



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 638**

51 Int. Cl.:
H04B 1/707 (2006.01)
H04Q 7/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99954884 .5**
86 Fecha de presentación : **12.10.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **1121766**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2001**

54 Título: **Control de búsqueda y radiomensajería combinados usando un medio de almacenamiento de muestras fuera de línea.**

30 Prioridad: **13.10.1998 US 172067**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

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

72 Inventor/es: **Butler, Brian, K.;**
Zhang, Haitao y
Tiedemann, Edward, G., Jr.

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 búsqueda y radiomensajería combinados usando un medio de almacenamiento de muestras fuera de línea.

I. Campo de la invención

La presente invención se refiere a comunicaciones inalámbricas. Más particularmente la invención se refiere a un buscador nuevo y mejorado para detectar mensajes de radio-mensajería en comunicaciones de espectro ensanchado.

II. Descripción de la técnica relacionada

En la solicitud de patente de EE.UU. núm. 08/316.177 titulada "Multipath Search Processor For A Spread Spectrum Multiple Access Communication System" (Procesador de búsqueda multitrayectoria para un sistema de comunicación de acceso múltiple de espectro ensanchado) (la solicitud '177) se describe una búsqueda para detectar señales de espectro ensanchado. El buscador es particularmente adecuado para su uso con un sistema telefónico celular digital basado en CDMA para identificar canales piloto transmitidos dentro del sistema CDMA. Una vez que se identifica el canal piloto, el teléfono o "unidad de abonado", utiliza la información de sincronización asociada para realizar funciones tales como la monitorización de mensajes de radio-mensajería y la realización de comunicaciones.

El buscador de la solicitud '177 trabaja típicamente en combinación con un conjunto de elementos finger y un decodificador situado sobre un circuito integrado simple. Juntos, los componentes realizan el procesamiento necesario para las comunicaciones CDMA y la monitorización de la radio-mensajería. Por ejemplo, para recibir una señal CDMA el buscador efectúa una búsqueda del canal piloto en diferentes desplazamientos de tiempo. Una vez que se detecta el canal piloto, se activan los elementos finger para procesar un canal de datos asociado, tal como un canal de radio-mensajería o un canal de tráfico. Para realizar la búsqueda y el procesamiento de la señal, el buscador y los elementos finger reciben muestras generadas en respuesta a señales de RF recibidas por la unidad de abonado. Las muestras son típicamente generadas por una unidad de RF/IF dentro del teléfono móvil o unidad de abonado. Una disposición como la mencionada se conoce por el documento GB-A-2320654.

En general, es deseable reducir el consumo de energía de una unidad de abonado para reducir el tamaño y el peso de la batería. Adicionalmente, es deseable incrementar la fiabilidad con la cual son recibidos y procesados por la unidad de abonado los mensajes de radio-mensajería y otros mensajes. Es a dicho fin, así como para otros objetivos, a los que se dirige la presente invención.

Hay que poner una especial atención en el documento WO 97/20446 que describe un procedimiento para detectar mensajes transmitidos sobre un canal de comunicaciones tal como un canal de radio-mensajería. El procedimiento permite la detección de los datos contenidos en mensajes transmitidos (por ejemplo, mensajes de radio-mensajería) en un punto inicial seleccionado de la recepción y del proceso de decodificación. Formando, en dicho punto, un vector de datos recibidos (RDV) a partir de los datos que se corresponden con un mensaje recibido, comparando el RDV con uno o más vectores de datos de prueba para presentar los datos relevantes o irrelevantes contenidos

en los mensajes transmitidos, el receptor puede determinar si el mensaje recibido contiene datos relevantes que debieran ser completamente decodificados o datos irrelevantes que no necesitarían ser completamente decodificados.

Resumen de la invención

La presente invención es un procedimiento nuevo y mejorado para llevar a cabo la radio-mensajería.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se suministra un procedimiento como el reivindicado en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se suministra un aparato como el reivindicado en la reivindicación 5.

En una realización de la invención se utiliza un buscador para detectar señales de espectro ensanchado. En una memoria temporal de muestras se almacenan muestras de las señales de RF recibidas. Durante el modo de espera, se recogen las muestras durante los segmentos de radio-mensajería asignados al móvil. El conjunto de búsquedas se realiza sobre las muestras y si se detectan señales piloto se realiza una demodulación adicional para detectar los mensajes de radio-mensajería. El conjunto de datos resultante de la demodulación puede combinarse para incrementar la detección. Después de que se haya detectado un mensaje de radio-mensajería, pueden activarse recursos adicionales de demodulación para procesar de forma más completa los mensajes de radio-mensajería u otros canales de información. En una realización de la invención, el buscador incluye un demodulador para realizar una detección rápida de la radio-mensajería sin el uso de elementos finger para reducir el consumo de potencia del modo de reposo.

Breve descripción de los dibujos

Las características, objetos y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción que se pone de manifiesto a continuación cuando se toma en conjunción con los dibujos en los que caracteres de referencia similares identifican características similares y en los que:

La figura 1 es un sistema telefónico celular configurado de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques de una unidad de abonado configurada de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento realizado dentro de una unidad de abonado cuando se realiza de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques de una búsqueda cuando se configura de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se describe un procedimiento nuevo y mejorado así como un aparato para detectar mensajes de radio-mensajería. La realización ejemplar aquí descrita se pone de manifiesto en el contexto de un sistema telefónico celular digital. Aunque el uso dentro de este contexto es ventajoso, pueden incorporarse diferentes realizaciones de la invención en diferentes entornos o configuraciones. En general, los diferentes sistemas aquí descritos pueden formarse utilizando procesadores controlados por software, circuitos integrados o lógica discreta, sin embargo, se prefiere su implementación en un circuito integrado. Los datos,

instrucciones, comandos, información, señales, símbolos y circuitos integrados que pueden ser referenciados a través de la solicitud están ventajosamente representados por tensiones, corrientes ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o una de sus combinaciones. Además, los bloques mostrados en cada diagrama de bloques pueden representar hardware o pasos del procedimiento.

