

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 645**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.1999 E 99953183 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 1121827**

54 Título: **Reserva de acceso múltiple**

30 Prioridad:

15.10.1998 US 173572

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

29.01.2014

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**TIEDEMANN, EDWARD G., JR.;
HOWARD, STEVEN J.;
WALTON, ROD y
WALLACE, MARK S.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 440 645 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

Reserva de acceso múltiple

I. Campo de la invención

5 La invención se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas. Más en particular, la invención se refiere al acceso múltiple en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Descripción de la técnica relacionada

10 En un sistema de comunicación inalámbrica típico, una pluralidad de estaciones móviles se comunican a través de una estación de base común. Debido a que la estación de base tiene disponible unos recursos finitos, las estaciones móviles compiten por el acceso a los recursos de la estación de base. La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un típico sistema de comunicación inalámbrica moderno 10. El sistema está compuesto por una serie de estaciones de base 14. Un conjunto de estaciones móviles 12 se comunican con las estaciones de base 14. Las estaciones móviles 12 se comunican con las estaciones de base 14 sobre un canal de enlace directo 18 y un canal de enlace inverso 20. Como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "canal" se refiere tanto a un único enlace de comunicación entre la estación de base y una estación móvil específica, como a una agrupación de enlaces de comunicación que normalmente tienen una función común. La figura 1 muestra una variedad de tipos de estaciones móviles. Por ejemplo, la figura 1 muestra un teléfono portátil de mano, un teléfono móvil montado en un vehículo y un teléfono de bucle local inalámbrico de ubicación fija. Los sistemas de estos tipos ofrecen servicios de voz y de datos. Otros sistemas de comunicación modernos operan a través de enlaces inalámbricos por satélite en lugar de hacerlo a través de estaciones de base terrestres.

20 Un estándar de la industria para un sistema inalámbrico usando el acceso múltiple por división de código (CDMA) se establece en el Estándar Provisional TIA / EIA titulado "Estándar de Compatibilidad de Estación Móvil - Estación de Base para un Sistema Celular de Espectro Expandido de Banda Ancha en Modo Dual", TIA / EIA / IS - 95, y su descendencia (referida en su conjunto en la presente memoria descriptiva como IS - 95). Entre otros canales, IS - 95 define un canal de acceso aleatorio de enlace inverso que es utilizado por las estaciones móviles para comunicarse con una estación de base. El canal de acceso se utiliza para el intercambio de mensajes de señalización cortos tales como los originadores de llamadas, respuestas a búsquedas y registros. Por ejemplo, para las comunicaciones bidireccionales prolongadas, se establece un par de canales de tráfico de enlace directo y de enlace inverso dedicados entre la estación móvil y la estación de base. El canal de acceso se puede utilizar para transferir información desde la estación móvil a la estación de base antes de establecer el canal de tráfico con el fin de facilitar el establecimiento.

30 El canal de acceso definido por IS - 95 es un canal de acceso aleatorio, lo que significa que una estación móvil elige de forma aleatoria una porción de los recursos del canal de acceso sobre el cual transmite una sonda de acceso. Debido a la naturaleza aleatoria del canal de acceso, no hay garantía de que solamente una única estación móvil intente el acceso en la porción elegida. Por lo tanto, cuando se envía una sonda de acceso, su recepción por la estación de base puede fallar por una de entre varias razones. Puede fallar debido a que el nivel de potencia recibida en la estación de base sea demasiado bajo en comparación con los niveles de interferencia existentes. Puede fallar debido a que otra estación móvil intenta utilizar la misma porción de los recursos del canal de acceso al mismo tiempo, produciendo una colisión. En cualquier caso, cuando la sonda de acceso no es recibida en la estación de base, la estación móvil selecciona de forma aleatoria otra porción de los recursos del canal de acceso e intenta acceder al sistema, quizás usando un nivel de señal más alto. Con el fin de evitar una serie de fallos simultáneos entre dos estaciones móviles después de una colisión inicial, también se aleatoriza el proceso de retransmisión.

40 Con el fin de seleccionar una porción de los recursos del canal de acceso, de acuerdo con IS - 95, la estación móvil selecciona de forma aleatoria uno de entre un conjunto de uno o más canales de acceso definidos por técnicas de CDMA. Una vez que se selecciona un canal de acceso, la estación móvil se ve limitada a comenzar la transmisión de la sonda de acceso en uno de entre un conjunto de límites de ranura recurrentes. La estación móvil selecciona de forma aleatoria un límite de ranura y comienza la transmisión. La citada operación se denomina operación *aloha ranurada* y es bien conocida en la técnica.

50 Uno de los aspectos clave de un sistema de acceso aleatorio es el control de carga. El control de carga se utiliza para controlar estadísticamente la velocidad con la que las sondas de acceso se reciben en la estación de base. El control de carga en un sistema de aloha ranurada es importante debido a que, a medida que el número de intentos de acceso aumenta, el número de colisiones también aumenta. A medida que la carga aumenta adicionalmente, el número de intentos de acceso con éxito en realidad comienza a descender debido a que los recursos del sistema se consumen con las colisiones. Por lo tanto, en un sistema de aloha ranurada, es ventajoso mantener la carga del sistema inferior al 18% de la capacidad de carga completa, pues de lo contrario se puede producir un comportamiento inestable.

La carga es también una función de la cantidad de interferencia en el sistema. La capacidad disponible de un sistema disminuye a medida que aumenta la interferencia. Cuando la carga en el canal de acceso aleatorio aumenta, puede causar una interferencia significativa con otros canales en el sistema, tales como los canales de tráfico. De acuerdo con IS - 95, la carga en el canal de acceso es controlada por la inserción de un retardo aleatorio (denominado retroceso de la sonda de acceso) entre un intento de acceso fallido y un intento de seguimiento. Sin embargo, IS - 95 carece de cualquier mecanismo para habilitar y deshabilitar rápidamente el acceso al canal de acceso con el fin de controlar la carga.

De acuerdo con IS - 95, cuando una estación móvil envía una sonda de acceso, transmite un número de identificación único, tal como el número de serie electrónico (ESN) de la estación móvil junto con otra información en un preámbulo. Además, la sonda de acceso comprende un mensaje que especifica el propósito de la sonda o transporta datos de usuario. Por ejemplo, el mensaje puede designar un número de teléfono para su uso en un origen de llamada. Una sonda de acceso tiene una duración típicamente de entre 80 y 150 milisegundos (mseg).

De acuerdo con IS - 95, la estación móvil transmite inicialmente la sonda de acceso con un primer nivel. Si la estación de base no responde con un acuse de recibo después de una cantidad de tiempo predeterminada, la estación móvil continúa repitiendo la sonda de acceso a niveles de potencia cada vez más altos.

Este procedimiento de acceso no produce un uso muy eficiente de los recursos del sistema. En primer lugar, la sonda de acceso es bastante larga y la estación móvil continúa transmitiendo la sonda de acceso completa, incluso si la estación de base no puede recibir la sonda de acceso, por lo tanto, por lo tanto vertiendo energía no útil en el sistema, gastando inútilmente los recursos de la estación móvil y reduciendo la capacidad del sistema. De acuerdo con IS - 95, una vez que la estación móvil ha comenzado a transmitir, no existe ningún mecanismo de control de potencia por el cual la estación de base puede aumentar o disminuir la potencia de transmisión. Si el enlace inverso está sometido a un desvanecimiento profundo, la transmisión puede fallar y la estación móvil retransmite el mensaje con un nivel de potencia mayor que puede no ser necesario en ausencia del desvanecimiento. La estación de base no dispone de un medio para solicitar más potencia durante el desvanecimiento profundo, ni para solicitar una reducción de la potencia durante la retransmisión posterior. Además de consumir recursos significativos del sistema, el procedimiento de acceso de acuerdo con IS - 95 se puede ampliar de manera que cubre una cantidad significativa de tiempo, que se añade al retraso del sistema. De acuerdo con IS - 95, los datos son transmitidos sobre el canal de acceso solamente a una velocidad de datos con independencia de la cantidad de datos o de la calidad de la conexión entre la estación móvil y la estación de base.

Por lo tanto, ha habido una necesidad en la técnica de desarrollar un sistema de acceso múltiple que introduzca menos retardo y haga un uso más eficiente de los recursos disponibles del sistema. Otro ejemplo se encuentra en el documento WO 98/18280, Ericsson, 30 de abril de 1998.

Sumario de la invención

La reserva de acceso múltiple (RsMA) se utiliza para proporcionar acceso múltiple a una pluralidad de estaciones móviles. Las sondas de acceso utilizadas para acceder al sistema se dividen en dos porciones diferentes: una porción de solicitud y una porción de mensaje. La porción de solicitud comprende una identificación de hash que identifica de manera "casi única" la estación móvil. Por ejemplo, la identificación de hash puede ser derivada de un número más largo que identifica de forma única la estación móvil usando una función de hash. La porción de solicitud también comprende un preámbulo para facilitar la detección. La longitud de la porción de solicitud es pequeña en comparación con la longitud de la porción de mensaje.

La porción de solicitud es enviada sobre un canal de acceso aleatorio. Por ejemplo, en una realización, la porción de solicitud es transmitida sobre el canal aloha ranurada en el que los límites de la ranura se siguen ajustadamente uno después del otro, del orden de la longitud de varias porciones de solicitud.

Si la porción de solicitud es detectada correctamente por la estación de base y si se dispone de recursos, la estación de base asigna un canal de acceso reservado utilizando un mensaje de asignación de canal. El mensaje de asignación de canal comprende la identificación de hash. La estación móvil envía la porción de mensaje sobre el canal de acceso reservado. El canal de acceso reservado proporciona una comunicación con una baja probabilidad de conflicto. En una realización, la porción de mensaje puede comprender una solicitud de un canal de tráfico u otro mensaje de administración del sistema o puede contener un datagrama de información de usuario. En una realización, la porción de mensaje puede adoptar una de entre un conjunto de velocidades variables de datos.

En otra realización, un canal de enlace directo envía información de control de potencia a la estación móvil mientras está transmitiendo sobre el canal reservado. En todavía otra realización, los mensajes de asignación de canal, la información de control de potencia, o ambos, son enviados desde una pluralidad de sectores, estaciones de base o ambos.

En una realización, una estación de base puede enviar un mensaje de espera a una estación móvil específica o a una clase de estaciones móviles sobre el canal de asignación de canal de enlace directo que también transporta los mensajes de asignación de canal. El mensaje de espera retarda los intentos de acceso posteriores por las estaciones móviles del objeto. En otra realización, un mensaje de espera puede ser utilizado para deshabilitar rápidamente el acceso al sistema con el fin de controlar la carga.

5

Breve descripción de los dibujos

Las características, objetos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada que se expone a continuación cuando se toma en conjunto con los dibujos en los que los mismos caracteres de referencia identifican correspondientemente en todos ellos y en los que:

- 10 La figura **1** es un diagrama de bloques que muestra un típico sistema de comunicación inalámbrica moderno.
- Las figuras **2A** y **2B** son diagramas de flujo que muestran la operación de la estación móvil en un RsMA.
- La figura **3** es un diagrama representativo que muestra una serie de canales en un sistema de RsMA.
- 15 La figura **4** es un diagrama representativo que muestra una estructura de datos ejemplar para el canal común de control de potencia directo.
- La figura **5** es un gráfico que ilustra la potencia de transmisión de la estación móvil en un sistema de bucle cerrado.
- La figura **6** es un diagrama representativo que muestra los sectores del área de cobertura de una estación de base multisectorizada.
- 20 La figura **7** es un diagrama de bloques de la estación de base multisectorizada.
- La figura **8** es un diagrama de bloques de una arquitectura de estación móvil ejemplar..

