

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 242**

51 Int. Cl.:

H04J 13/00 (2011.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04J 13/16 (2011.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 7/06 (2006.01)
H04L 25/14 (2006.01)
H04W 76/04 (2009.01)
H04B 1/7075 (2011.01)
H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2002 E 11162402 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2341639**

54 Título: **Unidad móvil y procedimiento implementado en una unidad móvil**

30 Prioridad:

13.06.2001 US 297925 P
13.06.2001 US 297987 P
29.11.2001 US 997621
07.05.2002 US 378903 P
12.06.2002 US 171378

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.06.2016

73 Titular/es:

INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US

72 Inventor/es:

PROCTOR, JAMES A. JR

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 574 242 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

Unidad móvil y procedimiento implementado en una unidad móvil

5 Antecedentes de la invención

10 El creciente uso de los teléfonos inalámbricos y de los ordenadores personales ha hecho que también aumente la demanda de servicios de telecomunicación avanzados que, en un principio, se concibieron solamente para aplicaciones especializadas. En la década de los ochenta, las comunicaciones de voz inalámbricas tuvieron una gran difusión a través de las redes de telefonía celular. Tales servicios se concibieron para utilizarse exclusivamente por los empresarios debido a los altos costes para el abonado. Lo mismo sucedía para acceder a redes informáticas distribuidas de manera remota, lo cual solo era posible, hasta hace muy poco, por parte de empresarios y grandes organizaciones que disponían de los ordenadores necesarios y de equipos de acceso cableados.

15 Como resultado de la gran difusión de nuevas tecnologías asequibles, la población general no solo desea cada vez más un acceso cableado a redes tales como Internet e intranets privadas, sino también acceso inalámbrico. La tecnología inalámbrica es particularmente útil para los usuarios de ordenadores portátiles, ordenadores portátiles tamaño agenda, asistentes digitales personales portátiles, etc., quienes prefieren acceder a tales redes sin depender de una línea telefónica.

20 No se dispone todavía de una solución satisfactoria global para proporcionar acceso de bajo coste y alta velocidad a Internet, intranets privadas y otras redes usando la infraestructura inalámbrica existente. Esto supone normalmente un desafío cuando se afrontan diversas situaciones problemáticas. En primer lugar, la manera habitual de proporcionar servicios de datos de alta velocidad en el entorno empresarial a través de una red cableada no puede adaptarse fácilmente a los servicios de calidad telefónica disponibles en la mayoría de hogares u oficinas. Por ejemplo, tales servicios estándar de datos de alta velocidad no son necesariamente apropiados para una transmisión eficiente a través de equipos inalámbricos celulares estándar, ya que las redes inalámbricas se diseñaron originalmente para proporcionar solamente servicios de voz. Como resultado, los sistemas digitales de comunicaciones inalámbricas de hoy día están optimizados para las transmisiones de voz, aunque determinados esquemas, tales como CDMA, proporcionan alguna medida del comportamiento asimétrico para el establecimiento de transmisiones de datos. Por ejemplo, la velocidad de datos especificada por la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA) para la norma IS-95 en el canal de tráfico directo puede ajustarse en incrementos de 1,2 kbps a 9,6 kbps para el denominado Conjunto de Velocidades 1, y en incrementos de 1,8 kbps a 14,4 kbps para el Conjunto de Velocidades 2. Sin embargo, en el canal de tráfico de enlace inverso, la velocidad de datos está fijada a 4,8 kbps.

40 En el mejor de los casos, los sistemas inalámbricos existentes proporcionan por tanto normalmente un canal de radio que puede permitir transferencias con una velocidad máxima de transmisión de datos de 14,4 kilobits por segundo (kbps) en una dirección de enlace directo. Tal canal de baja velocidad de transmisión de datos no puede utilizarse directamente para transmitir datos a velocidades de 28,8 o de incluso 56,6 kbps, las cuales están ahora disponibles habitualmente usando módems cableados económicos, sin mencionar velocidades incluso superiores, tales como 128 kbps, que están disponibles con equipos basados en la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI). Las velocidades de transmisión de datos a estos niveles están convirtiéndose rápidamente en las velocidades mínimas aceptables para actividades tales como la navegación por páginas web.

45 Aunque las redes cableadas se conocían cuando se desarrollaron inicialmente los sistemas celulares, por lo general no se tomaron medidas para que tales sistemas inalámbricos proporcionaran servicios de datos de calidad ISDN o ADSL de mayor velocidad en topologías de redes celulares.

50 En la mayoría de sistemas inalámbricos hay un número mucho mayor de usuarios que de recursos de canal de radio. Por lo tanto, se necesita algún tipo de sistema de acceso múltiple basado en la demanda.

55 Si el acceso múltiple se proporciona por el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) tradicional usando modulación analógica en un grupo de señales de portadora de radiofrecuencia o por esquemas que permiten compartir una frecuencia de portadora de radio usando acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) o acceso múltiple por división de código (CDMA), la naturaleza del espectro de radio es tal que puede compartirse. Esto difiere en gran medida del entorno tradicional que permite transmisiones de datos donde el medio cableado es relativamente barato y no se comparte normalmente.

60 Otros factores a considerar en el diseño de un sistema inalámbrico son las características de los propios datos. Por ejemplo, considérese que el acceso a páginas web está orientado generalmente a ráfagas, con requisitos de transmisión de velocidad de datos asimétrica en una dirección inversa y una dirección directa. En una aplicación común, un usuario de un ordenador cliente remoto especifica en primer lugar la dirección de una página web en un navegador. Después, el navegador envía los datos de la dirección de la página web, que tienen normalmente una longitud de 100 bytes o menos, a través de la red hacia un ordenador servidor. Después, el ordenador servidor responde con el contenido de la página web solicitada, que puede incluir un tamaño comprendido entre 10 kilobytes

y varios megabytes de datos de texto, imágenes, audio o incluso vídeo. Después, el usuario puede estar varios segundos o incluso varios minutos leyendo el contenido de la página antes de descargarse otra página web.

5 En un entorno empresarial, es habitual que la mayoría de los empleados visiten algunas páginas web y después hagan algo más durante un mayor periodo de tiempo, tal como acceder a datos almacenados localmente o incluso dejar de usar el ordenador. Por lo tanto, aunque tales usuarios pueden permanecer conectados a Internet o a una intranet privada de manera ininterrumpida durante todo el día, el uso real del enlace de datos de alta velocidad es normalmente muy esporádico.

10 Si los servicios de transferencia de datos inalámbricos que permiten la conectividad a Internet coexisten con la comunicación de voz inalámbrica, cada vez es más importante optimizar el uso de los recursos disponibles en los sistemas CDMA inalámbricos. La reutilización de frecuencias y la asignación dinámica de canales de tráfico abordan aspectos tales como el aumento de la eficacia de los sistemas de comunicaciones CDMA inalámbricos de alto rendimiento, pero sigue siendo necesaria una utilización más eficiente de los recursos disponibles.

15 El documento WO 97/49201 describe un esquema de control de acceso al medio para la transmisión de datos en sistema inalámbricos de acceso múltiple por división de código (CDMA).

20 El documento EP 0760564 se refiere al uso de OFDM en sistemas de telefonía de radio y, más en particular, a un protocolo de acceso aleatorio.

El documento US 6222832 describe un procedimiento de rápida adquisición de canales de tráfico para un enlace inverso de velocidad de transmisión de datos muy variable de un sistema de comunicaciones inalámbricas CDMA.

25 Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento en una unidad móvil para transmitir datos útiles a una estación base, descrito en la reivindicación 1, y a una unidad móvil, descrita en la reivindicación 13. Las formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

30 Una manera de utilizar más eficazmente los recursos disponibles es garantizar que los recursos se asignen sin errores. Por ejemplo, una estación base no debería asignar canales de tráfico a una unidad móvil cuando no se ha realizado ninguna solicitud de canales de tráfico. Asimismo, la estación base debería asignar canales de tráfico a una unidad móvil cuando se realiza una solicitud. Tal solicitud es generada por la unidad móvil cuando un usuario utiliza la unidad móvil para enviar datos de tráfico a un nodo de red remoto.

40 En una aplicación, la transmisión de un marcador en una ranura de tiempo a través de un canal indica una solicitud de activación de la unidad móvil correspondiente. Es decir, la transmisión de un marcador en una ranura de tiempo asignada indica que la unidad móvil está solicitando que se asignen canales de tráfico de enlace inverso al usuario para transmitir datos útiles desde la unidad móvil a la estación base. Esto supone que la unidad móvil está actualmente en el modo de espera. Como alternativa, una unidad móvil transmite un marcador a través de un segundo canal del par de canales de enlace inverso para indicar que la unidad móvil no está solicitando pasar al modo activo. Por ejemplo, la unidad móvil no desea transmitir datos en un canal de enlace inverso. En cambio, la unidad móvil solicita permanecer inactiva pero sincronizada con la estación base para que la unidad móvil pueda activarse de inmediato nuevamente en cualquier momento.

50 En cualquier caso, la presente invención mejora el rendimiento para detectar una señal que incluya un marcador, o una indicación, de una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones, por ejemplo midiendo las indicaciones para determinar que se ha realizado una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones. En una forma de realización particular, la medición incluye al menos dos identificaciones positivas de la solicitud en un periodo de tiempo dado. El sistema puede mejorar además el rendimiento aplicando una diferencia en los niveles de potencia para un estado de no solicitud (es decir, el estado preparado o estado de 'posesión de control') frente a un estado de solicitud (es decir, un estado de comunicaciones de 'solicitud de cambio'). El resultado puede incluir un menor número de estados de comunicación erróneos, tales como canales de tráfico asignados o concedidos erróneamente.

60 En una aplicación particular, una unidad de abonado proporciona a una estación base un canal de latido (*heartbeat*) usando un primer código en un sistema CDMA en un canal de latido con solicitud usando un segundo código en el enlace inverso. La unidad de abonado proporciona la(s) señal(es) de manera repetida y, opcionalmente, diferentes niveles de potencia de manera que una estación base que utiliza los principios de la presente invención determine una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones con una probabilidad de detección razonablemente alta y una probabilidad de detección falsa razonablemente baja.

65 Las enseñanzas de la presente invención son compatibles con los sistemas 1xEV-DV y los sistemas I-CDMA, pero son suficientemente generales para soportar sistemas que utilizan otros diversos protocolos de comunicaciones usados en sistemas de comunicaciones cableados e inalámbricos. Sistemas de acceso múltiple por división de

código (CDMA), tales como IS-2000, y sistemas de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), tales como redes de área local (LAN) inalámbricas IEEE 802.11a, pueden utilizar una forma de realización de la presente invención.

5 Breve descripción de los dibujos

Estos y otros objetos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada de las formas de realización preferidas de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes a lo largo de las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, sino que lo que se pretende es ilustrar los principios de la invención.

