. Así, en la modalidad de búsqueda, se calcula el producto vectorial de los datos piloto recuperados y, por lo tanto, la energía de correlación del canal piloto en el desplazamiento actual.
60

De manera similar, las muestras piloto recuperadas de los acumuladores 408c y 408d se aplican a los circuitos 410 de elevación al cuadrado, cuyas salidas son sumadas por el sumador 412. Así, los circuitos 410 de elevación al cuadrado y el sumador 412 actúan para calcular el producto vectorial de los datos piloto recuperados con sí mismos y, por lo tanto, la energía de correlación del canal piloto en el desplazamiento actual.
65

Los productos vectoriales de los sumadores 412 y 422 son recibidos por el calculador 414 de máximos locales. El calculador 414 de máximos locales determina el desplazamiento, o desplazamientos, más probable(s), a partir de

un conjunto de desplazamientos (o hipótesis) intentados por el servidor, basándose en la energía de correlación. Por ejemplo, el calculador 414 de máximos locales puede guardar la mayor energía local en un conjunto de energías de correlación supermuestreadas, a fin de aislar la muestra más cercana al desplazamiento efectivo. Los multiplicadores 406a y 406b, y los acumuladores 408a y 408b, operan juntos para recuperar las muestras concentradas con el código 5 Walsh de radiomensajería rápida desde el generador de código Walsh de radiomensajería rápida.

El conjunto de desplazamientos temporales se genera según la temporización de los códigos de seudo ruido y de Walsh, ajustándose con respecto a las muestras. En un ejemplo de búsqueda, los códigos de seudo ruido y de Walsh se ajustan en incrementos pequeños alrededor de regiones específicas de búsqueda. Tipicamente, los generadores de 10 código son configurados por un sistema de control que también define las regiones de búsqueda, con un desplazamiento inicial y un desplazamiento final. El sistema de control puede ser un microprocesador o procesador de señales digitales, controlado por software almacenado en la memoria.

El rastreador 416 de N máximos recoge el conjunto de las N mayores energías de correlación para las distintas 15 regiones de búsqueda. N es un entero, preferiblemente en la gama entre 4 y 16. El empleo de otros criterios para recoger resultados de búsquedas, tal como la diversidad de la fuente de señal, es coherente con el empleo de la invención. El conjunto resultante de energías de correlación y de desplazamientos temporales asociados (resultados de la búsqueda) se informa al sistema de control.

20 En el ejemplo de realización de la invención, una vez que se ha llevado a cabo la operación de búsqueda, el sistema de control configura el buscador para realizar la demodulación sobre el canal de radiomensajería, para un conjunto de señales y desplazamientos temporales basados en los resultados de la búsqueda. Para realizar la demodulación del canal de radiomensajería (preferiblemente el canal de radiomensajería rápida), el generador 410 de Walsh se configura para generar el código de Walsh del canal de radiomensajería, y los multiplexores 423 se configuran para aplicar la 25 salida de los acumuladores 408c y 408d a los multiplicadores 420. Además, los acumuladores 408a y 408b están configurados para integrarse exactamente sobre la duración en bits.

Para cada señal a demodular, el sistema de control configura el generador de seudo ruido y los generadores de Walsh 30 en el específico desplazamiento temporal, y las muestras se demodulan nuevamente. Las muestras recuperadas del canal de radiomensajería rápida, desde los acumuladores 408a y 408b, se aplican a los multiplicadores 420. Además, las muestras recuperadas del canal piloto se aplican a los multiplicadores 420 por medio de los multiplexores 423.

Para realizar el producto vectorial de los datos piloto y de radiomensajería, las salidas de los multiplicadores 420 35 son sumadas por el sumador 422, y los resultantes datos de decisión blanda proyectados del canal de radiomensajería rápida son recibidos por los cierres 424. Varios otros procedimientos para ajustar la fase portadora serán evidentes, incluyendo el empleo de una operación de producto cruzado u otros procedimientos de rotación de fase. El producto vectorial recupera los datos que están en fase con los pilotos y los pondera para su combinación. La salida de los cierres 424 es recibida entonces por el acumulador combinador 426. Para cada señal demodulada, el acumulador 426 40 añade los resultados de la demodulación. Una vez que el conjunto de señales está demodulado, los datos combinados de radiomensajería rápida se emiten al sistema de control, que estima los datos transmitidos tomando una decisión firme, basándose en los datos acumulados de decisión blanda. Basándose en la decisión firme, se determina si se ha enviado un radiomensaje rápido.