Descripción detallada de la invención

- 25 Con el fin de superar las limitaciones de la técnica anterior, la invención utiliza un formato de reserva de acceso múltiple (RsMA) para facilitar el acceso aleatorio al sistema. Con el fin de aumentar la eficiencia, el mensaje de acceso está dividido en dos porciones diferentes: una porción de solicitud y una porción de mensaje. La porción de solicitud se envía sobre un canal de acceso aleatorio. Como respuesta, se le asigna un canal de acceso reservado. La porción de mensaje se envía sobre el canal de acceso reservado. Por medio del uso de un canal de acceso reservado, en una realización, el control de potencia de bucle cerrado se aplica a la porción de mensaje de la sonda de acceso. Junto con otras características, la invención conduce a eficiencias en el proceso de acceso.
- 30 La invención se entiende mejor a título de ejemplo. Las figuras **2A** y **2B** son diagramas de flujo que ejemplifican la operación de la estación móvil en un sistema RsMA de acuerdo con la invención. La figura **3** es un diagrama representativo que muestra una serie de canales y mensajes en un sistema de RsMA que puede ser utilizado para facilitar la comprensión de la figura **2**.
- 35 Haciendo referencia a la figura **2A**, el flujo comienza en el bloque de inicio **100**. En el bloque **102**, el número de secuencias y el número de sondas se establecen en 0. En el bloque **104**, la estación móvil selecciona de forma aleatoria un canal de asignación de canal de enlace directo (F-CACH) de un conjunto de canales de asignación de canal de enlace directo soportados por el sistema. Por ejemplo, la estación móvil selecciona el canal de asignación de canal de enlace directo enésimo tal como F-CACH (n) **200** que se muestra en la figura **3**. En una realización, el número de canales de asignación de canal de enlace directo es programable y se puede reducir a 1 o incluso 0 con el fin de reducir el número de accesos con éxito.
- 40 En el bloque **106**, la estación móvil estima la calidad de señal de la señal piloto recibida desde la estación de base correspondiente. Por ejemplo, la estación móvil puede estimar la relación entre la energía en el portador y la densidad de potencia de ruido (E_c/I_0) con la que se recibe la señal piloto. El bloque **108** determina si la calidad de la señal piloto supera un umbral predeterminado. En caso contrario, la estación móvil asume que el canal de enlace directo se ha desvanecido y el flujo continúa retornando al bloque **106** hasta que la calidad de la señal mejora. Debido a la naturaleza de desvanecimiento rápido del canal terrestre, las condiciones de desvanecimiento adversas típicamente se corrigen con bastante rapidez. Al evitar la transmisión durante un desvanecimiento profundo, la estación móvil puede aumentar la probabilidad de recibir una respuesta de la estación de base en el F-CACH como se describe en más detalle a continuación. Los bloques **106** y **108** son opcionales y algunas realizaciones pueden no contener esta característica.
- 45
- 50

Si se determina en el bloque **108** que la calidad de señal de la señal piloto supera el umbral, el flujo pasa al bloque **110** en el que la estación móvil selecciona de manera aleatoria un canal de control común de enlace inverso (R-CCCH) que corresponde al R-CCCH seleccionado. Por ejemplo, la estación móvil selecciona el canal de control común de enlace inverso c-ésimo, tal como R-CCCH (c) **202** que se muestra en la figura **3**. En una realización, el F-CACH está asociado a una pluralidad de R-CCCH. En el bloque **112**, la estación móvil inicializa la potencia de transmisión a un nivel de potencia inicial (IP). En una realización, el valor de IP es determinado en base a la calidad de señal de la señal piloto, así como a otros factores. En otra realización, el valor del IP es un valor fijo o programable. El flujo continúa a través del conector de fuera de página **114** al conector de fuera de página **116** de la figura **2B**.

En el bloque **118**, la estación móvil transmite una porción de solicitud de una sonda de acceso que comprende un preámbulo y una ID de hash sobre el R-CCCH(c) **202**, como se muestra por el mensaje de solicitud **210**. La ID de hash se deriva de información que es única para la estación móvil transmisora. De acuerdo con una de una pluralidad de técnicas bien conocidas, el valor de hash es generado por una función de hash que mapea un número de entradas que comprende un número grande de bits en un número de salidas que es más corto. Por ejemplo, en una realización de la invención, la información de entrada para la función de hash comprende el número de serie electrónico (ESN) de la estación móvil que es, de acuerdo con IS - 95, un número de 32 bits asignado por el fabricante de la estación móvil que identifica de manera única el equipo de la estación móvil. Usando 32 bits, se puede asignar un ESN único a más de cuatro mil millones de estaciones móviles. La salida de la función de hash es, por ejemplo, un número de 12 bits que define 4096 valores de ID de hash diferentes "de forma casi única". Aunque no única, la longitud de la ID de hash es suficiente para hacer que sea muy poco probable que una estación móvil que opera dentro del área de cobertura de una estación de base vaya a generar la misma ID de hash y transmita la porción de solicitud de una sonda de acceso al mismo tiempo. El uso de esta ID de hash permite que deba ser transmitida menos información en comparación con IS - 95, mientras que todavía distingue esa estación móvil de todas las otras en el área en la gran mayoría de los casos. Si se produce una colisión entre dos o más estaciones móviles que usan la misma ID de hash al mismo tiempo, algunos o todos los intentos de acceso pueden fallar. En tal caso, la porción de solicitud sin éxito se retransmite de nuevo y los períodos de retroceso aleatorio reducen el riesgo de una colisión posterior.

Eventualmente, durante el curso del acceso, la estación móvil debe ser identificada de forma única a la estación de base. Sin embargo, tal identificación única no es necesaria con el fin de proceder con el acceso al sistema en este punto. El uso de una ID de hash reduce significativamente la cantidad de datos que se transmiten en la porción de solicitud de la sonda de acceso. De acuerdo con la invención, la identificación única de la estación móvil se consigue dentro de la porción de mensaje de la sonda de acceso en lugar de hacerlo en la porción de solicitud.

En el bloque **120**, la estación móvil supervisa el F-CACH (n) **200** para determinar si la sonda de acceso ha sido decodificada con éxito por la estación de base. Por ejemplo, en la figura 3, en un escenario, la estación de base responde transmitiendo un mensaje de respuesta **212**. El mensaje de respuesta comprende la ID de hash de la estación móvil a la que se dirige. El mensaje de respuesta comprende también un valor de comprobación de redundancia cíclica (CRC) u otro mecanismo de detección de errores. En una realización, el F-CACH (n) **200** está asociado a un número de R-CCCH (c) y puede transportar mensajes destinados a un número de diferentes estaciones móviles, cada uno de los cuales incluye un valor de CRC. En el bloque **122**, la estación móvil monitoriza los mensajes de respuesta realizados en el F-CACH (n) y determina si un fallo es detectado dependiendo de la CRC. Si se detecta un fallo, el flujo continúa en el bloque **126** como se explica a continuación. En una realización, la estación de base retransmite un mensaje de respuesta de repetición **212'** si no se detecta ninguna respuesta desde la estación móvil. En la figura **3**, el mensaje de respuesta se repite D2 segundos después del final de la transmisión inicial, de tal manera que el temporizador D1 de la estación móvil no expira hasta el final del mensaje de respuesta repetido **212'**. En una realización, el programa de la estación móvil combina la energía del mensaje de respuesta original **212** y del mensaje de respuesta repetido **212'** para mejorar el rendimiento de acuerdo con técnicas bien conocidas.

Si no se detecta ningún fallo en el bloque **122**, el proceso se mueve al bloque **124** y determina si la ID de hash especificada transmitida en el mensaje de respuesta **212** transportado sobre el F-CACH (n) **200** coincide con la ID de hash transmitida por la estación móvil. Si la ID de hash no coincide o si se ha decodificado un fallo en el bloque **122**, el flujo continúa al bloque **126**. El bloque **126** determina si el temporizador D1 ha expirado. El D1 se restablece cuando se transmite la porción de solicitud de la sonda de acceso y acumula el tiempo hasta que el tiempo se haya agotado. Por ejemplo, en la figura **3**, el periodo del temporizador D1 es indicado por la línea de flecha doble etiquetado D1, comenzando desde el extremo de la porción de solicitud **210** de la sonda de acceso. Si no ha expirado el temporizador D1, la estación móvil continúa monitorizando el F-CACH (n) **200** empezando en el bloque **120**.

Si la ID de hash coincide, el flujo continúa desde el bloque **124** al bloque **146**. El bloque **146** determina si el mensaje de respuesta **212** es un mensaje de espera. Por ejemplo, la estación de base puede enviar un mensaje de espera que dirige a la estación móvil para que intente el acceso de nuevo tras el paso de una cierta cantidad de tiempo. De esta manera, la estación de base puede controlar la carga de la estación de base producida por las estaciones móviles que utilizan estos canales de enlace inverso. Al establecer el tiempo de espera en infinito, el sistema tiene un mecanismo para deshabilitar rápidamente el acceso al canal de acceso con el fin de controlar la carga. Si el mensaje es un mensaje de espera, el flujo continúa a través del conector de fuera de página **148** al conector de fuera de

página **158** de la figura **2A**. En el bloque **160**, la estación móvil genera un número pseudo aleatorio PN (b) que se debe utilizar para cronometrar el retroceso. En el bloque **162**, la estación móvil espera PN(b) tiempos de ranura antes de volver a entrar en el flujo para intentar otro acceso. En una realización, el mensaje de espera simplemente dirige la estación móvil para que entre en la rutina, que elige el período de retroceso. En otra realización, la estación de base puede dirigir a la estación móvil a que espere una cantidad adicional además de la espera especificada por el número elegido de manera aleatoria. En todavía otra realización, la estación de base puede especificar un factor por el cual el período de retroceso es multiplicado con el fin de cambiar el período de espera.

Volviendo de nuevo a la figura **2B**, si no se recibe ningún mensaje de espera en el bloque **146**, el flujo continúa al bloque **150**. El bloque **150** determina si se ha recibido un mensaje de asignación de canal. Si no se ha recibido ningún mensaje de asignación de canal, el flujo continúa al bloque **152** en el que se declara un fallo de acceso y la estación móvil entra en un estado de determinación del sistema. En otras realizaciones, se incluyen otros tipos de mensajes de respuesta en el sistema y son detectados antes de que se declare un fallo.

Si un mensaje de asignación de canal es detectado en el bloque **150**, el flujo continúa al bloque **154**. El mensaje de asignación de canal especifica un canal de acceso reservado de enlace inverso, (R-RACH) para su uso por la estación móvil, tal como R-RACH_1 **204** que se muestra en la figura **3**. El canal reservado no está sujeto a conflictos, porque la probabilidad de que dos o más estaciones móviles que acceden al sistema tengan la misma ID es muy pequeña. Además, en una realización, el canal reservado está asociado con un canal de control de potencia de enlace directo (F-PCCH), tal como F-PCCH_1 **206** que se muestra en la figura 3, que proporciona el control de potencia de bucle cerrado para la estación móvil, tal como se explica a continuación. En una realización, en base a la asignación del R-RACH_1, la estación móvil puede determinar el F-PCCH asociado. En otra realización, el mensaje de asignación de canal especifica tanto un R-RACH como un F-PCCH.