- 10 La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones en el que puede implantarse una forma de realización de la presente invención.
- 15 La Fig. 2A es un diagrama esquemático de un subsistema utilizado por una estación base en el sistema de comunicaciones de la Fig. 1 usado para determinar si una señal de enlace inverso incluye una indicación referente a una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones.
- La Fig. 2B es un diagrama de flujo de un proceso ejecutado por una máquina de estados en el subsistema de la Fig. 2A.
- 20 La Fig. 3A es un diagrama de señalización de una señal 1xEV-DV con un primer marcador que indica 'posesión de control' y un segundo marcador que indica una 'solicitud de activación'.
- La Fig. 3B es un diagrama de señalización de un conjunto de canales de código de acceso múltiple por división de código (CDMA) que presenta un marcador en una ranura de tiempo asignada que indica que la unidad móvil está solicitando un cambio en los estados de las comunicaciones.
- 25 La Fig. 3C es un diagrama de señalización de una forma de realización alternativa de una señal de enlace inverso que presenta las indicaciones.
- La Fig. 4 es un gráfico de la relación de señal a ruido frente a la probabilidad de detección que puede usarse para determinar niveles de energía de las indicaciones en las señales de las Fig. 3A a 3C.

30 Descripción detallada de la invención

A continuación se ofrece una descripción de las formas de realización preferidas de la invención.

35 El coste de una detección errónea o fallida de señales de latido (HB) y de señales de latido con solicitud de activación (HB/RQST) es muy grande. Si se produce una detección falsa de una HB, pueden generarse comandos de control de potencia y comandos de temporización usados entre una estación base y un terminal móvil en función de una fase de código recibida que no es correcta. Por tanto, el control de potencia puede ser erróneo y no basarse en la potencia recibida real del terminal. Para el mensaje de solicitud se asignan recursos a un usuario cuando los recursos no se necesitan, lo que malgasta la capacidad.

40 Tradicionalmente, si una probabilidad muy baja de falsa detección es importante, en la estación transceptora base (BTS) se impone un requisito de un umbral E_b/N_0 (es decir, energía por bit/densidad de ruido) muy alto. Como alternativa, si la velocidad de detección es menos importante, como en el caso de la señal HB, múltiples detecciones sucesivas pueden resultar útiles. Esto permite reducir considerablemente la probabilidad de detecciones falsas.

45 Por ejemplo, si la $P(f_d)=0,01$ y si se especifica que se lleven a cabo tres detecciones seguidas antes de determinarse una "detección válida", la $P(f_d)$ global es igual a $(0,01)^3$ (o 0,000001). Esto es menos costoso para la detección ya que, para empezar, la probabilidad es mucho más alta. Por ejemplo, si la probabilidad de detección única es de 0,9, esto requiere que tres detecciones reduzcan la probabilidad de detección a $0,9^3$ o 0,72 (solamente una ligera reducción). Esta técnica es conocida en los sistemas de radar pero no se ha usado en esta aplicación para detectar señales HB y HB/RQST ni en otros sistemas y aplicaciones de comunicación. Debe entenderse que las señales HB y HB/RQST son ejemplos de señales a las que puede aplicarse las enseñanzas de la presente invención y no tienen un carácter limitativo.

55 Las señales que van a detectarse y contarse (i) pueden ser sucesivas, ya sea en el tiempo o por ranura asignada a un usuario en un sistema TDMA, por ejemplo, o (ii) pueden presentar interrupciones entre las señales pero tener un número dado de pulsos, bits u otros indicadores en un intervalo de tiempo dado. En lo que respecta a un enlace inverso CDMA, pueden usarse múltiples detecciones en serie requeridas o detecciones no en serie para considerarse una detección de nivel de sistema. Además, el sistema puede fijar un objetivo de control de potencia diferente frente a un objetivo de detección, lo que significa que para una potencia de transmisión inferior aumenta el tiempo de integración para aumentar la energía de detección. En lo que respecta a un sistema que usa ranuras de tiempo, el sistema puede incluir inteligencia para supervisar ranuras de tiempo sucesivas o no sucesivas para el usuario dado. Además, el sistema funciona con señales mandadas y con señales no mandadas.

65 El nivel de interferencia de los latidos se obtiene como un problema de detección de RADAR clásico. Para ello, los beneficios son posibles en función de los pulsos de latido que se están "detectando" y no de los que se están

desmodulando, como en el caso de los canales de control dedicado (DCCH) y del modo de posesión de control por intervalos (DCHM, *Slotted Control Hold Mode*) en la tecnología CDMA.

5 La Fig. 1 es un diagrama de un sistema de comunicaciones 100 de ejemplo, similar al sistema descrito anteriormente, que utiliza un ejemplo de la presente invención. Una estación transceptora base (BTS) 25 con una torre de antena 23 mantiene enlaces de comunicaciones inalámbricas con cada unidad de una pluralidad de unidades móviles 42a, 42b, 42c (unidades móviles 42, de manera conjunta) como se muestra. Tales enlaces inalámbricos se establecen según una asignación de recursos en un enlace directo 70 y un enlace inverso 65 entre la estación base 25 y las unidades móviles 42. Cada enlace 65 o 70 está formado normalmente por varios canales lógicos de enlace inverso 55 y por varios canales lógicos de enlace directo 60, respectivamente.

15 Como se muestra, el sistema de comunicaciones 100 soporta comunicaciones inalámbricas entre una interfaz 50 y una red 20. Normalmente, la red 20 es una red telefónica pública conmutada (PSTN) o una red informática, tal como Internet o una intranet. La interfaz 50 está acoplada preferiblemente a un dispositivo de procesamiento digital, tal como un ordenador portátil 12, denominado en ocasiones unidad de acceso, para proporcionar acceso inalámbrico a la red 20. Por consiguiente, el ordenador portátil 12 puede acceder a la red 20 en función de las comunicaciones según una combinación de enlaces de datos cableados e inalámbricos.

20 En un ejemplo preferido, los canales de enlace directo 60 y los canales de enlace inverso 55 están definidos en el sistema de comunicaciones 100 como canales de acceso múltiple por división de código (CDMA). Es decir, cada canal CDMA se define preferiblemente codificando y transmitiendo datos a través del canal con una secuencia de código de pseudoruido (PN) aleatorio aumentado. Después, los datos codificados PN se modulan en una portadora de radiofrecuencia. Esto permite a un receptor descifrar un canal CDMA a partir de otro conociendo solamente el código PN aumentado particular asignado a un canal dado. Según un ejemplo, cada canal ocupa preferiblemente una banda de 1,25 MHz compatible con la norma IS-95 CDMA o la norma 1xEV-DV y puede transmitir a 38,4 kbps.

25 Un enlace directo 70 incluye al menos cuatro canales lógicos de enlace directo 60. Como se muestra, esto incluye un canal piloto 60PL, un canal de gestión de calidad de enlace (LQM) 60L, un canal de radiolocalización 60PG y múltiples canales de tráfico 60T.

30 El enlace inverso 65 incluye al menos cinco canales lógicos 55. Como se muestra, esto incluye un canal de espera de latido 55HS, un canal de latido con solicitud de activación 55HRA, un canal de acceso 55A y múltiples canales de tráfico 55T. En general, los canales de enlace inverso 55 son similares a los canales de enlace directo 60, excepto en que cada canal de tráfico de enlace inverso 60T puede soportar velocidades de transmisión de datos variables de entre 2,4 kbps y un máximo de 160 kbps.

35 Los datos transmitidos entre la estación base 25 y la unidad móvil 42a incluyen normalmente información digital codificada, tal como datos de páginas web. En función de la asignación de múltiples canales de tráfico en el enlace inverso 65 o en el enlace directo 70, pueden conseguirse velocidades de transferencia de datos más altas en un enlace particular entre la estación base 25 y la unidad móvil 42a. Sin embargo, puesto que las unidades móviles 42 compiten por la asignación de ancho de banda, una unidad móvil 42a puede tener que esperar hasta que los recursos estén libres para poder disponer de canales de tráfico para transmitir datos útiles.

45 Antes de describir un sistema de detección de ejemplo (Fig. 2) que puede usarse para distinguir una señal de latido y una señal de latido con solicitud, se ofrecerá una breve descripción de señales de ejemplo con referencia a las Fig. 3A a 3C.

50 En la Fig. 3A, una señal 1xEV-DV 160 que puede transmitirse por la unidad móvil se muestra con tres estados distintos: un estado de 'posesión de control' 165, un estado de 'solicitud de activación' 170 y un estado de tráfico de datos 175. En el estado de 'posesión de control' 165, la señal 160 no incluye una indicación de 'solicitud de activación'. Dicho de otro modo, la señal 160 permanece en un estado 'inactivo' o de 'posesión de control' que indica que la unidad móvil 42a no está solicitando canales de tráfico. El estado de 'solicitud de activación' 170 es una indicación de que la unidad móvil está solicitando transmitir datos a la BTS 25 en un canal de tráfico a través de un enlace inverso. En el estado de tráfico 175, los datos de tráfico se transmiten por la unidad móvil a la BTS. Tras la transmisión de los datos de tráfico a través del enlace inverso, la señal 160 vuelve al estado de 'posesión de control' 165 tras la transmisión de un estado de 'transmisión de datos completa' (no mostrado).

60 Aunque se muestra como una única señal 160, debe entenderse que la señal puede ser múltiples señales, codificadas opcionalmente con códigos ortogonales o no ortogonales en canales mutuamente exclusivos. Por ejemplo, el estado de 'posesión de control' 165 puede transmitirse en un canal diferente al del estado de 'solicitud de activación' 170. Asimismo, los datos de tráfico transmitidos en un estado de transmisión 175 pueden estar en un canal diferente al de los otros dos estados 165, 170. Un ejemplo de múltiples canales se describe con referencia a las Fig. 3B y 3C.

65 La Fig. 3B es un ejemplo de un diagrama de señalización de acceso múltiple por división de código de Internet (I-CDMA) que tiene ranuras de tiempo asignadas a usuarios 1, 2, 3,..., N que se repiten en el periodo i 177a, el

periodo $i+1$ 177b, etc. Los canales están formados por el canal de latido 55H, el canal de solicitud 55R y los canales de tráfico 55T. Cada uno de estos canales tiene un código asociado C1, C2, C3, C4,..., CN que permiten que las señales se transmitan en canales de código mutuamente exclusivos. Tanto el sistema de transmisión como el de recepción procesan la información de los canales usando los códigos para separar la información incluida respectivamente en los mismos como se realiza normalmente en CDMA.

En el ejemplo mostrado, los usuarios 1, 2, 4, 5, 6,..., N solicitan permanecer en un estado inactivo, indicado por la presencia de una señal 180 en el canal de latido 55H. Sin embargo, el usuario 3 está solicitando transmitir datos a través de un enlace inverso basándose en una señal 185a del canal de solicitud 55R en el primer periodo 177a, en una señal 185b del canal de solicitud 55R en el segundo periodo 177b y, posiblemente, en periodos adicionales. En el tercer periodo 177c, la BTS 25 ha detectado la solicitud de transmisión de datos basándose en las dos indicaciones consecutivas 185a y 185b. Tras la recepción de un acuse de recibo, el usuario 3 comienza a transmitir datos de tráfico 190 en un canal de tráfico asociado que usa el código C5. En un ejemplo alternativo, la BTS 25 puede necesitar tres indicaciones consecutivas 185a a 185c antes de determinar que está emitiéndose una solicitud y acusar el recibo de la misma.