La figura 1 es un diagrama de bloques altamente simplificado de un sistema telefónico celular configurado de acuerdo con el uso de la presente invención. Los teléfonos móviles y otros sistemas de telecomunicaciones (unidades de abonado) 10 se sitúan entre estaciones base 12, que están acopladas con un controlador 14 de estaciones base (BSC). Un centro 16 de conmutación móvil MSC conecta el BSC 14 con la red telefónica conmutada pública (PSTN) 18. Durante su funcionamiento, algunos teléfonos móviles realizan llamadas telefónicas interactuando con las estaciones base (12) mientras que otros se encuentran en modo de reposo o de espera en el que están a la escucha de mensajes de radio-mensajería.

De acuerdo con el uso de algunos protocolos de comunicaciones CDMA, una unidad 10 de abonado puede interactuar simultáneamente con dos estaciones base 12 en transferencia lógica. En la patente de EE.UU. núm. 5.103.359 titulada "System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone System" (Sistema y procedimiento para generar ondas de señales en un sistema telefónico celular CDMA), concedida al beneficiario de la presente invención (patente '459), se describe un sistema y un procedimiento para operar un teléfono celular utilizando técnica CDMA. El sistema de la patente '459 está configurado substancialmente de acuerdo con el uso del estándar de interfaz aérea IS-95.

Adicionalmente, en una realización de la invención, la radio-mensajería de una unidad 10 de abonado se realiza substancialmente de acuerdo con el procedimiento de radio-mensajería descrito en las solicitudes de patente de EE.UU. núm. 08/865.650 y núm. 08/890.355 ambas tituladas "Dual Chanel Slotted Paging" (Radio-mensajería segmentada de canal doble) concedida al beneficiario de la presente invención (solicitudes de radio-mensajería de canal doble). En esas solicitudes de patente, se describe el uso de un mensaje de radio-mensajería rápida que se transmite sobre un canal de codificación reducida. Se transmiten una o más radio-mensajerías rápidas antes del mensaje de radio-mensajería completa (radio-mensajería completa) para permitir que una unidad de abonado reduzca el tiempo de monitorización de la radio-mensajería y por lo tanto reduzca el consumo de energía en espera. Si la unidad de abonado no recibe una radio-mensajería rápida positiva, entonces no monitoriza la radio-mensajería completa reduciendo de esta forma el consumo de energía en el modo de reposo.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un demodulador utilizado para procesar señales CDMA de acuerdo con una realización de la invención. Las muestras de recepción Rx son generadas por un sistema 190 de RF/IF y por un sistema 192 de antena, que reciben las señales de RF y filtran, convierten y digitalizan las señales de RF para convertirlas en una banda de base. Las muestras son suministradas a un multiplexor 202 y a una RAM 204 de muestras. La salida del multiplexor 202 se suministra a una unidad

buscadora 206 y a los elementos finger 208 que están acoplados a una unidad 210 de control. Un combinador 212 acopla el decodificador 214 con los elementos finger 208. Típicamente, la unidad 210 de control es un microprocesador controlado por software y puede situarse en el mismo circuito integrado o en un circuito integrado separado.

Durante el funcionamiento, las muestras de recepción (muestras) se almacenan en la RAM 204 de muestras y se aplican al multiplexor 202. El multiplexor 202 suministra cada una de las muestras en tiempo real o la muestra almacenada a una unidad buscadora 206 y a los elementos finger 208. La unidad de control 210 configura los elementos finger 208 para realizar la demodulación a diferentes desplazamientos de tiempo basándose en los resultados de la búsqueda de la unidad buscadora 206. Los resultados de la demodulación se combinan y se pasan a un decodificador 214, que emite los datos.

En general, la búsqueda realizada por el buscador 206 utiliza demodulación no coherente del canal piloto para comprobar hipótesis de sincronización que se corresponden con diferentes sectores, estaciones base y trayectorias múltiples, mientras que la demodulación realizada por los elementos finger 208 se realiza a través de la demodulación coherente del canal de datos. La demodulación no coherente no requiere información de fase portadora, pero detecta la energía de las señales en vez de los datos contenidos en la señal (para ciertos tipos de ondas). La demodulación coherente requiere información de fase y por lo tanto más información relativa a la señal, pero pueden determinarse los datos transmitidos sobre la señal. A todo lo largo de esta solicitud, el término demodulación se refiere solamente a la demodulación coherente, mientras que búsqueda se refiere a la demodulación no coherente. En una realización de la invención, la recuperación de la dispersión se realiza multiplicando las muestras recibidas con el conjugado complejo de la secuencia PN y la función Walsh asignada en una hipótesis de sincronización simple y filtrando digitalmente las muestras resultantes, a menudo con un circuito acumulador de integración y descarga.