En una realización, el mensaje de asignación de canal puede especificar un período de espera. En esta realización, la estación de base determina que un cierto R-RACH que está actualmente en uso se encontrará disponible en algún momento en el futuro. Se puede hacer esta determinación en base a la longitud conocida de un mensaje ya en progreso o en base a una longitud máxima conocida de los mensajes. Esencialmente, el mensaje de asignación de canal retardado en tiempo le indica a la estación móvil que comience la transmisión en el R-RACH especificado después de que haya pasado un número predeterminado de tramas. Este tipo de operación tiene la ventaja de liberar el R-CCCH para su uso por otras estaciones móviles, disminuyendo de esta manera el número de colisiones e incrementando la eficiencia global del sistema.

En el bloque **154**, la estación móvil transmite una porción de mensaje **214** de la sonda de acceso en el canal de acceso reservado inverso asignado R-RACH_1 **204** y recibe comandos de control de potencia **216** en el F-PCCH_1 asociado **206** como se explica más completamente a continuación. La porción de mensaje puede comprender una respuesta a la búsqueda, una solicitud original de llamada de un canal de tráfico, un datagrama que soporta información de usuario en un sistema digital de datos, u otro tipo de mensaje. En el bloque **156**, la estación móvil ha completado el intento de acceso y la rutina de acceso entra en un estado de inactividad.

Volviendo de nuevo al bloque **126**, si el temporizador D1 expira antes de que se detecte una ID de hash coincidente en un mensaje de respuesta recibido correctamente, el flujo continúa al bloque **128**. En el bloque **128**, el recuento de sondas se incrementa. El bloque **130** determina si el recuento de sondas es inferior a un umbral. Si es así, el número máximo de sondas de acceso no se ha enviado y el flujo continúa al bloque **144** en el que la estación móvil genera un número aleatorio PN(p) para el período de retroceso. En el bloque **142**, el flujo espera el número prescrito de ranuras de tiempo designado por PN(b). En el bloque **140**, la estación móvil incrementa su potencia de transmisión y el flujo continúa hacia atrás al bloque **118** en el que la sonda de acceso es transmitida al nivel de potencia más alto sobre el R-CCCH(c).

Si se ha determinado en el bloque **130** que el número máximo de sondas de acceso ya ha sido enviado sobre el R-CCCH previamente elegido, el flujo continúa desde el bloque **130** al bloque **132**. En el bloque **132**, el número de secuencias se incrementa. El bloque **134** determina si el número de secuencias es inferior a un umbral prescrito. Si es así, el flujo continúa a través del conector fuera de página **138** retornando a la figura **2A** en la que, después de un retardo aleatorio, la estación móvil selecciona de forma aleatoria un nuevo par de F-CACH y R-CCCH sobre los que intenta acceder al sistema. Si se determina en el bloque **134** que el número de secuencias es mayor que o igual al número de secuencias máximo, el flujo continúa desde el bloque **134** al bloque **136** en el que se declara el fallo de acceso y la estación móvil entra en un estado de determinación del sistema.

La operación que se acaba de describir tiene un número de ventajas en relación con el esquema de acceso definido en IS - 95. La porción de solicitud de la sonda de acceso se transmite sobre un canal aloha ranurada en una manera similar a la sonda de acceso en IS - 95. Sin embargo, de acuerdo con IS - 95, la estación móvil transmite una sonda de acceso que comprende todo un ESN largo y el mensaje, que puede tener una duración tan larga como 520 mseg. De acuerdo con IS - 95, la estación móvil monitoriza entonces un canal de búsqueda durante un tiempo tan largo como 1360 mseg para un mensaje de asignación de canal de tráfico de la estación de base. Si no se recibe el mensaje de asignación de canal de tráfico, la estación móvil envía toda la sonda de acceso de nuevo después de la

inserción de un período de retroceso que puede ser tan largo como 8320 mseg. De esta manera, en el caso de un fallo, transcurre un tiempo tan largo como 9680 ms antes de que la estación móvil retransmita toda la sonda de acceso, normalmente a un nivel de potencia más alto que antes, vertiendo todavía más energía en el sistema.

5 Por lo tanto, de acuerdo con IS - 95, típicamente 150 mseg o más de energía es transmitida sobre el canal de acceso de enlace inverso si la estación de base puede detectar la señal, o no. De esta manera, una energía significativa es gastada en los intentos fútiles de acceso lo cual disminuye la eficiencia del consumo de energía de la estación móvil y la creación de interferencias inútiles para el sistema. Además, este tipo de operación introduce un retardo significativo en el caso de un fallo inicial. La invención supera estas limitaciones.

10 Bajo IS - 95, la estación de base no establece una conexión de enlace directo a la estación móvil hasta que se haya recibido toda la sonda de acceso. Por lo tanto, la estación de base no tiene forma de transferir la información de control de potencia a la estación móvil durante la larga transmisión de la sonda de acceso. Sin ningún tipo de control de potencia, tanto la probabilidad de generar una potencia excesiva (debido a un nivel de potencia de transmisión que es demasiado alto) y la probabilidad de transmisión repetida (debido a un nivel de potencia de transmisión que es demasiado bajo) se incrementan, y como consecuencia se incrementa el nivel de interferencia con el sistema. En una realización, la invención también supera esta limitación proporcionando un control de potencia de bucle cerrado para la porción de mensaje de la sonda de acceso.

15 De acuerdo con técnicas de adquisición bien conocidas, la detección de la señal de la estación móvil por la estación de base requiere sólo una fracción muy pequeña de la energía transmitida en la sonda de acceso de la técnica anterior. Por lo tanto, en contraste, la presente invención utiliza la porción de solicitud de la sonda de acceso con el fin de facilitar la detección de la señal de la estación móvil por la estación de base. La porción de solicitud de la sonda de acceso es significativamente más corta que la sonda de acceso en IS - 95. Por ejemplo, en una realización, toda la porción de solicitud se puede transmitir en 2,5 mseg. Típicamente, la relación de la duración de la porción de solicitud con respecto a la duración de la porción de mensaje es muy pequeña, como del orden de 0,01.

20 Después de la transmisión de la breve porción de solicitud, la estación móvil cesa de transmitir. Si la estación de base recibe la solicitud, responde con el breve mensaje de asignación de canal. Una vez más, el mensaje puede ser relativamente corto, ya que especifica la ID de hash en lugar de todo el ESN. Por ejemplo, en una realización, el mensaje de asignación de canal de acceso reservado es de 3,75 mseg de duración. De esta manera, la transmisión del mensaje de asignación de canal de acceso reservado no consume recursos significativos del sistema. Y, de esta manera, la estación móvil es informada con bastante rapidez en cuanto a si la estación de base pudo detectar su señal. Por ejemplo, en la figura 3, si el mensaje de respuesta **212** es un mensaje de asignación de canal para la estación móvil, la estación móvil es consciente de que la estación de base detecta su señal aproximadamente 5 mseg después del final de la transmisión de la porción de solicitud. Toda esta operación puede tener lugar en aproximadamente 1/20 del tiempo necesario para simplemente transmitir una sonda de acceso de acuerdo con IS - 95.

25 Debido a la corta duración de la porción de solicitud de la sonda de acceso, los límites de la ranura en la que a la estación móvil se le permite iniciar la transmisión de acuerdo con la operación de aloha ranurada, pueden seguir cercanamente uno al otro. De esta manera, el número de posibles tiempos de transmisión es incrementado lo que reduce la probabilidad de colisión y permite que más estaciones móviles estén soportadas por el canal de acceso aleatorio. Por ejemplo, de acuerdo con IS - 95, los límites de la ranura se producen a un ritmo de 1,92 a 12,5 límites por segundo. En una realización, los límites de la ranura de la invención se producen a una velocidad del orden de 800 límites por segundo. Si dos estaciones móviles transmiten durante el mismo límite de ranura, pero la estación de base es capaz de detectar una o ambas de las peticiones debido a una diversidad tal como la diversidad de tiempo producida por los retardos de los trayectos, la estación de base puede asignar cada estación móvil en conflicto a un R- RACH diferente por referencia a la ID de hash, permitiendo así que el sistema capture estaciones móviles en conflicto en algunas situaciones.

30 Si se produce un fallo, la estación móvil es consciente del fallo en el período D1 que es, en una realización, del orden de 40 a 60 mseg. La estación móvil puede enviar una porción de solicitud de seguimiento sobre uno de los límites de ranura que se están produciendo rápidamente, reduciendo de esta manera el retardo inducido por un fallo. Además, debido a la brevedad de la porción solicitada, la cantidad de energía vertida inútilmente en el sistema se reduce en gran medida en comparación con ISO-95.

35 Una vez que a la estación móvil se le asigna un canal de acceso reservado, el proceso de asignación de canal de tráfico puede proceder en gran medida de la misma manera como IS - 95. Además de la porción de mensaje que especifica los recursos solicitados por la estación móvil, la estación móvil también transmite un preámbulo corto en la porción de mensaje de la sonda de acceso de manera que la estación de base puede detectar la señal y realizar una demodulación coherente. En una realización, el preámbulo en la porción de mensaje es de aproximadamente 1,25 mseg de longitud.

Una ventaja significativa de la utilización del esquema de acceso múltiple reservado es que se establece fácilmente una conexión de enlace directo desde la estación de base a la estación móvil en paralelo con el canal de acceso múltiple de enlace inverso reservado. En contraste, de acuerdo con la operación con IS - 95, la estación de base no detecta totalmente la estación móvil hasta que se ha recibido toda la sonda de acceso y la estación móvil no comienza a monitorizar señales de enlace directo hasta que toda la sonda de acceso ha sido transmitida. Sin embargo, de acuerdo con la invención, la estación de base es consciente de la estación móvil después de la transmisión de la porción de solicitud. La asignación del R-RACH permite que se establezca fácilmente una conexión de enlace directo paralela a la estación móvil. La estación de base puede monitorizar el R-RACH asignado a la estación móvil con el fin de detectar rápidamente cualquier transmisión hecha por la estación móvil.

Como se ha señalado más arriba, en una realización, el sistema utiliza un canal de enlace directo paralelo para implementar el control de potencia de bucle cerrado de la potencia de transmisión de la estación móvil durante la transmisión de la porción de mensaje de la sonda de acceso. El control de potencia de bucle cerrado se refiere al control de la potencia de transmisión de la estación móvil por la estación de base. La estación de base determina el nivel de transmisión adecuado en base a las condiciones reales de funcionamiento en la estación de base. Como se muestra en la figura 3, en una realización, un único F-PCCH está asociado a una pluralidad de R-RACH. Los comandos de control de potencia para múltiples estaciones móviles son multiplexados en tiempo en el canal de una manera predeterminada, de tal forma que cuando se asigna una estación móvil a un R-RACH, puede determinar qué información sobre el F-PCCH corresponde a su propia transmisión. En una realización alternativa, los paquetes de control de potencia pueden ser intercalados con datos sobre un canal separado de una manera similar a la operación de canal de tráfico de acuerdo con IS - 95. En una realización, la relación de control de potencia es programable. Por ejemplo, los comandos de control de potencia pueden ser transmitidos a la estación móvil a 0, 200, 400 o 800 comandos / segundo. La relación de control de potencia puede depender de la longitud del mensaje, así como de otros factores tales como la carga del sistema. Una relación de 0 comandos / segundo se puede utilizar si el mensaje es tan corto que el control de potencia no tomará efecto hasta después de que el mensaje haya terminado.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se muestra una estructura ejemplar de una corriente de paquetes de información de control de potencia **250**. Cada paquete de información de control de potencia **250** puede transportar N comandos de control de potencia **252A - 252N**. De esta manera, N diferentes R-RACH pueden estar asociados a un único F-PCCH. En la realización mostrada en la figura 4, cada comando de control de potencia **252** en el paquete de información de control de potencia **250** mapea un único R-RACH y se utiliza para controlar la potencia de salida de la estación móvil que comunica sobre ese R-RACH. Por lo tanto, el comando de control de potencia **252A** controla la potencia de salida de la estación móvil que transmite en R-RACH_1, el comando de control de potencia **252B** controla la potencia de salida de la estación móvil que transmite en R-RACH_2, y así sucesivamente. Como se ha señalado más arriba, en una realización, el sistema permite el control de potencia de velocidad variable, de tal manera que algunos de los paquetes de información de control de potencia **250** pueden comprender más de un comando destinado a una sola estación móvil o el F-PCCH puede controlar más de N R-RACH por medio de comandos de control de potencia con multiplexación en el tiempo en paquetes de información de control de potencia sucesivos. En tal caso, la asignación de los paquetes de información de control de potencia al R-RACH asociado se hace menos uniforme, pero opera bajo los mismos principios.