La Fig. 3C es un diagrama de señalización más detallado de la señal 1xEV-DV de la Fig. 3A que se usa para indicar una 'solicitud de activación' a la estación base 25 desde la unidad móvil 42a. En este ejemplo, la señal 1xEV-DV está compuesta por múltiples señales en diferentes canales lógicos: un canal de latido 55H y un canal de solicitud 55R. El canal de latido 55H proporciona una temporización continua y otra información (por ejemplo, el nivel de potencia, sincronización, etc.) desde la unidad móvil 42a a la estación base 25. La unidad móvil 42a usa el canal de solicitud 55R para generar una solicitud (por ejemplo, un "1" digital) de la estación base 25 para solicitar un canal de tráfico en el enlace inverso 65 para transmitir datos.

Tiempos de muestreo 195a, 195b,..., 195f (195, de manera conjunta) denotados por flechas indican tiempos o intervalos en los que la BTS 25 muestrea las ranuras de tiempo de la señal de solicitud 55R y, opcionalmente, del canal de latido 55H para determinar si está realizándose una solicitud para un canal de tráfico. Debe entenderse que el muestreo puede producirse durante toda la ranura de tiempo o en un subconjunto de la misma. Además, el canal de latido 55H y el canal de solicitud 55R usan códigos mutuamente exclusivos, en esta forma de realización particular, de modo que el muestreo se lleva a cabo en sus canales de código 55H, 55R mutuamente exclusivos en todas las ranuras de tiempo o en un subconjunto de las mismas. En una forma de realización particular, la estación base 25 muestrea canales de código 55H, 55R mutuamente exclusivos en ranuras de tiempo designadas para indicaciones de solicitud, tal como en ranuras de tiempo en los tiempos de muestreo 195b, 195d y 195f. Durante estas ranuras de tiempo, el canal de latido 155H está "inactivo", pero el canal de solicitud 55R está "activo".

Como se ha descrito anteriormente, las señales en las ranuras de tiempo de solicitud "activas" pueden ser mensajes modulados o simplemente señales piloto codificados sin "bits". Por tanto, la detección puede basarse solamente en los niveles de energía respectivos de las señales de latido y las señales de latido con solicitud en ranuras de tiempo respectivas durante un intervalo de tiempo dado o que abarcan varios intervalos de tiempo.

En una forma de realización particular, la indicación del estado de 'posesión de control' 165 presenta un primer nivel de energía y el estado de 'solicitud de activación' 170 presenta un segundo nivel de energía. La estación base 25 puede aprovechar la diferencia en los niveles de potencia además de la repetición de los pulsos usados para indicar una solicitud de activación. Por ejemplo, en esta forma de realización particular, el distinguir los dos estados puede basarse en medir niveles de energía de la(s) señal(es) y (i) comparar los niveles de energía con al menos un umbral o (ii) determinar que una solicitud está presente, opcionalmente en un canal de código mutuamente exclusivo en ranuras de tiempo cuando la señal de latido está fijada a un cero lógico. Los diferentes niveles de energía de las indicaciones pueden proporcionarse por el ciclo de trabajo de las señales, la frecuencia de las señales, la potencia de las señales, la estructura de señalización, etc.

Para entender cómo los niveles de energía de las señales pueden usarse para mejorar el rendimiento del sistema se hace referencia a la Fig. 4, que proporciona un gráfico para seleccionar requisitos de señalización en función de los siguientes parámetros o factores: (i) probabilidad de detección, $P(d)$ (eje x), (ii) relación de señal a ruido en decibelios (eje y) y (iii) probabilidad de detección falsa, $P(fd)$ (curvas en el gráfico). Este gráfico muestra una relación de señal a ruido requerida en los terminales de entrada de un detector de rectificación lineal como una función de probabilidad de detección para un único pulso, que toma la probabilidad de falsa alarma $P(fd)$ como parámetro, calculada para una señal no fluctuante. Debe entenderse que parámetros o factores alternativos pueden usarse para establecer o definir los niveles de potencia transmitidos de las indicaciones.

En el punto 200 rodeado por un círculo, la relación de señal a ruido es de 3 dB, $P(d)=20\%$ y $P(fd)=1\%$. Para aumentar la probabilidad de detección para la misma probabilidad de detección falsa, simplemente es necesario subir el punto 200 rodeado por un círculo a lo largo de la misma probabilidad de la curva de detección falsa, lo que sugiere que un incremento en la relación de señal a ruido se usa para mejorar el rendimiento del sistema y, por tanto, mejorar la probabilidad de que la señal de solicitud se detecte rápidamente.

Antes de proporcionar un modelo de ejemplo y una descripción relacionada con los niveles de energía de espera de latido 55HS y de latido con solicitud de activación 55HRA para el sistema de comunicaciones 100 de ejemplo (Fig. 1), a continuación se ofrece una breve descripción de un procesador y un detector que pueden usarse en el sistema.

5 La Fig. 2A es un diagrama esquemático de un procesador de detecciones de solicitud 110 usado para determinar si la unidad móvil 42a ha solicitado enviar datos a la BTS 25. El receptor Rx 35 recibe señales 55, que incluyen el canal de mantenimiento 55M, canales de tráfico 55T, el canal de acceso 55A, el canal de espera de latido 55HS y el canal de latido con solicitud de activación 55HRA. La señal 55 se procesa de modo que un procesador de canal de latido 112 recibe el canal de espera de latido 55HS y un procesador de canal de solicitud 114 recibe el canal de latido con solicitud de activación 55HRA.

10 El procesador de canal de latido 112 y el procesador de canal de solicitud 114 incluyen los mismos elementos de procesamiento, en esta forma de realización particular, de modo que solo se describirá el procesador de canal de latido 112 en aras de la brevedad.

15 El procesador de canal de latido 112 recibe el canal de espera de latido 55HS. Un correlador 115 usa un desensanchador 120 para desensanchar el canal de espera de latido 55HS. Un integrador 125 se usa para combinar de manera coherente la señal de latido. Combinando de manera coherente la señal, una integración de I, Q y su fase hace que la fase de la señal se elimine y que se proporcione la potencia de la señal.

20 Tras el correlador 115, un rectificador 130 (es decir, el valor absoluto de la señal elevado al cuadrado) rectifica la potencia de la señal, que se integra después mediante un segundo integrador 135 para calcular la energía de la señal de latido recibida. El segundo integrador 135 proporciona una combinación no coherente de la señal, que se calcula durante cortos intervalos de tiempo. La integración no coherente proporciona magnitudes si el terminal está moviéndose muy rápido, provocando que se traspase el punto de fase de 180 grados, lo que puede generar ambigüedades a la hora de determinar la energía de la señal en ausencia de la combinación no coherente.

25 La salida del procesador de canal de latido 112 es un nivel de energía de latido, y la salida del procesador de canal de solicitud 114 es un nivel de energía de solicitud. Cada uno de estos niveles de energía, en esta forma de realización particular, se introduce en un detector de hipótesis 140, que determina si una señal de latido, una señal de solicitud, o ninguna señal está en la señal 55 recibida por la estación base 25.

30 La salida del detector de hipótesis 140 se proporciona a una máquina de estados 145. La máquina de estados se usa para determinar si la unidad móvil está emitiendo una 'solicitud de activación' según determinados criterios, donde, en una forma de realización particular, es una medición de la salida del detector de hipótesis 140. Mediciones de ejemplo incluyen contar el número de señales de solicitud consecutivas, medir una proporción de señales de canal de espera de latido y de señales de canal de latido con solicitud de activación, contar las señales de latido con solicitud de activación en un periodo de tiempo dado, etc. Además, el detector de hipótesis 140 y la diferencia en los niveles de energía de las indicaciones mejoran el rendimiento del sistema, pero no son necesarios para la presente invención. Dicho de otro modo, el canal de espera de latido 55HS y el canal de latido con solicitud de activación 55HRA pueden procesarse directamente por la máquina de estados 145 para determinar si la unidad móvil 42a está solicitando su activación. Se ofrecen más detalles tras la descripción de una forma de realización de la máquina de estados 145.

45 En esta forma de realización particular, la máquina de estados 145 proporciona una señal lógica con los valores verdadero o falso. Un ejemplo de un proceso ejecutado por la máquina de estados se muestra en la Fig. 2B.

50 La Fig. 2B es un diagrama de flujo de ejemplo de la máquina de estados 145. La máquina de estados 145 de ejemplo comienza en la etapa 205, cuando el procesador de detecciones 110 se pone en funcionamiento. En la etapa 210, la máquina de estados 145 inicializa contadores que se usan para determinar si se ha producido una detección. En la etapa 215, la máquina de estados 145 recibe la salida del detector de hipótesis 140. Tras su puesta en funcionamiento, la máquina de estados 145 puede actuar como una 'rutina de servicio de interrupción', comenzando en la etapa 215 tras la recepción de alguna salida procedente del detector de hipótesis 140. Los contadores se borran (es decir, se fijan a cero) tras determinarse una detección o una no detección para reajustar el proceso de medición sin reiniciar el procesador de detecciones 110, como se describe posteriormente.

55 Tras la recepción de la salida del detector de hipótesis 140 en la etapa 215, la máquina de estados 145 determina si la salida del detector de hipótesis 145 es una solicitud (es decir, 'solicitud de activación'). Si es así, entonces la máquina de estados 145 continúa en la etapa 240, en la que se incrementa un contador de detecciones. En la etapa 245, el contador de detecciones se compara con un umbral. Si el contador de detecciones supera el umbral, entonces, en la etapa 250, la máquina de estados 145 notifica la detección de una 'solicitud de activación' de la unidad móvil 42a. Si el contador de detecciones no supera el umbral, entonces la máquina de estados 145 vuelve a la etapa 215 y espera la recepción de otra salida del detector de hipótesis 140.

65 Siguiendo con la Fig. 2B, si, en la etapa 220, se determina que la salida del detector de hipótesis 140 no es una 'solicitud', entonces la máquina de estados 145 continúa en la etapa 225. En la etapa 225, la máquina de estados

145 incrementa un contador de no detecciones. En la etapa 230 se determina si el contador de no detecciones supera un umbral. Si es así, entonces la máquina de estados 145 continúa en la etapa 235, en la que la máquina de estados 145 notifica la no detección de una 'solicitud de activación' de la unidad móvil 42a. Si el contador de no detecciones no supera el umbral, entonces la máquina de estados 145 continúa en la etapa 215.

5 Tras las etapas 235 y 250, la máquina de estados 145 borra los contadores en la etapa 255, permitiendo que la máquina de estados 145 detecte futuras 'solicitudes de activación' de la unidad móvil 42a. En la etapa 260, la máquina de estados 145 finaliza el proceso.