En una realización de la invención, se suministra un buscador mejorado que realiza tanto la búsqueda de un canal piloto como la demodulación de un canal de radio-mensajería sobre las muestras almacenadas en una RAM de muestras. La demodulación y la búsqueda pueden realizarse a diferentes desplazamientos de tiempo y los resultados de la demodulación se combinan para determinar si se ha recibido un mensaje de radio-mensajería. Preferiblemente, el canal de radio-mensajería demodulado por el buscador es similar al canal de radio-mensajería rápida descrito en las solicitudes de radio-mensajería de canal doble anteriormente referenciadas. Ya que la duración del mensaje es pequeña en la radio-mensajería rápida (128 ó 256 segmentos PN a 1,2288 Mcps es 104 ó 208 microsegundos) y la recuperación necesaria de la distorsión oblicua es pequeña (aproximadamente 100 - 400 microsegundos), las muestras recibidas requeridas pueden ser almacenadas en la memoria intermedia y procesadas "fuera de línea" de manera fiable para ahorrar energía.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del demodulador de la figura 2 durante el modo de reposo de acuerdo con una realización de la invención. El modo de reposo es el estado en

el cual la unidad de abonado está encendida pero no efectúa llamadas. Durante el modo de reposo la unidad de abonado busca los mensajes de radio-mensajería a ella dirigidos. El mensaje de radio-mensajería puede indicar una comunicación entrante o llamada de teléfono. Como se observó anteriormente, la invención se describe en el contexto de un sistema de radio-mensajería de dos canales tal como el que se describe en las solicitudes de radio-mensajería de canal doble.

En el paso 300, la unidad de abonado recoge y almacena las muestras recibidas durante el segmento de tiempo de radio-mensajería rápida que se le ha asignado. En una realización, la recogida se realiza activando la unidad 190 de RF/IF, almacenando las muestras en la RAM de muestras y desactivando entonces el sistema 190 de RF/IF. Típicamente la unidad de abonado recoge muestras durante un período más largo que el de un segmento de tiempo simple de radio-mensajería rápida de forma que se almacenan múltiples señales de desplazamiento de tiempo dentro del conjunto de muestras recibidas.

En el paso 304 la unidad buscadora 206 (de la figura 2) realiza una búsqueda de piloto sobre las muestras almacenadas a diferentes desplazamientos de tiempo. Adicionalmente, la búsqueda del piloto puede realizarse en diferentes señales. Por ejemplo, la búsqueda puede realizarse en señales de diferentes estaciones base que utilicen códigos piloto diferentes o diferentemente desplazados. Cuando se detecta un máximo local por encima de un cierto límite, y la función de combinación está activada para la ventana de búsqueda particular, se modula y se combina la hipótesis resultante. Una vez que se han completado todas las hipótesis en la lista de búsqueda se realiza el paso.

En una realización de la invención, es preferible tener una RAM 204 de muestras lo suficientemente grande como para cubrir el desplazamiento de tiempo de un conjunto de señales multitrayectoria. Así, buscando simplemente el mismo conjunto de muestras en diferentes desplazamientos, se detectan los diferentes pilotos. Similarmente, el mismo conjunto de muestras puede demodularse a diferentes desplazamientos para procesar radio-mensajerías rápidas. Mientras que el canal de radio-mensajería rápida diseñado para la señalización coherente suministra un mejor rendimiento y por lo tanto es en muchos casos preferible, también puede diseñarse un sistema de radio-mensajería rápida para señales no coherentes.

En el paso 306, el buscador 206 se conmuta al modo de demodulación y el canal de radio-mensajería asociado con cada señal detectada durante el modo de búsqueda se demodula para determinar si se ha recibido una radio-mensajería rápida. Las radio-mensajerías rápidas se procesan realizando una demodulación coherente sobre el conjunto de canales de radio-mensajería que se corresponde con el conjunto de canales piloto detectados durante la búsqueda. Así, en una realización de la invención, el canal de radio-mensajería rápida se demodula dentro del buscador después de realizar la búsqueda. Cada demodulación se efectúa a un desplazamiento en particular dentro de las muestras y el conjunto resultante de datos de la decisión programada de la demodulación se combina de forma diversa utilizando un acumulador dentro del buscador 206.

En el paso 308, se examinan los datos combinados de la demodulación para determinar si se ha recibido una radio-mensajería rápida (es decir, una que indica

que el siguiente mensaje de radio-mensajería completo puede dirigirse a esta unidad 10 de abonado). Si no es así, la unidad de abonado vuelve al paso 300. Si ocurre eso, los elementos finger 208, el decodificador 214 y la unidad 190 de RF/IF se activan en el paso 310 y se procesa la radio-mensajería completa en el paso 312. En una realización alternativa de la invención, la unidad de abonado continúa buscando las muestras para hallar otros pilotos para encontrar nuevas señales a procesar cuando se produce el siguiente segmento de tiempo de radio-mensajería. Adicionalmente, si no se recibió el canal de radio-mensajería rápida con una calidad suficiente, entonces se realiza de todas formas el paso 310 para asegurarse de que no se pierda un mensaje de radio-mensajería completo.

Realizando tanto la búsqueda como el procesamiento de la radio-mensajería rápida dentro de la unidad buscadora 206, puede monitorizarse el canal de radio-mensajería rápida sin tener que activar los elementos finger hasta que se reciba una radio-mensajería rápida positiva. Generalmente, la mayoría de los mensajes de radio-mensajería rápida serán negativos indicando que no está pendiente ninguna llamada o mensaje. Así, el tiempo en el que los elementos finger 208 y otros circuitos están activados se reduce significativamente. Por lo tanto, reduciendo los circuitos utilizados para efectuar la monitorización del canal de radio-mensajería rápida se incrementa el tiempo en espera de la unidad 10 de abonado.

Esta reducción de los circuitos se realiza sacando partido del nivel de codificación reducido del canal de radio-mensajería rápida y del mensaje de radio-mensajería rápida y almacenando las muestras recibidas para su procesamiento. Esta codificación reducida permite que la demodulación del canal de radio-mensajería rápida se realice con una cantidad limitada de funcionalidad de demodulación y, por lo tanto, con una complejidad adicional limitada del buscador. También, el uso de la RAM 204 de muestras permite realizar la demodulación de desplazamiento de tiempo múltiple utilizando un motor de demodulación simple dentro del buscador 206, lo que además reduce los circuitos necesarios para monitorizar los mensajes de radio-mensajería.