En una realización, los comandos de control de potencia tienen una longitud de un único bit y la estación móvil eleva o bien reduce su potencia de transmisión de acuerdo con el valor de bit único de una manera similar al canal de tráfico en IS - 95. Cuando una estación móvil comienza a transmitir sobre un R-RACH, la estación móvil comienza a monitorizar el flujo de bits de control de potencia **250** y, en particular, el comando de control de potencia **252** que está mapeado al R-RACH particular.

Haciendo referencia a continuación a la figura 5, en ella se muestra un diagrama de temporización que ilustra la potencia transmitida por una estación móvil en un R-RACH de acuerdo con los comandos de información de control de potencia recibidos sobre el F-PCCH. Al inicio de la ranura de tiempo del canal de acceso, la estación móvil transmite una porción de preámbulo de la porción de mensaje de la sonda de acceso a un nivel de potencia inicial. Típicamente, la estación de base debe adquirir la señal de la estación móvil y acumular una serie de indicaciones sobre la calidad de la señal antes de comenzar a enviar los bits de control de potencia a la estación móvil. Este retardo se muestra en ambas figuras 3 y 5 como D3. El resto de la figura 5 muestra una secuencia ejemplar de potencias de salida de la estación móvil en respuesta a una serie de comandos de control de potencia recibidos desde la estación de base.

En una realización, el control de potencia en el R-RACH es similar al control de potencia en el canal de tráfico tal como se describe IS - 95. Más específicamente, la estación de base puede comparar el nivel de potencia de la señal recibida con un umbral. Si la señal recibida es inferior al umbral, la estación de base utiliza el paquete de información de control de potencia para enviar un comando de subida de potencia de un único bit a la estación móvil. De lo contrario, la estación de base utiliza el paquete de información de control de potencia para enviar un comando de bajada de potencia de un único bit a la estación móvil. En una realización, cada uno de los bits de control de potencia está modulado con modulación BPSK y pueden asumir, por lo tanto, uno de tres estados, a saber, desconectado, 0 grados y 180 grados. Más información sobre el control de potencia se puede encontrar en los documentos IS - 95 y en

las patentes norteamericanas números 5.056.109 y 5.265.119, ambos de las cuales se titulan PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA CONTROLAR LA POTENCIA DE TRANSMISIÓN EN UN SISTEMA DE TELEFONÍA CELULAR CDMA y están cedidas al cesionario de la presente invención.

5 Tal control de potencia de bucle cerrado es importante para maximizar la capacidad de un sistema telefónico de radio móvil de acuerdo con las teorías de comunicación bien conocidas. El control de potencia de bucle cerrado permite que una estación móvil que inicia un acceso R-RACH mediante la transmisión de su señal con más potencia de la necesaria para corregir rápidamente al nivel de potencia deseado una vez que la estación de base ha adquirido la transmisión de la estación móvil, reduciendo de este modo la interferencia innecesaria en el sistema. El control de potencia de bucle cerrado permite que una estación móvil inicie un acceso R-RACH mediante la transmisión de su
10 señal con menos energía que la necesaria para corregir rápidamente al nivel de potencia deseado una vez que la estación de base ha adquirido la transmisión de la estación móvil, reduciendo así la probabilidad de fallo.

15 La separación de la porción de mensaje, así como la disposición para el control de potencia durante la transmisión de la porción de mensaje también presta flexibilidad al sistema. Por ejemplo, en un sistema de datos inalámbrico, la estación móvil puede generar ráfagas cortas de datos intercalados entre períodos de inactividad significativamente más largos. En lugar de establecer un canal de tráfico cada vez que la estación móvil tiene una ráfaga de datos, puede ser ventajoso utilizar el proceso de acceso que se acaba de describir para portar los datos de usuario. Por ejemplo, la porción de mensaje de la sonda de acceso puede contener un datagrama de tráfico de portador.

20 La invención se presta particularmente bien a la transmisión de datagramas por varias razones. De acuerdo con IS - 95A, una sola velocidad de datos, 4800 bits / seg, está disponible para la transmisión de la sonda de acceso. De acuerdo con la invención, el sistema puede soportar una variedad de velocidades de datos durante el modo de acceso. En general, el aumento de las velocidades de datos es permitido si la estación móvil puede aumentar su potencia de transmisión de manera que la energía dedicada a cada bit (E_b) se mantiene bastante constante incluso si la duración de cada bit se reduce. Por ejemplo, en una realización, la estación móvil puede aumentar su velocidad de datos a 9600 bit / seg, 19,2 kilobits / seg o 38,4 kilobits / seg si se dispone de una potencia de transmisión sufi-
25 ciente. El uso de mayores velocidades de datos permite a la estación móvil transferir mensajes más rápidamente que con velocidades de datos más bajas, de manera que consuma el canal durante menos tiempo y se reduce la congestión en el sistema. El uso de velocidades de datos más altas también reduce el retardo de tiempo asociado con la transferencia de grandes datagramas. El uso de mayores velocidades de datos es práctico debido a que el control de potencia de bucle cerrado que opera sobre el R-RACH permite a la estación móvil aumentar su potencia de transmisión sólo en la medida que sea necesario.
30

Además, el uso de un canal reservado permite el control de carga del sistema. El control de carga es más inteligente que la simple persistencia, puesto que toma en cuenta la velocidad de datos de la señal entrante. Si un canal reservado transporta datos a una velocidad mayor, también consume una porción más significativa de la capacidad del sistema. En una realización, la estación móvil incluye una indicación de la velocidad de datos deseada en el preámbulo de la porción de solicitud. En otra realización, la estación móvil puede incluir una indicación de la velocidad de datos deseada en el preámbulo de la porción de mensaje. En todavía otra realización, la estación de base determina la velocidad de datos con referencia a las características implícitas de las señales de la estación móvil. La estación de base utiliza la velocidad de datos para determinar la carga del sistema actual. Si la carga del sistema alcanza un umbral predeterminado, la estación de base puede empezar a enviar, por ejemplo, mensajes de espera a las estaciones móviles específicas o a todas las que lo solicitan o puede dirigir a las estaciones móviles específicas o a todas a que utilicen una velocidad de datos especificada.
35
40

En una realización de la invención, el sistema incorpora una operación de pseudo transferencia de enlace más suave sobre el enlace directo, sobre el enlace inverso o sobre ambos. La figura 6 es un diagrama representativo que muestra los sectores de área de cobertura de una estación de base multisectorizada. Una estación de base multisectorizada **270** transmite señales en tres áreas de cobertura de sector diferentes **272A - 272C**. Las áreas de cobertura de sector **272A - 272C** se superponen en cierta medida en las áreas de solape de cobertura **274A - 274C** para proporcionar un área de cobertura continua asociada a la estación de base. Dentro de las áreas de superposición de cobertura **274A - 274C**, los niveles de señal del sistema son suficientes para que la estación móvil establezca una comunicación bidireccional con la estación de base a través de los dos sectores que se cruzan. Tal operación se
45
50 detalla en la patente norteamericana número 5.625.876, titulada PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA REALIZAR TRANSFERENCIA ENTRE SECTORES DE UNA ESTACIÓN DE BASE COMÚN, cedida al cesionario de la presente solicitud.

55 La figura 7 es un diagrama de bloques de la estación de base multisectorizada **270**. Las antenas **280A - 280C** reciben señales de las áreas de cobertura de sector **272A - 272C**, respectivamente. En una realización, una o más de las antenas **280A - 280C** son antenas de diversidad que comprenden dos o más elementos de antena separados. Las antenas **280A - 280C** proporcionan la energía recibida a los bloques de procesamiento **282A - 282C** de radio frecuencia (RF), respectivamente. Los bloques de procesamiento de RF **282A - 282C** convierten en descenso y

cuantifican la energía de la señal recibida para producir muestras digitales usando una cualquiera de una gran variedad de técnicas bien conocidas.

Los demoduladores **284A - 284C** reciben las muestras digitales y demodulan una o más señales de enlace inverso contenidas en el mismo. En una realización, los demoduladores **284A - 284C** comprenden un conjunto de elementos demoduladores y elementos de búsqueda, tales como los que se describen en la patente norteamericana número 5.654.979, titulada ARQUITECTURA DE DEMODULACIÓN EN SITIO DE CELDA PARA SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ACCESO MÚLTIPLE DE ESPECTRO EXPANDIDO, cedida al cesionario de la presente. De acuerdo con la patente 5.654.979, cada demodulador comprende un conjunto de elementos de demodulación, cada uno de los cuales puede ser asignado a una propagación por trayectos múltiples de una de las señales de enlace inverso. Las salidas de los elementos de demodulación se combinan para crear una señal resultante.

Si una estación móvil está en transferencia de enlace más suave, dos o más de los demoduladores **284** son asignados para demodular la misma señal de canal de tráfico de enlace inverso desde la estación móvil. Los demoduladores **284** producen como salida señales demoduladas a un bloque de combinación de señales **288** que puede combinar, además, señales de canal de tráfico recibidas a través de más de un sector. La salida del bloque de combinación de señales **288** está acoplada a una unidad de procesamiento de señales **290** que realiza un procesamiento adicional de la señal en la salida fusionada.

Un bloque de generación de señales **292** crea las señales de enlace directo. La unidad de generación de señales **292** proporciona señales de enlace directo a uno o más de los moduladores **286A - 286C** dependiendo de la localización de la estación móvil. Sólo aquellos sectores con comunicación bidireccional establecida transmiten un canal de tráfico a la estación móvil, lo que reduce las interferencias en aquellos sectores que no dan servicio a la estación móvil. Los moduladores **286A - 286C** modulan las señales para una transmisión de enlace inalámbrica y los pasan a los bloques de procesamiento de RF **282A - 282C**, respectivamente. Los bloques de procesamiento de RF **282A - 282C** convierten los bits digitales a señales analógicas y las convierten en ascenso a la frecuencia de transmisión deseada. Las antenas **280A - 280C** radian las señales en los sectores de las áreas de cobertura correspondientes - **272A - 272C**.

De acuerdo con la técnica anterior, las técnicas de traspaso de enlace más suave están asociadas sólo con el canal de tráfico en el que se establece la comunicación bidireccional sostenida entre la estación de base y la estación móvil. De acuerdo con IS - 95, las sondas de acceso sólo son recibidas por un único sector de una estación de base multisectorizada independientemente de si la estación móvil se encuentra en una área de solape de cobertura. De manera similar, de acuerdo con IS - 95, el mensaje de asignación de canal se transmite desde un único sector de una estación de base multisectorizada independientemente de si la estación móvil se encuentra en una área de solape de cobertura.