10 La máquina de estados 145 usa el contador de detecciones para determinar cuántas indicaciones de una 'solicitud de activación' ha recibido el procesador de detecciones 110 según ciertos criterios. Los criterios pueden ser de cualquier tipo, incluyendo un número dado de detecciones consecutivas, un número dado de detecciones en un periodo de tiempo dado o una proporción de detecciones con respecto a no detecciones. Pueden utilizarse mediciones alternativas no basadas en cálculos para determinar si está emitiéndose una solicitud de activación, tal como medir la fase de las señales de solicitud.

20 Debe entenderse que la máquina de estados 145 puede usar formas de realización alternativas que usan contadores u otros criterios. Por ejemplo, la máquina de estados 145 puede usar otros flujos de proceso, variables que no son contadores u otras técnicas estándar o no estándar para determinar una detección. Además, en lugar de recibir la salida del detector de hipótesis 140, la máquina de estados 145 puede recibir como entrada datos sin procesar procedentes del procesador de canal de latido 112 o del procesador de canal de solicitud 114. Además, en una forma de realización alternativa, la máquina de estados 145 puede incluirse en combinación con el detector de hipótesis 140.

25 Haciendo de nuevo referencia a la Fig. 2A, además de usar la máquina de estados 145 para determinar con gran probabilidad si la unidad móvil 42a está emitiendo una 'solicitud de activación', también puede utilizarse el detector de hipótesis 140.

30 Para determinar qué señal(es) está(n) presente(s), el detector de hipótesis 140 incluye funciones lógicas. Por ejemplo, en esta forma de realización particular, el detector de hipótesis 140 compara un primer umbral de nivel de energía con el primer nivel de energía (es decir, el nivel de energía de latido) y compara un segundo umbral de nivel de energía con el segundo nivel de energía (es decir, el nivel de energía de solicitud).

35 Los umbrales de nivel de energía de ejemplo con los que comparar el nivel de energía de latido y el nivel de energía de solicitud son de 9 dB y de 11 dB, respectivamente. Los umbrales de nivel de energía pueden seleccionarse dinámicamente, predeterminarse o aplicarse de otra manera, por ejemplo en función de un nivel de potencia transmitida, los cuales pueden notificarse por la unidad móvil a la estación base a través del canal de espera de latido 55HS, por ejemplo. En el caso del cálculo y la comparación de los niveles de energía, el primer y el segundo nivel de energía pueden depender de la ocupación de las ranuras de tiempo en el/los canal(es) de señalización usado(s) por la señal 55, de modo que los umbrales de nivel de energía pueden basarse en un número esperado o especificado de bits "1" usados para indicar una 'solicitud de activación' o para indicar una solicitud para permanecer en el modo inactivo. El uso de los umbrales de nivel de energía se describe en la solicitud de patente estadounidense relacionada titulada "*Transmittal of heartbeat Signal at a lower than heartbeat Request*", de Proctor, J.

45 Tal y como se ha descrito anteriormente, la salida del detector de hipótesis 140 se mide por la máquina de estados 145 para determinar si cambiar el estado del sistema de comunicaciones, que es el estado de los canales de tráfico de enlace inverso entre la unidad móvil 42a y la estación base 25. Por ejemplo, si el detector de hipótesis 140 determina que la unidad móvil 42a está emitiendo una 'solicitud de activación' (es decir, está enviando una transmisión de datos en el enlace inverso), entonces la máquina de estados 145 proporciona una señal a un procesador (no mostrado) de la BTS 25 que se ocupa de proporcionar al ordenador portátil 12 un canal de tráfico 55T. En un ejemplo particular, la BTS 25 asigna el canal de tráfico 55T si se determina que el número de señales de solicitud consecutivas es de dos o más. Anteriormente se han descrito criterios alternativos.

55 Como se ha descrito en relación con la Fig. 3C, el procesador de canal de latido 112, el procesador de canal de solicitud 114 y el detector de hipótesis 140 pueden configurarse o estar diseñados de manera que supervisen la ocupación de las ranuras de tiempo usadas para indicar la solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones. En un ejemplo, la detección incluye supervisar la ocupación de canales de código mutuamente exclusivos, como se muestra en las Fig. 3B y 3C.

60 Un bucle de realimentación (no mostrado) puede utilizarse para hacer que el procesador de canal de latido 112 y el procesador de canal de solicitud 114 sean "adaptativos". Por ejemplo, en función del nivel de energía recibido del canal de latido 55H, el tiempo de integración de los integradores 125, 135 puede ajustarse, y los umbrales de nivel de energía usados por el detector de hipótesis 140 para la comparación de los niveles de energía de las señales de latido y de solicitud también pueden ajustarse mediante el bucle de realimentación. Otra realimentación puede hacer que (i) el número de pulsos consecutivos requeridos para una detección aumente o disminuya o que (ii) el número

de señales de solicitud transmitidas aumente o disminuya. Tal bucle de realimentación puede usar un comando o un mensaje para transferir información entre la BTS 25 y la unidad móvil 42a, que incluye información relacionada con las repeticiones de pulsos o los niveles de potencia de las señales de latido y las señales de latido con solicitud transmitidas por la unidad móvil 42a.

5 Como se ha descrito anteriormente, el primer estado de comunicaciones puede ser un estado de espera y el segundo estado de comunicaciones puede ser un estado de datos útiles. En otros sistemas o incluso en el mismo sistema, los estados de comunicaciones pueden referirse a otros estados de comunicaciones, tales como una solicitud para cambiar las estaciones base, la señalización de control de potencia, etc. El uso de diferentes repeticiones de señal o de niveles de energía en la señalización, como se describe en el presente documento, puede aplicarse a sistemas de comunicaciones inalámbricos, cableados u ópticos. En cualquier caso, los estados de las comunicaciones pueden usarse en sistemas de comunicaciones de voz o de datos.

10 Como también se ha descrito anteriormente, el segundo nivel de energía puede basarse en una probabilidad de detección objetivo, en una detección falsa o en una combinación de ambas como se ha descrito en relación con la Fig. 4. Dicho de otro modo, la unidad móvil puede transmitir la señal de solicitud con un nivel de potencia dado o con un número de pulsos dado por periodo de tiempo dado para conseguir una relación de señal a ruido correspondiente para una probabilidad de detección objetivo dada, una detección falsa o ambas, como se ha descrito en relación con la Fig. 4.

15 Puede usarse un análisis para fijar la potencia de transmisión o el número de indicaciones transmitidas, o el mecanismo de realimentación descrito anteriormente puede utilizarse en el sistema de comunicaciones para hacer que la unidad móvil cambie su comportamiento para hacer que los niveles de energía recibidos de las indicaciones consigan una relación de señal a ruido predeterminada, obteniéndose así la probabilidad de detección deseada y los parámetros de detección falsa.

Simulación

20 Se ha llevado a cabo una simulación para un enlace inverso, donde se supone que el enlace inverso tiene un control de potencia y un canal de latido de cualquiera de los tipos de ejemplo mostrados en las Fig. 3A a 3C u otro tipo de señalización de enlace de comunicaciones.

25 Para empezar, se han formulado dos supuestos para esta simulación. En primer lugar, el control de potencia se usa en una combinación de trayectorias detectadas o en una única trayectoria. El control de potencia se lleva a cabo incluso cuando no se consigue una detección positiva. En segundo lugar, la probabilidad de detección se fijó para conseguir la detección a una velocidad suficientemente alta como para garantizar que el control de potencia se lleve a cabo en la señal correcta. Como aclaración, la detección se necesita para realizar un seguimiento de la señal recibida.

30 La Tabla 1 muestra la velocidad de detección requerida para un único canal de trayectoria de un vehículo que está alejándose de la estación base a 96 km/h. Esta tabla necesita que haya al menos una detección por cada giro de un chip debido al movimiento.

TABLA 1

Distancia de giro para 1 chip	248	m
Velocidad del dispositivo	96	km/h
Velocidad del dispositivo	26,82	m/s
Velocidad de giro del chip	9,2	chips/s
Velocidad de latido	50	HB/s
Latidos/Td	462	

35 En la Tabla 1, el periodo de tiempo Td se define como el periodo durante el cual un único pulso de latido debe detectarse para garantizar que se realice un seguimiento de la señal a medida que el tiempo de llegada de la señal se sesga debido al movimiento del vehículo. La Tabla 1 muestra que uno de cada 462 pulsos debe recibirse con una probabilidad muy alta o existe el riesgo de perder el rastro de la señal.

40 Según estos cálculos, el umbral de detección se fijó a partir de una tabla de probabilidades de detección/de detección falsa (por ejemplo, la Fig. 4). Aunque la Tabla 1 está definida para ruido blanco gaussiano aditivo (AWGN), cabe esperar que las probabilidades de detección no se vean afectadas en gran medida durante un periodo de tiempo relativamente corto. Esto se debe a la independencia estadística del desvanecimiento de señal entre pulsos de latido.

Aunque las probabilidades de detección de pulsos individuales variaron de manera significativa, los resultados globales no parecieron variar considerablemente en más de un factor de aproximadamente el 50% en la latencia de detección. Específicamente, la latencia de detección media para el mensaje de solicitud en AWGN fue de 11 ms en comparación con los 15 ms aproximadamente a 30 km/h. De nuevo, este resultado se debe a la necesidad de un proceso de detección en lugar de un proceso de desmodulación más complicado.

En función de este análisis se seleccionó una probabilidad de detección del 20% y de detección falsa del 1%. Esto requiere una Eb/No media de 3 dB. Esto se muestra y describe en relación con la Fig. 4.

La Tabla 2 muestra un cálculo de la probabilidad de detección y de detección falsa durante el tiempo Td definido anteriormente.

TABLA 2

E/lo objetivo (energía total/densidad de interferencia)	3 dB
Probabilidad de detección	0,2
Probabilidad de detección falsa	0,01
Probabilidad de detección para 3 HB secuenciales	8,00E-03
Número de pruebas en Td	462
Probabilidad de no detección en Td	2,44E-02
Probabilidad de detección falsa para 3 secuenciales	1,00E-06
Pruebas requeridas de detección no falsa	462
Probabilidad de detección falsa para Td	4,62E-04

Para reducir la probabilidad de detección falsa, se necesitaron tres detecciones secuenciales para validar una única detección. Puesto que la probabilidad de detecciones falsas es multiplicativa en este caso, la probabilidad de una única detección falsa se eleva al cubo.

La siguiente Tabla 3 calcula la Ec/lo media (energía por chip/densidad de interferencia, que es la SNR integrada en todo el chip) necesaria para conseguir las estadísticas de la Tabla 2.

TABLA 3

E/lo objetivo	3	dB
Ganancia de procesamiento	256	
Ec/lo de ráfaga	-21,08	dB
Ec/lo media	-40,9	dB

Puesto que el canal de latido tiene una estructura multiplexada por división de tiempo (TDM), la interferencia con el resto de usuarios debida a los usuarios con latido aumenta de la siguiente manera:

$$Ec/lo \text{ media efectiva (todos los usuarios HB)} = 10 * \log_{10}(N) - 40,9 \text{ donde } N \text{ es el número de usuarios}$$

Por tanto, para 96 usuarios de una estación base dada, la interferencia total media será igual a la Ec/lo de ráfaga o a -21,08 dB.