Además, en una realización de la invención, la energía de los datos recuperados del canal piloto se calcula 45 nuevamente realizando una operación de producto vectorial, y la energía piloto resultante es acumulada, para cada señal, por el acumulador 426. La energía piloto acumulada se remite al sistema de control.

En una realización de la invención, el sistema de control determina si ha de fijarse o no de los datos de radiomensajería rápida basados en la energía piloto acumulada. Si la energía piloto acumulada está por encima de un cierto 50 umbral, entonces los resultados del canal de radiomensajería rápida son de fiar. En caso contrario, entonces se procesa la siguiente ranura de radiomensajería rápida, o se procesa el canal de radiomensajería completa. Como se ha observado anteriormente, la utilización de las mismas muestras para procesar los canales piloto y de radiomensajería garantiza que el canal sea el mismo para los dos procesamientos, lo cual mejora las prestaciones de demodulación.

55 Así, se han descrito un sistema y un procedimiento para realizar la monitorización de radiomensajes. La descripción anterior de las realizaciones preferidas se proporciona a fin de permitir a cualquier persona versada en la técnica el hacer o utilizar la presente invención. Las diversas modificaciones a estas realizaciones serán inmediatamente evidentes para aquellos versados en la técnica, y los principios genéricos aquí definidos pueden aplicarse a otras realizaciones sin el empleo de la facultad inventiva. Así, la presente invención no está concebida para limitarse a las realizaciones 60 aquí mostradas, sino que ha de concedérsele el más amplio alcance coherente con los principios y las características novedosas aquí reveladas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para recibir radiomensajes, que comprende:

5 a. un medio receptor (192, 190) para recibir las muestras recibidas;

b. una unidad (204) de almacenamiento para almacenar las primeras muestras recibidas desde el receptor;

10 c. un medio para apagar dicho medio receptor después de que dichas primeras muestras recibidas hayan sido almacenadas;

d. un buscador (206) para detectar la energía de correlación de un canal piloto dentro de dichas primeras muestras recibidas, y para demodular un canal de radiomensajería de codificación reducida, mencionado en lo sucesivo como un canal de radiomensajería rápida, dentro de dichas primeras muestras recibidas, mientras el medio receptor está apagado; y

e. un medio (210) para reactivar el medio receptor a fin de recibir segundas muestras recibidas en respuesta a datos recibidos desde el buscador, que indican un radiomensaje rápido dentro de dichas primeras muestras recibidas; y

20 f. un elemento (208) de demodulación para demodular un canal de radiomensajería de codificación no reducida, denominado en lo sucesivo canal de radiomensajería completa, dentro de dichas segundas muestras recibidas.

25 2. El sistema según la reivindicación 1, en el cual dicho elemento de demodulación de datos está adaptado para generar datos de decisión blanda, y dicho sistema comprende adicionalmente un descodificador (214) para descodificar dichos datos de decisión blanda a partir de dicho elemento de demodulación.

30 3. El sistema según la reivindicación 1, en el cual el medio receptor comprende adicionalmente una unidad (190) de radiofrecuencia para generar dichas muestras recibidas.

4. El sistema según la reivindicación 1, en el cual dicho buscador (206) comprende:

d1. un primer elemento (406D, 406C) de procesamiento para concentrar un canal piloto;

35 d2. un segundo elemento (406A, 406B) de procesamiento para concentrar dicho canal piloto y para concentrar dicho canal de radiomensajería rápida;

d3. un circuito (420, 422, 423) de demodulación de ajuste de fase para hacer rotar dichos datos de canal de radiomensajería rápida, utilizando dicho canal piloto, a partir de dicho primer elemento de procesamiento; y

40 d4. un circuito (410) de energía de correlación para calcular la energía de correlación para dicho primer elemento de procesamiento.

45 5. El sistema según la reivindicación 4, en el cual el circuito de demodulación de ajuste de fase está operativo para realizar un producto vectorial bidimensional, o producto cruzado, entre señales de radiomensajería rápida y señales piloto complejas de banda base.

6. El sistema según la reivindicación 1, en el cual dicho buscador (206) está adaptado para realizar múltiples demodulaciones en un cierto desplazamiento temporal dentro de dichas primeras muestras recibidas almacenadas, y para generar un conjunto resultante de datos de demodulación de decisión blanda, y comprende adicionalmente

50 un combinador (426) para combinar dichos datos de demodulación de decisión blanda de dicho conjunto resultante.