En general, cada R-CCCH está asociado solamente con un sector y una porción de solicitud de una sonda de acceso es detectada por solo un sector. En una realización de la invención, la estación de base **270** está configurada para transmitir el F-CACH en todos los sectores de la estación de base en el denominado modo de transmisión simultánea. De esta manera, una estación móvil situada dentro de un área de solape de cobertura transmite el mensaje de solicitud **210** a un sector, pero puede recibir el mensaje de respuesta **212** de más de un sector aumentando, por lo tanto, la energía de la señal combinada detectada por la estación móvil y aumentando la probabilidad de una recepción satisfactoria por la estación móvil. Este tipo de operación de pseudo transferencia de enlace más suave durante el proceso de acceso imita la transferencia de enlace más suave en el canal de tráfico de enlace directo. Por lo tanto, en la figura 7, el bloque de generación de señales **292** crea el F-CACH y lo pasa a cada uno de los moduladores **286A - 286C** independientemente del origen de la porción de solicitud de la cual se generan los mensajes de respuesta. Estos mismos principios se pueden aplicar a la transmisión del F-PCCH desde múltiples sectores. En otra realización, la fiabilidad de la recepción del CACH-F y del F-PCCH por la estación móvil es mejorada dentro de un sector usando la diversidad de transmisión. En esta realización, las réplicas de la misma información se transmiten en diferentes elementos de la antena dentro de un sector dado, utilizando una o más técnicas de diversidad tal como la diversidad de código ortogonal, transmisión repetida por división de tiempo, y transmisiones de retardo.

De una manera similar, este principio puede ser extendido a otras estaciones de base que operan en la misma área. Por lo tanto, cuando una estación móvil envía una porción de solicitud de una sonda de acceso, un conjunto de estaciones de base en una zona que rodea a la estación de base detectora responde con la transmisión del mensaje de respuesta. Estos mismos principios se pueden aplicar a la transmisión del F-PCCH desde múltiples estaciones de base. Este tipo de operación de pseudo transferencia de enlace suave durante el proceso imita el acceso de transferencia de enlace suave en el canal de tráfico de enlace directo.

Como se ha hecho notar más arriba, de acuerdo con IS - 95, la estación de base no detecta completamente la señal de la estación móvil hasta que toda la sonda de acceso, bastante larga, es recibida en la estación de base. Por lo tanto, de acuerdo con IS - 95, las técnicas de transferencia de enlace más suave aplicadas al canal de tráfico no se pueden aplicar al proceso de acceso debido a que el sector al que se dirige la sonda de acceso no puede identificar la señal a los otros sectores para que ellos también puedan detectar la señal. Como contraste, de acuerdo con la

invención, la mayor parte de la sonda de acceso es transmitida a través del fácilmente identificable R-RACH. Por lo tanto, en una realización, una pluralidad de sectores demodulan el R-RACH y proporcionan salidas de energía de la señal correspondientes. Por ejemplo, cuando la porción de solicitud **210** es recibida sobre un R-CCCH asociado con el sector de área de cobertura **272A**, cada uno de los demoduladores **284A - 284C** intenta demodular el R-RACH asignado a la estación móvil. De esta manera, si la estación móvil se encuentra dentro de una de las áreas de solape de cobertura **274A - 274C**, la porción de mensaje de la sonda de acceso es recibida por cada uno de los demoduladores del sector correspondiente **284**. Las señales resultantes son fusionadas por el bloque de comunicación de señales **288** y se genera una única indicación de control de potencia en base a la señal combinada. Como se ha hecho notar más arriba, la indicación de control de potencia puede ser transmitida desde más de un sector sobre una transmisión simultánea F-PCCH. Este tipo de operación de pseudo transferencia de enlace más suave durante el proceso imita la transferencia de enlace más suave en el canal de tráfico de enlace inverso.

De una manera similar, este principio puede ser extendido a otras estaciones de base que operan en la misma área. Por lo tanto, cuando una estación móvil envía una porción de solicitud de una sonda de acceso, un conjunto de estación de base en una zona que rodea la estación de base detectora intenta demodular el R-RACH. Este tipo de operación de pseudo transferencia de enlace suave durante el proceso de acceso imita la transferencia de enlace suave en el canal de tráfico de enlace inverso.

La incorporación de la pseudo transferencia de enlace más suave, pseudo transferencia de enlace suave, o ambas, sobre el enlace inverso facilita en gran medida el funcionamiento correcto del control de potencia en el R-RACH. A menos que cada estación de base y sector que puede recibir la señal de la estación móvil en un nivel significativo pueda contribuir a los comandos de control de potencia enviados a la estación móvil, la señal de la estación móvil puede llegar a ser excesiva en las estaciones de base no contributivas y puede bloquear comunicaciones a través de las mismas. Por lo tanto, en una realización, cada estación de base circundante y sector intenta demodular la señal de la estación móvil sobre el R-RACH y contribuye al comando de control de potencia enviado a la estación móvil.

La figura **8** es un diagrama de bloques de una arquitectura ejemplar de la estación móvil. Una antena **302** recibe y transmite señales sobre un enlace inalámbrico a una estación de base. Un bloque de procesamiento de señales de RF **304** está acoplado a la antena. El bloque de procesamiento de señales de RF **304** convierte en descenso y cuantifica la energía de la señal recibida para producir muestras digitales usando una cualquiera de una gran variedad de técnicas bien conocidas. El bloque de procesamiento de señales de RF **304** está acoplado a un modém / demodulador (módem) **306**. El módem **306** recibe la energía cuantificada y demodula la señal entrante bajo el control de un control **308**. En una realización, el módem **306** opera de acuerdo con la patente norteamericana número 5.764.687, ARQUITECTURA DE DEMODULADOR MÓVIL PARA UN SISTEMA COMUNICACIÓN DE ACCESO MÚLTIPLE DE ESPECTRO EXPANDIDO, que está cedida al cesionario de la presente. El módem **306** también modula las señales para la transmisión sobre el enlace inalámbrico bajo el control del controlador **308**. Las señales moduladas se acoplan al bloque de procesamiento de señales de RF **304** que convierte los bits digitales a señales analógicas y las convierte en elevación a la frecuencia de transmisión deseada para la transmisión por la antena **302**. En una realización, los bloques mostrados en las figuras **2A** y **2B** son realizados por una serie de unidades de procesamiento almacenadas en una memoria **310** y ejecutadas por el controlador **308**. En una realización, la estación móvil comprende un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) para la ejecución de las funciones. En otra realización, los bloques de proceso se almacenan en un dispositivo de almacenamiento programable.

Aunque la invención se ha descrito en el contexto de un sistema CDMA, en el que algunos de los canales CDMA están canalizado adicionalmente utilizando técnicas de división de tiempo, otras técnicas de canalización se pueden beneficiar de los principios generales descritos en la presente memoria descriptiva. Por ejemplo, los canales de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) se podrían utilizar de acuerdo con los principios de la invención. Además, los mensajes en los canales pueden ser codificados y entrelazados. Los mensajes pueden ser repetidos y las energías combinadas para mejorar la fiabilidad. Se pueden utilizar técnicas de cuadratura para aumentar la velocidad con la que los datos se transportan sobre los canales.

Otras realizaciones alternativas serán fácilmente evidentes para un experto en la técnica tras el examen de los principios discutidos en la presente memoria descriptiva, incluyendo la simple redistribución de los bloques que se muestran en las figuras **2A** y **2B**. Por ejemplo, las ventajas obtenidas mediante la reducción del tamaño de la identificación de la estación móvil transmitida en la porción de solicitud se pueden obtener mediante una reducción en el tamaño de otras maneras además del uso de una función de hash. En una realización, la estación móvil puede escoger de manera aleatoria una identificación de forma casi única como un identificador temporal de la estación móvil. En una realización alternativa, una vez que la estación móvil envía la porción de solicitud de la sonda de acceso, supervisa la intensidad de la señal piloto, así como el F-CACH. Si la intensidad de la señal piloto es relativamente alta, pero el F-CACH no lleva un mensaje de respuesta, la estación móvil determina que la estación de base no detectó la porción de solicitud debido a que el nivel de la señal era demasiado bajo. Por lo tanto, la estación móvil, sin insertar un retardo arbitrario, retransmite la porción de solicitud a un nivel de señal más alto.

En una realización, la estación de base envía periódicamente un mensaje de control de acceso de difusión. El mensaje de control de acceso es utilizado por la estación móvil para determinar las condiciones de carga del sistema. El mensaje de control de acceso comprende un campo de tipo de mensaje que contiene un valor que indica que el mensaje es un mensaje de control de acceso destinado para ser recibido por todas las estaciones móviles. El mensaje de control de acceso también comprende un campo de parámetro de persistencia que contiene un valor que es utilizado por la estación móvil para determinar el valor del temporizador de retroceso. El mensaje de control de acceso también comprende un campo de tiempo de espera mínimo que contiene un valor que indica el valor mínimo que debe ser utilizado en la prueba de persistencia, para el control de carga / flujo. Si el campo de tiempo de espera mínimo se establece en su valor máximo, los accesos son desconectados. Otra información de configuración del sistema y los parámetros relacionados se pueden realizar en un canal de control común de enlace directo, tal como el canal de búsqueda en IS - 95.

En otra realización, la estación móvil transmite un subcanal piloto junto con la porción de mensaje de la sonda de acceso. La inclusión del subcanal piloto se puede realizar por una cualquiera de una gran variedad de técnicas bien conocidas. El subcanal puede ser utilizado por la estación móvil para proporcionar información de control de potencia a la estación de base en relación con el nivel de potencia al que está recibiendo el F-PCCH. Es decir, la estación móvil utiliza una pequeña fracción del canal piloto para transmitir comandos de aumentar o disminuir a la estación de base de manera que la potencia asignada a su subcanal de F-PCCH está ajustada al nivel mínimo aceptable con el fin de conservar los recursos del sistema .

En todavía otra realización, si la estación móvil tiene un mensaje corto a transferir, envía un mensaje de solicitud sobre el R-CCCH con la ID de hash establecida en todo a 0 (o algún otro valor preseleccionado) que indica a la estación de base que otros datos adicional siguen inmediatamente y que no se requiere asignación de canal. Los datos que siguen son transferidos, por ejemplo, en aproximadamente 5 mseg, y, por lo tanto, es demasiado corto para realizar cualquier beneficio significativo del uso de control de potencia de bucle cerrado. En tal caso, puede ser más eficiente comunicar esta información en el canal de acceso aleatorio en lugar de esperar a una asignación de un canal de acceso reservado. El mensaje de solicitud no está sujeto al control de potencia, ya que se está transmitiendo en el R-CCCH.

En una realización, el mensaje de asignación de canal tiene una indicación de 1 bit que se utiliza para informar a la estación móvil de acceso que la estación de base ha recibido múltiples mensajes de la porción de solicitud en la misma ranura de acceso. De este modo, una estación móvil a la espera de una respuesta en el F-CACH determina más rápidamente si debe enviar la porción de solicitud a un nivel de potencia mayor o a un nivel de potencia igual o seguir esperando un mensaje de asignación. Esta característica se puede utilizar para reducir el retardo de transmisión.

En otra realización mas, el mensaje de asignación de canal puede contener un valor de corrección de control de potencia que es utilizado por la estación móvil para ajustar su potencia de transmisión antes de que el control de potencia de bucle cerrado sea habilitado en el canal reservado. En este esquema, la estación de base determina el ajuste necesario para soportar comunicaciones fiables en base a, por ejemplo, la velocidad de datos requerida o asignada, así como la energía recibida detectada sobre la porción de solicitud de transmisión de la estación móvil.