Ejemplos

1. En un sistema de comunicaciones inalámbricas, un procedimiento para determinar una solicitud para cambiar el estado de las comunicaciones, comprendiendo el procedimiento:

- recibir al menos una señal que presenta una primera indicación de un primer estado de comunicaciones y una segunda indicación para una solicitud para pasar a un segundo estado de comunicaciones;
- contar al menos una de las indicaciones; y
- conforme a la medición, determinar si ha realizado una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones 10.

2. El procedimiento según el ejemplo 1, en el que la etapa de determinación incluye comparar el número de segundas indicaciones recibidas con un umbral de al menos dos.

3. El procedimiento según el ejemplo 2, en el que el cómputo de las indicaciones detectadas se pone a cero para indicaciones no consecutivas detectadas.
- 5 4. El procedimiento según el ejemplo 2, en el que el cómputo de las indicaciones detectadas se pone a cero si no se alcanza dicho umbral de al menos dos segundas indicaciones en un periodo de tiempo dado.
5. El procedimiento según el ejemplo 1, que incluye además supervisar al menos una primera y una segunda ranura de tiempo para dichas primera y segunda indicaciones.
- 10 6. El procedimiento según el ejemplo 5, en el que la detección incluye aplicar umbrales independientes para la detección a las indicaciones.
7. El procedimiento según el ejemplo 5, en el que las ranuras de tiempo son mutuamente exclusivas.
- 15 8. El procedimiento según el ejemplo 7, en el que una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones se genera detectando una repetición de la primera y la segunda indicación por encima de un umbral dado, y una solicitud para no cambiar los estados de las comunicaciones se genera detectando una repetición de menos que la primera y la segunda indicación por encima de un umbral dado.
- 20 9. El procedimiento según el ejemplo 1, que incluye además hacer que un estado de comunicación actual cambie en respuesta a una determinación de que se ha realizado una solicitud.
10. El procedimiento según el ejemplo 1, en el que la primera indicación tiene un primer nivel de energía y la segunda indicación tiene un segundo nivel de energía e incluye además detectar las indicaciones en función de los niveles de energía según criterios alternativos.
- 25 11. El procedimiento según el ejemplo 10, en el que la detección incluye comparar el primer nivel de energía con un primer umbral de nivel de energía y comparar el segundo nivel de energía con un segundo umbral de nivel de energía.
- 30 12. El procedimiento según el ejemplo 11, en el que la detección incluye integrar ranuras de tiempo en un canal de señalización en el que se recibe dicha al menos una señal, y dichos primer y segundo niveles de energía dependen de la ocupación de las ranuras de tiempo.
- 35 13. El procedimiento según el ejemplo 11, en el que los criterios incluyen al menos uno de los siguientes: el primer nivel de energía supera un primer umbral de nivel de energía, el segundo nivel de energía supera un segundo umbral de nivel de energía, la segunda indicación ocupa ranuras de tiempo, la primera y la segunda indicación ocupan ranuras de tiempo en canales de código mutuamente exclusivos y la primera y la segunda indicación ocupan ranuras de tiempo mutuamente exclusivas.
- 40 14. El procedimiento según el ejemplo 13, en el que el cómputo de indicaciones incluye contar solamente indicaciones que se detectan en función de los niveles de energía según los criterios alternativos.
15. El procedimiento según el ejemplo 14, que incluye además ajustar el segundo nivel de energía de la señal en función de una probabilidad de detección objetivo.
- 45 16. El procedimiento según el ejemplo 14, que incluye además ajustar el segundo nivel de energía de la señal en función de una probabilidad de detección falsa objetivo.
- 50 17. El procedimiento según el ejemplo 1, en el que el primer estado de comunicación es un estado de espera y el segundo estado de comunicación es un estado de datos útiles.
18. El procedimiento según el ejemplo 1, en el que los estados de las comunicaciones son estados de comunicaciones de datos.
- 55 19. El procedimiento según el ejemplo 1, en el que el sistema de comunicaciones es un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple por división de código (CDMA) o de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).
- 60 20. En un sistema de comunicaciones, un aparato para determinar una solicitud para cambiar el estado de las comunicaciones, comprendiendo el aparato:
- 65 un receptor para recibir al menos una señal que presenta (i) una primera indicación de un primer estado de comunicaciones y (ii) una segunda indicación para una solicitud para pasar a un segundo estado de comunicaciones;
- un contador acoplado al receptor para contar al menos una de la primera o la segunda indicación; y

una unidad lógica acoplada a la unidad de medición para determinar si se ha realizado una solicitud 25 para cambiar los estados de las comunicaciones.

- 5 21. El aparato según el ejemplo 20, en el que la unidad lógica compara el número de segundas indicaciones recibidas con un umbral de al menos dos.
22. El aparato según el ejemplo 21, en el que el contador se pone a cero para indicaciones no consecutivas detectadas.
- 10 23. El aparato según el ejemplo 21, en el que el contador se pone a cero si no se alcanza dicho umbral de dos indicaciones detectadas en un periodo de tiempo dado.
- 15 24. El aparato según el ejemplo 20, que incluye además al menos una unidad de supervisión para supervisar al menos una primera y una segunda ranura de tiempo para dichas primera y segunda indicaciones.
- 20 25. El aparato según el ejemplo 24, en el que la unidad de medición aplica umbrales independientes para la detección de las indicaciones.
26. El aparato según el ejemplo 24, en el que las ranuras de tiempo son mutuamente exclusivas.
- 25 27. El aparato según el ejemplo 26, en el que la unidad lógica genera una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones en respuesta a la determinación de frecuencias de repetición por encima de umbrales respectivos en ambas ranuras de tiempo mutuamente exclusivas, y la unidad lógica no genera una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones en respuesta a la determinación de frecuencias de repetición por encima de umbrales respectivos en menos de ambas ranuras de tiempo mutuamente exclusivas.
- 30 28. El aparato según el ejemplo 20, que incluye además una unidad de control de estados acoplada a la unidad lógica usada para hacer que el estado de comunicación cambie en respuesta a una determinación de que se ha realizado una solicitud.
- 35 29. El aparato según el ejemplo 20, en el que la primera indicación tiene un primer nivel de energía y la segunda indicación tiene un segundo nivel de energía, y en el que el contador cuenta las indicaciones en función de los niveles de energía según criterios alternativos.
- 40 30. El aparato según el ejemplo 29, en el que la unidad de medición incluye un comparador para comparar el primer nivel de energía con un primer umbral de nivel de energía y para comparar el segundo nivel de energía con un segundo umbral de nivel de energía.
- 45 31. El aparato según el ejemplo 29, en el que la unidad de medición incluye integrar ranuras de tiempo en un canal de señalización en el que se recibe dicha al menos una señal, y dichos primer y segundo niveles de energía dependen de la ocupación de las ranuras de tiempo.
- 50 32. El aparato según el ejemplo 29, en el que los criterios incluyen al menos uno de los siguientes: el primer nivel de energía supera un primer umbral de nivel de energía, el segundo nivel de energía supera un segundo umbral de nivel de energía, la segunda indicación ocupa ranuras de tiempo, la primera y la segunda indicación ocupan ranuras de tiempo en canales de código mutuamente exclusivos y la primera y la segunda indicación ocupan ranuras de tiempo mutuamente exclusivas.
- 55 33. El aparato según el ejemplo 29, en el que el contador cuenta solamente indicaciones que se detectan en función de los niveles de energía según los criterios alternativos.
- 60 34. El aparato según el ejemplo 33, que incluye además ajustar el segundo nivel de energía de la señal en función de una probabilidad de detección objetivo.
- 65 35. El aparato según el ejemplo 33, que incluye además ajustar el segundo nivel de energía de la señal en función de una probabilidad de detección falsa objetivo.
36. El aparato según el ejemplo 20, en el que el primer estado de comunicación es un estado de espera y el segundo estado de comunicación es un estado de datos útiles.
37. El aparato según el ejemplo 20, en el que los estados de las comunicaciones son estados de comunicaciones de datos.
38. El aparato según el ejemplo 20, en el que el sistema de comunicaciones es un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple por división de código (CDMA) o de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

39. En un sistema de comunicaciones inalámbricas, un aparato para determinar una solicitud para cambiar el estado de las comunicaciones, comprendiendo el aparato:

5 medios para recibir al menos una señal que presenta (i) una primera indicación de un primer estado de comunicaciones y (ii) una segunda indicación para una solicitud para pasar a un segundo estado de comunicaciones;
medios para contar las indicaciones detectadas; y
medios para determinar si ha realizado una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones.

10 40. En un sistema de comunicaciones, un procedimiento para realizar una solicitud para cambiar el estado de las comunicaciones, comprendiendo el procedimiento:

15 seleccionar indicaciones que se transmitirán en una señal, estando las indicaciones asociadas a estados de comunicaciones de datos y pudiendo contarse por un sistema de recepción para determinar si se ha realizado una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones; y
transmitir la señal que incluye al menos una indicación al sistema de recepción.

20 41. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que las indicaciones se transmiten de manera consecutiva con el objetivo de contarse como indicaciones consecutivas por el sistema de recepción.

42. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que al menos dos indicaciones detectadas se incluyen en la señal en un periodo de tiempo dado.

25 43. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que seleccionar las indicaciones se realiza según niveles de energía asociados a las indicaciones.

44. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que la transmisión de la señal incluye multiplexar las indicaciones en ranuras de tiempo en un canal de señalización.

30 45. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que la transmisión de la señal incluye aplicar las indicaciones a la señal en al menos una de las siguientes maneras: en canales de código mutuamente exclusivos, en ranuras de tiempo mutuamente exclusivas, en ranuras de tiempo vacantes, con niveles de energía respectivos, con una frecuencia de repetición dada o como una señal portadora no codificada.

35 46. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que los estados de comunicaciones incluyen un estado de espera y un estado de datos útiles.

40 47. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que los estados de las comunicaciones son estados de comunicaciones de datos.

48. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que los niveles de energía respectivos están basados en una probabilidad de detección objetivo.

45 49. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que los niveles de energía respectivos están basados en una probabilidad de detección falsa objetivo.

50 50. El procedimiento según el ejemplo 40, en el que el sistema de comunicaciones es un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple por división de código (CDMA) o de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

51. En un sistema de comunicaciones, un aparato para realizar una solicitud para cambiar el estado de las comunicaciones, comprendiendo el aparato:

55 un selector para seleccionar indicaciones que se transmitirán en una señal, estando las indicaciones asociadas a estados de comunicaciones y pudiendo contarse por un sistema de recepción para determinar si se ha realizado una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones; y
un transmisor acoplado al selector para transmitir al sistema de recepción la señal que incluye al menos una indicación.