Se realiza un ahorro adicional de energía efectuando la búsqueda y la monitorización del canal de radio-mensajería utilizando las muestras almacenadas. En una realización, el canal de radio-mensajería rápida es un bit BPSK u OOK decodificado enviado una o dos veces, en particular, el tiempo en el que funciona la unidad 190 de RF/IF durante cada ciclo de radio-mensajería se reduce almacenando las muestras cuando se generan. Una vez que las muestras están almacenadas, la unidad de abonado desactiva la unidad de RF/IF para conservar energía y busca las muestras repetidamente a diferentes desplazamientos o diferentes señales piloto, o de ambas formas, utilizando solamente los circuitos digitales.

Como se observó anteriormente, la realización de diferentes búsquedas sobre las mismas muestras permite que la unidad de RF se desactive una vez que se recoge el conjunto inicial de muestras. Desactivando la unidad de RF se reduce el consumo de energía del móvil durante el modo de reposo. En contraste, si no se almacenaran las muestras, las muestras deberían ser almacenadas durante tanto tiempo como fuese necesaria la búsqueda de las diferentes señales piloto y desplazamientos de tiempo. Esta recogida continua de

datos piloto necesitaría que la unidad de RF permaneciese encendida, y por lo tanto, consumiendo energía durante un período de tiempo más largo, lo que reduciría el tiempo en espera de la unidad 10 de abonado.

La realización descrita de la invención suministra mejoras de rendimiento así como un consumo mejorado de energía en el modo de reposo. En particular, realizando la demodulación y la búsqueda sobre el mismo conjunto de muestras, se mejora el rendimiento de la demodulación. Esto es así porque las mejores señales piloto detectadas con la búsqueda del canal piloto serán las mejores señales para la demodulación del canal de radio-mensajería ya que el conjunto de muestras es el mismo. En sistemas alternativos, la búsqueda se realiza sobre un primer conjunto de muestras y los resultados de la búsqueda se utilizan para determinar cómo demodular los canales de radio-mensajería en un segundo conjunto de muestras. Mientras la correspondencia entre los resultados de la búsqueda y la calidad del canal de radio-mensajería es típicamente razonable si el tiempo que pasa entre los dos eventos es pequeño, cualquier diferencia en el canal entre la búsqueda y la demodulación se elimina virtualmente cuando se compara con el tiempo de descorrelación del canal con desvanecimiento realizando la búsqueda y la demodulación sobre las mismas muestras.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un buscador 206 cuando está configurado de acuerdo con una realización de la invención. Las muestras en fase y de fase de cuadratura son leídas de la RAM 204 de muestras (figura 2) y se recupera la dispersión mediante el recuperador 402 de dispersión QPSK utilizando un código PN del generador 404 de código PN, en donde el código PN comprende una parte en fase (PNI) y una parte de fase de cuadratura (PNQ). Los componentes en fase y de fase de cuadratura resultantes del recuperador 402 de la dispersión QPSK se aplican a los multiplicadores 406 A - D. El posterior procesamiento de la RAM de muestras puede producirse a frecuencias arbitrarias tales como 19 MHz sin relación con la frecuencia de segmentos original.

Durante el modo de búsqueda, los generadores 408 y 410 de código Walsh generan el código Walsh del canal piloto que se aplica a los multiplicadores 406A - 406 D. Los multiplicadores 406A - 406D y los acumuladores 408A - 408D funcionan juntos para descubrir las muestras de dispersión recuperada con el código Walsh piloto del generador 408 de código Walsh piloto. El recuperador de la dispersión QPSK y la multiplicación WALSH pueden producirse en orden o integrarse como una operación simple para obtener resultados equivalentes.

Las muestras piloto descubiertas de los acumuladores 408A y 408B se aplican a los multiplicadores 420 dos veces: una vez directamente y una vez a través de los multiplexores 423. El resultado es que las muestras piloto descubiertas son cuadradas y las salidas cuadradas se suman mediante el sumador 422. Así, en el modo de búsqueda, se calcula el producto escalar de los datos piloto descubiertos y por lo tanto la energía de correlación del canal piloto al desplazamiento actual.

Similarmente, las muestras piloto descubiertas de los acumuladores 408C y 408D se aplican a los circuitos cuadráticos 411 cuyas salidas son sumadas por el sumador 412. Así, los circuitos cuadráticos 411 y el sumador 412 actúan para calcular el producto escalar de los datos piloto descubiertos consigo mismos y

por lo tanto la energía de correlación del canal piloto al desplazamiento actual.

Los productos escalares de los sumadores 412 y 422 son recibidos por el calculador 414 de máximos local. El calculador 414 de máximos determina el desplazamiento o desplazamientos más probables a partir de un conjunto de desplazamientos (o hipótesis) ensayados por el buscador basándose en la energía de correlación. Por ejemplo, el calculador 414 de máximos local puede ahorrar la mayor energía local en un conjunto de energías de correlación sobremuestreadas para aislar la muestra más cercana al desplazamiento verdadero. Los multiplicadores 406A y 406B y los acumuladores 408A y 108B funcionan para descubrir juntos las muestras de dispersión recuperada con el código Walsh de radio-mensajería rápida a partir del generador 408 de código Walsh de radio-mensajería rápida.

El conjunto de desplazamientos se genera como la temporización del PN y los códigos Walsh se ajustan con relación a las muestras. En una búsqueda ejemplar, el PN y los códigos Walsh se ajustan en pequeños incrementos alrededor de regiones particulares de búsqueda. Típicamente, los generadores de 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 un procesador de señales digitales controlado por software almacenado en una memoria.