En todavía otra realización, un mensaje de espera de clase se utiliza para efectuar el comportamiento de una clase de estaciones móviles que intentan acceder al sistema. Un mensaje de espera de clase indica que esas estaciones móviles que tienen una marca de clase inferior o igual a un umbral de marca de clase se ven obligadas a utilizar un conjunto diferente de persistencia y de parámetros de retroceso o dejar de intentar acceder al sistema y volver a monitorizar el canal suplementario apropiado para obtener parámetros de acceso actualizados. A esas estaciones móviles que tienen una marca de clase superior al umbral de marca de clase se les permite continuar accediendo al sistema, usando los parámetros de persistencia y de retroceso ya sean existentes o actualizados. De esta manera, el sistema tiene un mecanismo para deshabilitar rápidamente los accesos de una manera prioritaria con el fin de controlar la carga.

En todavía otra realización, las estaciones móviles que desean acceder al sistema pueden monitorizar la actividad en el F-PCCH, F-CACH o en ambos con el fin de obtener una estimación de la carga del sistema. Esta estimación se puede utilizar para afectar a los parámetros que afectan al comportamiento de acceso de la estación móvil, tales como la persistencia, retroceso, velocidad de datos, y otros similares. Este esquema puede ser utilizado con eficacia para aumentar la eficiencia del canal de solicitud en ciertos entornos operativos.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de acceso a una estación de base (14) desde una estación móvil (12), que comprende las etapas de:
 - 5 seleccionar de forma aleatoria un primer canal de control común de enlace inverso (202) de un conjunto de canales de acceso aleatorio sujetos a conflicto;
 - transmitir una porción de solicitud (210) de una sonda de acceso por el citado primer canal de control común de enlace inverso, comprendiendo la citada porción de solicitud una identificación de hash basada en la información de identificación de la citada estación móvil;
 - 10 recibir un mensaje de asignación de canal (212) de la citada estación de base designando la citada identificación y un canal de acceso reservado (204), proporcionando el citado canal de acceso reservado comunicación con una baja probabilidad de conflicto, y
 - transmitir una porción de mensaje (214) de la citada sonda de acceso sobre el citado canal de acceso reservado.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada etapa de transmisión de la citada porción de mensaje facilita la recepción de la citada porción de mensaje por una pluralidad de sectores (272A - 272C, 274A - 274C) asociados con una única estación de base (14, 270).
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada etapa de transmitir la citada porción de mensaje facilita la recepción de la citada porción de mensaje por una pluralidad de estaciones de base (14, 270).
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada porción de mensaje comprende un mensaje de encabezado.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada porción de mensaje comprende datos de usuario.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada etapa de transmisión de la citada porción de mensaje se produce en uno de un conjunto de velocidades de datos disponibles.
- 25 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada porción de mensaje comprende un mensaje de origen de llamada.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada porción de mensaje es significativamente más larga que la citada porción de solicitud.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además, la etapa de determinar la citada identificación de hash que identifica de forma casi única la citada estación móvil desde un número de identificación único asociado con la citada estación móvil usando una función de hash.
- 30 10. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además, la etapa de seleccionar de forma aleatoria la citada identificación de hash que identifica de forma casi única la citada estación móvil.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el citado mensaje de asignación de canal especifica un período de espera a ser observado, y en el que el procedimiento comprende, además, la etapa de retardar la citada etapa de transmitir la citada porción de mensaje con referencia al citado período de espera.
- 35 12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el citado mensaje de asignación de canal (212) especifica una cantidad de corrección de control de potencia, y en el que el procedimiento comprende, además, la etapa de determinar un nivel de potencia con el que transmitir la citada porción de mensaje (210) con referencia a la citada cantidad de corrección del control de potencia.
- 40 13. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además, las etapas de:
 - recibir un comando de control de potencia (206) sobre un canal de enlace directo (18) asociado con el citado canal de acceso reservado (204); y
 - responder al citado comando de control de potencia incrementando o disminuyendo un nivel de potencia con el que la citada estación móvil (12) transmite la citada porción de mensaje (210).
- 45 14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que el citado canal de enlace directo (18) es especificado expresamente en el citado mensaje de asignación de canal (212).

15. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que el citado comando de control de potencia (206) es recibido desde una pluralidad de sectores (272A - 272C, 274A - 274 - C) asociados a una única estación de base (14, 270).
- 5 16. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que el citado comando de control de potencia (206) es recibido desde una pluralidad de estaciones de base (14, 270).
17. Un aparato para acceder a un sistema desde una estación móvil, que comprende:
- un medio para seleccionar de manera aleatoria un primer canal de control común de enlace inverso desde un conjunto de canales de acceso aleatorios que están sujetos a conflicto;
- 10 un medio para transmitir una porción de solicitud de una sonda de acceso sobre el citado primer canal de control común de enlace inverso, comprendiendo la citada porción de solicitud una identificación de hash que está basada en información de identificación de la citada estación móvil;
- un medio para recibir un mensaje de asignación de canal que designa la citada identificación y un canal de acceso reservado, proporcionando el citado canal de acceso reservado comunicación con una baja probabilidad de conflicto, y
- 15 un medio para transmitir una porción de mensaje de la citada sonda de acceso sobre un canal de acceso reservado.
18. El aparato de la reivindicación 17, en el que el citado medio para transmitir la citada porción de mensaje está configurado para permitir la demodulación de la citada porción de mensaje por una pluralidad de sectores asociados a una única estación de base.
- 20 19. El aparato de la reivindicación 17, en el que el citado medio para transmitir la citada porción de mensaje está configurado para permitir la demodulación de la citada porción de mensaje por una pluralidad de estaciones de base.
20. El aparato de la reivindicación 17, en el que el citado medio para transmitir la citada porción de mensaje opera en uno de un conjunto de velocidades de datos disponibles.
- 25 21. El aparato de la reivindicación 17, en el que la citada porción de mensaje es significativamente más larga que la citada porción de solicitud.
22. El aparato de la reivindicación 17, que comprende, además, un medio para determinar la citada identificación que identifica de manera casi única la citada estación móvil a partir de un número de identificación único asociado con la citada estación móvil usando una función de hash.
- 30 23. El aparato de la reivindicación 17, que comprende, además, un medio para seleccionar de manera aleatoria la citada identificación, que identifica de manera casi única la citada estación móvil.
24. El aparato de la reivindicación 17, en el que el citado mensaje de asignación de canal especifica un período de espera, y en el que el aparato comprende, además, un medio para retardar la transmisión de la citada porción de mensaje con referencia al citado período de espera.
- 35 25. El aparato de la reivindicación 17, que comprende, además:
- un medio para recibir un comando de control de potencia sobre un canal de enlace directo asociado con el citado canal de acceso reservado; y
- un medio para responder al citado comando de control de potencia por medio del aumento o la disminución de un nivel de potencia con el que la citada estación móvil transmite la citada porción de mensaje.
- 40 26. El aparato de la reivindicación 25, en el que el citado medio para recibir el citado comando de control de potencia comprende un medio para recibir el citado comando de control de potencia de una pluralidad de sectores asociados a una única estación de base.
27. El aparato de la reivindicación 25, en el que el citado medio para recibir el citado comando de control de potencia comprende un medio para recibir el citado comando de control de potencia de una pluralidad de estaciones de base.
- 45 28. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 27, en el que el citado aparato es una estación móvil.

29. El aparato de la reivindicación 28, en el que
- el citado medio para seleccionar de manera aleatoria un primer canal de control común de enlace inverso comprende un controlador;
 - 5 el citado medio para transmitir una porción de solicitud comprende un modulador acoplado al citado controlador y una unidad de procesamiento de señal de radio frecuencia acoplada al citado modulador;
 - el citado medio para recibir un mensaje de asignación de canal comprende un demodulador acoplado al citado controlador y a la citada unidad de procesamiento de señal de radio frecuencia; y
 - el citado medio para transmitir una porción de mensaje comprende la citada unidad de procesamiento de señal de radio frecuencia.
- 10 30. El aparato de la reivindicación 29 cuando está combinado con cualquiera de las reivindicaciones 22 y 23, en el que el citado medio para determinar la citada identificación y el citado medio para seleccionar de manera aleatoria la citada identificación comprende el citado controlador.
- 15 31. El aparato de la reivindicación 29 cuando está combinado con cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, en el que el citado medio para recibir un comando de control de potencia y para responder al citado comando de control de potencia comprende un aparato de control de potencia de la citada unidad de procesamiento de señal de radio frecuencia.