60 52. El aparato según el ejemplo 51, en el que el selector selecciona las indicaciones de manera que las indicaciones se transmiten de manera consecutiva con el objetivo de contarse como indicaciones consecutivas por el sistema de recepción.

65 53. El aparato según el ejemplo 51, en el que el selector selecciona al menos dos indicaciones que se incluirán en la señal en un periodo de tiempo dado.

54. El aparato según el ejemplo 51, que incluye además un multiplexor acoplado al selector y al transmisor para aplicar las indicaciones en las ranuras de tiempo en un canal de señalización.
- 5 55. El aparato según el ejemplo 51, en el que el selector y el transmisor aplican las indicaciones en al menos una de las siguientes maneras: en canales de código mutuamente exclusivos, en canales de tiempo mutuamente exclusivos, en ranuras de tiempo vacantes, con niveles de energía respectivos, con una frecuencia de repetición dada o como una señal portadora no codificada.
- 10 56. El aparato según el ejemplo 51, en el que los estados de las comunicaciones incluyen un estado de espera y un estado de datos útiles.
57. El aparato según el ejemplo 51, en el que los estados de las comunicaciones son estados de comunicaciones de datos.
- 15 58. El aparato según el ejemplo 51, en el que el selector aplica las indicaciones a la señal basándose en una probabilidad de detección objetivo.
- 20 59. El aparato según el ejemplo 51, en el que el selector aplica las indicaciones a la señal basándose en una probabilidad de detección falsa objetivo.
60. El aparato según el ejemplo 51, en el que el sistema de comunicaciones es un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple por división de código (CDMA) o de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).
- 25 61. En un sistema de comunicaciones, un aparato para realizar una solicitud para cambiar el estado de las comunicaciones, comprendiendo el aparato:
- 30 medios para seleccionar indicaciones que se transmitirán en una señal, estando las indicaciones asociadas a estados de comunicaciones y pudiendo contarse por un sistema de recepción para determinar si se ha realizado una solicitud para cambiar los estados de las comunicaciones; y
 medios de transmisión para transmitir al sistema de recepción la señal que incluye al menos una indicación.
- 35 62. Una unidad móvil (42), que comprende: medios para transmitir a una estación base señales (165, 170) que presentan diferentes formatos en lo que respecta a desfases de potencia en intervalos de tiempo; donde las señales transmitidas se transmiten en los intervalos de tiempo en que la unidad móvil no transmite datos de usuario; donde al menos uno de los diferentes formatos (170) está configurado para incluir una indicación de que la unidad móvil está solicitando recursos para transmitir datos de usuario; y la unidad móvil está configurada para recibir información que indica recursos para transmitir datos de usuario en respuesta a la transmisión de la indicación que solicita recursos.
- 40 63. La unidad móvil según el ejemplo 62, en la que la unidad móvil tiene asignada una secuencia ortogonal y las señales transmitidas se obtienen a partir de la secuencia ortogonal.
- 45 64. La unidad móvil según el ejemplo 63, en la que la unidad móvil funciona en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.
- 50 65. La unidad móvil según el ejemplo 63, en la que las señales transmitidas se obtienen además a partir de una secuencia deseudoruido.
66. La unidad móvil según el ejemplo 63, en la que la solicitud de indicación de recursos se repite hasta que se reciba la información que indica los recursos de transmisión de datos de usuario.
- 55 67. Un procedimiento implementado en una unidad móvil (42) y que comprende: transmitir a una estación base señales (165, 170) que presentan diferentes formatos en lo que respecta a desfases de potencia en intervalos de tiempo; donde las señales transmitidas se transmiten en los intervalos de tiempo en que la unidad móvil no transmite datos de usuario; donde al menos uno de los diferentes formatos (170) está configurado para incluir una indicación de que la unidad móvil está solicitando recursos para transmitir datos de usuario; y recibir información que indica recursos para transmitir datos de usuario en respuesta a la transmisión de la indicación que solicita recursos.
- 60 68. El procedimiento según el ejemplo 67, en el que la unidad móvil tiene asignada una secuencia ortogonal y las señales transmitidas se obtienen a partir de la secuencia ortogonal.
- 65 69. El procedimiento según el ejemplo 68, en el que la unidad móvil funciona en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

70. El procedimiento según el ejemplo 68, en el que las señales transmitidas se obtienen además a partir de una secuencia de seudoruido.

5 71. El procedimiento según el ejemplo 68, en el que la solicitud de indicación de recursos se repite hasta que se reciba la información que indica los recursos de transmisión de datos de usuario.

10 Aunque esta invención se ha mostrado y descrito de manera particular haciendo referencia a formas de realización preferidas de la misma, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse varios cambios en la forma y en los detalles de las mismas sin apartarse del alcance de la invención, la cual está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento en una unidad móvil para transmitir datos útiles (42a, 42b, 42c) a una estación base (25), comprendiendo el procedimiento transmitir una primera señal en una primera ranura de tiempo a través de un enlace inverso (65), donde la primera señal indica información de temporización e información de nivel de potencia o una solicitud de recursos de tráfico, donde el enlace inverso (65) incluye al menos cinco canales lógicos que comprenden un canal de espera de latido (55HS), un canal de latido con solicitud de activación (55HRA), un canal de acceso (55A) y múltiples canales de tráfico (55T), y donde cada canal de tráfico de enlace inverso soporta velocidades de transmisión de datos variables, y la unidad móvil (42a, 42b, 42c) tiene al menos tres estados distintos, donde en el estado de posesión de control la unidad móvil no solicita canales de tráfico, en el estado de solicitud de activación la unidad móvil solicita transmitir datos en un canal de tráfico (55T) a través de un enlace inverso (65), y en el estado de tráfico la unidad móvil transmite datos de tráfico, y caracterizado porque, en el estado de posesión de control, una diferencia en los niveles de potencia y la repetición de pulsos de la señal de canal de espera de latido y de la señal de canal de latido con solicitud de activación se usan para indicar una solicitud para pasar del estado de posesión de control al estado de solicitud de activación.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la primera señal indica información de temporización o una solicitud de una asignación para transmitir datos útiles.
3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado además por transmitir una segunda señal en una segunda ranura de tiempo, donde la segunda señal indica información de temporización o una solicitud de una asignación para transmitir datos útiles.
4. Un procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la primera ranura de tiempo es una ranura de tiempo asignada.
5. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la unidad móvil (42a, 42b, 42c) está en un modo de espera cuando se transmite la primera señal.
6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la asignación para transmitir datos útiles incluye una asignación de canales de tráfico de enlace inverso (55T), y los canales de tráfico de enlace inverso tienen diferentes códigos ortogonales.
7. Un procedimiento según la reivindicación 3, en el que la primera y la segunda señal se transmiten con un primer nivel de potencia y un segundo nivel de potencia, respectivamente.
8. Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que el primer y el segundo nivel de potencia son diferentes.
9. Un procedimiento según la reivindicación 3, en el que la primera y la segunda señal se transmiten en un primer canal y en un segundo canal, respectivamente.
10. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que el primer y el segundo canal son diferentes.
11. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado además por transmitir una tercera señal en una tercera ranura de tiempo de un tercer canal, donde la tercera señal incluye datos de tráfico.
12. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el procedimiento se utiliza en un sistema de acceso múltiple por división de código, CDMA, o de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.
13. Una unidad móvil, que comprende medios para transmitir datos útiles (42a, 42b, 42c) a una estación base (25), comprendiendo la unidad móvil medios adaptados para transmitir una primera señal en una primera ranura de tiempo a través de un enlace inverso (65), donde la primera señal indica información de temporización e información de nivel de potencia o una solicitud de recursos de tráfico, donde el enlace inverso (65) incluye al menos cinco canales lógicos que comprenden un canal de espera de latido (55HS), un canal de latido con solicitud de activación (55HRA), un canal de acceso (55A) y múltiples canales de tráfico (55T), y donde cada canal de tráfico de enlace inverso soporta velocidades de transmisión de datos variables, presentando la unidad móvil al menos tres estados distintos que comprenden un estado de posesión de control, un estado de solicitud de activación y un estado de tráfico de datos, donde en el estado de posesión de control la unidad móvil no solicita canales de tráfico, en el estado de solicitud de activación la unidad móvil solicita transmitir datos en un canal de tráfico (55T) a través de un enlace inverso (65), y en el estado de tráfico la unidad móvil transmite datos de tráfico, y caracterizada porque, en el estado de posesión de control, una diferencia en los niveles de potencia y la repetición de pulsos de la señal de canal de espera de latido y de la señal de canal de latido con solicitud se usan para indicar una solicitud para pasar del estado de posesión de control al estado de solicitud de activación.

14. La unidad móvil según la reivindicación 13, en la que la primera señal indica información de temporización o una solicitud de una asignación para transmitir datos útiles.

5 15. La unidad móvil según la reivindicación 13 o 14, caracterizada además por medios para transmitir una segunda señal en una segunda ranura de tiempo, donde la segunda señal indica información de temporización o una solicitud de una asignación para transmitir datos útiles.

10 16. La unidad móvil según la reivindicación 15, en la que la asignación para transmitir datos útiles incluye una asignación de canales de tráfico de enlace inverso (55T), y los canales de tráfico de enlace inverso tienen diferentes códigos ortogonales.

17. La unidad móvil según cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, caracterizada además por repetir la transmisión de la primera señal hasta que se reciba una asignación para transmitir datos.