7. El sistema según la reivindicación 6, en el cual dicho combinador (426) comprende un acumulador.

55 8. Un procedimiento para recibir radiomensajería, que comprende las etapas de:

a. recibir (300) las primeras muestras recibidas en un receptor;

b. almacenar (300) dichas primeras muestras recibidas;

c. apagar dicho receptor después de que dichas primeras muestras recibidas hayan sido almacenadas;

d. detectar (306) la energía de correlación de un canal piloto dentro de dichas primeras muestras recibidas, y demodular un canal de radiomensajería de codificación reducida, denominado en lo sucesivo un canal de radiomensajería rápida, dentro de dichas primeras muestras recibidas, mientras el receptor esté apagado;

ES 2 278 461 T3

- e. reactivar el receptor para recibir las segundas muestras recibidas, en respuesta a datos que indican que ha sido detectado un radiomensaje rápido en el canal de radiomensajería rápida; y
- 5 f. demodular (312) un canal de radiomensajería de codificación no reducida, denominado en lo sucesivo un canal de radiomensajería completa, dentro de dichas segundas muestras recibidas.
9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el cual la etapa d. comprende adicionalmente las etapas de:
- 10 d1. buscar un canal piloto;
- d2. concentrar dicho canal piloto;
- d3. concentrar dicho canal de radiomensajería rápida; y
- 15 d4. demodular dicho canal de radiomensajería rápida proyectando dichos datos concentrados del canal de radio-mensajería rápida sobre dichos datos concentrados del canal piloto.
10. El procedimiento según la reivindicación 8, en el cual la etapa d. comprende adicionalmente las etapas de:
- 20 d1. buscar un canal piloto;
- d2. demodular dicho canal piloto;
- d3. demodular dicho canal de radiomensajería rápida;
- 25 d4. calcular la energía de correlación a partir de los datos del canal piloto;
- d5. proyectar datos del canal de radiomensajería rápida utilizando datos del canal piloto; y
- d6. calcular una energía de correlación para dichos datos del canal de información piloto.
11. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende adicionalmente las etapas de realizar múltiples demodulaciones en un desplazamiento temporal específico dentro de dichas primeras muestras recibidas almacenadas,
- 35 generar un conjunto resultante de datos de demodulación de decisión blanda, y
- acumular dichos datos de demodulación de decisión blanda de dicho conjunto resultante.