El seguidor 416 de N máximos recoge el conjunto de las N mayores energías de correlación para las diferentes regiones de búsqueda. N es un entero, preferiblemente en la banda de entre 4 y 16. La utilización de otros criterios para recoger resultados de búsqueda, tales como la diversidad de fuente de señal, es consistente con el uso de la invención. El conjunto resultante de energía de correlación y desplazamientos asociados (resultados de búsquedas) es enviado al sistema de control.

En una realización ejemplar de la invención, una vez que se ha realizado la operación de búsqueda, el sistema de control configura el buscador para realizar la demodulación sobre el canal de radio-mensajería para un conjunto de señales y desplazamientos basándose en los resultados de la búsqueda. Para realizar la demodulación del canal de radio-mensajería (preferiblemente el canal de radio-mensajería rápida), el generador Walsh 410 se configura para generar código Walsh de canal de radio-mensajería y los multiplexores 423 se configuran para aplicar la salida de los acumuladores 408C y 408D a los multiplicadores 420. Adicionalmente, los acumuladores 408A y 408B están configurados para integrar exactamente sobre la duración de un bit.

Para cada señal a demodular, el sistema de control configura el generador de PN y los generadores Walsh para el desplazamiento particular y las muestras se demodulan de nuevo. Las muestras descubiertas del canal de radio-mensajería rápida de los acumuladores 408A y 408B se aplican a los multiplicadores 420. Adicionalmente, las muestras descubiertas del canal piloto se aplican a los multiplicadores 420 a través de los multiplexores 423.

Para realizar el producto escalar de los datos piloto y de radio-mensajería, las salidas de los multiplicadores 420 son sumadas por el sumador 422 y los datos resultantes de la decisión programada del canal

de radio-mensajería rápida son recibidos por elementos enganchadores 424. Serán evidentes muchos otros procedimientos para ajustar la fase de la portadora incluyendo la utilización de una operación de producto cruzado u otros procedimientos de rotación de fase. El producto escalar recupera los datos que están en fase con los pilotos y los pondera para su combinación. La salida de los elementos enganchadores 424 es recibida entonces por un acumulador combinador 426. Para cada señal demodulada, el acumulador 426 suma en los resultados de la demodulación. Una vez que se demodula el conjunto de señales, los datos combinados de radio-mensajería rápida son emitidos hacia el sistema de control, que estima los datos transmitidos efectuando una decisión firme basándose en los datos acumulados de la decisión programada. Basándose en la decisión firme, se determina si se ha enviado una radio-mensajería rápida.

Adicionalmente, en una realización de la invención, la energía de los datos del canal piloto descubierto se calcula de nuevo realizando una operación de producto escalar y la energía del piloto resultante se acumula en cada señal mediante el acumulador 426. La energía acumulada del piloto se envía al sistema de control.

En una realización de la invención el sistema de control determina si se confía en los datos de la radio-

mensajería rápida basándose en la energía acumulada del piloto. Si la energía acumulada del piloto está por encima de un cierto límite, entonces se confía en los resultados del canal de radio-mensajería rápida. De otra forma, se procesa entonces el siguiente segmento de radio-mensajería rápida o se procesa el canal de radio-mensajería completo. Tal como se observó anteriormente, utilizando las mismas muestras para procesar los canales piloto y de radio-mensajería puede asegurarse que el canal es el mismo para los dos procesamientos, lo que mejora el rendimiento de la demodulación.

Así, se ha descrito un sistema y un procedimiento para realizar el seguimiento de radio-mensajerías. La anterior descripción de la realización preferida se suministra para hacer posible que cualquier persona experta en la materia lleve a la práctica o utilice la presente invención. Las diferentes modificaciones a estas realizaciones serán obviamente evidentes para aquellos expertos en la materia y los principios genéricos aquí definidos pueden aplicarse a otras realizaciones sin el uso de las facultades de la invención. De esta forma la presente invención no tiene la intención de limitarse a las realizaciones aquí mostradas sino ajustarse al más amplio ámbito consistente con los principios y nuevas características aquí presentadas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para recibir un primer tipo de mensaje de radio-mensajería que comprende los pasos de:

- (a) almacenar (300) las primeras muestras recibidas; 5
- (b) buscar (304) las primeras muestras recibidas para canales piloto en unos medios (206) de búsqueda dando un conjunto de canales piloto detectados; 10
- (c) reconfigurar los medios (206) de búsqueda para demodular (306) las primeras muestras recibidas asociadas con el conjunto de canales piloto detectados en los medios de búsqueda (206); 15
- (d) determinar (308) si se recibe un segundo tipo de mensaje de radio-mensajería basándose en las primeras muestras recibidas demoduladas; y 20
- (e) activar (310) al menos un medio (208) de demodulación cuando se detecta el segundo tipo de mensaje de radio-mensajería para al menos uno de los canales piloto detectados; y 25
- (f) demodular (312) las muestras adicionalmente recibidas asociadas con al menos uno de los canales piloto detectados en el al menos uno de los medios (208) de demodulación para determinar si se recibe el primer tipo de mensaje de radio-mensajería. 30 35

2. El procedimiento como el de la reivindicación 1 que además comprende la búsqueda (304), a través de una lista de canales piloto, de las estaciones base potencialmente vecinas. 40

3. El procedimiento como el de la reivindicación 1 que además comprende el paso de activar (310) una unidad de RF para generar las muestras adicionales recibidas.