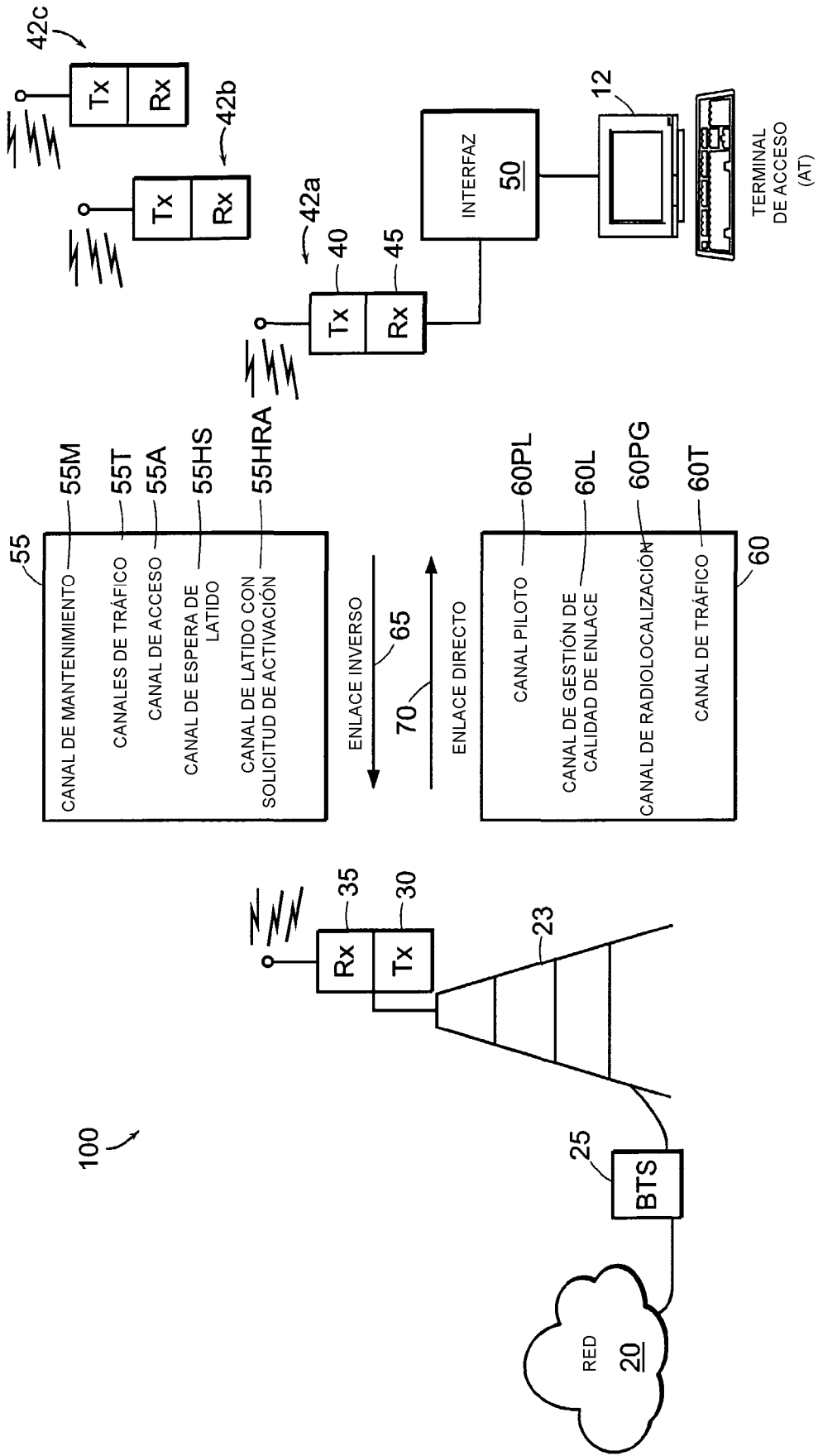


FIG. 1

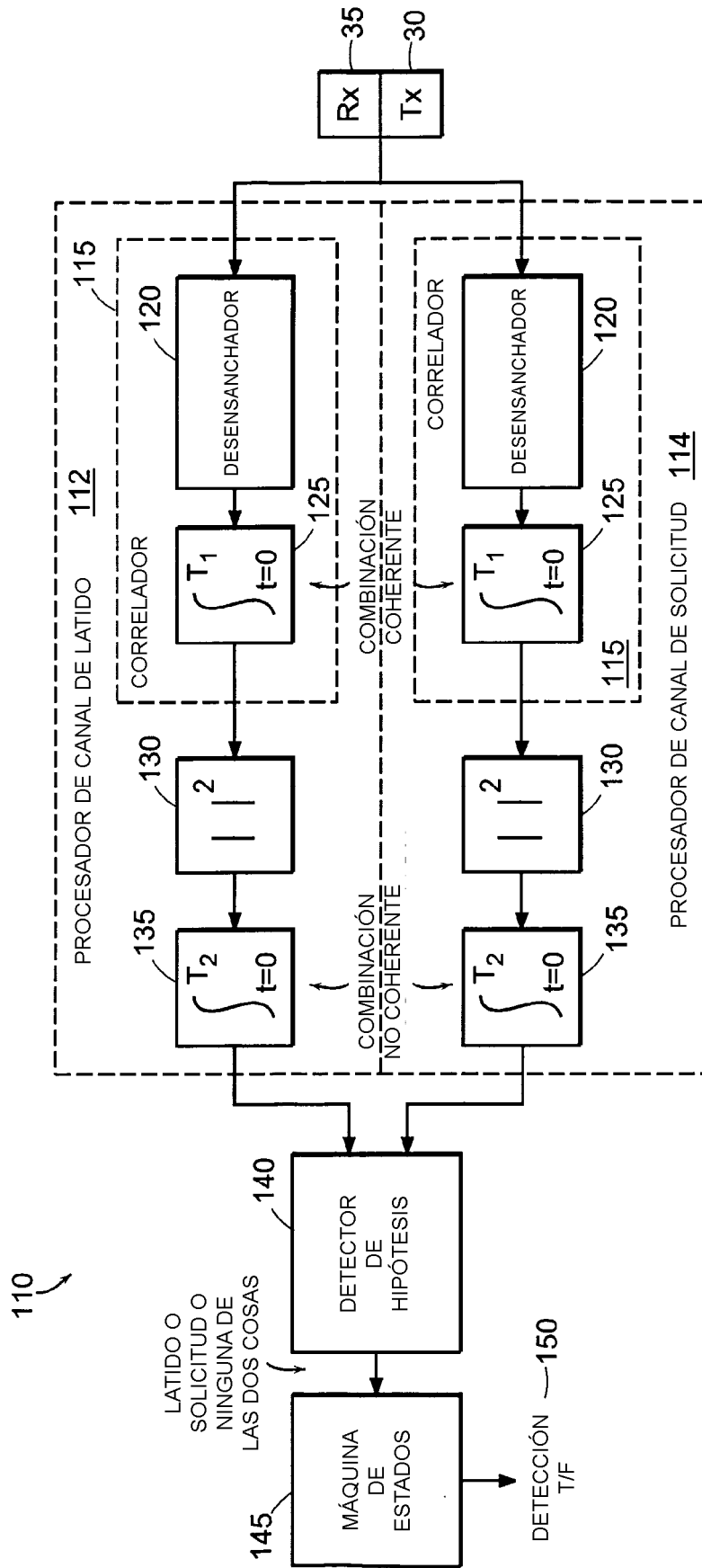


FIG. 2A

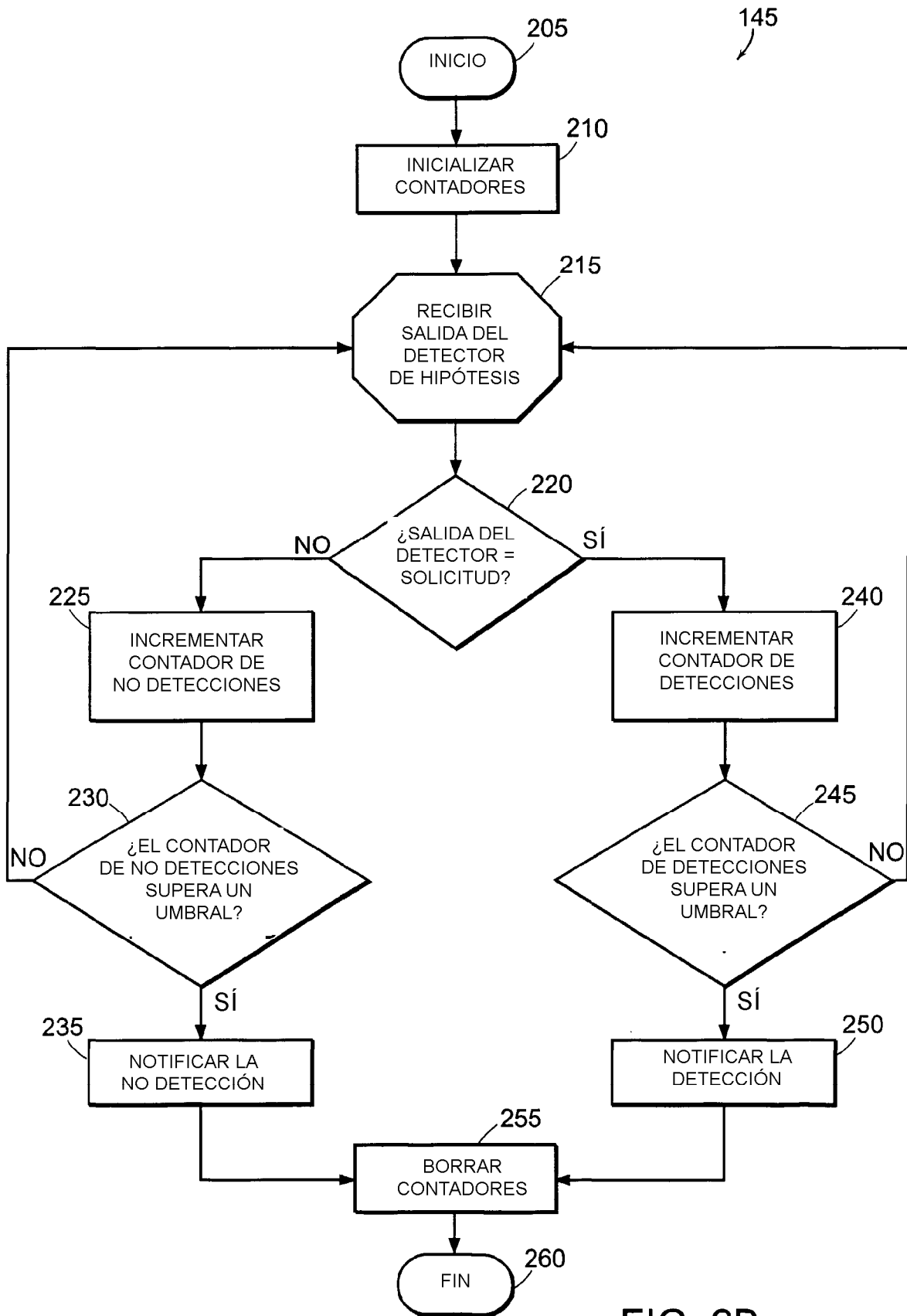


FIG. 2B

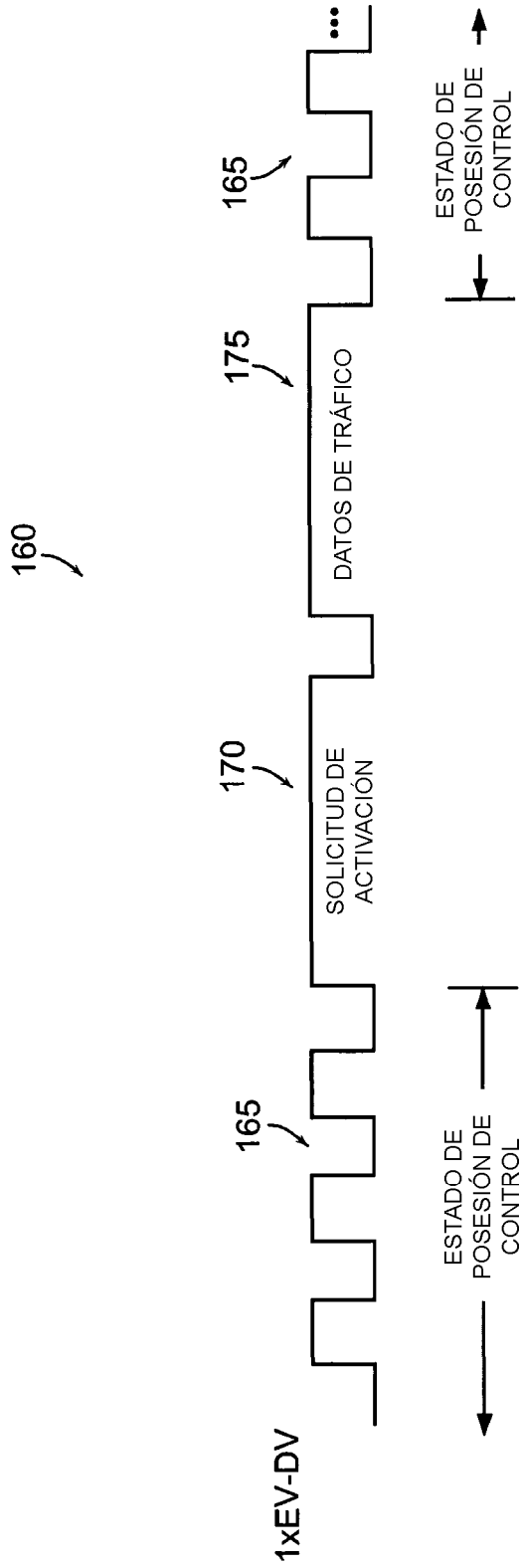