40

45

50

55

60

65

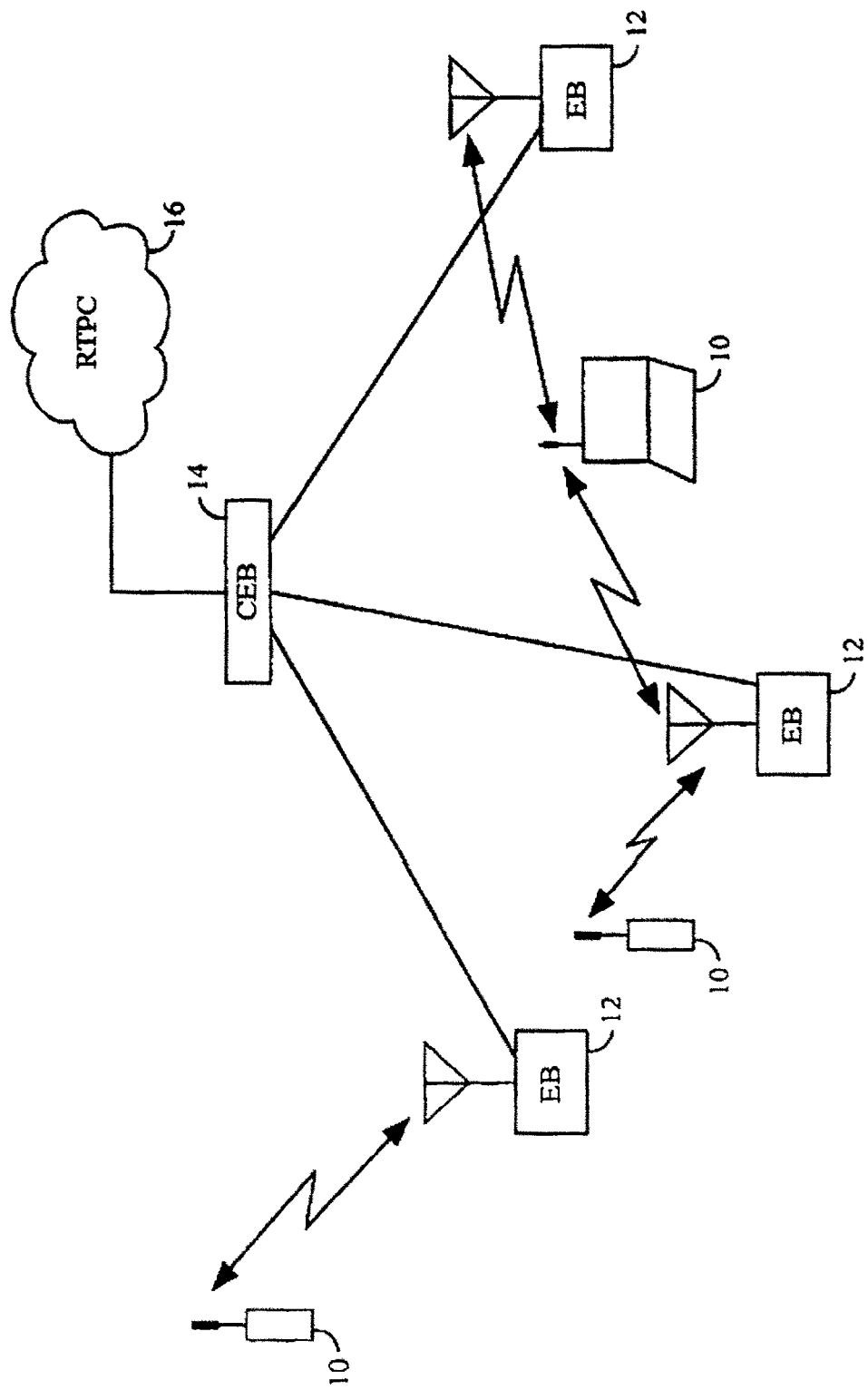


FIG. 1