4. El procedimiento como el de la reivindicación 3 que además comprende el paso de desactivar la unidad de RF después de almacenar las primeras muestras recibidas. 45

5. Un aparato para recibir un primer tipo de mensajes de radio-mensajería que comprende: 50

- (a) medios (204) de almacenamiento para almacenar las primeras muestras recibidas;
- (b) medios (206) de búsqueda para buscar las primeras muestras recibidas para canales piloto dando un conjunto de canales piloto detectados;
- (c) medios (210) de control para reconfigurar los medios (206) de búsqueda para demodular las primeras muestras recibidas asociadas con el conjunto de canales piloto detectados; y
- (d) al menos un medio (208) de demodulación en el que:
 - (i) el medio (206) de búsqueda está adaptado además para determinar si se recibe un segundo tipo de mensaje de radio-mensajería basándose en las primeras muestras recibidas demoduladas;
 - (ii) el medio (210) de control está adaptado además para activar al menos uno de los medios (208) de demodulación cuando se detecta el segundo tipo de mensaje de radio-mensajería para al menos uno de los canales piloto detectados; y
 - (iii) el al menos uno de los medios (208) de demodulación está adaptado además para demodular las muestras adicionales recibidas asociadas con el al menos uno de los canales piloto detectados para determinar si se recibe el primer tipo de mensaje de radio-mensajería.

6. El aparato como el de la reivindicación 5, en el que el medio (206) de búsqueda está adaptado además para buscar, a través de una lista de canales piloto, de las estaciones base potencialmente vecinas.

7. El aparato como el de la reivindicación 5, en el que el medio (210) de control está adaptado además para activar una unidad (190) de RF para generar las muestras adicionales recibidas.

8. El aparato como el de la reivindicación 7, en el que el medio (210) de control está adaptado además para desactivar la unidad (190) de RF después de que las primeras muestras recibidas son almacenadas.