FIG. 3A

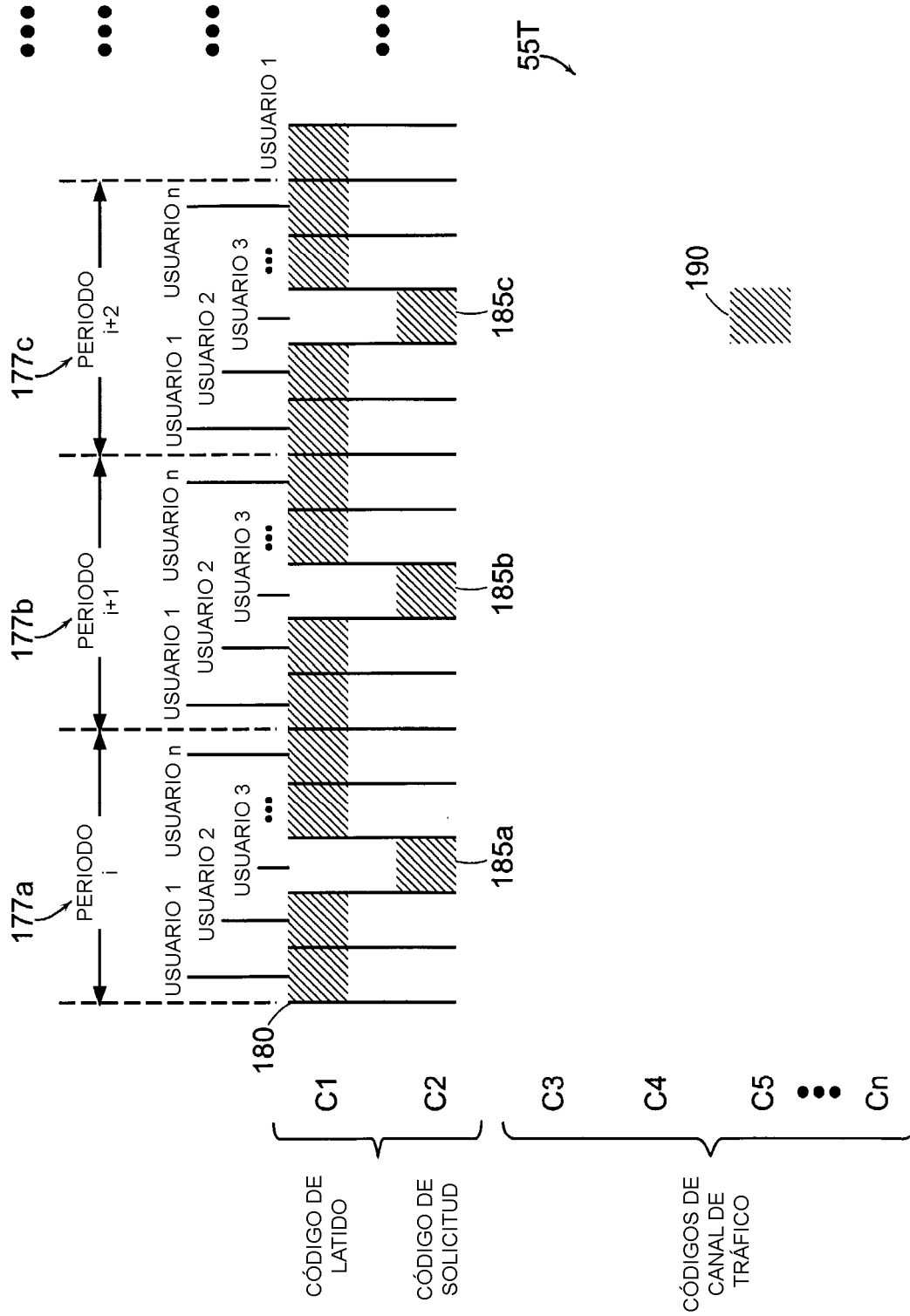


FIG. 3B

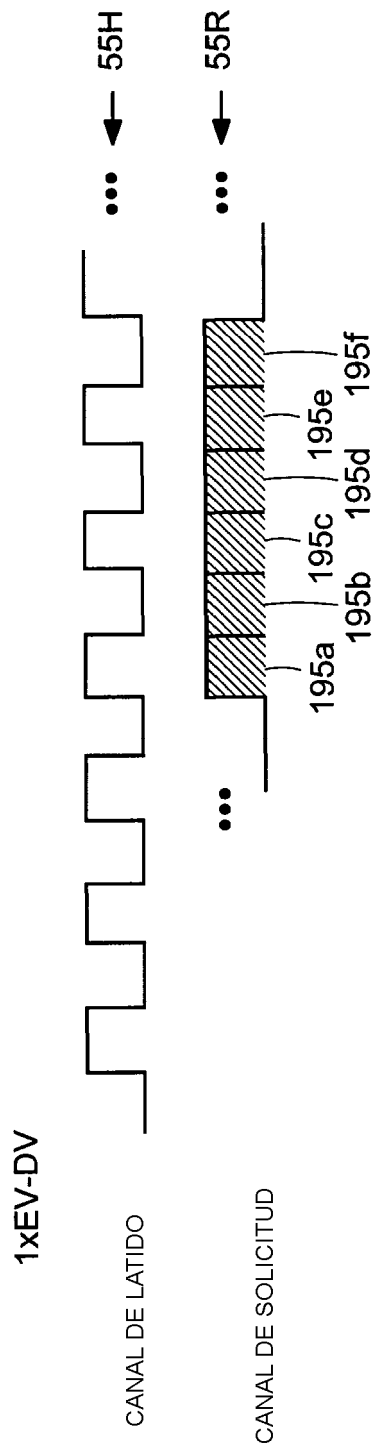


FIG. 3C

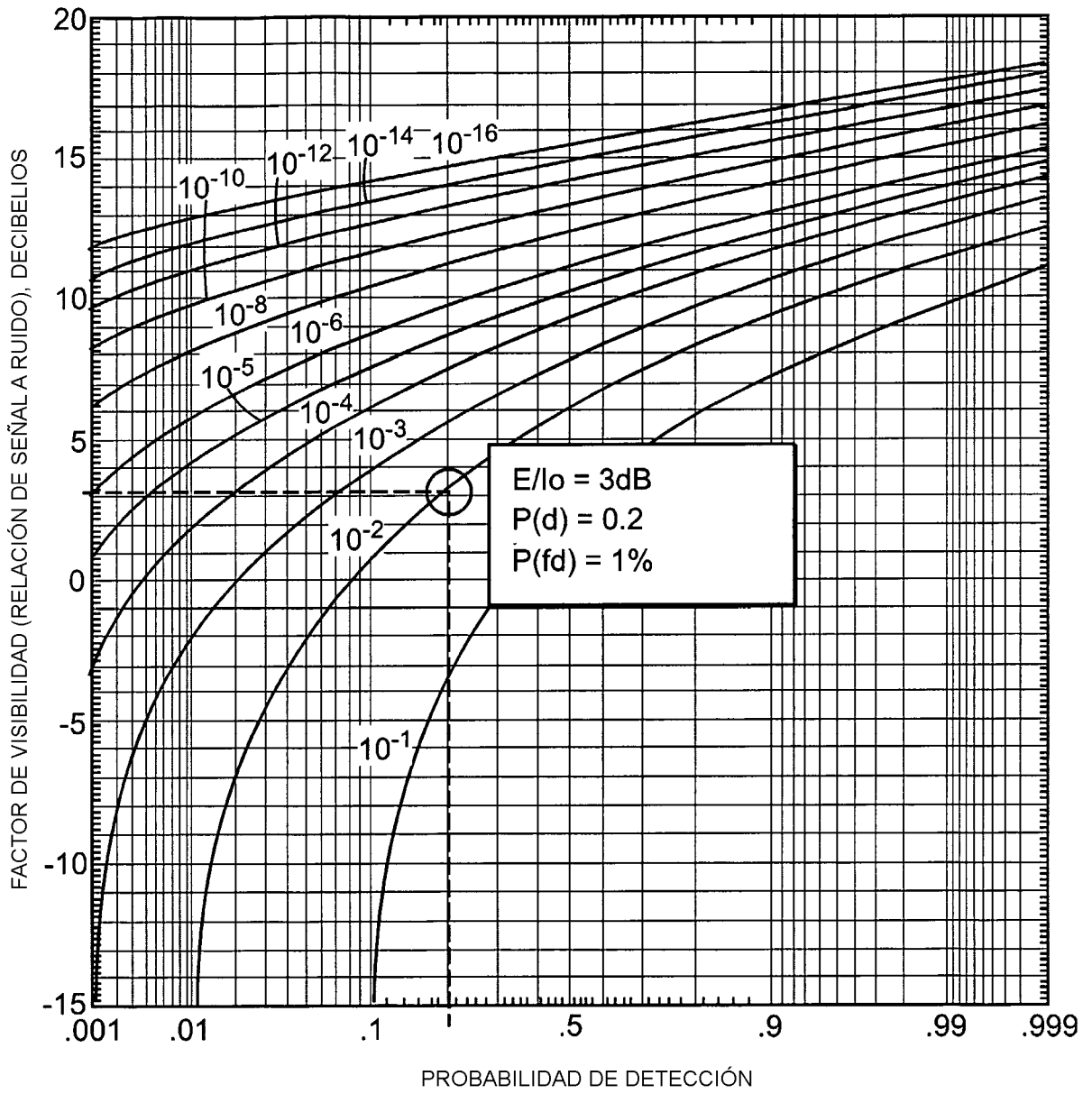


FIG. 4