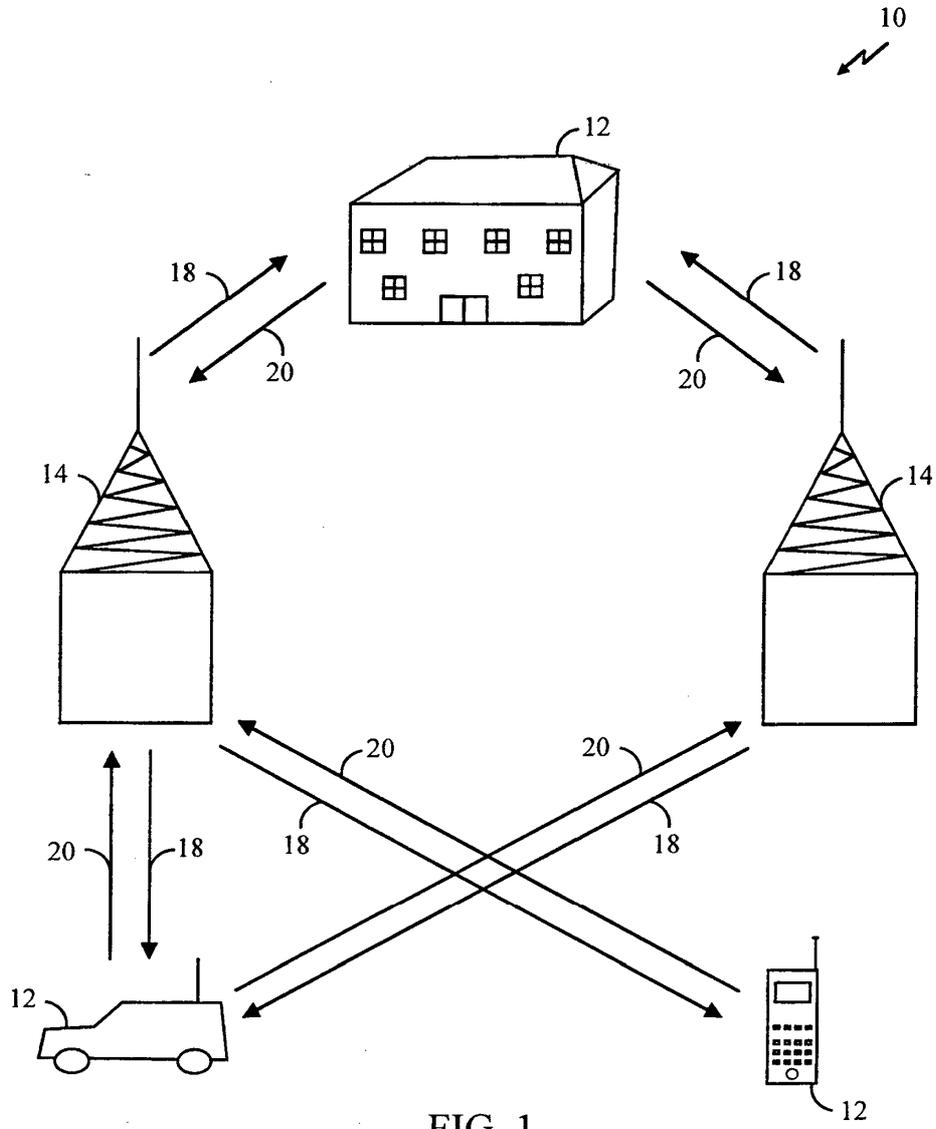


FIG. 1

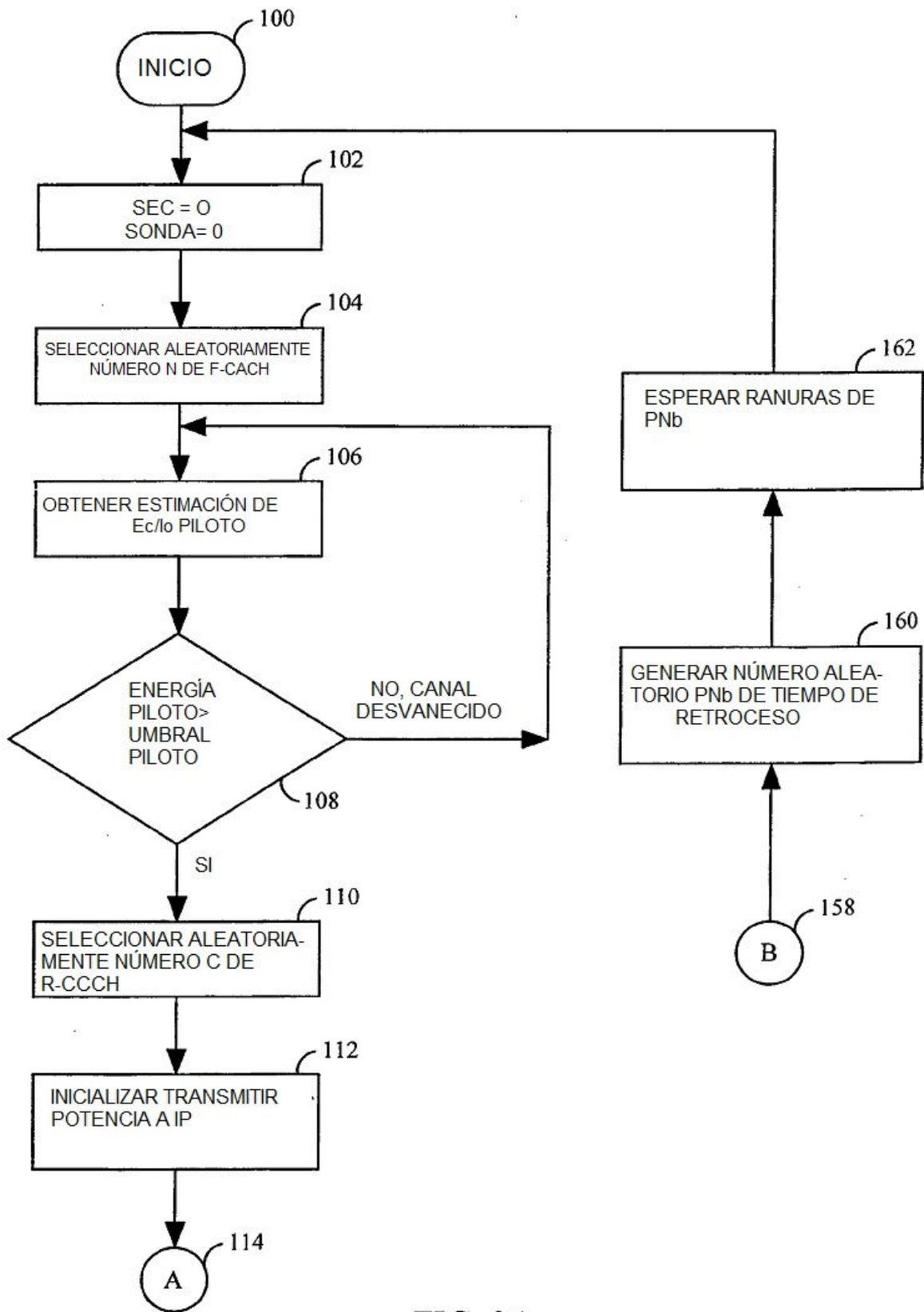


FIG. 2A

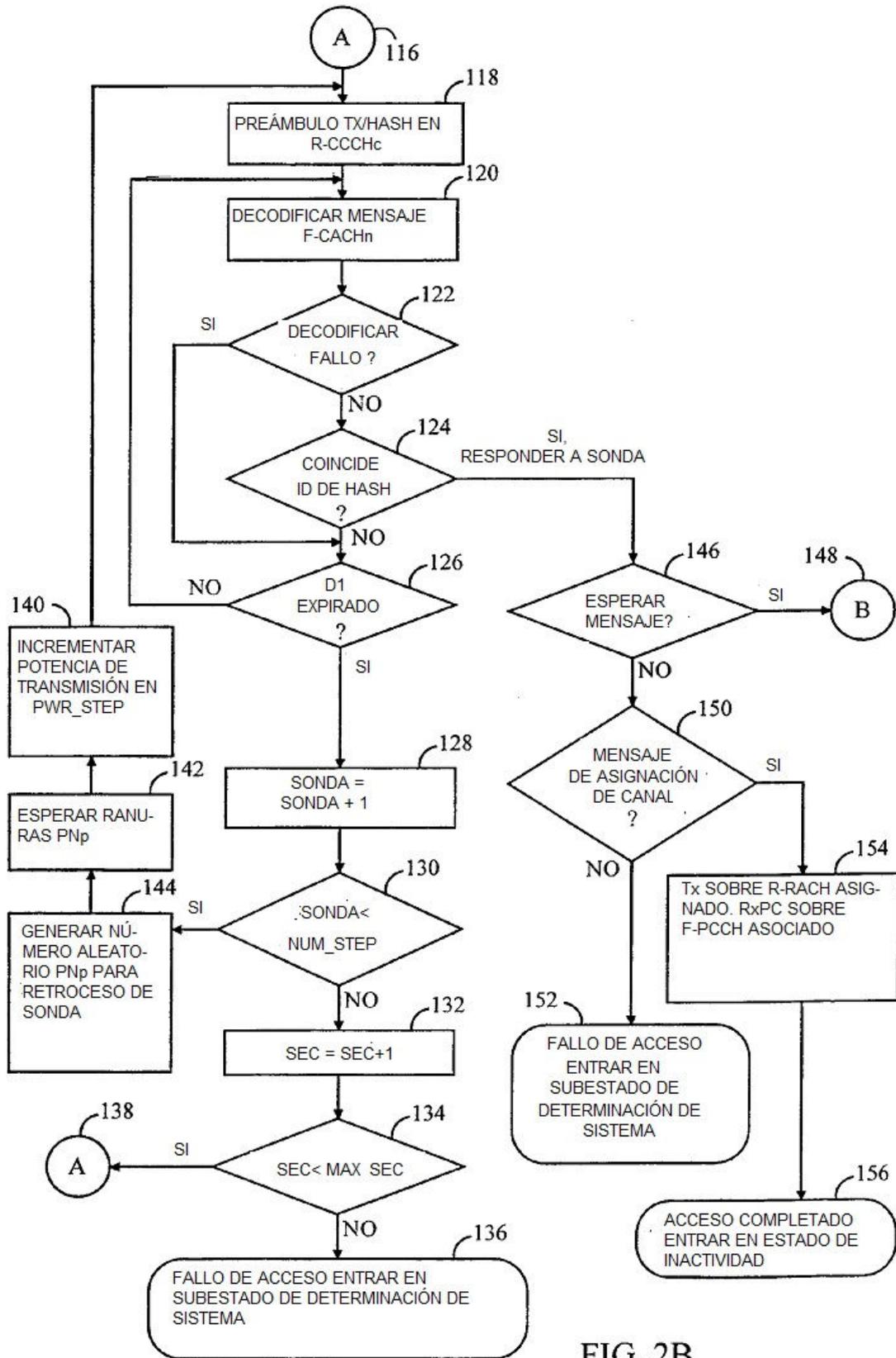


FIG. 2B

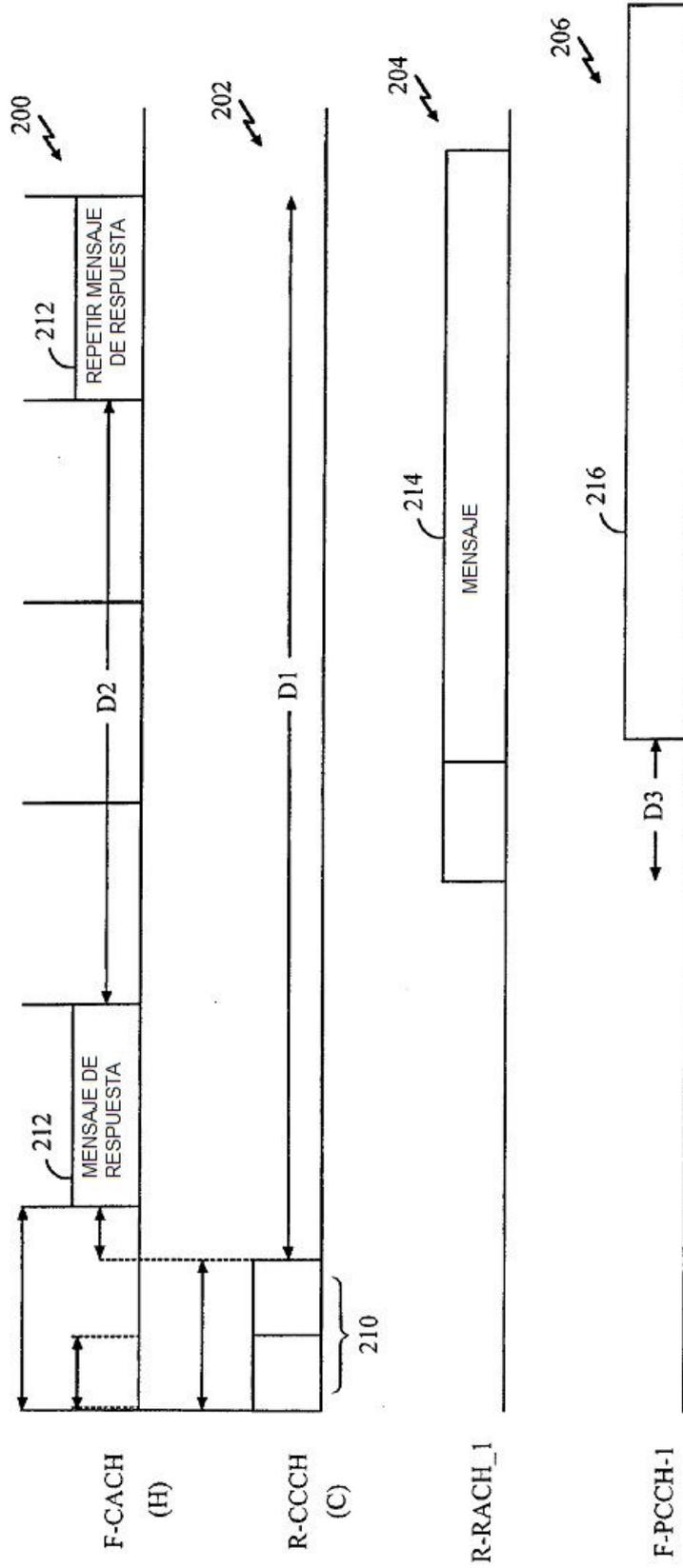