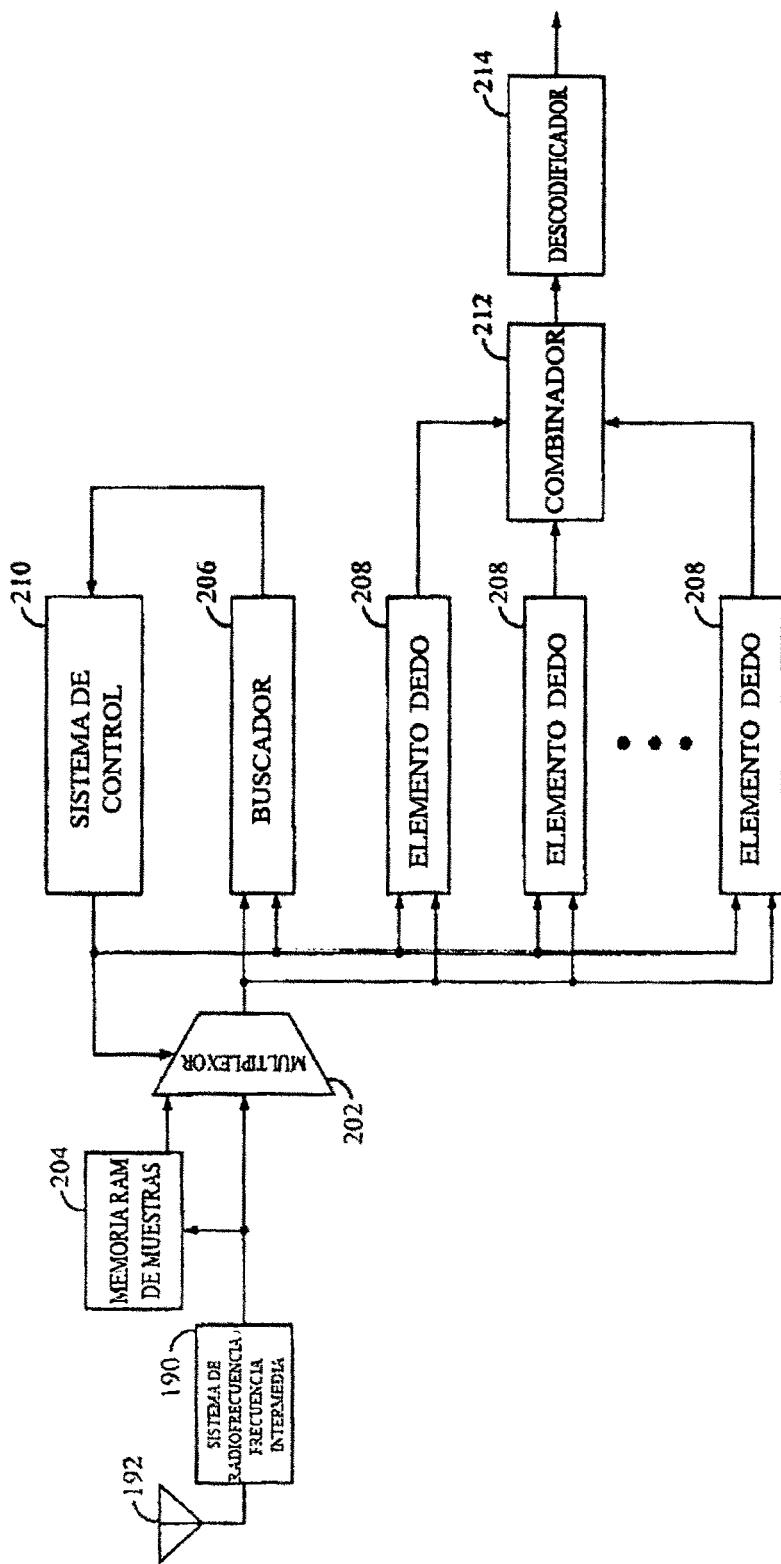


FIG. 2

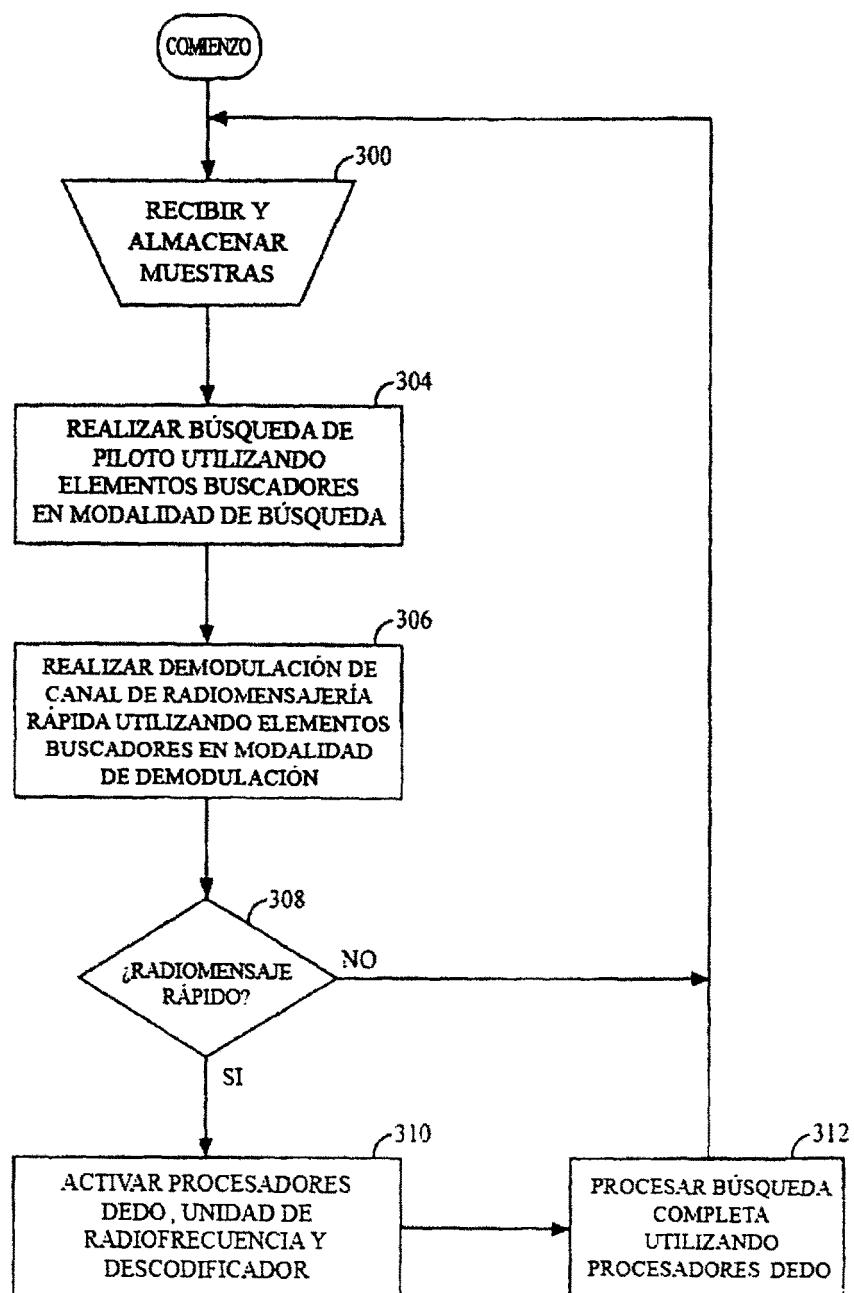