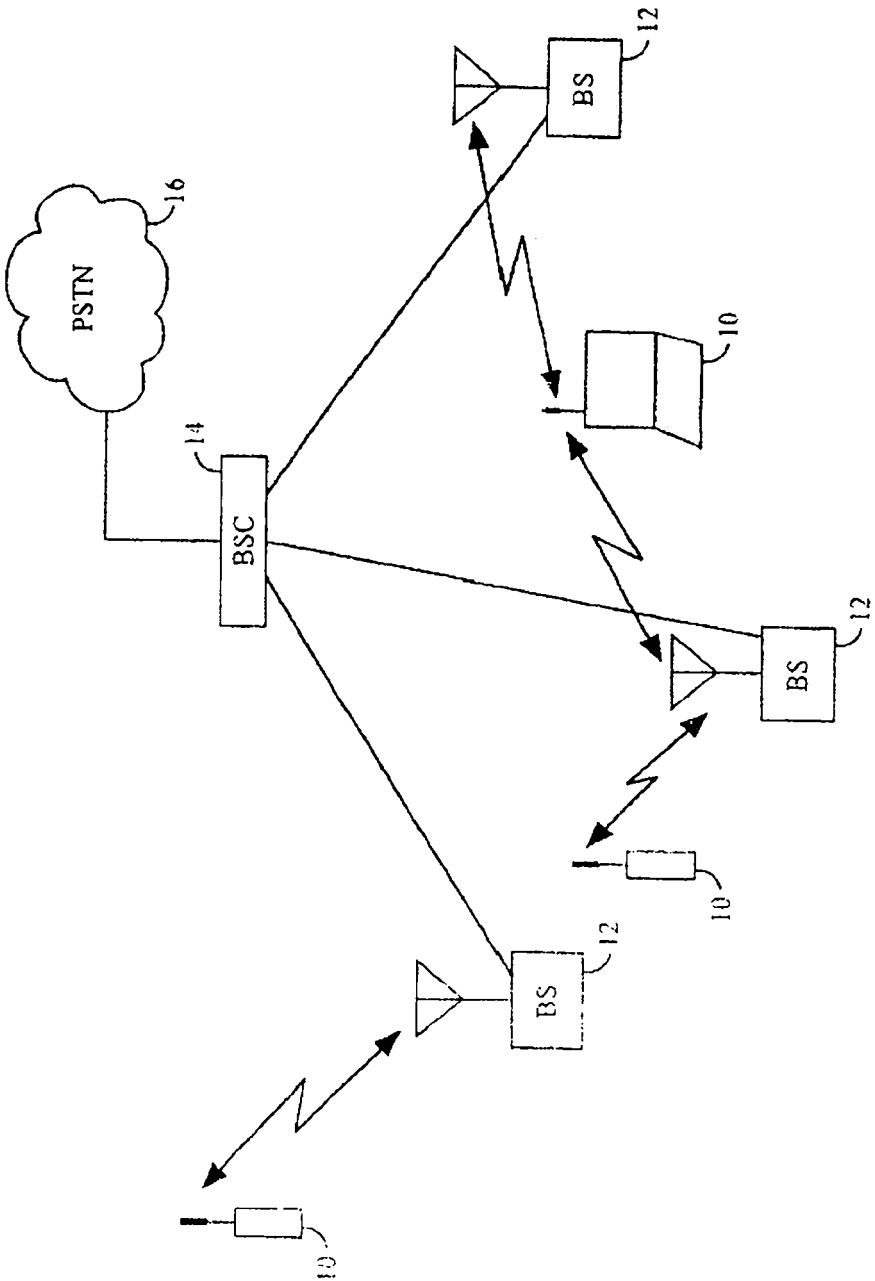


FIG. 1

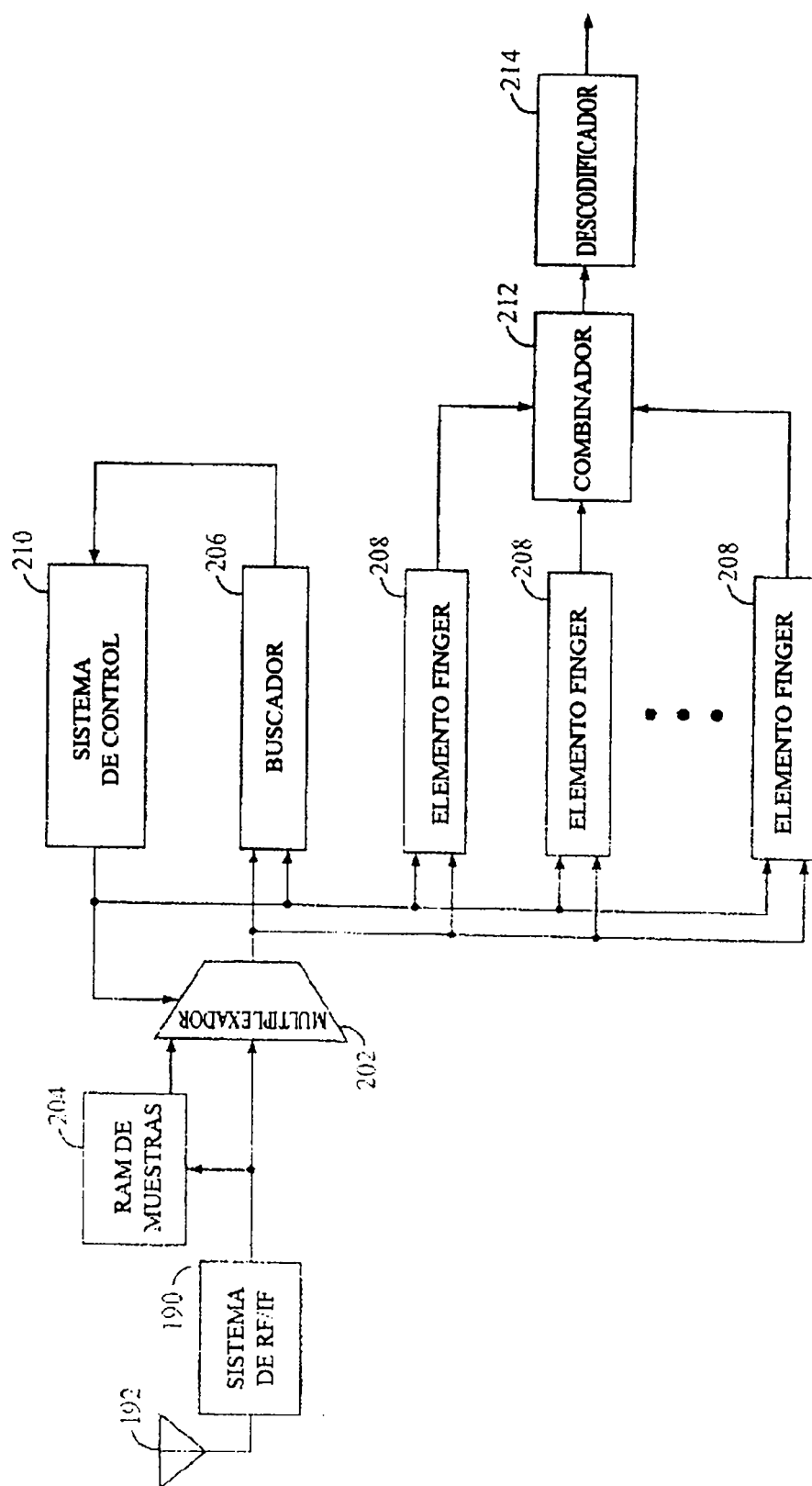


FIG. 2