FIG. 3

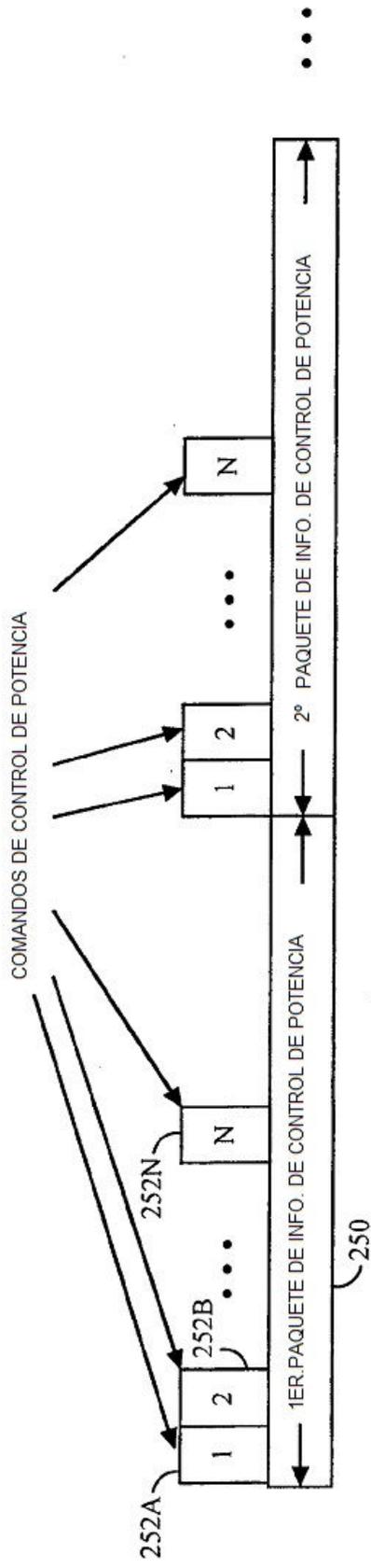


FIG. 4

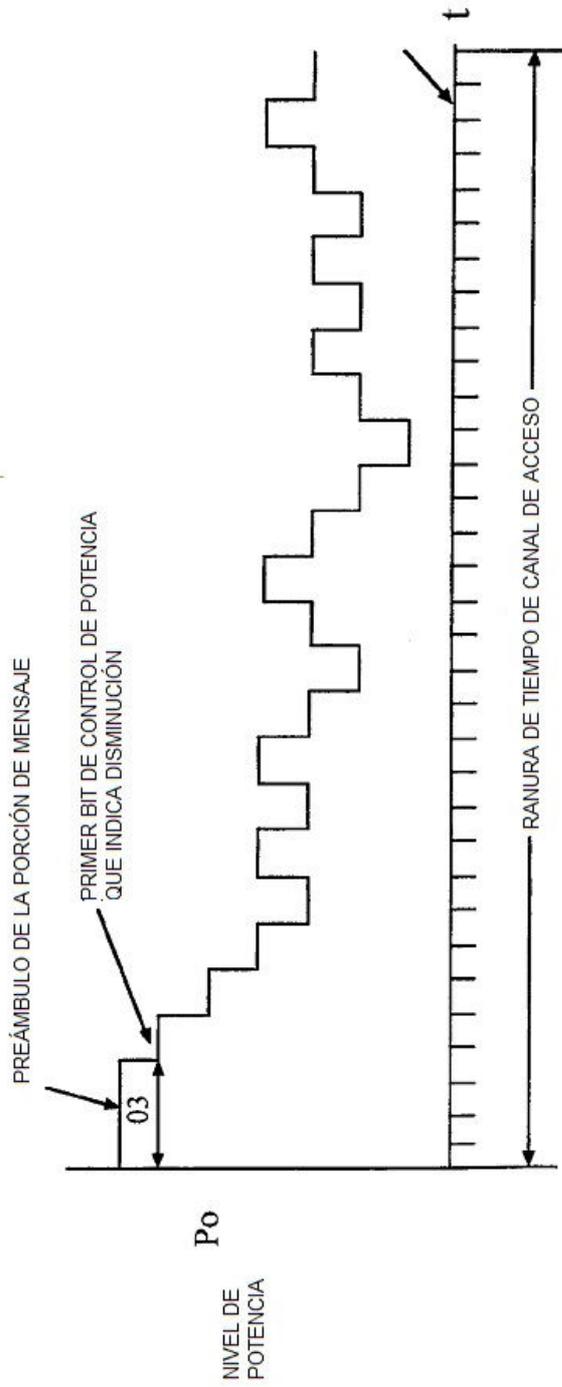
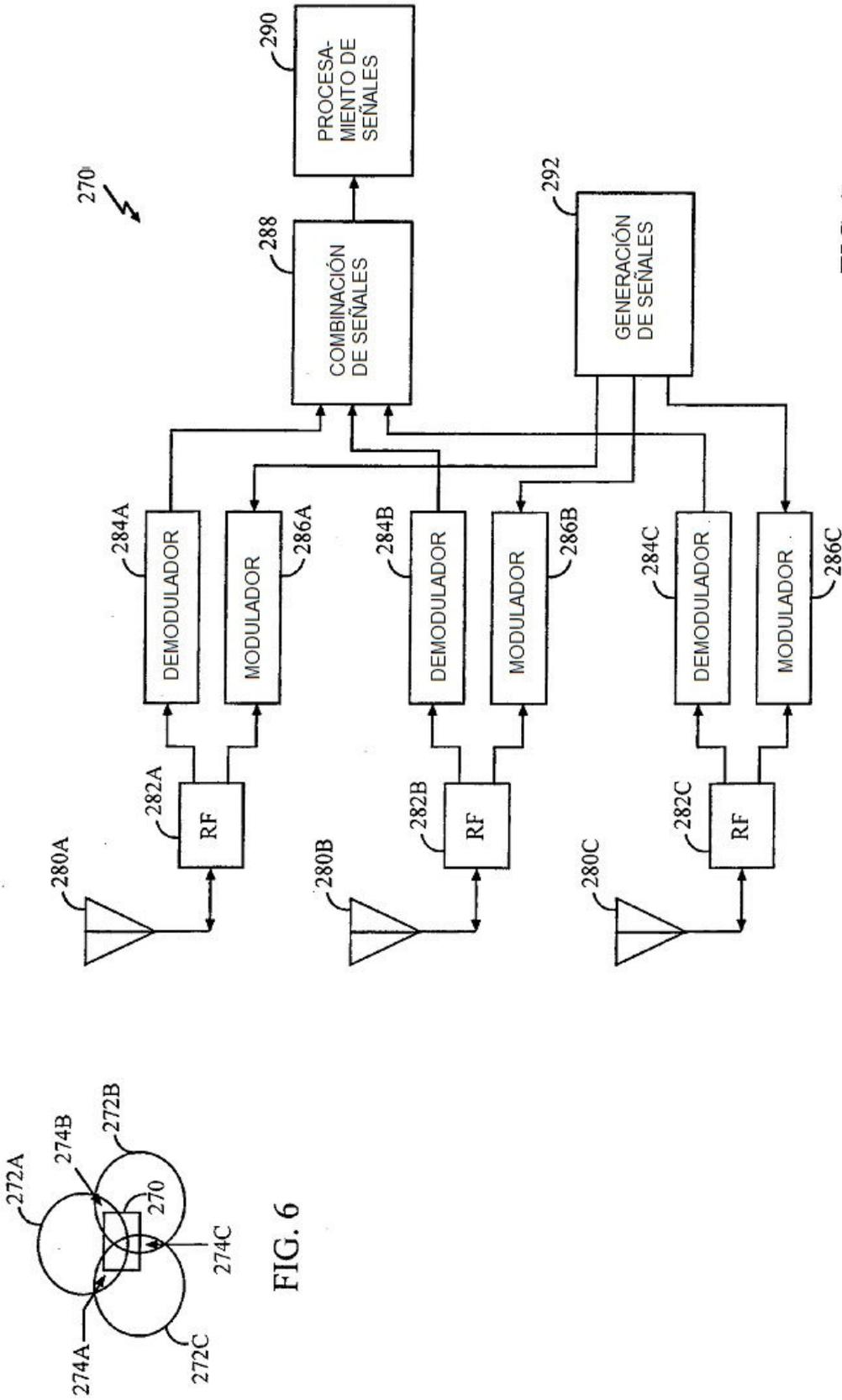


FIG. 5



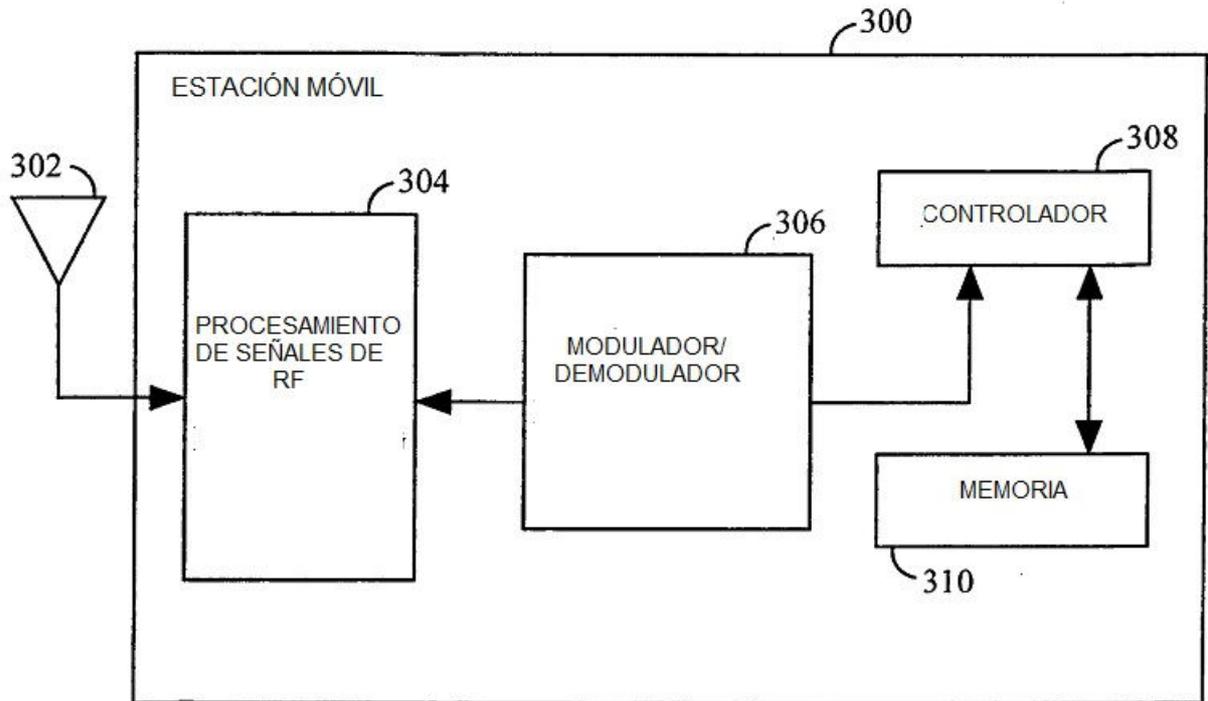


FIG. 8