FIG. 3

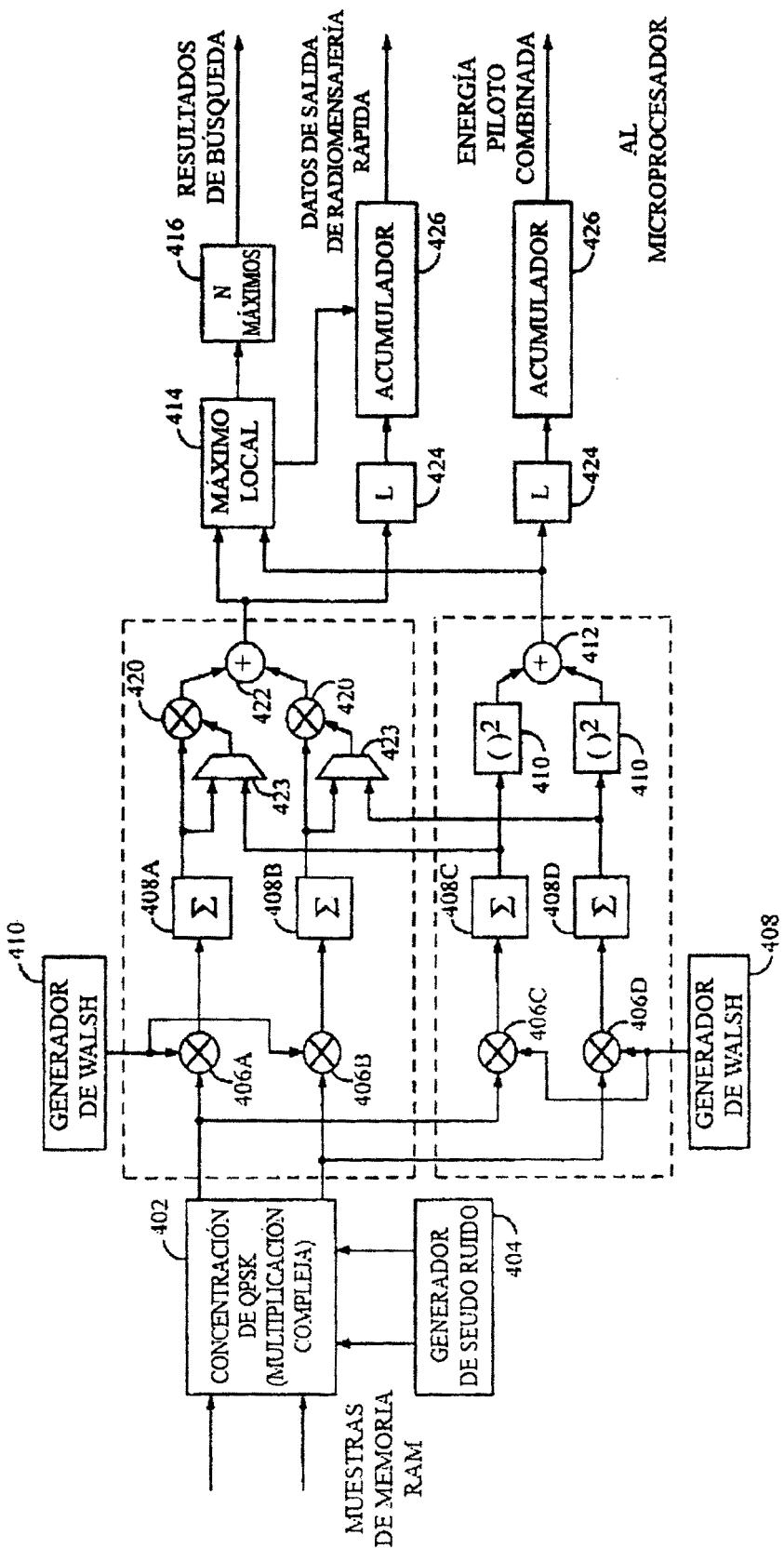


FIG. 4