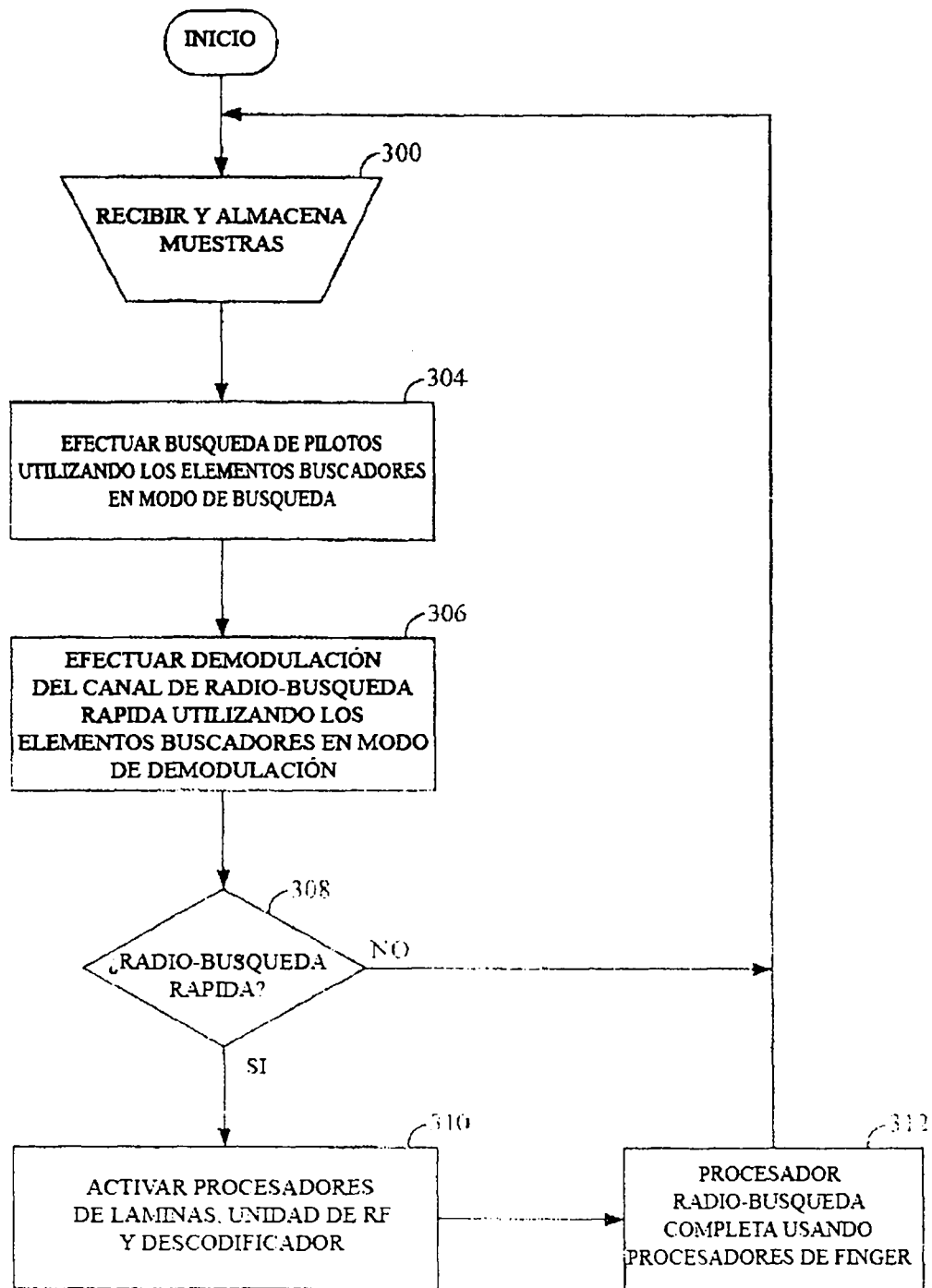


FIG. 3

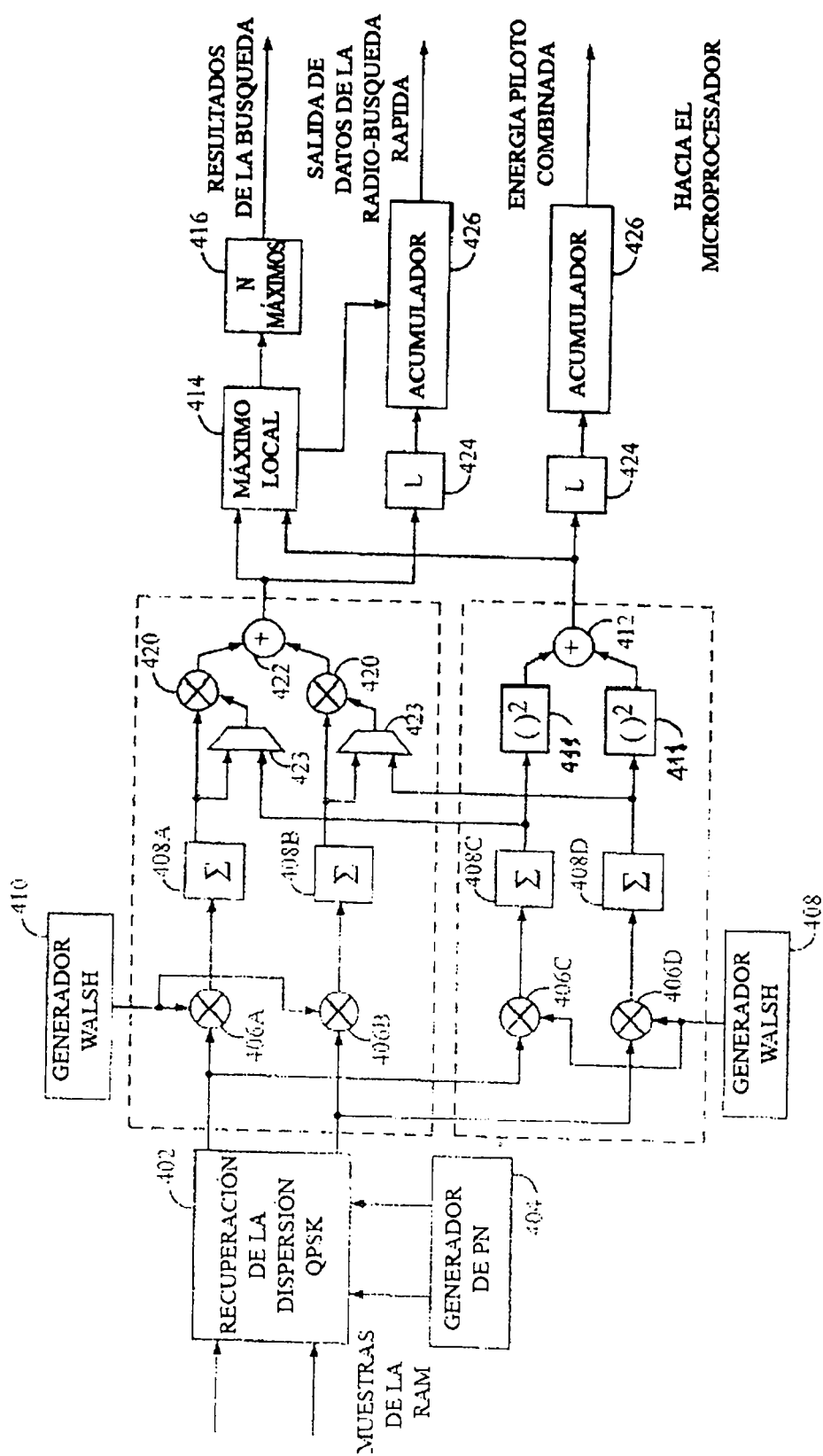


FIG. 4